



# **Руководство по системному администрированию: контейнеры в Solaris - управление ресурсами и зонами**



Sun Microsystems, Inc.  
4150 Network Circle  
Santa Clara, CA 95054  
U.S.A.

Номер по каталогу: 820-2979-14  
Октябрь 2009 г.

Sun Microsystems, Inc. обладает правами на интеллектуальную собственность в отношении технологий, реализованных в рассматриваемом в настоящем документе продукте. В частности, и без ограничений, эти права на интеллектуальную собственность могут включать в себя один или более патентов США или заявок на патент в США и в других странах.

Права Правительства США – Коммерческое программное обеспечение. К правительственным пользователям относится стандартное лицензионное соглашение Sun Microsystems, Inc, а также применимые положения FAR с приложениями.

В этот продукт могут входить материалы, разработанные третьими сторонами.

Отдельные части продукта могут быть заимствованы из систем Berkeley BSD, предоставляемых по лицензии университета штата Калифорния. UNIX является товарным знаком, зарегистрированным в США и других странах, и предоставляется по лицензии исключительно компанией X/Open Company, Ltd.

Sun, Sun Microsystems, логотип Sun, логотип Solaris, логотип Java Coffee Cup, docs.sun.com, SunOS, SunSolve, StarOffice, CacheFS Java и Solaris являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Sun Microsystems, Inc. в США и других странах. Все товарные знаки SPARC используются по лицензии и являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками SPARC International, Inc. в США и других странах. Продукты, носящие торговые знаки SPARC, основаны на архитектуре, разработанной Sun Microsystems, Inc.

Графический интерфейс пользователя OPEN LOOK и Sun<sup>TM</sup> был разработан компанией Sun Microsystems, Inc. для ее пользователей и лицензиатов. Компания Sun признает, что компания Херох первой начала исследования и разработку концепции визуального или графического интерфейсов пользователя для компьютерной индустрии. Компания Sun является держателем неисключительной лицензии от компании Херох на графический интерфейс пользователя Херох, данная лицензия также охватывает лицензиатов компании Sun, которые реализовали графический интерфейс пользователя OPEN LOOK или иным образом выполняют требования письменных лицензионных договоров компании Sun.

Продукты, которые охватывает эта публикация и информация, содержащаяся в ней, контролируются законами США о контроле над экспортом и могут подпадать под действие законов об импорте и экспорте других стран. Использование продуктов, связанное прямо или косвенно с ядерным, ракетным, химическим или биологическим оружием, а также с морским использованием ядерных технологий, строго запрещено. Экспорт или реэкспорт в страны, в отношении которых действует эмбарго США, а также экспорт или реэкспорт сторонам из списка исключения экспорта, в том числе лицам, в отношении которых действует запрет на экспорт, а также лицам с гражданством особо обозначенных стран, строго запрещается.

ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ "КАК ЕСТЬ", И НАСТОЯЩИМ ЗАЯВЛЯЕТСЯ ОБ ОТКАЗЕ ОТ ВСЕХ ВЫРАЖЕННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ УСЛОВИЙ, УТВЕРЖДЕНИЙ И ГАРАНТИЙ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ТОРГОВЛИ, СООТВЕТСТВИЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ ИЛИ НАРУШЕНИЯ ПРАВ, КРОМЕ ТЕХ СЛУЧАЕВ, КОГДА ТАКИЕ ОТКАЗЫ ПРИЗНАЮТСЯ НЕ ИМЕЮЩИМИ ЮРИДИЧЕСКОЙ СИЛЫ.

Sun Microsystems, Inc. détient les droits de propriété intellectuelle relatifs à la technologie incorporée dans le produit qui est décrit dans ce document. En particulier, et ce sans limitation, ces droits de propriété intellectuelle peuvent inclure un ou plusieurs brevets américains ou des applications de brevet en attente aux Etats-Unis et dans d'autres pays.

Cette distribution peut comprendre des composants développés par des tierces personnes.

Certaines composants de ce produit peuvent être dérivées du logiciel Berkeley BSD, licenciés par l'Université de Californie. UNIX est une marque déposée aux Etats-Unis et dans d'autres pays; elle est licenciée exclusivement par X/Open Company, Ltd.

Sun, Sun Microsystems, le logo Sun, le logo Solaris, le logo Java Coffee Cup, docs.sun.com, SunOS, SunSolve, StarOffice, CacheFS, Java, et Solaris sont des marques de fabrique ou des marques déposées de Sun Microsystems, Inc. aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Toutes les marques SPARC sont utilisées sous licence et sont des marques de fabrique ou des marques déposées de SPARC International, Inc. aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Les produits portant les marques SPARC sont basés sur une architecture développée par Sun Microsystems, Inc.

L'interface d'utilisation graphique OPEN LOOK et Sun a été développée par Sun Microsystems, Inc. pour ses utilisateurs et licenciés. Sun reconnaît les efforts de pionniers de Xerox pour la recherche et le développement du concept des interfaces d'utilisation visuelle ou graphique pour l'industrie de l'informatique. Sun détient une licence non exclusive de Xerox sur l'interface d'utilisation graphique Xerox, cette licence couvrant également les licenciés de Sun qui mettent en place l'interface d'utilisation graphique OPEN LOOK et qui, en outre, se conforment aux licences écrites de Sun.

Les produits qui font l'objet de cette publication et les informations qu'il contient sont régis par la législation américaine en matière de contrôle des exportations et peuvent être soumis au droit d'autres pays dans le domaine des exportations et importations. Les utilisations finales, ou utilisateurs finaux, pour des armes nucléaires, des missiles, des armes chimiques ou biologiques ou pour le nucléaire maritime, directement ou indirectement, sont strictement interdites. Les exportations ou réexportations vers des pays sous embargo des Etats-Unis, ou vers des entités figurant sur les listes d'exclusion d'exportation américaines, y compris, mais de manière non exclusive, la liste de personnes qui font objet d'un ordre de ne pas participer, d'une façon directe ou indirecte, aux exportations des produits ou des services qui sont régis par la législation américaine en matière de contrôle des exportations et la liste de ressortissants spécifiquement désignés, sont rigoureusement interdites.

LA DOCUMENTATION EST FOURNIE "EN L'ETAT" ET TOUTES AUTRES CONDITIONS, DECLARATIONS ET GARANTIES EXPRESSES OU TACITES SONT FORMELLEMENT EXCLUES, DANS LA MESURE AUTORISEE PAR LA LOI APPLICABLE, Y COMPRIS NOTAMMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE RELATIVE A LA QUALITE MARCHANDE, A L'APTITUDE A UNE UTILISATION PARTICULIERE OU A L'ABSENCE DE CONTREFACON.

# Содержание

---

<b>Введение</b> .....	27
<b>Часть I Управление ресурсами</b> .....	33
<b>1 Введение в диспетчер ресурсов Solaris 10</b> .....	35
Обзор управления ресурсами .....	35
Классификация ресурсов .....	37
Механизмы контроля в управлении ресурсами .....	37
Настройка управления ресурсами .....	38
Взаимодействие с зонами Solaris .....	39
Рекомендации по использованию управления ресурсами .....	39
Консолидация серверов .....	39
Поддержка большого или дифференцированного коллектива пользователей .....	40
Настройка управления ресурсами (карта задач) .....	40
<b>2 Проекты и задачи (обзор)</b> .....	45
Новые функции и возможности базы данных project и команд управления ресурсами в Solaris 10 .....	45
Средства управления проектами и задачами .....	46
Идентификаторы проекта .....	47
Определение проекта пользователя по умолчанию .....	47
Установка атрибутов пользователя командами useradd , usermod и passmgmt .....	48
База данных project .....	48
Подсистема PAM .....	49
Настройка служб имен .....	49
Формат локального файла /etc/project .....	50
Настройка проекта для NIS .....	52

Настройка проекта для LDAP .....	52
Идентификаторы задач .....	53
Команды, используемые с проектами и задачами .....	54
<b>3 Администрирование проектов и задач .....</b>	<b>57</b>
Администрирование проектов и задач (карта задач) .....	57
Примеры команд и их параметров .....	58
Параметры команд, используемые с проектами и задачами .....	58
Использование команд <code>sgon</code> и <code>su</code> с проектами и задачами .....	60
Администрирование проектов .....	61
▼ Определение проекта и просмотр текущего проекта .....	61
▼ Удаление проекта из файла <code>/etc/project</code> .....	64
Проверка допустимости содержимого файла <code>/etc/project</code> .....	65
Получение информации о членстве в проекте .....	65
▼ Создание новой задачи .....	66
▼ Перемещение выполняющегося процесса в новую задачу .....	66
Редактирование и проверка допустимости атрибутов проекта .....	67
▼ Добавление атрибутов и значений атрибутов к проектам .....	67
▼ Удаление значений атрибутов из проектов .....	68
▼ Удаление атрибута элемента управления ресурсами из проекта .....	68
▼ Замена атрибутов и значений атрибутов для проектов .....	69
▼ Удаление существующих значений атрибутов элементов управления ресурсами ....	69
<b>4 Расширенный учет (обзор) .....</b>	<b>71</b>
Новые функции и возможности расширенного учета в Solaris 10 .....	71
Введение в расширенный учет .....	72
Принцип действия расширенного учета .....	72
Расширяемый формат .....	73
Записи и формат <code>exasst</code> .....	73
Использование расширенного учета в системе Solaris с установленными зонами ....	74
Настройка расширенного учета .....	74
Команды, используемые совместно с расширенным учетом .....	75
Интерфейс Perl к <code>libexasst</code> .....	75

<b>5</b>	<b>Администрирование расширенного учета (задачи)</b> .....	79
	Администрирование подсистемы расширенного учета (карта задач) .....	79
	Использование функциональных возможностей расширенного учета .....	80
	▼ Активация расширенного учета для процессов, задач и потоков .....	80
	Активация расширенного учета при помощи сценария запуска .....	80
	Отображение состояния расширенного учета .....	81
	Просмотр доступных ресурсов учета .....	81
	▼ Деактивация учета для процессов, задач и потоков .....	82
	Использование интерфейса Perl для libexacct .....	83
	Рекурсивный вывод содержимого объекта exacct .....	83
	Создание новой записи группы с записью в файле .....	85
	Вывод содержимого файла exacct .....	85
	Пример выходных данных <code>Sun::Solaris::Exacct::Object-&gt;dump()</code> .....	86
<b>6</b>	<b>Элементы управления ресурсами (обзор)</b> .....	89
	Новые функции и возможности управления ресурсами в Solaris 10 .....	89
	Принципы действия элементов управления ресурсами .....	90
	Ограничения ресурсов и элементы управления ресурсами .....	91
	Взаимодействие процессов и элементы управления ресурсами .....	91
	Механизмы ограничения элементов управления ресурсами .....	92
	Механизмы атрибутов проекта .....	92
	Настройка элементов управления ресурсами и атрибутов .....	93
	Доступные элементы управления ресурсами .....	93
	Элементы управления ресурсами всей зоны .....	97
	Поддержка единиц .....	99
	Значения элементов управления ресурсами и уровни полномочий .....	100
	Глобальные и локальные действия со значениями элементов управления ресурсами .....	101
	Флаги и свойства элементов управления ресурсами .....	103
	Реализация управления ресурсами .....	105
	Глобальный контроль событий элементов управления ресурсами .....	106
	Применение элементов управления ресурсами .....	106
	Временное обновление значений элементов управления ресурсами в работающей системе .....	107
	Обновление статуса журналирования .....	107
	Обновление элементов управления ресурсами .....	107

Команды, используемые с элементами управления ресурсами .....	108
<b>7 Администрирование элементов управления ресурсами (задачи) .....</b>	<b>109</b>
Администрирование элементов управления ресурсами (карта задач) .....	109
Настройка элементов управления ресурсами .....	110
▼ Настройка максимального количества LWP для каждой задачи в проекте .....	110
▼ Настройка нескольких элементов управления для проекта .....	112
Использование команды <code>rgctl</code> .....	113
▼ Использование команды <code>rgctl</code> для вывода значений элементов управления ресурсами по умолчанию .....	113
▼ Использование команды <code>rgctl</code> для отображения информации о выбранном элементе управления ресурсами .....	115
▼ Использование команды <code>rgctl</code> для временного изменения значения .....	116
▼ Использование команды <code>rgctl</code> для уменьшения значения элемента управления ресурсами .....	116
▼ Использование команды <code>rgctl</code> для вывода, замены и проверки значений элементов управления для проекта .....	117
Использование <code>rctladm</code> .....	117
Использование <code>rctladm</code> .....	117
Использование команды <code>ipcs</code> .....	118
Использование команды <code>ipcs</code> .....	118
Предупреждения по доступной мощности .....	119
▼ Определеия достаточности процессорной мощности, выделенной для веб-сервера .....	119
<b>8 Планировщик долевого распределения (обзор) .....</b>	<b>121</b>
Введение в использование планировщика .....	122
Определение долей ЦП .....	122
Доли ЦП и состояние процесса .....	123
Доля ЦП по сравнению с использованием ЦП .....	123
Примеры долей ЦП .....	124
Пример 1. Два зависящих от процессора процесса в каждом проекте .....	124
Пример 2. Конкуренция между проектами отсутствует .....	125
Пример 3. Один из проектов не может запуститься .....	125
Настройка FSS .....	126
Проекты и пользователи .....	126

Настройка долей ЦП .....	126
FSS и наборы процессоров .....	128
Примеры для FSS и наборов процессоров .....	128
Комбинирование FSS с другими классами планирования .....	130
Настройка класса планирования в системе .....	131
Класс планирования в системе с установленными зонами .....	131
Команды, используемые с FSS .....	131
<b>9 Администрирование планировщика долевого распределения (задачи) .....</b>	<b>133</b>
Администрирование планировщика долевого распределения (карта задач) .....	133
Наблюдение за FSS .....	134
▼ Наблюдение за использованием ЦП в системе по проектам .....	134
▼ Наблюдение за использованием ЦП проектами в наборах процессоров .....	135
Настройка FSS .....	135
▼ Определение FSS в качестве класса планировщика по умолчанию .....	135
▼ Перенос процессов из класса TS в класс FSS вручную .....	136
▼ Перенос процессов из всех классов пользователей в класс FSS вручную .....	136
▼ Перенос процессов проекта в класс FSS вручную .....	137
Отладка параметров планировщика .....	137
<b>10 Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор) .....</b>	<b>139</b>
Новые функции и возможности управления физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов .....	139
Вводная информация по демону ограниченного выделения ресурсов .....	140
Принцип действия ограниченного выделения ресурсов .....	140
Атрибут ограничения использования физической памяти проектами .....	141
Настройка <code>gsard</code> .....	142
Использование демона ограниченного выделения ресурсов в системе с установленными зонами .....	142
Порог принудительного ограничения памяти .....	143
Определение ограничивающих значений .....	143
Интервалы операций <code>gsard</code> .....	145
Контроль использования ресурсов командой <code>gsapstat</code> .....	147
Команды, используемые с <code>gsard</code> .....	148

<b>11</b>	<b>Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)</b> .....	151
	Настройка и использование демона ограниченного выделения ресурсов (карта задач) .....	151
	Управление демоном ограниченного выделения ресурсов командой <code>gsaradm</code> .....	152
	▼ Установка порога принудительного ограничения памяти .....	152
	▼ Установка интервалов операций .....	153
	▼ Включение ограниченного выделения ресурсов .....	154
	▼ Отключение демона ограниченного выделения ресурсов .....	154
	▼ Настройка временного ограничения ресурсов для зоны .....	155
	Создание отчетов командой <code>gsarstat</code> .....	156
	Создание отчетов об ограниченном использовании ресурсов и о проектах .....	156
	Контроль RSS проекта .....	157
	Определение размера рабочего набора проекта .....	157
	Создание отчетов по использованию памяти и порогу принудительного ограничения памяти .....	158
<b>12</b>	<b>Пулы ресурсов (обзор)</b> .....	161
	Новые функции и возможности пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов .....	162
	Введение в пулы ресурсов .....	162
	Введение в динамические пулы ресурсов .....	164
	Включение и выключение пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов .....	164
	Использование пулов ресурсов в зонах .....	164
	Рекомендации по использованию пулов .....	165
	Архитектура пулов ресурсов .....	166
	Реализация пулов в системе .....	168
	Атрибут <code>project.pool</code> .....	169
	SPARC: Операции динамической перенастройки и пулы ресурсов .....	169
	Создание конфигураций пулов .....	170
	Непосредственное управление динамической конфигурацией .....	171
	Обзор <code>poold</code> .....	171
	Управление динамическими пулами ресурсов .....	172
	Ограничения и целевые показатели конфигураций .....	172
	Ограничения в конфигурации .....	172
	Целевые показатели конфигурации .....	173
	Свойства <code>poold</code> .....	176
	Настраиваемые функции <code>poold</code> .....	177



Интервал наблюдения poold .....	178
Информация журналирования poold .....	178
Место журналирования .....	180
Управление журналированием с помощью logadm .....	180
Принцип действия динамического распределения ресурсов .....	181
Доступные ресурсы .....	181
Определение доступных ресурсов .....	181
Определение дефицита ресурсов .....	182
Определение использования ресурсов .....	182
Определение нарушений в элементах управления .....	183
Определение мер по исправлению ситуации .....	183
Наблюдение за механизмом пулов и степени использования ресурсов командой poolstat .....	184
Выходные данные poolstat .....	184
Настройка интервалов операций poolstat .....	185
Команды, используемые с механизмом пулов ресурсов .....	186
<b>13 Создание и администрирование пулов ресурсов (задачи) .....</b>	<b>187</b>
Администрирование динамических пулов ресурсов (карта задач) .....	187
Включение и отключение механизма пулов .....	189
▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: включение службы пулов ресурсов командой svcadm .....	190
▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: отключение службы пулов ресурсов командой svcadm .....	190
▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: включение службы динамических пулов ресурсов командой svcadm .....	190
▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: отключение службы динамических пулов ресурсов командой svcadm .....	193
▼ Включение пулов ресурсов командой pooladm .....	194
▼ Отключения пулов ресурсов командой pooladm .....	194
Настройка пулов .....	194
▼ Создание статической конфигурации .....	194
▼ Изменение конфигурации .....	196
▼ Связывание пула с классом планирования .....	199
▼ Настройка ограничений конфигурации .....	201
▼ Определение целевых показателей конфигурации .....	201

▼ Настройки уровня журналирования pool'd .....	204
▼ Использование командных файлов совместно с командой poolcfg .....	204
Перенос ресурсов .....	205
▼ Перенос процессоров между наборами процессоров .....	205
Активация и удаление конфигураций пулов .....	206
▼ Активация конфигурации пулов .....	206
▼ Проверка допустимости конфигурации перед сохранением ее параметров .....	207
▼ Удаление конфигурации пулов .....	207
Установка атрибутов пулов и связывание с пулом .....	208
▼ Связывание процессов с пулом .....	208
▼ Связывание задач или проектов с пулом .....	209
▼ Установка атрибута project.pool .....	209
▼ Использование атрибутов project для привязки процесса к другому пулу .....	209
Вывод статистических отчетов по ресурсам, связанным с пулами, с помощью команды poolstat .....	210
Вывод результатов poolstat по умолчанию .....	210
Создание нескольких отчетов с определенными интервалами .....	211
Создание статистических отчетов о наборе ресурсов .....	211
<b>14 Пример конфигурации управления ресурсами .....</b>	<b>213</b>
Конфигурация для консолидации .....	213
Конфигурация консолидации .....	214
Создание конфигурации .....	215
Просмотр конфигурации .....	216
<b>15 Функциональные возможности управления ресурсами в Solaris Management Console .....</b>	<b>221</b>
Использование консоли (карта задач) .....	222
Краткое описание консоли .....	222
Область действия управления .....	222
Службная программа производительности .....	223
▼ Доступ к службной программе производительности .....	223
Наблюдение на уровне системы .....	224
Наблюдение на уровне проекта или имени пользователя .....	224
Вкладка "Resource Controls" .....	226
▼ Доступ к вкладке "Resource Controls" .....	227

Настраиваемые элементы управления ресурсами .....	228
Установка значений .....	229
Дополнительная информация относительно консоли .....	229
<b>Часть II   Зоны .....</b>	<b>231</b>
<b>16   Введение в технологию зон Solaris .....</b>	<b>233</b>
Краткое описание зон .....	233
О типизированных зонах .....	234
Рекомендации по использованию зон .....	235
Принципы функционирования зон .....	237
Обзор функций зоны .....	238
Администрирование неглобальных зон .....	240
Создание неглобальных зон .....	241
Модель состояний неглобальной зоны .....	241
Характеристики неглобальной зоны .....	244
Использование функций управления ресурсами для неглобальных зон .....	244
Функции, предоставляемые неглобальными зонами .....	245
Создание зон в системе (карта задач) .....	246
<b>17   Настройка неглобальной зоны (обзор) .....</b>	<b>251</b>
Новое в этой главе .....	251
Ресурсы в зонах .....	252
Процесс настройки перед предустановкой .....	253
Компоненты зоны .....	253
Имя зоны и ее путь .....	253
Свойство Autoboot зоны .....	253
Привязка к пулу ресурсов .....	253
Solaris 10 8/07: Ресурс dedicated-cpu .....	254
Solaris 10 5/08: Ресурс capped-cpu .....	255
Класс планирования в зоне .....	255
Solaris 10 8/07: Управление физической памятью и ресурс capped-memory .....	256
Сетевые интерфейсы зоны .....	257
Файловые системы, монтируемые в зонах .....	259

Сконфигурированные устройства в зонах .....	259
Установка элементов управления ресурсами всей зоны .....	260
Solaris 10 11/06 и выше: Настраиваемые полномочия .....	263
Добавление комментария для зоны .....	264
Использование команды <code>zonecfg</code> .....	264
Режимы <code>zonecfg</code> .....	265
Интерактивный режим <code>zonecfg</code> .....	265
Режим командного файла <code>zonecfg</code> .....	268
Конфигурационные данные зоны .....	268
Типы ресурсов и свойств .....	268
Свойства типов ресурса .....	273
Библиотека редактирования командной строки <code>Tecla</code> .....	277
<b>18 Планирование и настройка неглобальных зон (задачи) .....</b>	<b>279</b>
Планирование и настройка неглобальной зоны (карта задач) .....	279
Анализ текущей настройки системы .....	282
Требования к дисковому пространству .....	282
Ограничение размера зоны .....	284
Определение имени узла зоны и получение сетевого адреса .....	284
Имя узла зоны .....	284
Сетевой адрес зоны с общим IP .....	285
Сетевой адрес зоны с эксклюзивным IP .....	286
Настройка файловой системы .....	286
Создание, изменение и удаление конфигураций неглобальной зоны (карта задач) .....	288
Настройка, проверка и сохранение параметров зоны .....	288
▼ Настройка зоны .....	289
Дальнейшие действия .....	294
Сценарий для настройки множественных зон .....	294
▼ Просмотр конфигурации неглобальной зоны .....	297
Изменение конфигурации зоны при помощи команды <code>zonecfg</code> .....	297
▼ Изменение типа ресурса в конфигурации зоны .....	297
▼ Solaris 10 8/07: Сброс типа свойства в конфигурации зоны .....	298
▼ С Solaris 10 3/05 по Solaris 10 11/06: Изменение типа свойства в конфигурации зоны .....	299
▼ Solaris 10 8/07: Переименование зоны .....	300

▼ Добавление устройства, выделенного для зоны .....	300
▼ Установка zone . cru - shares в глобальной зоне .....	301
Откат или удаление конфигурации зоны при помощи команды zonectfg .....	302
▼ Откат конфигурации зоны .....	302
▼ Удаление конфигурации зоны .....	303
<b>19 Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон (обзор) .....</b>	<b>305</b>
Новое в этой главе .....	305
Установка зоны и принципы администрирования .....	306
Построение зоны .....	307
Демон zoneadmd .....	308
Планировщик зоны zsched .....	309
Прикладная среда зоны .....	309
Остановка, перезагрузка и деинсталляция зон .....	309
Остановка зоны .....	309
Перезагрузка зоны .....	310
Solaris 10 8/07: загрузочные аргументы зоны .....	310
Свойство autoboot зоны .....	311
Деинсталляция зоны .....	311
Solaris 10 11/06 и выше: Клонирование неглобальных зон .....	311
<b>20 Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон (задачи) .....</b>	<b>313</b>
Установка зоны (карта задач) .....	313
Установка и начальная загрузка зон .....	314
▼ (Дополнительно) Проверка настроенной зоны до установки .....	314
▼ Установка настроенной зоны .....	315
▼ Solaris 10 8/07: получение UUID установленной неглобальной зоны .....	316
▼ Solaris 10 8/07: отметка установленной неглобальной зоны как неполной .....	317
▼ (Дополнительно) Перевод установленной зоны в состояние готовности .....	318
▼ Начальная загрузка зоны .....	319
▼ Начальная загрузка зоны в однопользовательском режиме .....	320
Дальнейшие действия .....	321
Остановка, перезагрузка, деинсталляция, клонирование и удаление неглобальных зон (карта задач) .....	321

Остановка, перезагрузка и деинсталляция зон .....	322
▼ Остановка зоны .....	322
▼ Перезагрузка зоны .....	323
▼ Деинсталляция зоны .....	323
Solaris 10 11/06: клонирование неглобальной зоны в той же системе .....	325
▼ Клонирование зоны .....	325
▼ Solaris 10 5/09: Клонирование зоны из существующего снимка. ....	326
▼ Solaris 10 5/09: Использование копирования вместо клонирования ZFS .....	327
Удаление неглобальной зоны из системы .....	328
▼ Удаление неглобальной зоны .....	328
<b>21 Регистрация в неглобальной зоне (обзор) .....</b>	<b>329</b>
Команда <code>zlogin</code> .....	329
Внутренняя настройка зоны .....	330
Способы регистрации в неглобальной зоне .....	331
Регистрация в консоли зоны .....	331
Способы регистрации пользователя .....	331
Безопасный режим .....	331
Удаленная регистрация .....	332
Интерактивные и неинтерактивные режимы .....	332
Интерактивный режим .....	332
Неинтерактивный режим .....	332
<b>22 Регистрация в неглобальных зонах (задачи) .....</b>	<b>333</b>
Процедуры начальной загрузки и регистрации в зоне (карта задач) .....	333
Выполнение начальной внутренней настройки зоны .....	334
▼ Регистрация в консоли зоны для выполнения внутренней настройки зоны .....	334
▼ Начальная настройка зоны при помощи файла <code>/etc/sysidcfg</code> .....	336
Регистрация в зоне .....	338
▼ Регистрация в консоли зоны .....	338
▼ Обращение к зоне в интерактивном режиме .....	339
▼ Обращение к зоне в неинтерактивном режиме .....	340
▼ Выход из неглобальной зоны .....	340
▼ Вход в зону в безопасном режиме .....	341
▼ Завершение работы зоны командой <code>zlogin</code> .....	341

Переключение неглобальной зоны на другую конфигурацию служб сетевых соединений .....	342
▼ Перевод зоны на ограниченную конфигурацию служб сетевых соединений .....	342
▼ Включение службы в зоне .....	343
Вывод имени текущей зоны .....	343
<b>23 Перемещение и перенос неглобальных зон (задачи) .....</b>	<b>345</b>
Solaris 10 11/06: перемещение неглобальной зоны .....	346
▼ Перемещение зоны .....	346
Solaris 10 11/06: перенос неглобальной зоны на другой компьютер .....	346
Перенос зоны .....	347
▼ Перенос неглобальной зоны .....	348
▼ Перемещение zonerpath на новый узел .....	350
Solaris 10 5/08: проверка возможности переноса типизированной зоны перед переносом .....	352
▼ Solaris 10 5/08: проверка возможности переноса зоны перед переносом .....	352
Перенос зоны с нерабочего компьютера .....	353
Использование обновления при вложении для применения исправлений .....	353
<b>24 Пакеты и исправления в системе Solaris с установленными зонами (обзор) .....</b>	<b>355</b>
Новые функции и возможности использования пакетов и исправлений при установке зон .....	356
Обзор средств пакетов и исправлений .....	357
Пакеты и зоны .....	358
Исправления, генерируемые для пакетов .....	359
Интерактивные пакеты .....	359
Обеспечение синхронизации зон .....	359
Операции с пакетами, допустимые в глобальной зоне .....	360
Операции с пакетами, допустимые в неглобальной зоне .....	360
Влияние состояния зоны на операции с исправлениями и пакетами .....	361
Добавление пакетов в зоны .....	362
Использование pkgadd в глобальной зоне .....	362
Использование утилиты pkgadd в неглобальной зоне .....	364
Удаление пакетов в зонах .....	365
Использование утилиты pkgm в глобальной зоне .....	365

Использование утилиты <code>pkgm</code> в неглобальной зоне .....	366
Параметры пакетов .....	366
Настройка параметров пакетов для зон .....	366
Параметр пакета <code>SUNW_PKG_ALLZONES</code> .....	370
Параметр пакета <code>SUNW_PKG_HOLLOW</code> .....	372
Параметр пакета <code>SUNW_PKG_THISZONE</code> .....	374
Запрос информации о пакете .....	374
Добавление исправлений в зонах .....	375
Solaris 10 8/07: Применение исправлений с отложенной активацией .....	376
Solaris 10 10/09: Уменьшение времени на применение исправлений в зонах посредством параллельной обработки .....	377
Применение исправлений в системе Solaris с установленными зонами .....	378
Использование утилиты <code>patchadd</code> в глобальной зоне .....	378
Использование утилиты <code>patchadd</code> в неглобальной зоне .....	379
Совместное использование команды <code>patchadd -G</code> и переменной <code>pkginfo</code> в системе с установленными зонами .....	379
Удаление исправлений в системе Solaris с установленными зонами .....	380
Использование утилиты <code>patchrm</code> в глобальной зоне .....	380
Использование утилиты <code>patchrm</code> в неглобальной зоне .....	380
База данных продуктов .....	380
<b>25 Добавление и удаление пакетов и исправлений в системе Solaris с установленными зонами (задачи) .....</b>	<b>381</b>
Добавление и удаление пакетов и исправления в системе Solaris с установленными зонами .....	381
Добавление пакета в системе Solaris с установленными зонами .....	382
▼ Добавление пакета только в глобальную зону .....	383
▼ Добавление пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны .....	383
▼ Добавление пакета, установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны .....	384
▼ Добавление пакета только в указанную неглобальную зону .....	384
Проверка информации о пакете в системе Solaris с установленными зонами .....	385
▼ Проверка информации о пакете только в глобальной зоне .....	385
▼ Проверка информации о пакете только в указанной неглобальной зоне .....	385
Удаление пакета из системы Solaris с установленными зонами .....	386
▼ Удаление пакета из глобальной зоны и всех неглобальных зон .....	386
▼ Удаление пакета только из указанной неглобальной зоны .....	387



Применение исправления в системе Solaris с установленными зонами .....	387
▼ Применение исправления только к глобальной зоне .....	387
▼ Применение исправления к глобальной зоне и ко всем неглобальным зонам .....	388
▼ Применение исправления только к указанной неглобальной зоне .....	388
▼ Solaris 10 10/09: Метод параллельного применения исправлений в неглобальных зонах .....	389
Удаление исправления в системе с установленными зонами .....	389
▼ Удаление исправления из глобальной зоны и всех неглобальных зон .....	390
▼ Удаление исправления только из указанной неглобальной зоны .....	390
Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами .....	390
▼ (Дополнительно) Проверка параметров пакета, уже установленного в системе .....	391
▼ (Дополнительно) Проверка параметров пакета в программном обеспечении на компакт-диске .....	391
<b>26 Администрирование зон Solaris (обзор) .....</b>	<b>393</b>
Новое в этой главе .....	394
Видимость глобальной зоны и доступ к ней .....	394
Видимость идентификатора процесса в зонах .....	395
Возможность наблюдения системы в зонах .....	395
Имя узла неглобальной зоны .....	396
Файловые системы и неглобальные зоны .....	396
Параметр -o nosuid .....	396
Монтирование файловых систем в зонах .....	397
Размонтирование файловых систем в зонах .....	399
Ограничения по безопасности и поведение файловой системы .....	399
Неглобальные зоны как клиенты NFS .....	402
Запрет использования команды mkpod в зоне .....	402
Прохождение файловых систем .....	402
Ограничение доступа к неглобальной зоне из глобальной зоны .....	403
Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP .....	404
Распределение зон с общим IP .....	404
Сетевые интерфейсы с общим IP .....	405
IP-трафик между зонами с общим IP на одной машине .....	405
Фильтр IP Solaris в зонах с общим IP .....	406
Организация резервных каналов IP-сети в зонах с общим IP .....	406
Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP .....	407

Распределение зон с эксклюзивным IP .....	407
Интерфейсы каналов передачи данных с эксклюзивным IP .....	407
IP-трафик между зонами с эксклюзивным IP на одной машине .....	408
Фильтр IP Solaris в зонах с эксклюзивным IP .....	408
Организация резервных каналов IP-сети в зонах с эксклюзивным IP .....	408
Использование устройств в неглобальных зонах .....	409
/dev и пространство имен /devices .....	409
Устройства эксклюзивного использования .....	410
Администрирование драйверов устройств .....	410
Утилиты, не работающие в неглобальных зонах или работающие в измененном виде .....	410
Запуск приложений в неглобальных зонах .....	411
Элементы управления ресурсами, используемые в неглобальных зонах .....	411
Планировщик долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами ....	412
Разделение долей FSS в неглобальной зоне .....	412
Долевой баланс между зонами .....	413
Расширенный учет в системе Solaris с установленными зонами .....	413
Полномочия в неглобальных зонах .....	413
Использование архитектуры безопасности IP в зонах .....	418
Архитектура безопасности IP в зонах с общим IP .....	418
Solaris 10 8/07: Архитектура безопасности IP в зонах с эксклюзивным IP .....	419
Использование аудита в зонах Solaris .....	419
Настройка аудита в глобальной зоне .....	419
Настройка характеристик аудита пользователей в неглобальной зоне .....	420
Обеспечение записей аудита для отдельной неглобальной зоны .....	420
Файлы дампа оперативной памяти в зонах .....	420
Запуск DTtrace в неглобальной зоне .....	421
Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами .....	421
Резервное копирование петлевых каталогов файловой системы .....	421
Резервное копирование системы из глобальной зоны .....	421
Резервное копирование отдельных неглобальных зон .....	422
Определение данных для резервного копирования в неглобальных зонах .....	423
Резервное копирование только прикладных данных .....	423
Общие операции по резервному копированию баз данных .....	423
Резервное копирование на ленту .....	424
Восстановление неглобальных зон .....	424

Команды, используемые в системе Solaris с установленными зонами .....	425
<b>27 Администрирование зон Solaris (задачи) .....</b>	<b>431</b>
Новое в этой главе .....	431
Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 1/06 .....	432
Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 6/06 .....	432
Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 8/07 .....	432
Использование утилиты <code>ppriv</code> .....	432
▼ Вывод списка полномочий Solaris в глобальной зоне .....	432
▼ Вывод списка набора полномочий в неглобальной зоне .....	433
▼ Подробный вывод списка набора полномочий в неглобальной зоне .....	433
Использование <code>DTrace</code> в неглобальной зоне .....	434
▼ Использование <code>DTrace</code> .....	434
Проверка состояния служб SMF в неглобальной зоне .....	435
▼ Проверка состояния служб SMF из командной строки .....	435
▼ Проверка состояния служб SMF изнутри зоны .....	435
Монтирование файловых систем в работающих неглобальных зонах .....	436
▼ Импорт устройств без файловых систем и блочных устройств при использовании <code>zonectf</code> .....	436
▼ Монтирование файловой системы вручную .....	437
▼ Размещение файловой системы в <code>/etc/vfstab</code> для монтирования при начальной загрузке зоны .....	438
▼ Монтирование файловой системы из глобальной зоны в неглобальную зону .....	439
Разрешение доступа из неглобальной зоны к определенным файловым системам в глобальной зоне .....	439
▼ Разрешение доступа к компакт-диску или диску DVD в неглобальной зоне .....	439
▼ Добавление доступного для записи каталога в каталоге <code>/usr</code> в неглобальной зоне .....	441
▼ Экспорт домашних каталогов из глобальной зоны в неглобальную зону .....	442
Использование резервных каналов IP-сети в системе Solaris с установленными зонами .....	443
▼ Solaris 10 8/07: Использование резервных каналов IP-сети в неглобальных зонах с эксклюзивным IP .....	443
▼ Распространение функциональности резервных каналов IP-сети на неглобальные зоны с общим IP .....	444
Solaris 10 8/07: Администрирование каналов передачи данных в неглобальных зонах с эксклюзивным IP .....	445
▼ Использование команды <code>dladm show-linkprop</code> .....	445

▼ Использование команды <code>dladm set-linkprop</code> .....	446
▼ Использование команды <code>dladm reset-linkprop</code> .....	447
Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами .....	447
▼ Настройка долей FSS в глобальной зоне при помощи команды <code>prctl</code> .....	448
▼ Настройка динамического изменения значения <code>zone.cpu-shares</code> в зоне .....	448
Использование профилей прав в администрировании зоны .....	449
▼ Назначение профиля управления зонами .....	449
Пример: Использование оболочек профилей с командами зоны .....	449
Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами .....	450
▼ Резервное копирование при помощи <code>ufsdump</code> .....	450
▼ Создание снимка UFS при помощи <code>fsnap</code> .....	451
▼ Резервное копирование при помощи команд <code>find</code> и <code>cpio</code> .....	452
▼ Вывод копии конфигурации зоны .....	453
Восстановление неглобальной зоны .....	453
▼ Восстановление отдельной неглобальной зоны .....	453
<b>28 Обновление системы Solaris 10 с установленными неглобальными зонами .....</b>	<b>455</b>
Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 8/07 .....	455
Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 10/08 .....	455
Резервное копирование системы перед обновлением .....	456
Обновление системы с установленными зонами до версии Solaris 10 8/07 и более поздних версий обновления .....	456
Принципы использования Solaris Live Upgrade с зонами Solaris .....	456
Обновление системы с установленными зонами до версии Solaris 10 6/06 или Solaris 10 11/06 .....	457
<b>29 Поиск и устранение проблем, связанных с зонами, в системе Solaris .....</b>	<b>459</b>
Solaris 10 6/06, Solaris 10 11/06, Solaris 10 8/07 и Solaris 10 5/08: корневая файловая система неглобальной зоны не должна размещаться в ZFS .....	459
Устройство используется в зоне с эксклюзивным IP, поэтому выполнение команды <code>dladm reset-linkprop</code> невозможно .....	459
Монтирование файловых систем в глобальной зоне администратором зоны .....	460
Невозможность остановки зоны .....	461
Неправильный набор полномочий в конфигурации зоны .....	461
Отображение предупреждения <code>netmasks</code> при загрузке зоны .....	462

Решение проблем, связанных с операцией <code>zoneadm attach</code> .....	462
▼ Исправления и пакеты не синхронизированы .....	462
▼ Не совпадают версии операционной системы .....	463
▼ Отличается архитектура компьютеров .....	464
Зоны с ресурсом <code>fs</code> типа <code>lofs</code> не могут быть обновлены до версии Solaris 10 11/06 .....	464
<b>Часть III Типизированные зоны <code>lx</code></b> .....	467
<b>30 О типизированных зонах и типизированной зоне Linux</b> .....	469
Использование зон в системе Solaris .....	470
Технология типизированных зон .....	471
Процессы, выполняющиеся в типизированной зоне .....	472
Поддержка устройств типизированной зоны .....	472
Поддержка файловой системы типизированной зоны .....	472
Полномочия в типизированной зоне .....	472
Тип зоны <code>lx</code> .....	473
Поддерживаемые дистрибутивы Linux .....	473
Поддержка приложений .....	474
Средства отладки .....	474
Команды и другие интерфейсы .....	475
Создание типизированных зон <code>lx</code> в системе (карта задач) .....	476
<b>31 Планирование конфигурации типизированной зоны <code>lx</code> (обзор)</b> .....	479
Требования к системе и необходимое дисковое пространство .....	479
Ограничение размера типизированной зоны .....	480
Сетевой адрес типизированной зоны .....	480
Процесс настройки типизированной зоны <code>lx</code> .....	480
Компоненты конфигурации типизированной зоны <code>lx</code> .....	481
Имя зоны и путь зоны для типизированной зоны <code>lx</code> .....	481
Автоматическая загрузка зоны для типизированной зоны <code>lx</code> .....	481
Связь пула ресурсов с типизированной зоной <code>lx</code> .....	481
Настройка ресурса <code>dedicated-cpu</code> .....	482
Solaris 10 5/08: Настройка ресурса <code>carped-cpu</code> .....	482
Класс планирования в зоне .....	483

Ресурс <code>carped</code> -методы .....	484
Сетевые интерфейсы зоны в типизированной зоне <code>lx</code> .....	484
Смонтированные файловые системы в типизированной зоне <code>lx</code> .....	485
Элементы управления ресурсами всей зоны в типизированной зоне <code>lx</code> .....	485
Настраиваемые полномочия в типизированной зоне <code>lx</code> .....	487
Ресурс <code>attr</code> в типизированной зоне <code>lx</code> .....	488
Ресурсы, включенные в конфигурацию по умолчанию .....	488
Сконфигурированные устройства в типизированных зонах <code>lx</code> .....	488
Файловые системы, определенные в типизированных зонах <code>lx</code> .....	489
Полномочия, определенные в типизированных зонах <code>lx</code> .....	489
Создание типизированной зоны <code>lx</code> с помощью команды <code>zonecfg</code> .....	489
Режимы <code>zonecfg</code> .....	490
Интерактивный режим <code>zonecfg</code> .....	491
Режим командного файла <code>zonecfg</code> .....	493
Конфигурационные данные типизированной зоны .....	493
Типы ресурсов и свойств .....	493
Свойства типов ресурсов в типизированных зонах <code>lx</code> .....	497
<b>32 Настройка типизированной зоны <code>lx</code> (задачи)</b> .....	501
Планирование и настройка типизированной зоны <code>lx</code> (карта задач) .....	501
Настройка типизированной зоны <code>lx</code> .....	503
▼ Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны <code>lx</code> .....	504
Дальнейшие действия .....	507
Сценарий для настройки нескольких типизированных зон <code>lx</code> .....	508
▼ Просмотр конфигурации типизированной зоны .....	510
Изменение, откат или удаление конфигураций зон .....	510
<b>33 Установка, загрузка, остановка, клонирование и удаление файлов типизированных зон <code>lx</code> (обзор)</b> .....	511
Установка типизированной зоны и принципы администрирования .....	511
Методы установки типизированной зоны <code>lx</code> .....	512
Построение типизированной зоны <code>lx</code> .....	513
Демон администрирования зон <code>zoneadm</code> .....	513
Процесс планирования зоны <code>zschd</code> .....	513
Прикладная среда типизированной зоны .....	514

Пароли .....	514
Остановка, перезагрузка, деинсталляция и клонирование типизированных зон lx .....	514
Остановка типизированной зоны .....	514
Перезагрузка типизированной зоны .....	514
Загрузочные аргументы типизированной зоны .....	515
autoboot типизированной зоны .....	515
Деинсталляция типизированной зоны .....	515
Клонирование типизированной зоны lx .....	516
Загрузка и перезагрузка типизированных зон lx .....	516
<b>34 Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон lx (задачи) .....</b>	<b>517</b>
Установка типизированной зоны lx (карта задач) .....	517
Установка и загрузка типизированных зон lx .....	518
▼ Получение архивов Linux .....	518
▼ Установка типизированной зоны lx .....	519
▼ Установка подмножества пакетов .....	521
▼ Активация сетевых подключений в типизированной зоне lx .....	522
▼ Получение UUID установленной типизированной зоны .....	522
▼ Отметка установленной типизированной зоны lx как неполной .....	523
(Дополнительно) Перевод установленной типизированной зоны lx в состояние готовности .....	524
▼ Загрузка типизированной зоны lx .....	524
▼ Загрузка типизированной зоны lx в однопользовательском режиме .....	525
Дальнейшие действия .....	526
Остановка, перезагрузка, деинсталляция, клонирование и удаление типизированных зон lx (карта задач) .....	526
Остановка, перезагрузка и удаление файлов типизированных зон lx .....	527
Клонирование типизированной зоны lx в той же системе .....	530
▼ Клонирование типизированной зоны lx .....	530
▼ Клонирование зоны из существующего снимка .....	531
▼ Использование копирования вместо клонирования ZFS .....	532
Удаление из системы типизированной зоны lx .....	532
▼ Удаление типизированной зоны lx .....	532

<b>35</b>	<b>Регистрация в типизированных зонах lx (задачи)</b> .....	535
	Обзор команды <code>zlogin</code> .....	535
	Способы регистрации в типизированной зоне lx .....	536
	Процедуры регистрации в типизированных зонах (карта задач) .....	536
	Регистрация в типизированной зоне lx .....	537
	▼ Регистрация в консоли типизированной зоны lx .....	537
	▼ Обращение к типизированной зоне в интерактивном режиме .....	538
	▼ Проверка работающей среды .....	539
	▼ Обращение к типизированной зоне lx в неинтерактивном режиме .....	539
	▼ Выход из типизированной зоны lx .....	540
	▼ Вход в типизированную зону lx в безопасном режиме .....	540
	▼ Использование команды <code>zlogin</code> для завершения работы типизированной зоны lx .....	541
<b>36</b>	<b>Перемещение и перенос типизированных зон lx (задачи)</b> .....	543
	Перемещение типизированной зоны lx .....	543
	▼ Перемещение зоны .....	543
	Перенос типизированной зоны lx на другой компьютер .....	544
	Перенос типизированной зоны lx .....	544
	▼ Перенос типизированной зоны lx .....	545
	▼ Перемещение <code>zonerpath</code> на новый узел .....	547
	Solaris 10 5/08: Проверка возможности переноса типизированной зоны lx перед переносом .....	548
	▼ Solaris 10 5/08: Проверка возможности переноса типизированной зоны lx перед переносом .....	548
<b>37</b>	<b>Администрирование и выполнение приложений в типизированных зонах lx (задачи)</b> .....	551
	О сохранении поддерживаемости настройки .....	551
	Обновление дистрибутива и добавление пакетов .....	551
	▼ Обновление дистрибутива CentOS 3.x .....	551
	▼ Обновление дистрибутива Red Hat 3.x .....	551
	▼ Обновление пакета .....	552
	Установка приложений в типизированной зоне lx .....	552
	MATLAB .....	553
	▼ Установка MATLAB 7.2 с компакт-дисков .....	553



---

▼ Установка MATLAB 7.2 с использованием образов ISO .....	555
Резервное копирование типизированных зон 1x .....	556
Функции, не поддерживаемые в типизированных зонах 1x .....	556
<b>Глоссарий</b> .....	557
<b>Указатель</b> .....	561



# Введение

---

Документ *Руководство по администрированию системы: контейнеры Solaris — управление ресурсами и зоны Solaris* является частью многотомного комплекта, охватывающего значительный объем информации по администрированию операционной системы Solaris™. В этом руководстве предполагается, что установка операционной системы уже проведена, и программное обеспечение для сетевых подключений, которое планируется использовать, уже установлено.

---

**Примечание** – Рассматриваемый выпуск Solaris поддерживает системы, в которых используются процессорные архитектуры SPARC® и семейств процессоров x86. Поддерживаемые системы перечислены в *списке совместимого оборудования для ОС Solaris 10*, ссылка на который приведена на странице <http://www.sun.com/bigadmin/hcl>. В настоящем документе учитываются различия в реализации между платформами различных типов.

Термины, относящиеся к платформе x86, имеют в данном документе следующие значения:

- Термин "x86" относится к расширенному семейству 64-разрядных и 32-разрядных продуктов, совместимых с x86.
- Обозначение "x64" относится к 64-битным процессорам, совместимых с x86.
- Термин "32-разрядный x86" указывает на то, что информация относится к 32-разрядным системам на базе x86.

Список поддерживаемых систем см. в матрице [Solaris 10 Hardware Compatibility List](#).

---

## О контейнерах Solaris

Контейнер Solaris представляет собой полную среду выполнения для приложений. Частью контейнера являются диспетчер ресурсов Solaris 10 и технология программных разделов, называемая зонами Solaris. Эти компоненты обеспечивают различные возможности, предоставляемые контейнером, и их совместное применение позволяет создать полностью сформированный контейнер. Зона, являющаяся частью контейнера, обеспечивает виртуальное сопоставление между приложением и ресурсами платформы.

Зоны позволяют изолировать прикладные компоненты друг от друга даже в случае использования зонами одного и того же экземпляра операционной системы Solaris. Функции управления ресурсами позволяют выделить определенный объем ресурсов под каждую задачу.

Контейнер позволяет задать пределы потребления ресурсов, например ресурсов процессора. Эти пределы могут быть расширены для адаптации к меняющимся вычислительным требованиям приложения, выполняющегося в контейнере.

## **Solaris 10 8/07: Контейнеры Solaris для приложений Linux**

Контейнеры Solaris для приложений Linux функционируют на базе технологии Sun's BrandZ, позволяющей выполнять приложения Linux в операционной системе Solaris. Приложения Linux выполняются в неизменном виде в безопасной среде, обеспечиваемой функциональностью неглобальных зон. Это позволяет использовать систему Solaris для разработки, тестирования и развертывания приложений Linux.

Информация по использованию этой функции приведена в [Часть III](#).

## **Solaris 10 11/06 и более поздние версии: использование зон Solaris в системе Solaris Trusted Extensions**

Информацию по использованию зон в системе Solaris Trusted Extensions приведены в [Глава 10, «Managing Zones in Trusted Extensions \(Tasks\),» в \*Solaris Trusted Extensions Administrator's Procedures\*](#).

## **Целевая аудитория**

Это руководство предназначено для администраторов одной или нескольких систем под управлением Solaris версии 10. Для пользования этим руководством требуется не менее одного-двух лет опыта системного администрирования UNIX®.

## **Структура руководств, посвященных системному администрированию**

Ниже приводится список тем, рассматриваемых в руководствах по системному администрированию.

Название руководства	Разделы
<i>System Administration Guide: Basic Administration</i>	Учетные записи пользователей и группы, поддержка серверов и клиентов, завершение работы и загрузка системы, управление службами и управление программным обеспечением (пакеты и исправления).
<i>System Administration Guide: Advanced Administration.</i>	Терминалы и модемы, системные ресурсы (выделенные дисковые пространства, учет и файлы регулярных действий пользователей), системные процессы, а также поиск и устранение отказов программного обеспечения Solaris.
<i>System Administration Guide: Devices and File Systems</i>	Сменные носители, диски и устройства, файловые системы, а также резервное копирование и восстановление данных.
<i>System Administration Guide: IP Services</i>	Администрирование сетей TCP/IP, администрирование адресов IPv4 и IPv6, DHCP, IPsec, IKE, фильтры IP, Mobile IP, организация резервных каналов IP-сетей (IPMP) и IPQoS.
<i>System Administration Guide: Naming and Directory Services (DNS, NIS, and LDAP)</i>	DNS, NIS и службы имен и каталогов LDAP, в том числе переход с NIS на LDAP и переход с NIS+ на LDAP.
<i>System Administration Guide: Naming and Directory Services (NIS+)</i>	Службы имен и каталогов NIS+.
<i>System Administration Guide: Network Services</i>	Серверы веб-кэширования, службы, связанные со временем, сетевые файловые системы (NFS и Autofs), почта, SLP и PPP.
<i>System Administration Guide: Solaris Printing</i>	Темы и задачи по печати в Solaris, использование служб, средств, протоколов и технологий для настройки и администрирования служб печати и принтеров.
<i>System Administration Guide: Security Services</i>	Аудит, управление устройствами, защита файлов, BART, службы Kerberos, PAM, криптографическая платформа Solaris, полномочия, RBAC, SASL и Solaris Secure Shell.
<i>Руководство по системному администрированию: контейнеры в Solaris - управление ресурсами и зонами</i>	Проекты и задачи разделов управления ресурсами, расширенный учет, элементы управления ресурсами, планировщик долевого распределения (FSS), управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (gsard) и пулы ресурсов; виртуализация с помощью технологии разбиения программного обеспечения на зоны Solaris
<i>Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris</i>	Пул устройств хранения данных ZFS, создание файловых систем и управление ими, снимки, клоны, резервирование, защита файлов ZFS с помощью списков управления доступом (ACL), использование ZFS Solaris в системе Solaris с установленными зонами, эмулируемые тома, поиск и устранение отказов и восстановление данных
<i>Solaris Trusted Extensions Administrator's Procedures</i>	Задачи системного администрирования, относящиеся к системе Solaris Trusted Extensions

Название руководства	Разделы
<i>Solaris Trusted Extensions Configuration Guide</i>	Описание планирования, включения и первичной настройки Solaris Trusted Extensions начиная с версии Solaris 10 5/08

## Ссылки на связанные веб-сайты сторонних компаний

В этом документе имеются ссылки на сторонние URL, предоставляющие дополнительную информацию по рассматриваемым темам.

**Примечание** – Sun не несет ответственности за доступность сторонних веб-сайтов, указанных в этом документе. Sun не одобряет и не несет ответственности за любое содержимое, объявления, продукты или другие материалы, доступные на таких сайтах или ресурсах. Sun не несет ответственности или обязательств в связи с любым фактическим или подразумеваемым ущербом, вызванным прямо или косвенно использованием любого подобного содержимого, товаров или услуг, доступных на таких сайтах или ресурсах.

## Документация, поддержка и обучение

На веб-сайте Sun можно найти информацию по следующим дополнительным ресурсам:

- Документация (<http://www.sun.com/documentation/>)
- Техническая поддержка (<http://www.sun.com/support/>)
- Обучение (<http://www.sun.com/training/>)

## Типографские условные обозначения

В следующей таблице приведены типографские условные обозначения, используемые в настоящем руководстве.

ТАБЛИЦА P-1 Типографские условные обозначения

Шрифт или символ	Описание	Пример
AaBbCc123	Имена команд, файлов и каталогов, а также данные, выводимые на экран компьютера.	Отредактируйте файл <code>.login</code> . Для вывода списка всех файлов используйте команду <code>ls -a</code> . <code>machine_name%</code> , вам письмо.

ТАБЛИЦА Р-1 Типографские условные обозначения (Продолжение)

Шрифт или символ	Описание	Пример
<b>AaBbCc123</b>	Текст, вводимый пользователем (в отличие от выводимых системой данных).	<code>machine_name% su</code> Пароль:
<i>aabbcc123</i>	Метка-заполнитель: заменяется фактическим именем или значением.	Команда для удаления файла: <code>rm filename</code> .
<i>AaBbCc123</i>	Названия руководств, новые термины и термины, на которые следует обратить особое внимание.	См. Главу 6 в документе <i>Руководство пользователя</i> . <i>Кэши</i> – это копия, сохраненная локально. <i>Не сохраняйте</i> файл. <b>Примечание.</b> Некоторые выделенные элементы в интерактивном режиме выглядят полужирными.

## Запросы интерпретатора в примерах команд

В следующей таблице представлен запрос системы UNIX по умолчанию, а также запросы суперпользователя для программ `csh`, `sh` и `ksh`.

ТАБЛИЦА Р-2 Запросы интерпретатора

Интерпретатор команд	Запрос
<code>csh</code>	<code>machine_name%</code>
<code>csh</code> для суперпользователя	<code>machine_name#</code>
<code>sh</code> и <code>ksh</code>	<code>\$</code>
<code>sh</code> и <code>ksh</code> для суперпользователя	<code>#</code>





## ЧАСТЬ I

# Управление ресурсами

В этом разделе предоставлено введение в диспетчер ресурсов Solaris 10, который позволяет контролировать использование доступных системных ресурсов приложениями.



# Введение в диспетчер ресурсов Solaris 10

---

Функциональные возможности управления ресурсами являются компонентом среды Solaris™ Container. Управление ресурсами позволяет регулировать использование доступных системных ресурсов приложениями. Имеются следующие возможности:

- распределение вычислительных ресурсов, например процессорного времени;
- Наблюдение за использованием выделенных ресурсов и регулирование распределения по мере необходимости;
- генерация данных расширенного учета для анализа, биллинга и планирования пропускной способности.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Обзор управления ресурсами» на стр. 35
- «Рекомендации по использованию управления ресурсами» на стр. 39
- «Настройка управления ресурсами (карта задач)» на стр. 40

## Обзор управления ресурсами

Современные вычислительные среды должны гибко реагировать на изменчивые рабочие нагрузки, создаваемые в системе разнообразными приложениями. *Рабочая нагрузка* – это совокупность всех процессов приложения или группы приложений. Если функции управления ресурсами не используются, операционная система Solaris реагирует на запросы рабочих нагрузок путем динамической адаптации к новым запросам приложений. Эта стандартная реакция обычно предоставляет всем приложениям, работающим в системе, равный доступ к ресурсам. Функции управления ресурсами Solaris позволяют реализовать дифференцированный подход к рабочим нагрузкам. Имеются следующие возможности:

- ограничение доступа к определенному ресурсу;
- предоставление ресурсов рабочим нагрузкам на основе приоритетов;
- изоляция рабочих нагрузок друг от друга.

Способность минимизации падения производительности по всем рабочим нагрузкам вместе со средствами наблюдения, использования и потребления ресурсов достигается за счет *управления ресурсами*. Управление ресурсами реализуется через ряд алгоритмов. Эти алгоритмы используются для обработки ряда запросов ресурсов, создаваемых приложениями в ходе выполнения.

Средства управления ресурсами позволяют изменить поведение операционной системы по умолчанию в отношении разных рабочих нагрузок. *Поведением* называется прежде всего ряд решений, принимаемых алгоритмами операционной системы при выдаче приложением одного или нескольких запросов на получение ресурсов. Средства управления ресурсами предоставляют следующие возможности:

- отказ в предоставлении ресурсов или предпочтение одного приложения другому для более широкого спектра приложений, чем было бы возможно в противном случае;
- коллективная обработка определенных распределений вместо использования изолированных механизмов.

Реализация системной конфигурации, использующей средства управления ресурсами, может служить нескольким целям. Имеются следующие возможности:

- предотвращение недифференцированного потребления ресурсов приложениями;
- изменение приоритета приложения на основании внешних событий;
- балансирование гарантий ресурсов для набора приложений в целях максимального использования системы.

При планировании конфигурации с управлением ресурсами необходимо учесть следующие ключевые аспекты:

- определение рабочих нагрузок, конкурирующих в системе;
- разграничение неконфликтующих рабочих нагрузок и рабочих нагрузок с требованиями по производительности, противоречащими требованиям основных рабочих нагрузок.

После определения сотрудничающих и конфликтующих рабочих нагрузок можно создать конфигурацию ресурсов, максимально соответствующую целям обслуживания пользователей в рамках возможностей системы.

Эффективное управление ресурсами реализуется в системе Solaris благодаря механизмам управления, механизмам уведомления и механизмам наблюдения. Многие из этих возможностей предоставляются через расширения существующих механизмов, например файловой системы `proc(4)`, наборов процессоров и классов планирования. Другие возможности относятся исключительно к управлению ресурсами. Описание этих возможностей приводится в последующих главах.

## Классификация ресурсов

Ресурс – это любой аспект вычислительной системы, которым можно управлять в целях изменения поведения приложений. Таким образом, ресурс – это возможность, запрашиваемая приложением явным или неявным образом. Если надежно написанное приложение сталкивается с отклонением запроса или ограничением этой возможности, его выполнение замедляется.

Классификация ресурсов, в отличие от идентификации ресурсов, может проводиться по ряду осей. В качестве осей можно выбрать следующие: явные или неявные требования, основанные на времени, например процессорное время, или независимые от времени, например назначенные доли ЦП и т.д.

Как правило, управление ресурсами на основе планировщика применяется к ресурсам, неявно запрашиваемым приложением. Например, для продолжения выполнения приложение неявно запрашивает дополнительное процессорное время. Для записи данных в сетевой сокет приложение неявно запрашивает полосу пропускания. На совокупное потребление неявно запрашиваемого ресурса можно наложить ограничения.

Могут предоставляться дополнительные интерфейсы, позволяющие реализовать явное согласование уровней обслуживания ЦП или полосы пропускания. Управление явно запрашиваемыми ресурсами, например запросами на создание дополнительных потоков, можно осуществлять посредством ограничений.

## Механизмы контроля в управлении ресурсами

В операционной системе Solaris доступны три типа механизмов управления – ограничения, планирование и распределение.

### Механизмы ограничений

Ограничения позволяют администратору или разработчику приложений ограничить потребление определенных ресурсов рабочими нагрузками. Наличие известных пределов упрощает процесс моделирования сценариев потребления ресурсов. Эти пределы также могут использоваться для управления неблагоприятными приложениями, которые в противном случае привели бы к снижению производительности или доступности системы из-за нерегулируемых запросов на выделение ресурсов.

Использование ограничений ведет к усложнению среды с точки зрения приложений. Взаимосвязь между приложением и системой может измениться вплоть до полной невозможности дальнейшего функционирования приложения. Один из подходов, способных смягчить этот риск, состоит в постепенном сужении ограничений для приложений с неизвестным поведением в отношении ресурсов. Механизм ограничения

обеспечивается функцией элементов управления ресурсами, рассматриваемой в [Глава 6, «Элементы управления ресурсами \(обзор\)»](#). Более новые приложения могут создаваться с учетом соответствующих ограничений по ресурсам, однако реализация данной возможности зависит от авторов приложения.

## Механизмы планирования

Под планированием понимается формирование последовательности принимаемых решений по распределению ресурсов с определенными интервалами. Решения принимаются на основании предсказуемого алгоритма. Если приложение не потребляет выделенные ему ресурсы, эти ресурсы остаются доступными для других приложений. Управление ресурсами на основе планирования позволяет полностью использовать конфигурацию с неполным распределением, обеспечивая при этом управляемость приложений в сценарии с полным или чрезмерным распределением. Интерпретация термина "управляемость" зависит от лежащего в основе алгоритма. В некоторых случаях алгоритм планирования может гарантировать определенный уровень доступности ресурса для всех приложений. Доступом приложений к ресурсам ЦП управляет настраиваемый планировщик долевого распределения (FSS), описанный в [Глава 8, «Планировщик долевого распределения \(обзор\)»](#).

## Механизмы распределения

Распределение используется для привязывания рабочей нагрузки к подмножеству доступных системных ресурсов. Эта привязка позволяет гарантировать доступность для этой рабочей нагрузки известного количества ресурсов. Описанные в [Глава 12, «Пулы ресурсов \(обзор\)»](#) пулы ресурсов позволяют ограничить выполнение рабочих нагрузок определенными подмножествами компьютера.

Конфигурации, в которых используется распределение, позволяют избежать чрезмерного выделения системных ресурсов. Однако это может привести к снижению способности достигать высокой степени использования системы. Зарезервированная группа ресурсов, например процессоры, недоступна для использования другой рабочей нагрузкой во время неактивности рабочей нагрузки, связанной с этими ресурсами.

## Настройка управления ресурсами

Часть конфигурации управления ресурсами можно разместить в сетевой службе имен. Эта возможность позволяет администраторам применять ограничения по ресурсам не индивидуально, а к целому набору компьютеров. Связанные задачи можно снабдить общим идентификатором, что позволит отслеживать совокупное потребление ресурсов по данным учета.

Более подробное описание параметров управления ресурсами и идентификаторов, ориентированных на рабочие нагрузки, приведены в [Глава 2, «Проекты и задачи](#)

(обзор)». Подсистема расширенного учета, связывающая эти идентификаторы с потреблением ресурсов приложениями, описана в Глава 4, «Расширенный учет (обзор)».

## Взаимодействие с зонами Solaris

Для дальнейшего совершенствования прикладной среды функции управления ресурсами можно использовать совместно с зонами Solaris. Взаимодействие между этими функциями и зонами описано в соответствующих разделах настоящего руководства.

## Рекомендации по использованию управления ресурсами

Управление ресурсами следует использовать для обеспечения требуемого времени отклика приложений.

Управление ресурсами также может способствовать повышению степени использования ресурсов. Расположение потребностей в ресурсах по категориям и приоритетам позволяет эффективно использовать резервную мощность в периоды с умеренной нагрузкой, что в свою очередь позволяет устранить необходимость в дополнительных вычислительных мощностях. Также удастся избежать траты ресурсов впустую из-за изменчивого характера нагрузки.

## Консолидация серверов

Управление ресурсами в первую очередь должно применяться для сред, в которых ряд приложений консолидируется на одном сервере.

Стоимость и сложность управления многочисленными машинами заставляет обратиться к консолидации нескольких приложений на более крупных серверах с большей масштабируемостью. Вместо выполнения каждой рабочей нагрузки на отдельной системе с полным доступом к ресурсам этой системы, рабочие нагрузки можно сегрегировать внутри самой системы с помощью управления ресурсами. Управление ресурсами позволяет снизить общую стоимость владения за счет выполнения и контроля ряда разных приложений в одной системе Solaris.

При необходимости предоставления интернет- и прикладных сервисов управление ресурсами может обеспечить следующие возможности:

- Размещение нескольких веб-серверов на одной машине. Можно управлять потреблением ресурсов для каждого веб-сайта и защитить каждый сайт от потенциального превышения использования ресурсов другими сайтами.
- Предотвращение исчерпания ресурсов ЦП неисправным сценарием общего шлюзового интерфейса (CGI).

- Предотвращение утечки всей доступной виртуальной памяти из-за некорректно работающего приложения.
- Предотвращение воздействия на приложения клиентов со стороны приложений других клиентов, выполняющихся на том же сайте.
- Предоставление дифференцированных уровней или классов обслуживания на одной машине.
- Получение учетной информации для биллинга.

## Поддержка большого или дифференцированного коллектива пользователей

Функции управления ресурсами следует использовать в любой системе с широкой и разнообразной пользовательской базой, например в образовательных учреждениях. Если приходится иметь дело с комбинацией разных рабочих нагрузок, для программного обеспечения можно настроить приоритетное отношение к определенным проектам.

Например, в крупных брокерских фирмах трейдерам периодически требуется быстрый доступ для выполнения запросов или расчетов. Другие пользователи системы, однако, пользуются более ровными рабочими нагрузками. Если проектам трейдеров выделить больше вычислительной мощности, они получают требуемую высокую скорость реакции системы.

Управление ресурсами также подходит для поддержки систем на базе "тонких клиентов". Эти платформы предоставляют консолям, не поддерживающим состояние, кадровые буферы и устройства ввода, например смарт-карты. Фактические вычисления выполняются на общем сервере, в результате чего реализуется среда с разделением времени. Функции управления ресурсами могут применяться для изолирования пользователей на сервере. В таком случае пользователь, генерирующий избыточную нагрузку, не сможет монополизировать аппаратные ресурсы и существенно повлиять на других пользователей, работающих в системе.

## Настройка управления ресурсами (карта задач)

Следующая карта задач представляет собой общий обзор действий, выполняемых при настройке управления ресурсами в системе.



Задача	Описание	Инструкции
Идентификация рабочих нагрузок в системе и их категоризация по проектам	Создание записей проектов в файле /etc/project, в карте NIS или в службе каталогов LDAP.	«База данных project» на стр. 48
Расположение рабочих нагрузок в системе по приоритетам	Определение важнейших приложений. Эти рабочие нагрузки могут иметь более высокий приоритет при доступе к ресурсам.	См. цели обслуживания пользователей.
Наблюдение за работой системы в реальном времени	Для просмотра текущего потребления ресурсов рабочими нагрузками, выполняющимися в системе, можно воспользоваться средствами производительности. Затем можно оценить, требуется ли ограничить доступ к определенному ресурсу или изолировать одни рабочие нагрузки от других.	См. справочные страницы «Наблюдение на уровне системы» на стр. 224 и <code>crustat(1M)</code> , <code>iostat(1M)</code> , <code>mpstat(1M)</code> , <code>prstat(1M)</code> , <code>sar(1)</code> и <code>vmstat(1M)</code>
Внесение временных изменений в рабочие нагрузки, выполняющиеся в системе	Для определения значений, которые можно изменить, см. описание доступных в системе Solaris элементов управления ресурсами. Эти значения можно обновить из командной строки во время работы задачи или процесса.	«Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93, «Глобальные и локальные действия со значениями элементов управления ресурсами» на стр. 101, «Временное обновление значений элементов управления ресурсами в работающей системе» на стр. 107 и справочные страницы <code>rctladm(1M)</code> и <code>prctl(1)</code> .
Настройка элементов управления ресурсами и атрибутов проекта для каждой записи проекта в базе данных project или в базе данных проектов службы имен.	Каждая запись проекта в файле /etc/project или в базе данных проекта службы имен может содержать один или несколько элементов управления ресурсами или атрибутов. Элементы управления ресурсами позволяют ограничить задачи и процессы, присоединенные к данному проекту. С каждым пороговым значением, заданным для элемента управления ресурсами, можно связать одно или несколько действий, выполняемых при достижении этого значения.  Элементы управления ресурсами могут настраиваться через интерфейс командной строки. Некоторые параметры конфигурации также можно настроить с помощью Solaris Management Console.	См. «База данных project» на стр. 48, «Формат локального файла /etc/project» на стр. 50, «Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93, «Глобальные и локальные действия со значениями элементов управления ресурсами» на стр. 101 и Глава 8, «Планировщик долевого распределения (обзор)»

Задача	Описание	Инструкции
Установка верхнего предела потребления ресурса физической памяти наборами процессов, присоединенных к проекту	Демон ограниченного выделения ресурсов реализует ограничение по физической памяти, определенное для атрибута <code>rscap.max - rss</code> проекта в файле <code>/etc/project</code> .	«База данных project» на стр. 48 и Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)»
Создание пулов ресурсов	Пулы ресурсов предоставляют способ разделения системных ресурсов, например процессоров, и поддержки этих разделов при перезагрузке. К каждой записи в файле <code>project.pool</code> можно добавить один атрибут <code>/etc/project</code> .	«База данных project» на стр. 48 и Глава 12, «Пулы ресурсов (обзор)»
Назначение планировщика долевого распределения (FSS) системным планировщиком по умолчанию	Для этого следует убедиться в том, что все пользовательские процессы в однопроцессорной системе или в наборе процессоров принадлежат к одному классу планирования.	См. «Настройка FSS» на стр. 135 и справочную страницу <code>dispadm(1M)</code>
Активация расширенного учета для наблюдения и регистрации потребления ресурсов для отдельных задач или процессов	Данные расширенного учета используются для оценки текущих элементов управления ресурсами и планирования требований к мощности для будущих рабочих нагрузок. Данные учета позволяют отслеживать совокупное использование ресурсов по всей системе. Для получения полной статистики использования для связанных рабочих нагрузок, охватывающих несколько систем, на нескольких машинах должно использоваться одно и то же имя проекта.	См. «Активация расширенного учета для процессов, задач и потоков» на стр. 80 и справочную страницу <code>acstadm(1M)</code>
(Дополнительно) Если в конфигурацию требуется внести дополнительные изменения, значения можно изменить из командной строки. Изменение значений может осуществляться во время работы задачи или процесса.	Изменения существующих задач могут применяться на временной основе без перезапуска проекта. Сначала следует добиться достаточной производительности путем установки требуемых значений. Затем следует обновить текущие значения в файле <code>/etc/project</code> или в базе данных проекта службы имен.	См. «Временное обновление значений элементов управления ресурсами в работающей системе» на стр. 107 и справочные страницы <code>rctladm(1M)</code> и <code>prctl(1)</code>

Задача	Описание	Инструкции
(Дополнительно) Получение данных расширенного учета	Регистрация записей расширенного учета для активных процессов и задач. Полученные файлы можно использовать в целях планирования, гибкого управления ресурсами и биллинга. Существует также интерфейс Perl (Practical Extraction and Report Language) для libexacct, позволяющий разрабатывать собственные сценарии для создания отчетов и извлечения данных.	См. справочную страницу <a href="#">wracct(1M)</a> и «Интерфейс Perl к libexacct» на стр. 75



## Проекты и задачи (обзор)

---

В этой главе рассматриваются средства управления ресурсами Solaris, связанные с *проектами и задачами*. Проекты и задачи используются для отметки рабочих нагрузок и их отделения друг от друга.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Средства управления проектами и задачами» на стр. 46
- «Идентификаторы проекта» на стр. 47
- «Идентификаторы задач» на стр. 53
- «Команды, используемые с проектами и задачами» на стр. 54

Для получения информации по использованию средств управления проектами и задачами см. [Глава 3, «Администрирование проектов и задач»](#).

## Новые функции и возможности базы данных project и команд управления ресурсами в Solaris 10

В версии Solaris 10 были добавлены следующие усовершенствования:

- Добавлена поддержка кратных единиц и модификаторов единиц в элементах и командах управления ресурсами.
- Усовершенствована проверка допустимости и упрощено манипулирование полями атрибутов проекта.
- Пересмотрен формат вывода и добавлены новые параметры для команд `prctl` и `projects`
- Добавлена возможность установки проекта пользователя по умолчанию командой `useradd` и изменения информации командами `usermod` и `passmgmt`

В дополнение к информации, приведенной в этой главе и в [Глава 6, «Элементы управления ресурсами \(обзор\)»](#), см. следующие справочные страницы:

- `passmgmt(1M)`
- `projadd(1M)`
- `projmod(1M)`
- `useradd(1M)`
- `usermod(1M)`
- `resource_controls(5)`

В Solaris 10 5/08 к команде `projmod` добавлен параметр `-A`. См. «Команды, используемые с проектами и задачами» на стр. 54.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в *Solaris 10 What's New*.

## Средства управления проектами и задачами

Для оптимизации времени отклика рабочих нагрузок необходимо сначала определить нагрузки, которые выполняются в анализируемой системе. Получить эту информацию методами, ориентированными только на процесс или только на пользователя, непросто. В системе Solaris предусмотрены два дополнительных средства для разделения и идентификации рабочих нагрузок. Эти проект и задача. Проект *project* обеспечивает общесетевой административный идентификатор для связанных работ. *Задача* объединяет группу процессов в управляемую сущность – компонент рабочей нагрузки.

Элементы управления, указанные в базе данных `project` службы имен, задаются на уровне процессов, задач и проектов. Поскольку элементы управления процессами и задач наследуются при системных вызовах `fork` и `settaskid`, они наследуются всеми процессами и задачами, создаваемыми внутри проекта. Для получения информации об этих системных вызовах см. справочные страницы `fork(2)` и `settaskid(2)`.

Управление выполняющимися процессами осуществляется стандартными командами Solaris на основании членства в проекте или задаче. Отчеты подсистемы расширенного учета могут создаваться в отношении степени использования ресурсов как процессами, так и задачами, причем каждая запись маркируется идентификатором основного проекта. Этот процесс позволяет сопоставлять данные автономного анализа рабочих нагрузок с данными текущего наблюдения. Идентификатор проекта может быть общим для нескольких машин благодаря базе данных службы имен `project`. Таким образом, возможен анализ совокупного потребления ресурсов связанными рабочими нагрузками, которые выполняются (или располагаются) на нескольких машинах.

# Идентификаторы проекта

Идентификатор проекта – это административный идентификатор, предназначенный для идентификации связанных работ. Идентификатор проекта представляет собой тег рабочей нагрузки, принципиально эквивалентный идентификаторам пользователей и групп. Отдельный пользователь или группа могут принадлежать одному или нескольким проектам. Эти проекты могут использоваться для представления рабочих нагрузок, в которых разрешается участвовать пользователю (или группе пользователей). Членство в этих проектах может служить основой для гибкого управления ресурсами, базирующегося, например, на степени использования или на начальном распределении ресурсов. Несмотря на то, что пользователю должен быть назначен проект по умолчанию, процессы, запущенные пользователем, могут быть связаны с любым проектом, членом которого является пользователь.

## Определение проекта пользователя по умолчанию

Для успешного входа в систему пользователю должен быть назначен проект по умолчанию. Пользователь автоматически становится членом этого проекта по умолчанию, даже если этот пользователь не входит в список пользователей и групп, указанных для данного проекта.

Поскольку каждый процесс в системе является членом какого-либо проекта, требуется алгоритм, позволяющий присвоить проект по умолчанию процессу регистрации в системе или иному начальному процессу. Этот алгоритм описан на справочной странице `getproject(3C)`. Для определения проекта по умолчанию выполняется ряд последовательных действий. Если проект по умолчанию не обнаруживается, вход пользователя в систему или запрос запуска процесса отклоняется.

Затем для определения проекта пользователя по умолчанию последовательно выполняются следующие действия:

1. Если в расширенной базе данных атрибутов пользователей `/etc/user_attr` для пользователя определена запись с атрибутом `project`, то в качестве проекта по умолчанию используется значение атрибута `project`. См. справочную страницу [user\\_attr\(4\)](#).
2. Если в базе данных `project` присутствует проект с именем `user.идентификатор_пользователя`, то по умолчанию используется этот проект. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [project\(4\)](#).
3. Если в базе данных `project` присутствует проект с именем `group.имя_группы`, где `имя_группы` соответствует группе по умолчанию для данного пользователя, как указано в файле `passwd`, то по умолчанию используется этот проект. Для получения информации о файле `passwd` см. справочную страницу [passwd\(4\)](#).
4. Если в базе данных `project` присутствует особый проект `default`, то этот проект используется по умолчанию.

Эта логика обеспечивается библиотечной функцией `getdefaultproj()`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [getproject\(3PROJECT\)](#).

## Установка атрибутов пользователя командами `useradd`, `usermod` и `passmgmt`

Для установки атрибутов пользователей в локальных файлах используются перечисленные ниже команды с параметром `-K` и парой *ключ=значение*:

- `passmgmt`   Изменение пользовательской информации.
- `useradd`    Настройка проекта по умолчанию для пользователя.
- `usermod`    Изменение пользовательской информации.

Могут использоваться следующие локальные файлы:

- `/etc/group`
- `/etc/passwd`
- `/etc/project`
- `/etc/shadow`
- `/etc/user_attr`

Если для дополнения локального файла дополнительными записями используется сетевая служба имен, такая как NIS, информация, предоставляемая сетевой службой имен, не может изменяться этими командами. Однако эти команды производят сверку следующих данных с информацией из внешней *базы данных службы имен*:

- уникальность имени пользователя (или роли),
- уникальность идентификатора пользователя,
- существование указанных имен групп.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [passmgmt\(1M\)](#), [useradd\(1M\)](#), [usermod\(1M\)](#) и [user\\_attr\(4\)](#).

## База данных `project`

Данные о проектах могут храниться в локальном файле, в карте проектов сетевой информационной службы (NIS), либо в службе каталогов протокола LDAP. Файл `/etc/project` или служба имен используются подключаемым модулем аутентификации (PAM) для связывания пользователя с проектом по умолчанию при входе в систему, а также при всех запросах на управление учетными записями.



---

**Примечание** – Обновления записей в базе данных проектов, будь то файл `/etc/project` или представление базы данных в сетевой службе имен, не применяются к проектам, активным в текущий момент. Обновления применяются к новым задачам, присоединяющимся к проекту, при использовании команд `login` или `newtask`. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [login\(1\)](#) и [newtask\(1\)](#).

---

## Подсистема PAM

К операциям, изменяющим или задающим идентификаторы, относятся вход в систему, вызов команд `gcr` и `gsh`, а также использование `ftp` и `su`. Если в ходе выполнения операции изменяется или задается идентификатор, то для аутентификации, управления учетными записями, управления параметрами доступа и управления сеансами используется набор настраиваемых модулей.

Описание модуля управления учетными записями проектов PAM см. на справочной странице [pam\\_projects\(5\)](#). Обзор PAM приведены в разделе [Глава 17, «Using PAM,»](#) в *System Administration Guide: Security Services*.

## Настройка служб имен

Для управления ресурсами могут использоваться базы данных `project` службы имен. Место хранения базы данных `project` указывается в файле `/etc/nsswitch.conf`. По умолчанию первым в списке приводится пункт `files`, однако источники можно указывать в любом порядке.

```
project: files [nis] [ldap]
```

Если указано более одного источника информации о проектах, файл `nsswitch.conf` заставляет процедуру выполнить поиск информации в первом указанном источнике, а затем в последующих.

Для получения дополнительной информации о файле `/etc/nsswitch.conf` см. раздел [Глава 2, «The Name Service Switch \(Overview\),»](#) в *System Administration Guide: Naming and Directory Services (DNS, NIS, and LDAP)* и [nsswitch.conf\(4\)](#).

## Формат локального файла /etc/project

Если в качестве источника базы данных `project` в файле `nsswitch.conf` выбрано значение `files`, процесс регистрации выполняет поиск информации о проекте в файле `/etc/project`. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [projects\(1\)](#) и [project\(4\)](#).

В файле `project` для каждого проекта, распознаваемого системой, содержится по одной строке следующей формы:

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Поля определены следующим образом:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <i>projname</i>   | Имя проекта. Имя должно представлять собой строку, содержащую алфавитно-цифровые символы, знаки подчеркивания ( <code>_</code> ), дефисы ( <code>-</code> ) и точки ( <code>.</code> ). Символ точки зарезервирован для проектов, имеющих особую значимость для операционной системы, и может использоваться только в именах проектов по умолчанию для пользователей. <i>projname</i> не может содержать двоеточия ( <code>:</code> ) и символы разрыва строки.            |
| <i>projid</i>     | Уникальный числовой идентификатор проекта (PROJID) внутри системы. Максимальное значение поля <i>projid</i> – <code>UID_MAX</code> (2147483647).   |
| <i>comment</i>    | Описание проекта.  |
| <i>user-list</i>  | Разделенный запятыми список пользователей, которым разрешено участие в проекте.<br><br>В этом поле могут использоваться групповые символы. Знак звездочки (*) разрешает всем пользователям присоединяться к проекту. Символ восклицательного знака, после которого находится символ звездочки (!*), исключает всех пользователей из проекта. Символ восклицательного знака (!), после которого указывается имя пользователя, исключает из проекта указанного пользователя. |
| <i>group-list</i> | Разделенный запятыми список групп пользователей, которым разрешено участие в проекте.<br><br>В этом поле могут использоваться групповые символы. Знак звездочки (*) разрешает всем группам присоединяться к проекту. Символ восклицательного знака, после которого находится символ звездочки (!*), исключает все группы из проекта. Символ восклицательного знака (!), после которого указывается имя группы, исключает из проекта указанную группу.                      |

*attributes* Разделенный точками с запятыми список пар "имя-значение", например элементов управления ресурсами (см. Глава 6, «[Элементы управления ресурсами \(обзор\)](#)»). *name* – произвольная строка, указывающая на связанный с объектом атрибут, а *value* – необязательное значение данного атрибута.

```
name [=value]
```

В паре "имя-значение" имена могут состоять только из букв, цифр, знаков подчеркивания и точек. Точка традиционно используется как разделитель между категориями и подкатегориями элементов управления ресурсами (rctl). Первый символ имени атрибута должен быть буквой. Имя зависит от регистра символов.

Порядок старшинства значений определяется запятыми и скобками.

Для разделения пар "имя-значение" используется точка с запятой. Использование точки с запятой в определении значения не допускается. Двоеточие используется для разделения полей проекта. Использование двоеточия в определении значения не допускается.

---

**Примечание** – Программы, читающие этот файл, прерывают работу при обнаружении некорректной записи. Назначение проектов, указанных после некорректной записи, не производится.

---

В этом примере показан файл /etc/project по умолчанию:

```
system:0:System:::
user.root:1:Super-User:::
noproject:2:No Project:::
default:3:::
group.staff:10:::
```

В этом примере показан файл /etc/project по умолчанию с добавленными в конец файла записями проекта:

```
system:0:System:::
user.root:1:Super-User:::
noproject:2:No Project:::
default:3:::
group.staff:10:::
user.ml:2424:Lyle Personal:::
booksite:4113:Book Auction Project:ml,mp,jtd,kjh:::
```

Элементы управления ресурсами и атрибуты также можно добавлять в файл `/etc/project` :

- Информацию по добавлению элементов управления ресурсами для проекта приведены в «[Настройка элементов управления ресурсами](#)» на стр. 110.
- Информацию по настройке ограничения потребления физической памяти проектом с помощью демона ограниченного выделения ресурсов, описанного на странице [rscapd\(1M\)](#), приведены в разделе «[Атрибут ограничения использования физической памяти проектами](#)» на стр. 141.
- Информацию относительно добавления атрибута `project.pool` к записи проекта приведены в разделе «[Создание конфигурации](#)» на стр. 215.

## Настройка проекта для NIS

Если используется NIS, в файле `/etc/nsswitch.conf` можно задать поиск проектов в картах проектов NIS:

```
project: nis files
```

Карты NIS – и `project.byname`, и `project.bynumber`, – имеют такую же форму, как и файл `/etc/project`:

```
projname:projid:comment:user-list:group-list:attributes
```

Для получения дополнительной информации см. раздел [Глава 4, «Network Information Service \(NIS\) \(Overview\)»](#) в *System Administration Guide: Naming and Directory Services (DNS, NIS, and LDAP)*.

## Настройка проекта для LDAP

Если используется LDAP, в файле `/etc/nsswitch.conf` можно задать поиск проектов в базе данных LDAP `project`:

```
project: ldap files
```

Для получения дополнительной информации о LDAP см. раздел [Глава 8, «Introduction to LDAP Naming Services \(Overview/Reference\)»](#) в *System Administration Guide: Naming and Directory Services (DNS, NIS, and LDAP)*. Для получения дополнительной информации о схеме записей проекта в базе данных LDAP см. раздел «[Solaris Schemas](#)» в *System Administration Guide: Naming and Directory Services (DNS, NIS, and LDAP)*.

## Идентификаторы задач

Каждая успешная регистрация в проекте приводит к созданию новой *задачи*, содержащей процесс регистрации. Задача – совокупность процессов, представляющая собой набор работ во времени. Задачу также можно рассматривать как *компонент рабочей нагрузки*. Каждой задаче автоматически присваивается идентификатор.

Каждый процесс участвует в одной задаче, а каждая задача связана с одним проектом.

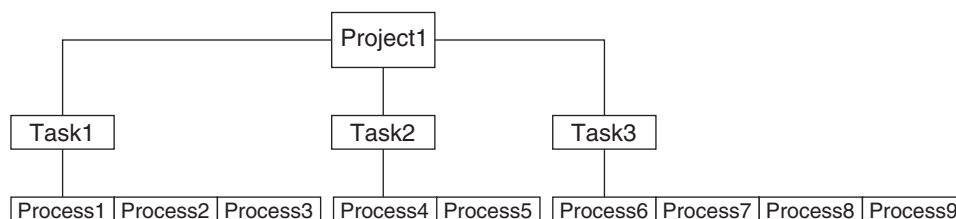


РИСУНОК 2-1 Дерево проектов и задач

Для задач также поддерживаются все операции над группами процессов, например, доставка сигнала. Задачу можно связать с *набором процессоров* и назначить приоритет и класс планирования задачи, в результате чего изменятся все текущие и будущие процессы задачи.

Задача создается при каждом присоединении проекта. Задачи создаются следующими действиями, командами и функциями:

- вход в систему
- cron
- newtask
- setproject
- su

Одним из следующих методов можно создать т.н. финализированную задачу. Это означает, что все дальнейшие попытки создания новых задач будут неуспешными.

- Можно использовать команду `newtask` с параметром - F.
- Для проекта в базе данных `task.final` службы имен можно установить атрибут `project`. Все задачи, создаваемые в данном проекте командой `setproject`, будут иметь флаг `TASK_FINAL`.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [login\(1\)](#), [newtask\(1\)](#), [cron\(1M\)](#), [su\(1M\)](#) и [setproject\(3PROJECT\)](#).

Для получения учетных данных по процессам может использоваться подсистема расширенного учета. Данные агрегируются на уровне задачи.

## Команды, используемые с проектами и задачами

Команды, показанные в следующей таблице, обеспечивают главный административный интерфейс к средствам проектов и задач.

Ссылка на справочную страницу	Описание
<a href="#">projects(1)</a>	Вывод членства пользователей в проектах. Вывод списка проектов из базы данных project. Выводится информация по данным проектам. Если имена проектов не указаны, информация отображается по всем проектам. Для получения более подробных данных следует выполнить команду projects с параметром -l.
<a href="#">newtask(1)</a>	Выполнение оболочки пользователя по умолчанию или указанной команды, причем выполняемая команда помещается в новую задачу, подчиненную указанному проекту. Команду newtask также можно использовать для изменения привязки выполняемого процесса к задаче или проекту. Параметр -F используется для создания финализированной задачи.
<a href="#">passgmt(1M)</a>	Обновление информации в файлах паролей. Параметр -K <i>ключ=значение</i> позволяет добавлять или изменять атрибуты пользователей в локальных файлах.
<a href="#">projadd(1M)</a>	<p>Добавление новой записи проекта в файл /etc/project. Команда projadd позволяет создать запись проекта только в локальной системе. Команда projadd не может изменять информацию, предоставляемую сетевой службой имен.</p> <p>Используется для редактирования файлов проекта, отличных от файла по умолчанию - /etc/project. Выполняется проверка синтаксиса для файла project. Атрибуты проекта проверяются на допустимость и редактируются. Предусмотрена поддержка кратных величин.</p>

Ссылка на справочную страницу	Описание
<a href="#">projmod(1M)</a>	<p>Изменение информации для проекта в локальной системе. Команда <code>projmod</code> не может изменять информацию, предоставляемую сетевой службой имен. Однако по этой команде выполняется сверка названия и идентификатора проекта с внешней службой имен в целях проверки уникальности.</p> <p>Используется для редактирования файлов проекта, отличных от файла по умолчанию – <code>/etc/project</code>. Выполняется проверка синтаксиса для файла <code>project</code>. Атрибуты проекта проверяются на допустимость и редактируются. Команда может использоваться для добавления новых атрибутов, для добавления значений к атрибуту или для удаления атрибута. Предусмотрена поддержка кратных величин.</p> <p>Начиная с Solaris версии 10 5/08 для применения значений элементов управления ресурсами из базы данных проектов к текущему проекту может использоваться параметр <code>-A</code>. Существующие значения, которые не совпадают со значениями, определенными в файле <code>project</code> (например, значения, заданные вручную посредством команды <code>prctl</code>) удаляются.</p>
<a href="#">projdel(1M)</a>	Удаление проекта из локальной системы. Команда <code>projdel</code> не позволяет изменять информацию, предоставляемую сетевой службой имен.
<a href="#">useradd(1M)</a>	Добавление определений проектов по умолчанию в локальные файлы. Параметр <code>-K ключ=значение</code> позволяет добавлять или заменять атрибуты пользователей.
<a href="#">userdel(1M)</a>	Удаление учетной записи пользователя из локального файла.
<a href="#">usermod(1M)</a>	Изменение регистрационных данных пользователя в системе. Параметр <code>-K ключ=значение</code> позволяет добавлять или заменять атрибуты пользователей.





## Администрирование проектов и задач

---

В этой главе рассматривается использование проектов и задач для управления ресурсами Solaris.

Рассматриваются следующие темы:

- «Примеры команд и их параметров» на стр. 58
- «Администрирование проектов» на стр. 61

Краткое описание средств проектов и задач приведены в Глава 2, «Проекты и задачи (обзор)».

---

**Примечание** – Если эти средства используются в системе Solaris с установленными зонами, то через интерфейсы системных вызовов, получающие на входе идентификаторы процессов и выполняемые в неглобальной зоне, видны только процессы в той же зоне.

---

### Администрирование проектов и задач (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Просмотр примеров команд и параметров, используемых с проектами и задачами	Вывод идентификаторов задач и проектов, а также разнообразной статистики по выполняющимся в настоящее время процессам и проектам.	«Примеры команд и их параметров» на стр. 58
Определение проекта	Добавление записи проекта к файлу <code>/etc/project</code> и изменение значений для этой записи.	«Определение проекта и просмотр текущего проекта» на стр. 61

Задача	Описание	Инструкции
Удаление проекта	Удаление записи проекта из файла <code>/etc/project</code> .	«Удаление проекта из файла <code>/etc/project</code> » на стр. 64
Проверка допустимости файла <code>project</code> или базы данных проектов.	Проверка синтаксиса файла <code>/etc/project</code> или сверка названия и идентификатора проекта с внешней службой имен в целях проверки уникальности.	«Проверка допустимости содержимого файла <code>/etc/project</code> » на стр. 65
Получение информации о членстве в проекте	Вывод текущего членства вызывающего процесса в проекте.	«Получение информации о членстве в проекте» на стр. 65
Создание новой задачи	Создание новой задачи в определенном проекте командой <code>newtask</code> .	«Создание новой задачи» на стр. 66
Связывание выполняемого процесса с другой задачей и проектом	Связывание номера процесса с новым идентификатором задачи в указанном проекте.	«Перемещение выполняющегося процесса в новую задачу» на стр. 66
Добавление атрибутов проектов и работа с ними	Добавление, редактирование, проверка допустимости и удаление атрибутов проектов командами административного управления базами данных проектов.	«Редактирование и проверка допустимости атрибутов проекта» на стр. 67

## Примеры команд и их параметров

В этом разделе приводятся примеры команд и параметров, используемых с проектами и задачами.

### Параметры команд, используемые с проектами и задачами

#### Команда `ps`

По команде `ps` с параметром `-o` отображаются идентификаторы задач и проектов. Например, для просмотра идентификатора проекта используется следующая команда:

```
# ps -o user,pid,uid,projid
USER PID  UID  PROJID
jtd  89430 124  4113
```

## Команда `id`

Команда `id` с параметром `-p` позволяет в дополнение к идентификаторам пользователя и группы вывести текущий идентификатор проекта. Если указывается операнд `user`, то отображается проект, связанный с нормальной учетной записью этого пользователя:

```
# id -p
uid=124(jtd) gid=10(staff) projid=4113(booksite)
```

## Команды `pgrep` и `pkill`

Если необходимо выполнить сопоставление только процессов с идентификаторами проектов из определенного списка, можно воспользоваться командами `pgrep` и `pkill` с параметром `-J`:

```
# pgrep -J projidlist
# pkill -J projidlist
```

Если необходимо отобразить сопоставление только для процессов, идентификаторы задач которых входят в определенный список, можно воспользоваться командами `pgrep` и `pkill` с параметром `-T`:

```
# pgrep -T taskidlist
# pkill -T taskidlist
```

## Команда `prstat`

Команда `prstat` с параметром `-J` используется для отображения статистических данных для процессов и проектов, выполняющихся в настоящий момент.

```
% prstat -J
      PID USERNAME  SIZE  RSS STATE  PRI NICE      TIME  CPU PROCESS/NLWP
21634 jtd          5512K 4848K cpu0   44  0  0:00.00 0.3% prstat/1
   324 root           29M   75M sleep   59  0  0:08.27 0.2% Xsun/1
15497 jtd           48M   41M sleep   49  0  0:08.26 0.1% adeptedit/1
   328 root        2856K 2600K sleep   58  0  0:00.00 0.0% mibiisa/11
   1979 jtd         1568K 1352K sleep   49  0  0:00.00 0.0% csh/1
   1977 jtd         7256K 5512K sleep   49  0  0:00.00 0.0% dtterm/1
   192 root        3680K 2856K sleep   58  0  0:00.36 0.0% automountd/5
   1845 jtd           24M   22M sleep   49  0  0:00.29 0.0% dtmail/11
   1009 jtd          9864K 8384K sleep   49  0  0:00.59 0.0% dtwm/8
   114 root        1640K  704K sleep   58  0  0:01.16 0.0% in.routed/1
   180 daemon      2704K 1944K sleep   58  0  0:00.00 0.0% statd/4
   145 root        2120K 1520K sleep   58  0  0:00.00 0.0% ypbind/1
   181 root        1864K 1336K sleep   51  0  0:00.00 0.0% lockd/1
   173 root        2584K 2136K sleep   58  0  0:00.00 0.0% inetd/1
   135 root        2960K 1424K sleep    0  0  0:00.00 0.0% keyserv/4
```

PROJID	NPROC	SIZE	RSS	MEMORY	TIME	CPU	PROJECT
10	52	400M	271M	68%	0:11.45	0.4%	booksite
0	35	113M	129M	32%	0:10.46	0.2%	system

Total: 87 processes, 205 lwps, load averages: 0.05, 0.02, 0.02

Команда `prstat` с параметром `-T` используется для отображения статистических данных для процессов и задач, выполняющихся в настоящий момент.

```
% prstat -T
  PID USERNAME  SIZE  RSS STATE PRI NICE   TIME  CPU PROCESS/NLWP
23023 root         26M   20M sleep  59   0   0:03:18 0.6% Xsun/1
23476 jtd          51M   45M sleep  49   0   0:04:31 0.5% adeptedit/1
23432 jtd       6928K 5064K sleep  59   0   0:00:00 0.1% dtterm/1
28959 jtd         26M   18M sleep  49   0   0:00:18 0.0% .netscape.bin/1
23116 jtd       9232K 8104K sleep  59   0   0:00:27 0.0% dtwm/5
29010 jtd       5144K 4664K cpu0   59   0   0:00:00 0.0% prstat/1
  200 root       3096K 1024K sleep  59   0   0:00:00 0.0% lpsched/1
  161 root       2120K 1600K sleep  59   0   0:00:00 0.0% lockd/2
  170 root       5888K 4248K sleep  59   0   0:03:10 0.0% automountd/3
  132 root       2120K 1408K sleep  59   0   0:00:00 0.0% ypbind/1
  162 daemon    2504K 1936K sleep  59   0   0:00:00 0.0% statd/2
  146 root       2560K 2008K sleep  59   0   0:00:00 0.0% inetd/1
  122 root       2336K 1264K sleep  59   0   0:00:00 0.0% keyserv/2
  119 root       2336K 1496K sleep  59   0   0:00:02 0.0% rpcbind/1
  104 root       1664K  672K sleep  59   0   0:00:03 0.0% in.rdisc/1
TASKID  NPROC  SIZE  RSS MEMORY  TIME  CPU PROJECT
  222    30  229M  161M   44%   0:05:54 0.6% group.staff
  223     1   26M   20M   5.3%   0:03:18 0.6% group.staff
   12     1   61M   33M   8.9%   0:00:31 0.0% group.staff
    1    33   85M   53M   14%   0:03:33 0.0% system
```

Total: 65 processes, 154 lwps, load averages: 0.04, 0.05, 0.06

---

**Примечание** – Совместное использование параметров `-J` и `-T` не допускается.

---

## Использование команд `cron` и `su` с проектами и задачами

### Команда `cron`

Команда `cron` использует функцию `settaskid`, что позволяет обеспечить выполнение каждого задания `cron`, `at` и `batch` в отдельной задаче, с соответствующим проектом по умолчанию для пользователя, отправляющего его на выполнение. Команды `at` и `batch`

также сохраняют текущий идентификатор проекта, что позволяет обеспечить восстановление идентификатора проекта при выполнении задания `at`.

## Команда `su`

Команда `su` присоединяется к проекту по умолчанию целевого пользователя путем создания новой задачи в порядке симуляции входа в систему.

Для переключения проекта пользователя по умолчанию с помощью команды `su` введите:

```
# su user
```

# Администрирование проектов

## ▼ Определение проекта и просмотр текущего проекта

В этом примере показано добавление записи проекта командой `projadd` и изменение этой записи командой `projmod`.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Отобразите файл `/etc/project` по умолчанию командой `projects -l`.

```
# projects -l
system:0:::
user.root:1:::
noproject:2:::
default:3:::
group.staff:10:::system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
```

```
noproject
    projid : 2
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
default
    projid : 3
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
group.staff
    projid : 10
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
```

- 3** Добавьте проект с именем *booksite*. Назначьте проект пользователю с именем *mark* и укажите идентификатор проекта *4113*.

```
# projadd -U mark -p 4113 booksite
```

- 4** Снова просмотрите файл `/etc/project`.

```
# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
noproject
    projid : 2
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
default
    projid : 3
    comment: ""
    users  : (none)
```

```

        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
booksite
        projid : 4113
        comment: ""
        users  : mark
        groups : (none)
        attribs:

```

## 5 Добавьте в поле комментария описание проекта.

```
# projmod -c 'Book Auction Project' booksite
```

## 6 Просмотрите изменения в файле /etc/project .

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""

```

```
users : (none)
groups : (none)
attribs:
booksite
projid : 4113
comment: "Book Auction Project"
users : mark
groups : (none)
attribs:
```

**См. также** [Инструкции по связыванию проектов, задач и процессов с пулом приведены в «Установка атрибутов пулов и связывание с пулом» на стр. 208.](#)

## ▼ Удаление проекта из файла /etc/project

В этом примере показан способ удаления проекта командой `projdel`.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Удалите проект `booksite` командой `projdel`.

```
# projdel booksite
```

### 3 Просмотрите файл /etc/project.

```
# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
user.root
    projid : 1
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs:
noproject
    projid : 2
    comment: ""
    users  : (none)
```



```

        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:

```

- 4 **Войдите в систему как пользователь *mark* и введите команду `projects` для просмотра проектов, назначенных этому пользователю.**

```

# su - mark
# projects
default

```

## Проверка допустимости содержимого файла /etc/project

При отсутствии параметров редактирования команда `projmod` проверяет допустимость содержимого файла `project`.

Для проверки допустимости карты NIS необходимо ввести следующую команду от имени суперпользователя:

```
# urcat project | projmod -f -
```

---

**Примечание** – Команда `urcat project | projmod -f -` еще не реализована.

---

Проверку синтаксиса файла `/etc/project` можно выполнить следующей командой:

```
# projmod -n
```

## Получение информации о членстве в проекте

Для вывода данных о принадлежности запускаемого процесса к проекту используется команда `id` с параметром `-p`.

```
$ id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=3(default)
```

## ▼ Создание новой задачи

- 1 Войдите в систему как участник целевого проекта *booksite*.
- 2 Создайте новую задачу в проекте *booksite* с помощью команды `newtask` с параметром `-v` (подробный режим) для получения системного идентификатора задачи.

```
machine% newtask -v -p booksite
16
```

По команде `newtask` в указанном проекте создается новая задача, и в эту задачу помещается интерпретатор команд пользователя по умолчанию.

- 3 Просмотрите текущие данные по членству вызывающего процесса в проекте следующей командой.

```
machine% id -p
uid=100(mark) gid=1(other) projid=4113(booksite)
```

Процесс теперь является членом нового проекта.

## ▼ Перемещение выполняющегося процесса в новую задачу

В этом примере показано связывание выполняемого процесса с другой задачей и с новым проектом. Для этого необходимо либо стать суперпользователем, либо быть владельцем процесса и членом нового проекта.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

---

**Примечание** – Если текущий пользователь является владельцем процесса или членом нового проекта, этот этап можно пропустить.

---

- 2 Определите идентификатор процесса *book\_catalog*.

```
# pgrep book_catalog
8100
```

- 3 **Свяжите процесс 8100 с новым идентификатором задачи в проекте *booksite*.**

```
# newtask -v -p booksite -c 8100
17
```

Параметр -c указывает, что команда `newtask` должна быть выполнена в отношении существующего именованного процесса.

- 4 **Проверьте связь идентификаторов задачи и процесса.**

```
# pgreg -T 17
8100
```

## Редактирование и проверка допустимости атрибутов проекта

Для редактирования атрибутов проекта используются команды администрирования базы данных проектов `projadd` и `projmod`.

Параметр -K позволяет указать альтернативный список атрибутов. Атрибуты разграничиваются символом точки с запятой (;). Если параметр -K используется с параметром -a, атрибут или значение атрибута добавляется. Если параметр -K используется с параметром -r, атрибут или значение атрибута удаляется. Если параметр -K используется с параметром -s, выполняется замена атрибута или значения атрибута.

### ▼ Добавление атрибутов и значений атрибутов к проектам

Для добавления значений к атрибуту проекта используется команда `projmod` с параметрами -a и -K. Если атрибут не существует, он создается.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**  
Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Добавьте атрибут элемента управления ресурсами без значений `task.max-lwps` в проект *myproject*. Задача, вступающая в проект, оперирует только системным значением для этого атрибута.**

```
# projmod -a -K task.max-lwps myproject
```

- 3 Затем можно добавить значение для `task.max-lwps` в проекте *myproject*. Значение состоит из уровня полномочий, порогового значения и действия в случае достижения этого порогового значения.

```
# projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
```

- 4 Поскольку элементы управления ресурсами могут иметь несколько значений, той же командой к списку существующих значений можно добавить дополнительные значения.

```
# projmod -a -K "task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)" myproject
```

Множественные значения разделяются запятыми. Запись `task.max-lwps` теперь имеет следующий вид:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

## ▼ Удаление значений атрибутов из проектов

В процедуре предполагаются значения:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Для удаления значения атрибута из элемента управления ресурсами `task.max-lwps` в проекте *myproject* используется команда `projmod` с параметрами `-r` и `-K`.

```
# projmod -r -K "task.max-lwps=(priv,100,deny)" myproject
```

Если у `task.max-lwps` несколько значений, например:

```
task.max-lwps=(priv,100,deny),(priv,1000,signal=KILL)
```

Удаляется первое совпадающее значение. Результат будет следующим:

```
task.max-lwps=(priv,1000,signal=KILL)
```

## ▼ Удаление атрибута элемента управления ресурсами из проекта

Для удаления элемента управления ресурсами `task.max-lwps` в проекте *myproject* используется команда `projmod` с параметрами `-r` и `-K`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Удалите атрибут `task.max-lwps` и все его значения из проекта `myproject`:**

```
# projmod -r -K task.max-lwps myproject
```

## ▼ Замена атрибутов и значений атрибутов для проектов

Для подстановки другого значения атрибута `task.max-lwps` в проекте `myproject` используется команда `projmod` с параметрами `-s` и `-K`. Если атрибут не существует, он создается.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Замените текущие значения `task.max-lwps` новыми значениями, приведенными ниже:**

```
# projmod -s -K "task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)" myproject
```

Результат будет следующим:

```
task.max-lwps=(priv,100,none),(priv,120,deny)
```

## ▼ Удаление существующих значений атрибутов элементов управления ресурсами

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. раздел «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Для удаления текущих значений `task.max-lwps` из проекта *myproject* введите следующую команду:**

```
# projmod -s -K task.max-lwps myproject
```

## Расширенный учет (обзор)

---

Контроль потребления ресурсов каждой задачей достигается путем классификации и разделения задач с помощью средств работы с процессами и задачами, описанными в Глава 2, «Проекты и задачи (обзор)». Для регистрации подробной статистики потребления ресурсов по процессам и по задачам используется подсистема *расширенного учета*.

В этой главе рассматриваются следующие темы.

- «Введение в расширенный учет» на стр. 72
- «Принцип действия расширенного учета» на стр. 72
- «Настройка расширенного учета» на стр. 74
- «Команды, используемые совместно с расширенным учетом» на стр. 75
- «Интерфейс Perl к libexecst» на стр. 75

Вводная информация по использованию расширенного учета приведена в «Активация расширенного учета для процессов, задач и потоков» на стр. 80.

## Новые функции и возможности расширенного учета в Solaris 10

Добавлена возможность генерации данных `mstate` для учета процессов. См. «Просмотр доступных ресурсов учета» на стр. 81.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в *Solaris 10 What's New*.

## Введение в расширенный учет

Записи об использовании ресурсов маркируются в подсистеме расширенного учета метками проекта, для которого выполняется сбор данных. Расширенный учет также может использоваться для регистрации информации о сетевых потоках в системе вместе с модулем учета потоков IPQoS (Internet Protocol Quality of Service), описанным в разделе [Глава 36, «Using Flow Accounting and Statistics Gathering \(Tasks\),» в \*System Administration Guide: IP Services\*](#).

Перед использованием механизмов управления ресурсами необходимо сначала охарактеризовать потребности в ресурсах, свойственные различным рабочим нагрузкам в системе. Подсистема расширенного учета в операционной системе Solaris обеспечивает гибкий способ регистрации потребления системных и сетевых ресурсов для отдельных задач или процессов, либо на основании селекторов, предоставленных модулем IPQoS `flowacct`. Для получения дополнительной информации см. `ipqos(7IPP)`.

В отличие от интерактивных средств наблюдения, измеряющих потребление ресурсов в режиме реального времени, расширенный учет позволяет исследовать эти показатели в ретроспективе. На основании этих данных можно оценить требования к ресурсам для рабочих нагрузок в будущем.

Данные расширенного учета можно использовать при разработке или приобретении программного обеспечения для гибкого управления ресурсами, наблюдения за нагрузкой или планирования доступных ресурсов.

## Принцип действия расширенного учета

Для хранения учетных данных в подсистеме расширенного учета операционной Solaris используется расширяемый формат файла с версиями. Файлы с этим форматом данных можно использовать или создавать посредством API, обеспечиваемого поставляемой библиотекой `libexacct` (см. [libexacct\(3LIB\)](#)). Эти файлы затем могут быть проанализированы на любой платформе с включенным расширенным учетом, и их данные могут использоваться для планирования доступных ресурсов и гибкого управления ими.

Если активен расширенный учет, выполняется сбор статистики, которую можно исследовать с помощью интерфейса API `libexacct`. Библиотека `libexacct` позволяет исследовать файлы `exacct` в прямом или обратном направлении. API поддерживает файлы, генерируемые `libexacct`, а также файлы, создаваемые ядром. Существует также интерфейс Perl (Practical Extraction and Report Language) для `libexacct`, позволяющий разрабатывать собственные сценарии для создания отчетов и извлечения данных. См. [«Интерфейс Perl к libexacct» на стр. 75](#).

Например, при включенном расширенном учете каждая задача отслеживает совокупное использование ресурсов задействованными процессами. Учетная запись задачи



записывается по завершении ее выполнения. Также могут создаваться промежуточные записи по выполняемым процессам и задачам. Для получения дополнительной информации о задачах см. Глава 2, «Проекты и задачи (обзор)».

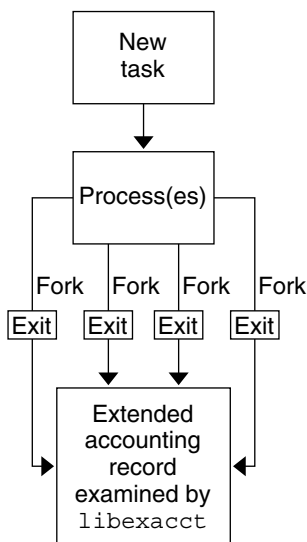


РИСУНОК 4-1 Отслеживание задач при включенном расширенном учете

## Расширяемый формат

Формат расширенного учета существенно более гибок с точки зрения расширения по сравнению со старым форматом учета системных ресурсов SunOS™ (см. «[What is System Accounting?](#)» в *System Administration Guide: Advanced Administration*). Расширенный учет позволяет добавлять и удалять метрики учета в системе – как при переходе с одной версии на другую, так и во время нормальной работы системы.

---

**Примечание** – Допускается одновременное использование расширенного учета и программного обеспечения учета системных ресурсов старого образца.

---

## Записи и формат ехасст

Программы, допускающие создание записей ехасст, служат двум целям:

- возможность создания сторонних файлов ехасст;
- возможность создания записей маркировки, внедряемых в учетный файл ядра системным вызовом `putacct` (см. [getacct\(2\)](#)).

---

**Примечание** – Системный вызов `putacct` также доступен из интерфейса Perl.

---

Формат допускает регистрацию различных форм учетных записей, причем изменения не обязательно должны представлять собой явные изменения версии. Качественные приложения, в которых используются данные учета, должны игнорировать непонятные им записи.

Для преобразования и создания файлов в формате `exacct` используется библиотека `libexacct`. Эта библиотека является *единственным* поддерживаемым интерфейсом к файлам формата `exacct`.

---

**Примечание** – Системные вызовы `getacct`, `putacct` и `wracct` не применимы к потокам. Если настроен потоковый учет IPQoS, ядро создает записи потока и записывает их в файл.

---

## Использование расширенного учета в системе Solaris с установленными зонами

При работе в глобальной зоне подсистема расширенного учета выполняет сбор и выдачу информации для всей системы (включая неглобальные зоны). Потребление ресурсов также может задаваться для отдельных зон глобальным администратором. Для получения дополнительной информации см. [«Расширенный учет в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 413](#).

## Настройка расширенного учета

Текущая конфигурация расширенного учета содержится в файле `/etc/acctadm.conf`. Этот файл редактируется через интерфейс `acctadm`; непосредственное редактирование пользователем не допускается.

Стандартным расположением данных расширенного учета является каталог `/var/adm/exacct`. Для указания другого места назначения для файлов данных учета процессов и задач используется команда `acctadm`. Для получения дополнительной информации см. `acctadm(1M)`.

## Команды, используемые совместно с расширенным учетом

Справочная информация по командам	Описание
<code>acctadm(1M)</code>	Изменение различных атрибутов подсистемы расширенного учета, остановка и запуск расширенного учета, а также выбор атрибутов учета, которые требуется отслеживать для процессов, задач и потоков.
<code>wracct(1M)</code>	Регистрация записей расширенного учета для активных процессов и задач.
<code>lastcomm(1)</code>	Вывод ранее введенных команд. Команда <code>lastcomm</code> принимает на входе либо стандартные данные процесса учета, либо данные процесса расширенного учета.

Информацию по командам, связанным с задачами и проектами, приведены в «[Примеры команд и их параметров](#)» на стр. 58. Информацию по учету потоков IPQoS приведены в `ipqosconf(1M)`.

## Интерфейс Perl к libexacct

Интерфейс Perl позволяет создавать сценарии на Perl для чтения учетных файлов, созданных архитектурой exacct. Также имеется возможность создания сценариев на Perl, записывающих файлы exacct.

Интерфейс функционально эквивалентен API на C, лежащему в его основе. Когда это возможно, данные, полученные из основного API на C, представляются в виде типов данных Perl. Эта функциональность упрощает доступ к данным и устраняет необходимость в операциях помещения в буфер и изъятия из буфера. Кроме того, все управление памятью выполняется библиотекой Perl.

Разнообразные функции, связанные с проектами, задачами и exacct, разнесены по группам. Каждая группа функций располагается в отдельном модуле Perl. Каждый модуль начинается со стандартного префикса пакетов Perl `Sun::Solaris::`. Все классы, предоставляемые библиотекой Perl exacct, располагаются в модуле `Sun::Solaris::Exacct`.

Лежащая в основе библиотека `libexacct(3LIB)` обеспечивает операции над файлами в формате exacct, тегами каталогов и объектами exacct. Объекты exacct подразделяются на два типа:

- элементы, представляющие собой одиночные значения данных (скаляры);
- группы, представляющие собой списки элементов.

В следующей таблице дается краткая характеристика каждого из модулей.

Модуль (не должен содержать пробелов)	Описание	Дополнительная информация
Sun::Solaris::Project	Этот модуль предоставляет функции для доступа к функциям манипулирования проектами <code>getprojid(2)</code> , <code>endproject(3PROJECT)</code> , <code>fgetproject(3PROJECT)</code> , <code>getdefaultproj(3PROJECT)</code> , <code>getprojbyid(3PROJECT)</code> , <code>getprojbyname(3PROJECT)</code> , <code>getproject(3PROJECT)</code> , <code>getprojidbyname(3PROJECT)</code> , <code>inproj(3PROJECT)</code> , <code>project_walk(3PROJECT)</code> , <code>setproject(3PROJECT)</code> и <code>setproject(3PROJECT)</code> .	Project(3PERL)
Sun::Solaris::Task	Этот модуль предоставляет функции для доступа к функциям манипулирования задачами <code>gettaskid(2)</code> и <code>settaskid(2)</code> .	Task(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct	Это модуль верхнего уровня exacct. Этот модуль предоставляет функции для доступа к системным вызовам, связанным с exacct <code>getacct(2)</code> , <code>putacct(2)</code> и <code>wracct(2)</code> . Этот модуль также предоставляет функции для доступа к средствам библиотеки <code>libexacct(3LIB)</code> <code>ea_error(3EXACCT)</code> . Также в этом модуле содержатся константы для всех макросов exacct <code>EO_*</code> , <code>EW_*</code> , <code>EXR_*</code> , <code>P_*</code> и <code>TASK_*</code> .	Exacct(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::Catalog	В этом модуле содержатся объектно-ориентированные методы для доступа к битовым полям тега каталога exacct. Модуль также используется для доступа к константам для макросов <code>EXC_*</code> , <code>EXD_*</code> и <code>EXD_*</code> .	Exacct::Catalog(3PERL)
Sun::Solaris::Exacct::File	Этот модуль предоставляет объектно-ориентированные методы для доступа к функциям учетного файла <code>libexacct</code> <code>ea_open(3EXACCT)</code> , <code>ea_close(3EXACCT)</code> , <code>ea_get_creator(3EXACCT)</code> , <code>ea_get_hostname(3EXACCT)</code> , <code>ea_next_object(3EXACCT)</code> , <code>ea_previous_object(3EXACCT)</code> и <code>ea_write_object(3EXACCT)</code> .	Exacct::File(3PERL)

Модуль (не должен содержать пробелов)	Описание	Дополнительная информация
<code>Sun::Solaris::Exacct::Object</code>	Этот модуль предоставляет объектно-ориентированные методы для доступа к отдельным объектам учетного файла exacct. Объект exacct представляется в виде непрозрачной ссылки, создаваемой (bless) в соответствующем подклассе <code>Sun::Solaris::Exacct::Object</code> . Этот модуль далее подразделяется на типы объектов <code>Item</code> (элемент) и <code>Group</code> (группа). На этом уровне имеются методы для доступа к функциям <code>ea_match_object_catalog(3EXACCT)</code> и <code>ea_attach_to_object(3EXACCT)</code> .	<code>Exacct::Object(3PERL)</code>
<code>Sun::Solaris::Exacct::Object::Item</code>	Этот модуль предоставляет объектно-ориентированные методы для доступа к отдельным элементам учетного файла exacct. Объекты этого типа являются наследниками <code>Sun::Solaris::Exacct::Object</code> .	<code>Exacct::Object::Item(3PERL)</code>
<code>Sun::Solaris::Exacct::Object::Group</code>	Этот модуль предоставляет объектно-ориентированные методы для доступа к отдельным группам учетного файла exacct. Объекты этого типа являются наследниками <code>Sun::Solaris::Exacct::Object</code> . Эти объекты предоставляют доступ к функции <code>ea_attach_to_group(3EXACCT)</code> . Элементы, содержащиеся внутри группы, представляются в виде массива Perl.	<code>Exacct::Object::Group(3PERL)</code>
<code>Sun::Solaris::Kstat</code>	Этот модуль предоставляет увязанный с Perl интерфейс хеширования для средства kstat. Примером использования этого модуля может служить <code>/bin/kstat</code> , написанный на Perl.	<code>Kstat(3PERL)</code>

Примеры использования модулей, описанных в предыдущей таблице, приведены в «Использование интерфейса Perl для libexacct» на стр. 83.



## Администрирование расширенного учета (задачи)

---

В этой главе описывается администрирование подсистемы расширенного учета.

Краткое описание подсистемы расширенного учета приведены в Глава 4, «Расширенный учет (обзор)».

### Администрирование подсистемы расширенного учета (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Активация подсистемы расширенного учета	Расширенный учет используется для контроля потребления ресурсов каждым проектом, выполняющимся в системе. Подсистема <i>расширенного учета</i> позволяет регистрировать данные истории для задач, процессов и потоков.	«Активация расширенного учета для процессов, задач и потоков» на стр. 80, «Активация расширенного учета при помощи сценария запуска» на стр. 80
Отображение состояния расширенного учета	Позволяет выяснить состояние подсистемы расширенного учета.	«Отображение состояния расширенного учета» на стр. 81
Просмотр доступных ресурсов учета	Позволяет просмотреть ресурсы учета, доступные в системе.	«Просмотр доступных ресурсов учета» на стр. 81
Деактивация функциональности учета для процессов, задач потоков	Выключение функциональных возможностей расширенного учета.	«Деактивация учета для процессов, задач и потоков» на стр. 82

Задача	Описание	Инструкции
Использование интерфейса Perl к подсистеме расширенного учета	Интерфейс Perl используется для разработки собственных сценариев создания отчетов и извлечения данных.	<a href="#">«Использование интерфейса Perl для libexacct» на стр. 83</a>

## Использование функциональных возможностей расширенного учета

### ▼ Активация расширенного учета для процессов, задач и потоков

Для активации расширенного учета задач, процессов и потоков используется команда `acctadm`. Дополнительный последний параметр команды `acctadm` указывает, должна ли команда воздействовать на компоненты подсистемы расширенного учета для процессов, системных задач или потоков.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Активируйте расширенный учет для процессов.

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/proc process
```

#### 3 Активируйте расширенный учет для задач.

```
# acctadm -e extended,mstate -f /var/adm/exacct/task task
```

#### 4 Активируйте расширенный учет для потоков.

```
# acctadm -e extended -f /var/adm/exacct/flow flow
```

**См. также** Для получения дополнительной информации см. [acctadm\(1M\)](#).

## Активация расширенного учета при помощи сценария запуска

Активировать расширенный учет на постоянной основе можно путем установки ссылки на сценарий `/etc/init.d/acctadm` в `/etc/rc2.d`.



```
# ln -s /etc/init.d/acctadm /etc/rc2.d/Snacctadm
# ln -s /etc/init.d/acctadm /etc/rc2.d/Knacctadm
```

Переменная *n* заменяется числом.

Для настройки конфигурации необходимо по крайней мере один раз активировать расширенный учет вручную.

Информацию по настройке учета приведены в «[Настройка расширенного учета](#)» на стр. 74.

## Отображение состояния расширенного учета

Для вывода текущего состояния подсистемы расширенного учета введите `acctadm` без аргументов.

```
# acctadm
      Task accounting: active
      Task accounting file: /var/adm/exacct/task
      Tracked task resources: extended
      Untracked task resources: none
      Process accounting: active
      Process accounting file: /var/adm/exacct/proc
      Tracked process resources: extended
      Untracked process resources: host
      Flow accounting: active
      Flow accounting file: /var/adm/exacct/flow
      Tracked flow resources: extended
      Untracked flow resources: none
```

В примере выше для системных задач активирован учет в расширенном режиме и в режиме `mstate`. Для процессов и потоков активен учет в расширенном режиме.

---

**Примечание** – В контексте расширенного учета микросостояние (`mstate`) означает дополнительные данные, связанные с переключением микросостояний процессов, которые доступны в файле использования процесса (см. [proc\(4\)](#)). Эти данные предоставляют существенно более подробную информацию о работе процесса, чем базовые или расширенные записи.

---

## Просмотр доступных ресурсов учета

Доступные ресурсы могут варьироваться в зависимости от конкретной системы или платформы. Для просмотра ресурсов учета, доступных в системе, можно воспользоваться командой `acctadm` с параметром `-r`.

```
# acctadm -r
process:
extended pid,uid,gid,cpu,time,command,tty,projid,taskid,ancpid,wait-status,zone,flag,
memory,mstate displays as one line
basic pid,uid,gid,cpu,time,command,tty,flag
task:
extended taskid,projid,cpu,time,host,mstate,anctaskid,zone
basic taskid,projid,cpu,time
flow:
extended
saddr,daddr,sport,dport,proto,dsfield,nbytes,npkts,action,ctime,lseen,projid,uid
basic saddr,daddr,sport,dport,proto,nbytes,npkts,action
```

## ▼ Деактивация учета для процессов, задач и потоков

Учет деактивируется по отдельности для процессов, задач и потоков командой `acctadm c` параметром `-x`.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Отключите учет для процессов.

```
# acctadm -x process
```

### 3 Отключите учет для задач.

```
# acctadm -x task
```

### 4 Отключите учет для потоков.

```
# acctadm -x flow
```

### 5 Проверьте отключение учета для задач, процессов и потоков.

```
# acctadm
Task accounting: inactive
Task accounting file: none
Tracked task resources: extended
Untracked task resources: none
Process accounting: inactive
Process accounting file: none
Tracked process resources: extended
Untracked process resources: host
Flow accounting: inactive
Flow accounting file: none
```

Tracked flow resources: extended  
 Untracked flow resources: none

## Использование интерфейса Perl для libexacct

### Рекурсивный вывод содержимого объекта exacct

Для рекурсивного вывода содержимого объекта exacct используется следующий код. Следует отметить, что эта возможность предоставляется библиотекой в виде функции `Sun::Solaris::Exacct::Object::dump()`. Эта возможность также доступна через упрощенную функцию `ea_dump_object()`.

```
sub dump_object
{
    my ($obj, $indent) = @_ ;
    my $istr = ' ' x $indent;

    #
    # Retrieve the catalog tag. Because we are
    # doing this in an array context, the
    # catalog tag will be returned as a (type, catalog, id)
    # triplet, where each member of the triplet will behave as
    # an integer or a string, depending on context.
    # If instead this next line provided a scalar context, e.g.
    #   my $cat = $obj->catalog()->value();
    # then $cat would be set to the integer value of the
    # catalog tag.
    #
    my @cat = $obj->catalog()->value();

    #
    # If the object is a plain item
    #
    if ($obj->type() == &EO_ITEM) {
        #
        # Note: The '%s' formats provide s string context, so
        # the components of the catalog tag will be displayed
        # as the symbolic values. If we changed the '%s'
        # formats to '%d', the numeric value of the components
        # would be displayed.
        #
        printf("%sITEM\n%s Catalog = %s|%s|%s\n",
            $istr, $istr, @cat);
        $indent++;
    }
}
```

```

#
# Retrieve the value of the item.  If the item contains
# in turn a nested exact object (i.e., an item or
# group), then the value method will return a reference
# to the appropriate sort of perl object
# (Exactt::Object::Item or Exactt::Object::Group).
# We could of course figure out that the item contained
# a nested item or group by examining the catalog tag in
# @cat and looking for a type of EXT_EXACCT_OBJECT or
# EXT_GROUP.
#
my $val = $obj->value();
if (ref($val)) {
    # If it is a nested object, recurse to dump it.
    dump_object($val, $indent);
} else {
    # Otherwise it is just a 'plain' value, so
    # display it.
    printf("%s Value = %s\n", $istr, $val);
}

#
# Otherwise we know we are dealing with a group.  Groups
# represent contents as a perl list or array (depending on
# context), so we can process the contents of the group
# with a 'foreach' loop, which provides a list context.
# In a list context the value method returns the content
# of the group as a perl list, which is the quickest
# mechanism, but doesn't allow the group to be modified.
# If we wanted to modify the contents of the group we could
# do so like this:
#   my $grp = $obj->value(); # Returns an array reference
#   $grp->[0] = $newitem;
# but accessing the group elements this way is much slower.
#
} else {
    printf("%sGROUP\n%s Catalog = %s|%s|\n",
        $istr, $istr, @cat);
    $indent++;
    # 'foreach' provides a list context.
    foreach my $val ($obj->value()) {
        dump_object($val, $indent);
    }
    printf("%sENDGROUP\n", $istr);
}
}

```

## Создание новой записи группы с записью в файле

Следующий сценарий позволяет создать новую запись группы, которая помещается в файл /tmp/exacct.

```
#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;
use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);
# Prototype list of catalog tags and values.
my @items = (
    [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &EXD_CREATOR      => "me"      ],
    [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_PID     => $$          ],
    [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_UID     => $<         ],
    [ &EXT_UINT32 | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_GID     => $(          ],
    [ &EXT_STRING | &EXC_DEFAULT | &EXD_PROC_COMMAND => "/bin/rec" ],
);

# Create a new group catalog object.
my $cat = ea_new_catalog(&EXT_GROUP | &EXC_DEFAULT | &EXD_NONE)

# Create a new Group object and retrieve its data array.
my $group = ea_new_group($cat);
my $ary = $group->value();

# Push the new Items onto the Group array.
foreach my $v (@items) {
    push(@$ary, ea_new_item(ea_new_catalog($v->[0]), $v->[1]));
}

# Open the exacct file, write the record & close.
my $f = ea_new_file('/tmp/exacct', &O_RDWR | &O_CREAT | &O_TRUNC)
    || die("create /tmp/exacct failed: ", ea_error_str(), "\n");
$f->write($group);
$f = undef;
```

## Вывод содержимого файла exacct

Следующий сценарий на Perl позволяет вывести содержимое файла exacct.

```
#!/usr/bin/perl

use strict;
use warnings;
use Sun::Solaris::Exacct qw(:EXACCT_ALL);
```

```

die("Usage is dumpexacct <exacct file>\n") unless (@ARGV == 1);

# Open the exact file and display the header information.
my $ef = ea_new_file($ARGV[0], &O_RDONLY) || die(error_str());
printf("Creator:  %s\n", $ef->creator());
printf("Hostname: %s\n\n", $ef->hostname());

# Dump the file contents
while (my $obj = $ef->get()) {
    ea_dump_object($obj);
}

# Report any errors
if (ea_error() != EXR_OK && ea_error() != EXR_EOF) {
    printf("\nERROR: %s\n", ea_error_str());
    exit(1);
}
exit(0);

```

## Пример выходных данных

### Sun::Solaris::Exacct::Object->dump()

Ниже приводится пример результата работы функции

Sun::Solaris::Exacct::Object->dump() над файлом, созданным в [«Создание новой записи группы с записью в файле»](#) на стр. 85.

```

Creator:  root
Hostname: localhost
GROUP
  Catalog = EXT_GROUP|EXC_DEFAULT|EXD_NONE
  ITEM
    Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_CREATOR
    Value = me
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_PID
    Value = 845523
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_UID
    Value = 37845
  ITEM
    Catalog = EXT_UINT32|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_GID
    Value = 10
  ITEM
    Catalog = EXT_STRING|EXC_DEFAULT|EXD_PROC_COMMAND

```

```
Value = /bin/rec  
ENDGROUP
```





## Элементы управления ресурсами (обзор)

---

После определения потребления ресурсов рабочими задачами в системе в соответствии с [Глава 4, «Расширенный учет \(обзор\)»](#) можно задать ограничения по использованию ресурсов. Ограничения позволяют предотвратить чрезмерное потребление ресурсов рабочими нагрузками. В качестве механизма ограничения используются *элементы управления ресурсами*.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Принципы действия элементов управления ресурсами» на стр. 90
- «Настройка элементов управления ресурсами и атрибутов» на стр. 93
- «Применение элементов управления ресурсами» на стр. 106
- «Временное обновление значений элементов управления ресурсами в работающей системе» на стр. 107
- «Команды, используемые с элементами управления ресурсами» на стр. 108

Для получения информации об администрировании элементов управления ресурсами см. [Глава 7, «Администрирование элементов управления ресурсами \(задачи\)»](#).

## Новые функции и возможности управления ресурсами в Solaris 10

Набор элементов управления ресурсами, приведенный ниже, заменяет собой настраиваемые средства взаимодействия процессов (IPC) системы System V из `/etc/system`:

- `project.max-shm-ids`
- `project.max-msg-ids`
- `project.max-sem-ids`
- `project.max-shm-memory`
- `process.max-sem-nsems`

- `process.max-sem-ops`
- `process.max-msg-qbytes`

Добавлены следующие элементы управления ресурсами портов событий:

- `project.max-device-locked-memory`
- `project.max-port-ids`
- `process.max-port-events`

Добавлены следующие элементы управления ресурсами криптографии:

- `project.max-crypto-memory`

Добавлены следующие дополнительные элементы управления ресурсами:

- `project.max-lwps`
- `project.max-tasks`
- `project.max-contracts`

Для получения дополнительной информации см. [«Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93](#).

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в [Solaris 10 What's New](#).

## Принципы действия элементов управления ресурсами

В операционной системе Solaris концепция ограничения ресурсов для отдельных процессов была расширена и распространяется также на экземпляры задач и проектов в соответствии с описанием в [Глава 2, «Проекты и задачи \(обзор\)»](#). Эти расширения обеспечиваются механизмом элементов управления ресурсами (rctl). Кроме того, схемы распределения, ранее назначавшиеся посредством настраиваемых значений в `/etc/system`, теперь настраиваются автоматически или также через механизм элементов управления ресурсами.

Элемент управления ресурсами идентифицируется по префиксу `zone`, `project`, `task` или `process`. Управление ресурсами может настраиваться на уровне всей системы в целом. Для обновления значений элементов управления ресурсами остановка системы не требуется.

Список стандартных элементов управления ресурсами, доступных в этой версии, приведены в [«Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93](#). Информацию относительно доступных элементов управления ресурсами всей зоны приведены в [«Свойства типов ресурса» на стр. 273](#).

Список стандартных элементов управления ресурсами, доступных в этой версии, приведены в [«Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93](#).

## Ограничения ресурсов и элементы управления ресурсами

В системах UNIX традиционно имеется средство ограничения ресурсов (*rlimit*). Средство *rlimit* позволяет администратору задать одно или несколько численных ограничений количества ресурсов, потребляемых процессом. К числу этих ограничений относится процессорное время, потребляемое каждым процессом, размер файла дампа оперативной памяти и максимальный размер кучи для каждого процесса. *Размер кучи* – это количество рабочей памяти, выделяемой для сегмента данных процесса.

Механизм элементов управления ресурсами предоставляет интерфейсы, обеспечивающие совместимость с утилитой ограничения потребления ресурсов. Существующие приложения, использующие ограничения ресурсов, будут работать без изменений. Подобные приложения обрабатываются таким же образом, как и приложения, модифицированные для использования механизма элементов управления ресурсами.

## Взаимодействие процессов и элементы управления ресурсами

Процессы могут взаимодействовать между собой посредством одного из типов взаимодействия процессов (IPC). IPC позволяет передавать информацию или выполнять синхронизацию между процессами. В Solaris до версии 10 настраиваемые параметры IPC задавались путем добавления записи в файл `/etc/system`. Теперь же механизм элементов управления ресурсами предоставляет элементы управления ресурсами, определяющие поведение настроек IPC ядра. В Solaris до версии 10 настраиваемые параметры IPC задавались путем добавления записи в файл `/etc/system`.

Устаревшие параметры в данной системе Solaris могут быть добавлены в файл `/etc/system`. В таком случае эти параметры используются для инициализации значений элементов управления ресурсами по умолчанию, как и в предыдущих версиях Solaris. Однако использовать устаревшие параметры не рекомендуется.

Для выявления объектов IPC, вносящих свой вклад в потребление ресурсов проектом, используется команда `ipcs` с параметром `-J`. См. пример результата ее работы в «Использование команды `ipcs`» на стр. 118. Для получения дополнительной информации о команде `ipcs` см. [ipcs\(1\)](#).

Для получения дополнительной информации о настройке системы Solaris см. [Solaris Tunable Parameters Reference Manual](#).

## Механизмы ограничения элементов управления ресурсами

Элементы управления ресурсами обеспечивают механизм для ограничения потребления системных ресурсов. Появляется возможность предотвращения занятия указанных системных ресурсов теми или иными процессами, задачами, проектами и зонами. Этот механизм позволяет добиться большей управляемости системы и предотвращает чрезмерное потребление ресурсов.

Механизмы ограничения могут использоваться для поддержки процессов планирования рабочей мощности. Возникшее превышение ограничения может просто приводить к информированию о ресурсах, требуемых приложением; отказ в предоставлении этих ресурсов приложению не является обязательным следствием.

## Механизмы атрибутов проекта

Элементы управления ресурсами также могут использоваться в качестве простого механизма атрибутов для средств управления ресурсами. Например, количество долей ЦП, предоставленных проекту в классе планирования планировщика долевого распределения (FSS), определяется элементом управления ресурсами `project.cpu-shares`. Поскольку элемент управления присваивает проекту фиксированное количество долей, разнообразные действия, связанные с элементом управления, не имеют силы. В этом контексте текущее значение элемента управления `project.cpu-shares` считается атрибутом указанного проекта.

Другой тип атрибута проекта используется для регулирования потребления ресурсов физической памяти наборами процессов, связанных с проектом. Эти атрибуты снабжаются префиксом `gsap`, например `gsap.max-rss`. Подобно элементам управления ресурсами, этот тип атрибута настраивается в базе данных `project`. Однако, несмотря на синхронное применение элементов управления ресурсами в ядре, на уровне пользователя лимиты ресурсов реализуются демоном ограниченного выделения ресурсов `gsapd` в асинхронном режиме. Для получения информации о демоне `gsapd` см. [Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов \(обзор\)»](#) и `gsapd(1M)`.

Атрибут `project.pool` используется для установки привязки к пулу для проекта. Для получения дополнительной информации о пулах ресурсов см. [Глава 12, «Пулы ресурсов \(обзор\)»](#).

## Настройка элементов управления ресурсами и атрибутов

Механизм элементов управления ресурсами настраивается посредством базы данных `project`. См. [Глава 2, «Проекты и задачи \(обзор\)»](#). Элементы управления ресурсами и другие атрибуты задаются в последнем поле записи базы данных `project`. Значения, связанные с каждым элементом управления ресурсами, заключаются в круглые скобки и выводятся в виде простого текста, разделенного запятыми. Значения в круглых скобках представляют собой "выражения действия". Каждое выражение действия состоит из уровня полномочий, порогового значения и действия, связанного с определенным пороговым значением. Каждому элементу управления ресурсами может соответствовать несколько выражений действия, также разделенных запятыми. Ниже показано определение ограничения по легковесным процессам для каждой задачи, а также ограничение максимального потребления процессорного времени для каждого процесса в проекте. `process.max-cpu-time` передает процессу сигнал `SIGTERM` после работы процесса в течение 1 часа и сигнал `SIGKILL`, если процесс продолжает выполняться в течение 1 часа и 1 минуты. См. [Таблица 6–3](#).

```
development:101:Developers:::task.max-lwps=(privileged,10,deny);
  process.max-cpu-time=(basic,3600,signal=TERM),(priv,3660,signal=KILL)
  typed as one line
```

---

**Примечание** – В системах с включенными зонами элементы управления ресурсами для всей зоны задаются в несколько другом формате. Для получения дополнительной информации см. [«Конфигурационные данные зоны» на стр. 268](#).

---

Команда `rctladm` позволяет опрашивать и модифицировать настройки элементов управления ресурсами во время выполнения в *глобальной области действия*. Команда `prctl` позволяет опрашивать и модифицировать настройки элементов управления ресурсами во время выполнения в *локальной области действия*.

Для получения дополнительной информации см. [«Глобальные и локальные действия со значениями элементов управления ресурсами» на стр. 101, `rctladm\(1M\)` и `prctl\(1\)`](#).

---

**Примечание** – В системах с установленными зонами использовать `rctladm` в неглобальной зоне для изменения параметров настройки невозможно. Для просмотра глобального состояния журналирования каждого элемента управления ресурсами можно воспользоваться командой `rctladm` в неглобальной зоне.

---

## Доступные элементы управления ресурсами

В следующей таблице приводится список стандартных элементов управления ресурсами, доступных в этой версии.

В таблице указывается ресурс, ограничиваемый каждым элементом управления. В таблице также представлены единицы, используемые по умолчанию для данного ресурса в базе данных `project`. Единицы по умолчанию могут быть двух типов:

- Количества соответствуют ограниченному объему.
- Индексы соответствуют максимально допустимым идентификаторам.

Так, `project.cpu-shares` указывает количество долей, которые разрешено использовать для проекта. `process.max-file-descriptor` указывает наивысший номер файла, который может быть назначен процессу системным вызовом `open(2)`.

ТАБЛИЦА 6-1 Стандартные элементы управления ресурсами

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>project.cpu-cap</code>	<b>Solaris 10 8/07:</b> абсолютное ограничение по количеству ресурсов ЦП, потребляемых проектом. Значение <code>100</code> означает, что в качестве <code>project.cpu-cap</code> задано 100% одного ЦП. Значение <code>125</code> соответствует 125%, т.к. 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе при использовании ограничений по ЦП.	Количество (число ЦП)
<code>project.cpu-shares</code>	Число долей ЦП, выделенных данному проекту планировщиком долевого распределения (FSS) (см. <a href="#">FSS(7)</a> ).	Количество (доли)
<code>project.max-crypto-memory</code>	Общий объем памяти ядра, который может использоваться <code>librcs11</code> для аппаратного ускорения криптографических операций. На основании этого элемента управления ресурсами определяются ограничения буферов ядра и связанных с сеансом структур.	Размер (байты)

ТАБЛИЦА 6-1 Стандартные элементы управления ресурсами (Продолжение)

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>project.max-locked-memory</code>	Общее количество разрешенной физической блокированной памяти.  Если пользователю назначается <code>priv_proc_lock_memory</code> , следует рассмотреть возможность установки также и этого элемента управления ресурсами для предотвращения блокирования пользователем всей памяти.  <b>Solaris 10 8/07:</b> Следует отметить, что в Solaris 10 8/07 этот элемент управления ресурсами заменяет изъятый элемент <code>project.max-device-locked-memory</code> .	Размер (байты)
<code>project.max-port-ids</code>	Максимальное допустимое количество портов событий.	Количество (число портов событий)
<code>project.max-sem-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов семафоров, разрешенное для этого проекта.	Количество (идентификаторы семафоров)
<code>project.max-shm-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов совместно используемой памяти, разрешенное для этого проекта.	Количество (идентификаторы совместно используемой памяти)
<code>project.max-msg-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов очереди сообщений, разрешенное для этого проекта.	Количество (идентификаторы очередей сообщений)
<code>project.max-shm-memory</code>	Общий объем совместно используемой памяти System V, разрешенный для этого проекта.	Размер (байты)
<code>project.max-lwps</code>	Максимальное количество LWP, одновременно доступных этому проекту.	Количество (LWP)
<code>project.max-tasks</code>	Максимальное количество задач, разрешенных для этого проекта.	Количество (число задач)
<code>project.max-contracts</code>	Максимальное количество контрактов, разрешенных для этого проекта.	Количество (контрактов)

ТАБЛИЦА 6-1 Стандартные элементы управления ресурсами (Продолжение)

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>task.max-cpu-time</code>	Максимальное процессорное время, доступное процессам этой задачи.	Время (секунды)
<code>task.max-lwps</code>	Максимальное количество LWP, одновременно доступных процессам этой задачи.	Количество (LWP)
<code>process.max-cpu-time</code>	Максимальное процессорное время, доступное этому процессу.	Время (секунды)
<code>process.max-file-descriptor</code>	Максимальный индекс дескриптора файла, доступный этому процессу.	Индекс (максимальный дескриптор файла)
<code>process.max-file-size</code>	Максимальное смещение в файле, доступное данному проекту для записи.	Размер (байты)
<code>process.max-core-size</code>	Максимальный размер файла дампа оперативной памяти, создаваемого этим процессом.	Размер (байты)
<code>process.max-data-size</code>	Максимальный размер кучи, доступной этому процессу.	Размер (байты)
<code>process.max-stack-size</code>	Максимальный сегмент памяти стека, доступный этому процессу.	Размер (байты)
<code>process.max-address-space</code>	Максимальный размер адресного пространства, полученный суммированием размеров сегментов, доступных данному процессу.	Размер (байты)
<code>process.max-port-events</code>	Максимально допустимое количество событий для каждого порта события.	Количество (число событий)
<code>process.max-sem-nsems</code>	Максимальное количество идентификаторов семафоров, разрешенных для набора семафоров.	Количество (семафоров в наборе)
<code>process.max-sem-ops</code>	Максимальное количество операций семафора, разрешенных для одного вызова <code>semop</code> (значение, скопированное из элемента управления ресурсами в момент времени <code>semget()</code> ).	Количество (число операций)



ТАБЛИЦА 6-1 Стандартные элементы управления ресурсами (Продолжение)

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>process.max-msg-qbytes</code>	Максимальное количество байт сообщений в очереди сообщений (значение, скопированное из элемента управления ресурсами в момент времени <code>msgget()</code> ).	Размер (байты)
<code>process.max-msg-messages</code>	Максимальное количество сообщений в очереди сообщений (значение, скопированное из элемента управления ресурсами в момент времени <code>msgget()</code> ).	Количество (число сообщений)

Таким образом можно отобразить значения по умолчанию для элементов управления ресурсами в системе, в которой элементы управления ресурсами не задавались и не изменялись. В подобной системе в `/etc/system` или в базе данных `project` отсутствуют записи, отличные от значений по умолчанию. Для вывода значений используется команда `prctl`.

## Элементы управления ресурсами всей зоны

Элементы управления ресурсами всей зоны позволяют ограничить суммарное потребление ресурсов всеми экземплярами процессов внутри зоны. Параметры управления ресурсами для всей зоны можно установить с помощью глобальных имен свойств, описанных в [«Установка элементов управления ресурсами всей зоны» на стр. 260](#) и [«Настройка зоны» на стр. 289](#).

ТАБЛИЦА 6-2 Элементы управления ресурсами всей зоны

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>zone.cpu-cap</code>	<b>Solaris 10 5/08:</b> Абсолютное ограничение по количеству ресурсов ЦП, потребляемых неглобальной зоной. Значение <b>100</b> означает, что в качестве <code>project.cpu-cap</code> задано 100% одного ЦП. Значение 125 соответствует 125%, т.к. 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе при использовании ограничений по ЦП.	Количество (число ЦП)

ТАБЛИЦА 6-2 Элементы управления ресурсами всей зоны (Продолжение)

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>zone.cpu-shares</code>	Количество процессорных долей в соответствии с планировщиком долевого распределения (FSS) для этой зоны.	Количество (доли)
<code>zone.max-locked-memory</code>	Общее количество доступной зоне физической заблокированной памяти.  Если зоне назначается <code>priv_proc_lock_memory</code> , следует рассмотреть возможность задания также и этого элемента управления ресурсами для предотвращения блокирования зоной всей памяти.	Размер (байты)
<code>zone.max-lwps</code>	Максимальное количество LWP, одновременно доступных этой зоне.	Количество (LWP)
<code>zone.max-msg-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов очередей сообщений, разрешенное для этой зоны.	Количество (идентификаторы очередей сообщений)
<code>zone.max-sem-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов семафоров, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы семафоров)
<code>zone.max-shm-ids</code>	Максимальное количество идентификаторов совместно используемой памяти, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы совместно используемой памяти)
<code>zone.max-shm-memory</code>	Общий объем совместно используемой памяти System V, разрешенный для этой зоны.	Размер (байты)
<code>zone.max-swap</code>	Общий объем подкачки, доступный для потребления при отображении адресного пространства пользовательских процессов и файловых систем tmpfs в этой зоне.	Размер (байты)

Для получения информации о настройке элементов управления ресурсами для всей зоны см. «Свойства типов ресурса» на стр. 273 и «Настройка зоны» на стр. 289. Информацию по использованию элементов управления ресурсами для всей зоны в типизированных зонах lx приведены в «Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx» на стр. 504.

Следует отметить, что общезональный элемент управления ресурсами можно применить и к глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. [Глава 17, «Настройка неглобальной зоны \(обзор\)»](#) и [«Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами»](#) на стр. 447.

## Поддержка единиц

Для всех элементов управления ресурсами определяются глобальные флаги, идентифицирующие типы элементов управления ресурсами. Флаги используются для передачи базовой информации приложениям, например команде `rgctl`. Эта информация используется приложениями для определения следующих значений:

- строки единиц измерения, подходящих для каждого элемента управления ресурсами;
- правильного масштаба для интерпретации масштабируемых значений.

Доступны следующие глобальные флаги:

Глобальный флаг	Строка типа элемента управления ресурсами	Модификатор	Шкала
RCTL_GLOBAL_BYTES	bytes	B	1
		KB	2 <sup>10</sup>
		MB	2 <sup>20</sup>
		GB	2 <sup>30</sup>
		TB	2 <sup>40</sup>
		PB	2 <sup>50</sup>
		EB	2 <sup>60</sup>
RCTL_GLOBAL_SECONDS	seconds	s	1
		Ks	10 <sup>3</sup>
		Ms	10 <sup>6</sup>
		Gs	10 <sup>9</sup>
		Ts	10 <sup>12</sup>
		Ps	10 <sup>15</sup>
		Es	10 <sup>18</sup>

Глобальный флаг	Строка типа элемента управления ресурсами	Модификатор	Шкала
RCTL_GLOBAL_COUNT	count	none	1
		K	10 <sup>3</sup>
		M	10 <sup>6</sup>
		G	10 <sup>9</sup>
		T	10 <sup>12</sup>
		P	10 <sup>15</sup>
		E	10 <sup>18</sup>

С элементами управления ресурсами могут использоваться кратные единицы. В следующем примере демонстрируется пороговое значение в кратных единицах:

```
task.max-lwps=(priv,1K,deny)
```

**Примечание** – Модификаторы единицы принимаются командами `prctl`, `projadd` и `projmod`. Использование модификаторов единиц в самой базе данных `project` не допускается.

## Значения элементов управления ресурсами и уровни полномочий

Пороговое значение элемента управления ресурсами выступает в качестве точки срабатывания, способной инициировать локальные или глобальные действия, такие как журналирование.

Каждое пороговое значение элемента управления ресурсами должно быть связано с уровнем полномочий. Здесь допускается три уровня полномочий.

- базовый (Basic), подлежащий изменению владельцем вызывающего процесса;
- привилегированный (Privileged), для которого допускается изменение только привилегированными пользователями (суперпользователями);
- системный (System), фиксированный в течение времени существования экземпляра операционной системы.

Элемент управления ресурсами гарантированно имеет одно системное значение, определяемое системой или поставщиком ресурса. Системное значение определяет количество ресурса, которое может предоставить текущая реализация операционной системы.

Можно определить любое количество привилегированных значений, но только одно базовое значение. Операции, вызываемые без указания значения полномочий, по умолчанию выполняются с базовыми полномочиями.

Уровень полномочий значения элемента управления ресурсами определяется в поле полномочий блока элементов управления ресурсами как `RCTL_BASIC`, `RCTL_PRIVILEGED` или `RCTL_SYSTEM`. Для получения дополнительной информации см. `setrctl(2)`. Для изменения значений, связанных с базовыми и привилегированными уровнями, используется команда `prctl`.

## Глобальные и локальные действия со значениями элементов управления ресурсами

Существуют две категории действий со значениями элементов управления ресурсами: глобальная и локальная.

### Глобальные действия со значениями элементов управления ресурсами

Глобальные действия применяются в отношении значений элементов управления ресурсами для каждого элемента управления ресурсами в системе. Команда `rctladm`, описанная на справочной странице `rctladm(1M)`, позволяет выполнять следующие действия:

- отображение глобального состояния активных элементов управления ресурсами системы;
- настройка глобальных действий по журналированию.

Глобальные действия по журналированию для элементов управления ресурсами можно включить или выключить. Для действия `syslog` можно задать определенную степень с помощью уровня категории, `syslog=уровень`. Ниже приведены возможные значения параметра *уровень*:

- debug
- info
- notice
- warning
- err
- crit
- alert
- emerg

По умолчанию глобальное журналирование превышения ограничений, устанавливаемых элементом управления ресурсами, не выполняется. В Solaris версии 10

5/08 добавлен уровень n/a, предназначенный для элементов управления ресурсами, для которых невозможно задать какие-либо глобальные действия.

## Локальные действия со значениями элементов управления ресурсами

Локальные действия, выполняемые над процессом, который пытается превысить заданное значение. С каждым пороговым значением, заданным для элемента управления ресурсами, можно связать одно или несколько действий. Существуют три типа локальных действий: none, deny и signal=. Эти три действия используются следующим образом:

- |         |   |
|---------|---|
| none    | Действия в отношении запросов ресурсов в объемах, превышающих пороговое значение, не производятся. Это действие удобно использовать для наблюдения использования ресурса без воздействия на ход выполнения приложений. Также можно задать глобальное сообщение, информирующее о превышении элемента управления ресурсами, но не затрагивающее процесс, превысивший порог. |
| deny    | Отклонение запросов ресурсов в объеме, превышающем пороговое значение. Например, элемент управления ресурсами task.max-lwps с действием deny приводит к отказу системного вызова fork, если новый процесс попытается превысить управляющее значение. См. справочную страницу <a href="#">fork(2)</a> .  |
| signal= | Для случаев превышения элемента управления ресурсами можно задать глобальное действие, сводящееся к выдаче сигнального сообщения. Сигнал передается процессу при превышении порогового значения. Если процесс продолжает потреблять дополнительные ресурсы, новые сигналы не выдаются. Список доступных сигналов приведен в <a href="#">Таблица 6-3</a> .                 |

Не все действия можно применить к каждому элементу управления ресурсами. Например, процесс не может превысить количество долей ЦП, назначенных проекту, членом которого он является. Поэтому действие deny для элемента управления ресурсами project.cpu-shares не допускается.

Вследствие ограничений, связанных с реализацией, глобальные свойства каждого элемента управления могут ограничивать диапазон доступных действий, которые могут быть заданы для порогового значения. См. справочную страницу [rctladm\(1M\)](#). Список доступных сигнальных действий приведен в следующей таблице. Для получения дополнительной информации о сигналах см. справочную страницу [signal\(3HEAD\)](#).

ТАБЛИЦА 6-3 Сигналы, доступные для значений элементов управления ресурсами

Сигнал	Описание	Примечания
SIGABRT	Завершение процесса.	
SIGHUP	Передача сигнала опускания трубки. Возникает при пропадании несущей в открытой линии. Сигнал передается в группу процессов, управляющих терминалом.	
SIGTERM	Завершение процесса. Сигнал завершения, отправляемый программным обеспечением.	
SIGKILL	Завершение процесса и закрытие (kill) программы.	
SIGSTOP	Остановка процесса. Сигнал управления заданиями.	
SIGXRES	Превышение предела элемента управления ресурсами. Генерируется механизмом элементов управления ресурсами.	
SIGXFSZ	Завершение процесса. Превышение предела размера файла.	Доступен только для элементов управления ресурсами со свойством <code>RCTL_GLOBAL_FILE_SIZE</code> ( <code>process.max-file-size</code> ). Для получения дополнительной информации см. <code>rctlblk_set_value(3C)</code> .
SIGXCPU	Завершение процесса. Превышение ограничения по процессорному времени.	Доступен только для элементов управления ресурсами со свойством <code>RCTL_GLOBAL_CPU_TIME</code> ( <code>process.max-cpu-time</code> ). Для получения дополнительной информации см. <code>rctlblk_set_value(3C)</code> .

## Флаги и свойства элементов управления ресурсами

С каждым элементом управления ресурсами в системе связан определенный набор свойств. Этот набор свойств определяется как набор флагов, связанных со всеми

управляемыми экземплярами данного ресурса. Глобальные флаги не подлежат изменению, однако могут быть считаны с помощью системных вызовов `rctladm` или `getrctl`.

Локальные флаги определяют поведение по умолчанию и конфигурацию для определенного порогового значения данного элемента управления ресурсами по определенному процессу или совокупности процессов. Локальные флаги одного порогового значения не воздействуют на поведение других пороговых значений, определенных для того же элемента управления ресурсами. Однако глобальные флаги воздействуют на поведение всех значений, связанных с определенным элементом управления. Локальные флаги можно изменять в пределах ограничений, заданных соответствующими глобальными флагами, командой `prctl` или системным вызовом `setrctl`. См. [setrctl\(2\)](#).

Полный список локальных флагов, глобальных флагов и их определений приведены в [rctlblk\\_set\\_value\(3C\)](#).

Для определения поведения системы в случае достижения порогового значения по определенному элементу управления ресурсами используется команда `rctladm`, отображающая глобальные флаги для элемента управления ресурсами. Например, для отображения значений `process.max-cpu-time` необходимо ввести следующую команду:

```
$ rctladm process.max-cpu-time
   process.max-cpu-time  syslog=off  [ lowerable no-deny cpu-time inf seconds ]
```

Глобальные флаги имеют следующие значения.

<code>lowerable</code>	Для снижения привилегированных значений для данного элемента управления не требуются полномочия суперпользователя.
<code>no-deny</code>	Даже в случае превышения пороговых значений доступ к ресурсу никогда не запрещается.
<code>cpu-time</code>	По достижении пороговых значений для этого ресурса возможна передача SIGXCPU.
<code>seconds</code>	Значение времени для элемента управления ресурсами.
<code>no-basic</code>	Значения элемента управления ресурсами с типом полномочий <code>basic</code> задать невозможно. Установка значений допускается только для привилегированных элементов управления ресурсами.
<code>no-signal</code>	Задать локальные сигнальные действия для значений элементов управления ресурсами невозможно.
<code>no-syslog</code>	Для этого элемента управления ресурсами невозможно определить глобальное действие сообщения <code>syslog</code> .
<code>deny</code>	Отклонение запросов на ресурс при превышении пороговых значений.



`count`            Значение счетчика (целое число) для элемента управления ресурсами.  
`bytes`            Единица измерения для элемента управления ресурсами.

Для отображения локальных значений и действий для элемента управления ресурсами используется команда `prctl`.

```
$ prctl -n process.max-cpu-time $$
  process 353939: -ksh
  NAME      PRIVILEGE  VALUE  FLAG  ACTION          RECIPIENT
process.max-cpu-time
  privileged 18.4Es   inf   signal=XCPU      -
  system    18.4Es   inf   none
```

Флаг `max` (`RCTL_LOCAL_MAXIMAL`) устанавливается для обоих пороговых значений, а для данного элемента управления ресурсами определяется флаг `inf` (`RCTL_GLOBAL_INFINITE`). Значение `inf` соответствует бесконечному количеству. Это значение никогда не реализуется. Следовательно, в соответствии с конфигурацией оба пороговых показателя представляют собой бесконечные значения, которые не могут быть превышены.

## Реализация управления ресурсами

Для ресурса может быть задано несколько элементов управления ресурсами. Элемент управления ресурсами может существовать на каждом уровне контейнеров модели процессов. Если элементы управления ресурсами активны для одного ресурса в контейнерах разных уровней, первым реализуется элемент управления наименьшего контейнера. Таким образом, в случае одновременного срабатывания сначала выполняется действие по `process.max-cpu-time`, а затем по `task.max-cpu-time`.

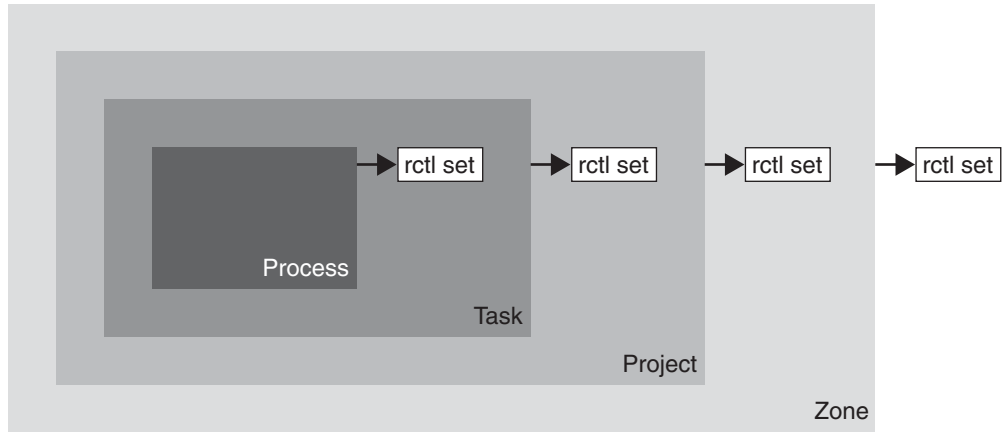


РИСУНОК 6-1 Совокупности процессов, взаимосвязи контейнеров и наборы элементов управления ресурсами

## Глобальный контроль событий элементов управления ресурсами

Нередко потребление ресурсов процессами неизвестно. Для получения дополнительной информации можно воспользоваться глобальными действиями элементов управления ресурсами, доступными по команде `rctladm`. Команда `rctladm` позволяет установить действие `syslog` для элемента управления ресурсами. Затем, если какой-либо экземпляр, управляемый данным элементом, сталкивается с пороговым значением, в журнал заносится системное сообщение с заданным уровнем журналирования. Для получения дополнительной информации см. [Глава 7, «Администрирование элементов управления ресурсами \(задачи\)»](#) и справочную страницу `rctladm(1M)`.

## Применение элементов управления ресурсами

Каждый элемент управления ресурсами, приведенный в [Таблица 6-1](#), можно назначить проекту при регистрации или при вызове `newtask`, `su` или других средств запуска с поддержкой проектов `at`, `batch` или `cron`. Каждая инициированная команда запускается в отдельной задаче с проектом по умолчанию для вызывающего пользователя. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы `login(1)`, `newtask(1)`, `at(1)`, `cron(1M)` и `su(1M)`.

Обновления записей в базе данных `project`, будь то файл `/etc/project` или представление базы данных в сетевой службе имен, не применяются к проектам, активным в настоящее время. Обновления применяются, когда к проекту присоединяется новая задача путем регистрации или командой `newtask`.

# Временное обновление значений элементов управления ресурсами в работающей системе

Значения, измененные в базе данных `project`, вступают в силу только для новых задач, запускаемых в проекте. Однако для обновления элементов управления ресурсами в работающей системе можно использовать команды `rctladm` и `prctl`.

## Обновление статуса журналирования

Команда `rctladm` изменяет глобальное состояние журналирования для каждого элемента управления ресурсами по всей системе. Эта команда может использоваться для просмотра глобального состояния и настройки уровня журналирования `syslog` при превышении управляющих значений.

## Обновление элементов управления ресурсами

Просмотр и временное изменение значений элементов управления ресурсами и действий для отдельных процессов, задач или проектов осуществляется при помощи команды `prctl`. На входе передается идентификатор проекта, задачи или процесса, и команда работает над элементом управления ресурсами на уровне, где он определен.

Все изменения значений и действий вступают в силу немедленно. Однако эти изменения применяются исключительно в отношении текущего процесса, задачи или проекта. Такие изменения не записываются в базу данных `project`. При перезапуске системы изменения теряются. Постоянные изменения элементов управления ресурсами необходимо вносить в базу данных `project`.

Командой `project` также можно изменять все параметры настройки элементов управления ресурсами, для которых возможно изменение в базе данных `prctl`. Можно добавлять как базовые, так и привилегированные значения. Также имеется возможность изменения связанных действий. По умолчанию для всех операций настройки предполагается базовый тип, однако процессы и пользователи с полномочиями суперпользователя также могут изменять привилегированные элементы управления ресурсами. Изменение элементов управления ресурсами системы не допускается.

## Команды, используемые с элементами управления ресурсами

В приведенной ниже таблице перечислены команды, используемые с элементами управления ресурсами.

Справочная информация по командам	Описание
<a href="#">ipcs(1)</a>	Позволяет определить, какие объекты IPC вносят вклад в использование ресурсов проектом.
<a href="#">prctl(1)</a>	Позволяет проводить опрос и модификацию средств элементов управления ресурсами в локальной области действия.
<a href="#">rctladm(1M)</a>	Позволяет проводить опрос и модификацию средств элементов управления ресурсами в глобальной области действия.

На справочной странице [resource\\_controls\(5\)](#) описаны элементы управления ресурсами, доступные в базе данных project, включая единицы измерения и коэффициенты масштабирования.

## Администрирование элементов управления ресурсами (задачи)

---

В этой главе описывается администрирование элементов управления ресурсами.

Краткое описание механизма элементов управления ресурсами приведены в [Глава 6, «Элементы управления ресурсами \(обзор\)»](#).

### Администрирование элементов управления ресурсами (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Настройка элементов управления ресурсами	Элементы управления ресурсами для проектов настраиваются в файле <code>/etc/project</code> .	<a href="#">«Настройка элементов управления ресурсами» на стр. 110</a>
Получение или пересмотр значений элементов управления ресурсами для активных процессов, задач или проектов в локальной области действия.	Опрос или изменение в рабочем режиме элементов управления ресурсами, связанных с активным процессом, задачей или проектом.	<a href="#">«Использование команды <code>prctl</code>» на стр. 113</a>
Просмотр или обновление глобального состояния элементов управления ресурсами в работающей системе	Просмотр глобального состояния журналирования каждого элемента управления ресурсами по всей системе. Кроме того, настройка уровня журналирования <code>syslog</code> при превышении значений элементов управления.	<a href="#">«Использование <code>rctldm</code>» на стр. 117</a>

Задача	Описание	Инструкции
Отчет о состоянии активных средств взаимодействия процессов (IPC)	Отображение информации об активных средствах взаимодействия процессов (IPC). Определение объектов IPC, вносящих вклад в потребление ресурсов проектом.	«Использование команды <code>ipcs</code> » на стр. 118
Определение достаточности процессорной мощности, выделенной для веб-сервера	Настройка глобального действия для элемента управления ресурсами. Это действие позволяет получать извещение о любой сущности, для которой установлено слишком низкое значение элемента управления ресурсами.	«Определение достаточности процессорной мощности, выделенной для веб-сервера» на стр. 119

## Настройка элементов управления ресурсами

### ▼ Настройка максимального количества LWP для каждой задачи в проекте

Эта процедура позволяет добавить проект с названием `x-files` в файл `/etc/project` и установить максимальное количество LWP для задач, создаваемых в проекте.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Создайте проект с названием `x-files`, используя команду `projadd` с параметром `-K`. Для всех задач, создаваемых в проекте, устанавливается максимальное количество LWP, равное 3.

```
# projadd -K 'task.max-lwps=(privileged,3,deny)' x-files
```

#### 3 Просмотрите запись в файле `/etc/project` одним из следующих способов:

- Введите следующее:

```
# projects -l
system
    projid : 0
    comment: ""
```

```

        users : (none)
        groups : (none)
        attribs:
    .
    .
    .
x-files
    projid : 100
    comment: ""
    users  : (none)
    groups : (none)
    attribs: task.max-lwps=(privileged,3,deny)

```

- Введите следующее:

```

# cat /etc/project
system:0:System::
.
.
.
x-files:100:::task.max-lwps=(privileged,3,deny)

```

### Пример 7-1 Пример сеанса

После выполнения этих действий при создании суперпользователем новой задачи в проекте `x-files` путем соединения проекта с `newtask` суперпользователь не сможет создать в этой задаче более трех LWP. Это можно проиллюстрировать следующим примером сеанса.

```

# newtask -p x-files csh

# prctl -n task.max-lwps $$
process: 111107: csh
NAME    PRIVILEGE  VALUE  FLAG  ACTION  RECIPIENT
task.max-lwps
        privileged    3      -    deny   -
        system      2.15G  max  deny   -

# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=100(x-files)

# ps -o project,taskid -p $$
PROJECT TASKID
x-files  73

# csh          /* creates second LWP */

# csh          /* creates third LWP */

```

```
# csh          /* cannot create more LWPs */
Vfork failed
#
```

## ▼ Настройка нескольких элементов управления для проекта

Файл `/etc/project` может содержать параметры для ряда элементов управления ресурсами по каждому проекту, а также несколько пороговых значений для каждого элемента управления. Пороговые значения определяются в выражениях действия, разделяемых запятыми в случае указания нескольких значений.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Настройте элементы управления ресурсами для проекта `x-files` командой `projmod` с параметрами `-s` и `-K`:

```
# projmod -s -K 'task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny);
process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)' x-files    one line in file
```

Задаются следующие элементы управления:

- Базовый (`basic`) элемент управления, не влияющий на максимальное количество LWP в задаче.
- Привилегированный элемент управления `deny`, управляющий максимальным количеством LWP на задачу. Этот элемент управления приводит к отклонению любой попытки создания LWP, в результате которой будет превышено максимальное количество, как показано в предыдущем примере «Настройка максимального количества LWP для каждой задачи в проекте» на стр. 110.
- Ограничение по максимальным дескрипторам файла для каждого процесса на уровне `basic`, приводящее к отклонению любого вызова `open`, превышающего максимальное значение.

### 3 Просмотрите запись в файле одним из следующих способов:

- Введите следующее:

```
# projects -l
.
.
.
x-files
```



```
projid : 100
comment: ""
users  : (none)
groups : (none)
attrs: process.max-file-descriptor=(basic,128,deny)
       task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny) one line in file
```

- Введите следующее:

```
# cat etc/project
.
.
.
x-files:100:::process.max-file-descriptor=(basic,128,deny);
task.max-lwps=(basic,10,none),(privileged,500,deny) one line in file
```

## Использование команды `prctl`

Команда `prctl` используется для опроса и модификации элементов управления ресурсами, связанных с процессами, задачами или проектами, активными в системе. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [prctl\(1\)](#).

### ▼ Использование команды `prctl` для вывода значений элементов управления ресурсами по умолчанию

Эту процедуру необходимо выполнять в системе, в которой не создавались и не изменялись элементы управления ресурсами. В файле `/etc/system` или в базе данных `project` должны находиться только значения, отличные от значений по умолчанию.

- Команду `prctl` можно ввести для любого процесса, например для интерпретатора команд, выполняющегося в текущий момент.

```
# prctl $$
process: 100337: -sh
NAME      PRIVILEGE      VALUE      FLAG      ACTION      RECIPIENT
process.max-port-events
  privileged 65.5K        -      deny      -
  system    2.15G        max     deny      -
process.crypto-buffer-limit
  system    16.0EB      max     deny      -
process.max-crypto-sessions
  system    18.4E      max     deny      -
process.add-crypto-sessions
  privileged 100         -      deny      -
  system    18.4E      max     deny      -
```

process.min-crypto-sessions					
privileged	20	-	deny		-
system	18.4E	max	deny		-
process.max-msg-messages					
privileged	8.19K	-	deny		-
system	4.29G	max	deny		-
process.max-msg-qbytes					
privileged	64.0KB	-	deny		-
system	16.0EB	max	deny		-
process.max-sem-ops					
privileged	512	-	deny		-
system	2.15G	max	deny		-
process.max-sem-nsems					
privileged	512	-	deny		-
system	32.8K	max	deny		-
process.max-address-space					
privileged	16.0EB	max	deny		-
system	16.0EB	max	deny		-
process.max-file-descriptor					
basic	256	-	deny	100337	
privileged	65.5K	-	deny		-
system	2.15G	max	deny		-
process.max-core-size					
privileged	8.00EB	max	deny		-
system	8.00EB	max	deny		-
process.max-stack-size					
basic	8.00MB	-	deny	100337	
privileged	8.00EB	-	deny		-
system	8.00EB	max	deny		-
process.max-data-size					
privileged	16.0EB	max	deny		-
system	16.0EB	max	deny		-
process.max-file-size					
privileged	8.00EB	max	deny,signal=XFSZ		-
system	8.00EB	max	deny		-
process.max-cpu-time					
privileged	18.4Es	inf	signal=XCPU		-
system	18.4Es	inf	none		-
task.max-cpu-time					
system	18.4Es	inf	none		-
task.max-lwps					
system	2.15G	max	deny		-
project.max-contracts					
privileged	10.0K	-	deny		-
system	2.15G	max	deny		-
project.max-device-locked-memory					
privileged	499MB	-	deny		-
system	16.0EB	max	deny		-

```

project.max-port-ids
  privileged 8.19K - deny -
  system    65.5K max deny -
project.max-shm-memory
  privileged 1.95GB - deny -
  system    16.0EB max deny -
project.max-shm-ids
  privileged 128 - deny -
  system    16.8M max deny -
project.max-msg-ids
  privileged 128 - deny -
  system    16.8M max deny -
project.max-sem-ids
  privileged 128 - deny -
  system    16.8M max deny -
project.max-tasks
  system    2.15G max deny -
project.max-lwps
  system    2.15G max deny -
project.cpu-shares
  privileged 1 - none -
  system    65.5K max none -
zone.max-lwps
  system    2.15G max deny -
zone.cpu-shares
  privileged 1 - none -
  system    65.5K max none -

```

## ▼ Использование команды `prctl` для отображения информации о выбранном элементе управления ресурсами

- Эта команда позволяет вывести максимальный дескриптор файла для текущего работающего интерпретатора команд.

```

# prctl -n process.max-file-descriptor $$
process: 110453: -sh
NAME  PRIVILEGE  VALUE  FLAG  ACTION  RECIPIENT
process.max-file-descriptor
  basic      256      -  deny  110453
  privileged 65.5K    -  deny  -
  system    2.15G    max  deny  -

```

## ▼ Использование команды `prctl` для временного изменения значения

В этом примере команда `prctl` используется для временного добавления нового привилегированного значения, запрещающего использование более трех LWP на проект `x-files`. Результат можно сравнить с результатом «[Настройка максимального количества LWP для каждой задачи в проекте](#)» на стр. 110.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните команду `newtask` для присоединения к проекту `x-files`.**

```
# newtask -p x-files
```

- 3 **Для проверки правильности присоединения к проекту можно воспользоваться командой `id` с параметром `-p`.**

```
# id -p
uid=0(root) gid=1(other) projid=101(x-files)
```

- 4 **Добавьте новое привилегированное значение для `project.max-lwps`, ограничивающее количество LWP значением 3.**

```
# prctl -n project.max-lwps -t privileged -v 3 -e deny -i project x-files
```

- 5 **Проверьте результат.**

```
# prctl -n project.max-lwps -i project x-files
process: 111108: csh
NAME    PRIVILEGE    VALUE    FLAG    ACTION    RECIPIENT
project.max-lwps
        privileged    3        -    deny    -
        system      2.15G    max    deny    -
```

## ▼ Использование команды `prctl` для уменьшения значения элемента управления ресурсами

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Команда `prctl` с параметром `-r` используется для изменения самого низкого значения элемента управления ресурсами `process.max-file-descriptor`.

```
# prctl -n process.max-file-descriptor -r -v 128 $$
```

## ▼ Использование команды `prctl` для вывода, замены и проверки значений элементов управления для проекта

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Выведите значение `project.cpu-shares` для проекта `group.staff`.

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME  PRIVILEGE      VALUE  FLAG  ACTION  RECIPIENT
project.cpu-shares
      privileged      1      -    none    -
      system        65.5K  max   none
```

- 3 Замените текущее значение `project.cpu-shares`, равное 1, значением 10.

```
# prctl -n project.cpu-shares -v 10 -r -i project group.staff
```

- 4 Выведите значение `project.cpu-shares` для проекта `group.staff`.

```
# prctl -n project.cpu-shares -i project group.staff
project: 2: group.staff
NAME  PRIVILEGE      VALUE  FLAG  ACTION  RECIPIENT
project.cpu-shares
      privileged      10     -    none    -
      system        65.5K  max   none
```

## Использование rctladm

### Использование rctladm

Команда `rctladm` позволяет опрашивать и модифицировать глобальное состояние механизма элементов управления ресурсами во время выполнения. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `rctladm(1M)`.

Например, команду `rctladm` с параметром `-e` можно использовать для включения глобального атрибута `syslog` для элемента управления ресурсами. При превышении значения элемента управления в журнал заносится уведомление на указанном уровне `syslog`. Для включения глобального атрибута `syslog` для `process.max-file-descriptor` используется следующая команда:

```
# rctladm -e syslog process.max-file-descriptor
```

При использовании без аргументов команда `rctladm` выводит для каждого элемента управления ресурсами глобальные флаги, в том числе глобальный флаг типа.

```
# rctladm
process.max-port-events      syslog=off [ deny count ]
process.max-msg-messages    syslog=off [ deny count ]
process.max-msg-qbytes      syslog=off [ deny bytes ]
process.max-sem-ops         syslog=off [ deny count ]
process.max-sem-nsems       syslog=off [ deny count ]
process.max-address-space   syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-file-descriptor syslog=off [ lowerable deny count ]
process.max-core-size       syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
process.max-stack-size      syslog=off [ lowerable deny no-signal bytes ]
.
.
.
```

## Использование команды `ipcs`

### Использование команды `ipcs`

Служебная программа `ipcs` используется для вывода информации по активным средствам взаимодействия процессов (IPC). Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [ipcs\(1\)](#).

Вызов команды `ipcs` с параметром `-J` позволяет получить информацию о проекте, для ограничения которого выделен объект IPC.

```
# ipcs -J
IPC status from <running system> as of Wed Mar 26 18:53:15 PDT 2003
T      ID      KEY      MODE      OWNER      GROUP      PROJECT
Message Queues:
Shared Memory:
m      3600     0        --rw-rw-rw-  uname     staff     x-files
m      201      0        --rw-rw-rw-  uname     staff     x-files
m      1802     0        --rw-rw-rw-  uname     staff     x-files
```

m	503	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files
m	304	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files
m	605	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files
m	6	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files
m	107	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files
Semaphores:						
s	0	0	--rw-rw-rw-	uname	staff	x-files

## Предупреждения по доступной мощности

Глобальное действие для элемента управления ресурсами позволяет получать уведомления о сущностях, сталкивающихся с чрезмерно низкими значениями элементов управления ресурсами.

Например, предположим, что требуется определить, достаточно ли процессорной мощности выделено веб-серверу для его типичной нагрузки. Для этого можно проанализировать результаты работы команды `sar` и определить время простоя процессора и среднюю нагрузку. Также можно исследовать данные расширенного учета и определить количество одновременно работающих процессов веб-сервера.

Однако более простой подход заключается в размещении веб-сервера в задаче. Затем командой `syslog` можно задать глобальное действие, отправляющее уведомление при каждом превышении задачей запланированного количества LWP, соответствующего возможностям оборудования.

Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [sar\(1\)](#).

### ▼ Определение достаточности процессорной мощности, выделенной для веб-сервера

- 1 С помощью команды `prctl` установите привилегированный (принадлежащий суперпользователю) элемент управления ресурсами для задач, содержащих процесс `httpd`. Задайте для каждой задачи ограничение по количеству LWP, равное 40, и отключите все локальные действия.

```
# prctl -n task.max-lwps -v 40 -t privileged -d all 'pgrep httpd'
```

- 2 Активируйте глобальное действие системного журнала для элемента управления ресурсами `task.max-lwps`.

```
# rctladm -e syslog task.max-lwps
```

**3 Проверьте, срабатывает ли элемент управления ресурсами под рабочей нагрузкой.**

Если срабатывает, появится сообщение `/var/adm/messages`, подобное следующему:

```
Jan  8 10:15:15 testmachine unix: [ID 859581 kern.notice]  
NOTICE: privileged rctl task.max-lwps exceeded by task 19
```



## Планировщик долевого распределения (обзор)

---

Анализ данных рабочей нагрузки может показать, что одна из нагрузок или групп монополизует процессорные ресурсы. Если эти рабочие нагрузки не нарушают ограничения по использованию процессорных ресурсов, можно изменить политику распределения процессорного времени в системе. Класс планирования долевого распределения, описанный в этой главе, позволяет распределять процессорное время на основании долей в отличие от схемы приоритета класса планирования с распределением времени (TS).

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Введение в использование планировщика» на стр. 122
- «Определение долей ЦП» на стр. 122
- «Доли ЦП и состояние процесса» на стр. 123
- «Доля ЦП по сравнению с использованием ЦП» на стр. 123
- «Примеры долей ЦП» на стр. 124
- «Настройка FSS» на стр. 126
- «FSS и наборы процессоров» на стр. 128
- «Комбинирование FSS с другими классами планирования» на стр. 130
- «Настройка класса планирования в системе» на стр. 131
- «Класс планирования в системе с установленными зонами» на стр. 131
- «Команды, используемые с FSS» на стр. 131

Вводную информацию по планировщику долевого распределения приведены в Глава 9, «Администрирование планировщика долевого распределения (задачи)».

## Введение в использование планировщика

Фундаментальная задача операционной системы заключается в арбитраже доступа процессов к ресурсам системы. Планировщик процессов, называемый также диспетчером, является частью ядра, управляющей распределением процессорных ресурсов по процессам. Планировщик поддерживает концепцию классов планирования. Каждый класс определяет политику планирования, используемую для планирования процессов внутри этого класса. Стандартный планировщик операционной системы Solaris – планировщик TS – пытается предоставить каждому процессу относительно равный доступ к доступным процессорам. Однако некоторым процессам может потребоваться больше ресурсов, чем другим.

Для управления распределением доступных процессорных ресурсов по рабочим нагрузкам в зависимости от их важности можно использовать *планировщик долевого распределения* (FSS). Важность при этом выражается количеством *долей* процессорных ресурсов, назначенных каждой рабочей нагрузке.

Каждому процессу выделяются доли процессора, что позволяет контролировать доступ проекта к процессорным ресурсам. FSS гарантирует справедливое распределение ресурсов ЦП между проектами, основанное на распределении долей, не зависящем от количества процессов, связанных с проектом. FSS позволяет добиться равнодоступности путем сокращения доступа проекта к чрезмерному количеству ресурсов ЦП и повышения доступа к умеренному количеству в соответствии с требованиями других проектов.

FSS состоит из модуля ядра класса планирования и версий команд `dispadm(1M)` и `pricntl(1)`. Доли проекта, используемые FSS, указываются через свойство `project.cpu-shares` в базе данных `project(4)`.

---

**Примечание** – Если элемент управления ресурсами `project.cpu-shares` используется в системе с установленными зонами, см. «Конфигурационные данные зоны» на стр. 268, «Элементы управления ресурсами, используемые в неглобальных зонах» на стр. 411 и «Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 447.

---

## Определение долей ЦП

Термин "доля" означает часть ресурсов ЦП системы, выделенных для проекта. Если проекту выделяется больше долей ЦП, чем другим проектам, такой проект получает больше процессорных ресурсов от планировщика долевого распределения.

Доли ЦП не эквивалентны процентам ресурсов ЦП. Доли позволяют определить важность рабочих нагрузок по отношению к другим рабочим нагрузкам. При назначении проекту долей ЦП наиболее важным является не количество долей,

---

выделенных проекту. Гораздо важнее знать, сколько долей выделено проекту по сравнению с другими проектами. Следует также учитывать, что многие из этих других проектов будут конкурировать с данным проектом за ресурсы ЦП.

---

**Примечание** – Процессы в проектах с нулевым количеством долей всегда выполняются с самым низким приоритетом в системе (0). Эти процессы выполняются, только если процессорные ресурсы не используются процессами с ненулевым количеством долей.

---

## Доли ЦП и состояние процесса

В системе Solaris рабочая нагрузка проекта обычно состоит из нескольких процессов. С точки зрения планировщика долевого распределения каждая рабочая нагрузка проекта может быть в *неактивном* или *активном* состоянии. Проект считается неактивным, если ни один из его процессов не использует ресурсы ЦП. Обычно это означает, что такие процессы либо находятся в *спящем режиме*, (ожидают завершения ввода-вывода), либо остановлены. Проект считается активным, если по крайней мере один из его процессов потребляет ресурсы ЦП. Для расчета части ресурсов ЦП, выделяемой проектам, используется сумма долей всех активных проектов.

При активации дополнительных проектов количество выделенных ресурсов для каждого проекта сокращается, однако пропорциональные отношения между разными процессами не изменяются.

## Доля ЦП по сравнению с использованием ЦП

Распределение долей не аналогично степени использования. Проект, которому назначено 50 процентов ресурсов ЦП, может потреблять в среднем только 20 процентов. Более того, доли ограничивают использование процессора только при наличии конкуренции со стороны других проектов. Независимо от того, насколько мало ресурсов выделено проекту, ему достается 100 процентов вычислительной мощности, если он в системе один. Доступные циклы ЦП никогда не растрачиваются впустую. Они распределяются между проектами.

Выделение нагруженной рабочей задаче недостаточной доли может снизить ее производительность. Однако если система не перегружена, рабочая нагрузка не встречает препятствий в своей работе.

## Примеры долей ЦП

Предположим, что в системе присутствуют два процессора и выполняются две зависящие от процессора параллельные рабочие нагрузки с названиями  $A$  и  $B$  соответственно. Каждая рабочая нагрузка выполняется как отдельный проект. Проекты настроены так, что проекту  $A$  назначено  $S_A$  долей, а проекту  $B$  назначено  $S_B$  долей.

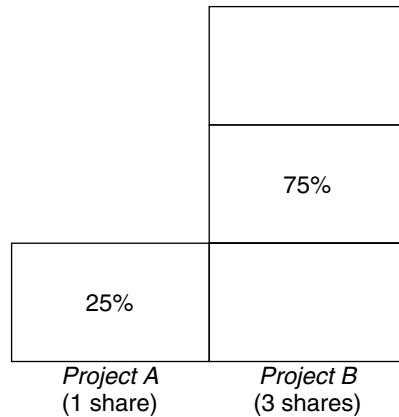
В среднем, при традиционном планировании TS, каждой из рабочих нагрузок, выполняющихся в системе, выделяется одинаковое количество ресурсов ЦП. Каждая рабочая нагрузка получила бы 50 процентов от мощности системы.

Под управлением планировщика FSS с  $S_A=S_B$  этим проектам также выдается приблизительно равное количество ресурсов ЦП. Однако если проектам выделяется разное количество долей, их процессорные ресурсы распределяются по-иному.

Следующими тремя примерами можно проиллюстрировать применение долей в разных конфигурациях. Эти примеры показывают, что доли математически точно представляют степень использования, только если интенсивность использования равна объему доступных ресурсов или превышает его.

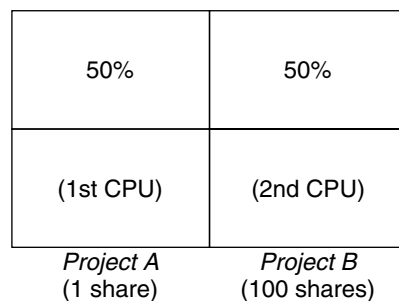
### Пример 1. Два зависящих от процессора процесса в каждом проекте

Если проекты  $A$  и  $B$  имеют по два зависящих от процессора процесса, и при этом  $S_A = 1$ , а  $S_B = 3$ , то общее число долей составляет  $1 + 3 = 4$ . В такой конфигурации при достаточной потребности в процессорных ресурсах проектам  $A$  и  $B$  выделяется 25% и 75% ресурсов ЦП соответственно.



## Пример 2. Конкуренция между проектами отсутствует

Если проекты *A* и *B* имеют только по *одному* зависящему от процессора процессу, и при этом  $S_A = 1$ , а  $S_B = 100$ , то общее число долей составляет 101. Ни один из проектов не может использовать более одного процессора, поскольку в каждом проекте только один выполняющийся процесс. Поскольку в этой конфигурации проекты не конкурируют за процессорные ресурсы, проектам *A* и *B* выделяется по 50 процентов всех ресурсов ЦП. В этой конфигурации значения долей ЦП не имеют значения. Распределение ресурсов для проектов такое же (50/50), даже в том случае, если обоим проектам назначены нулевые доли.



## Пример 3. Один из проектов не может запуститься

Если проекты *A* и *B* имеют по два зависящих от процессора процесса, и при этом проекту *A* предоставлена 1 доля, а проекту *B* — 0 долей, проекту *B* вообще не выделяется процессорных ресурсов, а проект *A* получает все процессорные ресурсы. Процессы в *B*

всегда выполняются с системным приоритетом 0. Это означает, что они никогда не будут выполняться, поскольку процессы проекта A всегда имеют более высокий приоритет.



## Настройка FSS

### Проекты и пользователи

Проекты – это контейнеры рабочих нагрузок в планировщике FSS. Группы пользователей, назначенные проекту, обрабатываются как единые управляемые блоки. Следует отметить, что можно создать проект с собственным количеством долей для отдельного пользователя.

Пользователи могут быть членами нескольких проектов, каждому из которых назначено разное количество долей. Процессам можно назначать разное количество процессорных ресурсов путем переноса процессов из проекта в проект.

Для получения дополнительной информации о базе данных `project(4)` и службе имен см. «База данных `project`» на стр. 48.

### Настройка долей ЦП

Управление конфигурацией долей ЦП осуществляется службой имен в виде свойства базы данных `project`.

При создании первой задачи (или процесса), связанной с проектом, через библиотечную функцию `setproject(3PROJECT)` в ядро передается количество долей ЦП, определенных в виде элемента управления ресурсами `project.cpu-shares` в базе данных `project`. Проектам, для которых не определен элемент управления ресурсами `project.cpu-shares`, назначается одна доля.

В следующем примере данной записью в файле `/etc/project` для проекта `x-files` задается количество долей, равное 5:

```
x-files:100::::project.cpu-shares=(privileged,5,none)
```

Если количество долей процессора, выделенных проекту в базе данных, изменяется во время выполнения процессов, количество долей для данного проекта в этот момент не изменяется. Для вступления изменений в силу проект необходимо перезапустить.

Если требуется временно изменить количество долей, назначенных проекту, не изменяя атрибуты проекта в базе данных `project`, следует использовать команду `prctl`. Например, для изменения значения элемента управления ресурсами `project.cpu-shares` проекта `x-files` на 3 во время работы процессов, связанных с этим проектом, можно воспользоваться следующей командой:

```
# prctl -r -n project.cpu-shares -v 3 -i project x-files
```

Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [prctl\(1\)](#).

-r	Замена текущего значения для указанного элемента управления ресурсами.
-n <i>имя</i>	Имя элемента управления ресурсами.
-v <i>значение</i>	Значение элемента управления ресурсами.
-i <i>тип_идентификатора</i>	Тип идентификатора следующего аргумента.
<i>x-files</i>	Объект для изменения. В этом экземпляре объектом является проект <code>x-files</code> .

Проект `system` с идентификатором проекта 0 включает в себя все системные демоны, запущенные сценариями инициализации при начальной загрузке. Проект `system` можно рассматривать как проект с бесконечным количеством долей. Это означает, что проект `system` всегда планируется первым, независимо от количества долей, выделенных другим проектам. Если процесс `system` не должен получать неограниченное число долей, количество долей для него можно указать в базе данных `project`.

Как указано выше, процессы, принадлежащие проектам с нулевыми долями, всегда получают нулевой системный приоритет. Проекты с одной или несколькими долями работают с приоритетами, равными одному или выше. Таким образом, проекты с нулевыми долями планируются только при наличии достаточных процессорных ресурсов, не потребляемых проектами с ненулевыми долями.

Максимальное количество долей, которое можно назначить проекту, составляет 65535.

## FSS и наборы процессоров

FSS можно использовать в сочетании с наборами процессоров, что позволит осуществлять более детализированное управление распределением процессорных ресурсов между процессами, выполняющимися на каждом наборе процессоров, по сравнению с использованием только наборов процессоров. С точки зрения планировщика FSS наборы процессоров рассматриваются как самостоятельные разделы, управляемые независимо от распределения ЦП.

На распределение ЦП проектов, выполняющихся в одном наборе процессоров, не влияют ни доли ЦП, ни деятельность проектов, выполняющихся на других наборах процессоров, так как проекты не конкурируют за одни и те же ресурсы. Проекты конкурируют друг с другом, только если они выполняются на одном наборе процессоров.

Доли выделяются проектам в общесистемном масштабе. Независимо от набора процессоров, на котором выполняется проект, каждой его части выделяется одинаковое количество долей.

При использовании наборов процессоров выделение ЦП проектам вычисляется для активных проектов, выполняющихся в каждом наборе процессоров.

Разделам проектов, выполняющимся на разных наборах процессоров, могут быть выделены разные доли процессорных ресурсов. Распределение ЦП по каждому разделу проекта в наборе процессоров зависит только от распределения для других проектов, выполняющихся на том же самом наборе процессоров.

Производительность и доступность приложений, выполняющихся в рамках своих наборов процессоров, не зависит от ввода новых наборов процессоров. На приложения также не влияют изменения, внесенные в распределение долей для проектов, выполняющихся на других наборах процессоров.

Пустые наборы процессоров (наборы без процессоров) или наборы процессоров без процессов, связанных с ними, не влияют на поведение планировщика FSS.

## Примеры для FSS и наборов процессоров

Предположим, что на сервере с восьмью процессорами в проектах *A*, *B* и *C* выполняется несколько приложений, зависящих от ЦП. Проекту *A* выделяется одна доля, проекту *B* — две, а проекту *C* — три.



Проект *A* выполняется только на наборе процессоров 1. Проект *B* выполняется только на наборах процессоров 1 и 2. Проект *C* выполняется на наборах процессоров 1, 2 и 3. Предположим, каждый проект содержит достаточное число процессов, чтобы использовать все доступные ресурсы ЦП. Таким образом, за процессорные ресурсы в каждом наборе процессоров всегда существует конкуренция.

Project A 16.66% (1/6)	Project B 40% (2/5)	Project C 100% (3/3)
Project B 33.33% (2/6)		
Project C 50% (3/6)	Project C 60% (3/5)	
Processor Set #1 2 CPUs 25% of the system	Processor Set #2 4 CPUs 50% of the system	Processor Set #3 2 CPUs 25% of the system

Общесистемное распределение процессорных ресурсов в такой системе показано в следующей таблице.

Проект	Распределение
Проект А	$4\% = (1/6 \times 2/8)_{\text{pset1}}$
Проект В	$28\% = (2/6 \times 2/8)_{\text{pset1}} + (2/5 \times 4/8)_{\text{pset2}}$
Проект С	$67\% = (3/6 \times 2/8)_{\text{pset1}} + (3/5 \times 4/8)_{\text{pset2}} + (3/3 \times 2/8)_{\text{pset3}}$

Эти процентные значения не совпадают с соответствующими долями ЦП, выделенными проектам. Однако внутри каждого набора процессоров отношения выделенных процессорных ресурсов на каждый проект пропорциональны соответствующим долям.

В той же самой системе без наборов процессоров распределение ресурсов ЦП было бы другим, как показано в следующей таблице.

Проект	Распределение
Проект А	16,66% = (1/6)
Проект В	33,33% = (2/6)
Проект С	50% = (3/6)

## Комбинирование FSS с другими классами планирования

По умолчанию класс планирования FSS использует тот же диапазон приоритетов (от 0 до 59), что и классы планирования с разделением времени (TS), интерактивный класс (IA) и класс с фиксированным приоритетом (FX). Поэтому следует избегать совместного использования процессов с этими классами планирования *в одном* наборе процессоров. Комбинация процессов с классами FSS, TS, IA и FX может привести к непредвиденному поведению планирования.

Однако наличие наборов процессоров позволяет комбинировать TS, IA и FX с FSS в одной системе. Тем не менее все процессы, выполняющиеся на каждом из наборов процессоров, должны находиться *в одном* классе планирования во избежание конкуренции за один ЦП. Особенно следует избегать использования планировщика FX вместе с классом планирования FSS, за исключением случая использования наборов процессоров. Это позволяет предотвратить использование приложениями в классе FX приоритетов, достаточно высоких для отнятия ресурсов у приложений в классе FSS.

Процессы с классами планирования TS и IA можно комбинировать в одном наборе процессоров или в одной системе без наборов процессоров.

В системе Solaris также имеется планировщик реального времени (RT) для пользователей с полномочиями суперпользователя. По умолчанию класс планирования RT использует системные приоритеты из другого диапазона (обычно от 100 до 159), чем у FSS. Поскольку в RT и FSS используются *непересекающиеся* или, иначе говоря, не накладывающиеся друг на друга диапазоны приоритетов, FSS может сосуществовать с классом планирования RT в рамках одного набора процессоров. Однако класс планирования FSS не способен каким-либо образом управлять процессами, выполняющимися в классе RT.

Например, в четырехпроцессорной системе однопоточковый процесс RT может целиком потреблять один процессор, если процесс является зависящим от ЦП. Если в системе также работает FSS, обычные пользовательские процессы конкурируют за три оставшихся процессора, не используемые процессом RT. Следует отметить, что процесс RT не обязательно должен потреблять процессорные ресурсы непрерывно. Во время неактивности процесса RT все четыре процессора используются FSS.

Следующая команда позволяет определить, в каких классах планирования работают наборы процессоров, и убедиться в том, что для каждого набора процессоров настроено выполнение только процессов TS, IA, FX или FSS.

```
$ ps -ef -o pset,class | grep -v CLS | sort | uniq
1 FSS
1 SYS
2 TS
2 RT
3 FX
```

## Настройка класса планирования в системе

Инструкции по настройке системного класса планирования по умолчанию приведены в «[Определение FSS в качестве класса планировщика по умолчанию](#)» на стр. 135, «[Класс планирования в зоне](#)» на стр. 255 и `dispadm(1M)`. Инструкции по перемещению выполняемых процессов в другой класс планирования приведены в «[Настройка FSS](#)» на стр. 135 и `prionctl(1)`.

## Класс планирования в системе с установленными зонами

В неглобальных зонах используется системный класс планирования по умолчанию. Если задается новое значение системного класса планирования по умолчанию, неглобальные зоны получают новое значение при загрузке или перезагрузке.

В этом случае рекомендуется задать FSS как общесистемный класс планирования по умолчанию с помощью команды `dispadm`. При этом процессорные ресурсы системы справедливо распределяются по всем зонам. Для получения дополнительной информации о классах планирования при использовании зон см. «[Класс планирования в зоне](#)» на стр. 255.

Для получения информации о перемещении выполняемых процессов в другой класс планирования без изменения класса планирования по умолчанию и без перезагрузки см. [Таблица 26–5](#) и справочную страницу `prionctl(1)`.

## Команды, используемые с FSS

Команды, перечисленные в следующей таблице, обеспечивают основной административный интерфейс к планировщику долевого распределения.

Справочная информация по командам	Описание
<code>priocntl(1)</code>	Отображение или установка параметров планирования указанных процессов; перемещение выполняемых процессов в другой класс планирования.
<code>ps(1)</code>	Вывод информации о выполняемых процессах, определение классов планирования, используемых наборами процессоров.
<code>dispadmin(1M)</code>	Настройка системного планировщика по умолчанию. Также используется для исследования и настройки значения шага квантования времени для планировщика FSS.
<code>FSS(7)</code>	Вывод описания планировщика долевого распределения (FSS).

## Администрирование планировщика долевого распределения (задачи)

---

В этой главе описывается использование планировщика долевого распределения (FSS).

Краткое описание FSS приведены в Глава 8, «Планировщик долевого распределения (обзор)». Для получения дополнительной информации о классах планирования при использовании зон см. «Класс планирования в зоне» на стр. 255.

### Администрирование планировщика долевого распределения (карта задач)

Задача	Описание	Информация
Наблюдение за использованием ЦП	Наблюдение за использованием ЦП проектами, а также проектов в наборах процессоров.	«Наблюдение за FSS» на стр. 134
Настройка класса планировщика по умолчанию	Определение планировщика, например, FSS, в качестве системного планировщика по умолчанию.	«Определение FSS в качестве класса планировщика по умолчанию» на стр. 135
Перемещение выполняемых процессов из одного класса планирования в другой, например, в класс FSS	Перенос процессов вручную из одного класса планирования в другой без изменения класса планирования по умолчанию и без перезагрузки.	«Перенос процессов из класса TS в класс FSS вручную» на стр. 136

Задача	Описание	Информация
Перемещение всех выполняемых процессов во всех классах планирования в другой класс планирования, например, в класс FSS	Перенос процессов вручную из всех классов планирования в другой класс планирования без изменения класса планирования по умолчанию и без перезагрузки.	«Перенос процессов из всех классов пользователей в класс FSS вручную» на стр. 136
Перемещение процессов проекта в другой класс планирования, например, в класс FSS	Перенос процессов проекта вручную из текущего класса планирования в другой класс планирования.	«Перенос процессов проекта в класс FSS вручную» на стр. 137
Исследование и отладка параметров FSS	Отладка значения шага квантования времени планировщика. <i>Шаг квантования времени</i> – это время, в течение которого может выполняться поток до принудительного освобождения процессора.	«Отладка параметров планировщика» на стр. 137

## Наблюдение за FSS

Для контроля использования ЦП активными проектами применяется команда `prstat`, описанная на справочной странице [prstat\(1M\)](#).

Для получения статистики потребления процессорных ресурсов в долгосрочной перспективе используются данные расширенного учета. См. Глава 4, «Расширенный учет (обзор)».

### ▼ Наблюдение за использованием ЦП в системе по проектам

- Для контроля использования ЦП проектами, выполняющимися в системе, используется команда `prstat` с параметром `-J`.

```
% prstat -J
```

## ▼ Наблюдение за использованием ЦП проектами в наборах процессоров

- Для контроля использования ЦП проектами в списке наборов процессоров можно воспользоваться следующей командой:

```
% prstat -J -C pset-list
```

где *список\_наборов* – список идентификаторов наборов процессоров, разделенных запятыми.

## Настройка FSS

Для настройки FSS используются те же команды, что и для других классов планирования в системе Solaris. Настраивается класс планировщика, регулируемые параметры планировщика, а также свойства отдельных процессов.

Следует отметить, что для перезапуска службы планировщика используется команда `svcadm restart`. Для получения дополнительной информации см. [svcadm\(1M\)](#).

## ▼ Определение FSS в качестве класса планировщика по умолчанию

Для вступления в силу распределения долей ЦП FSS должен быть системным планировщиком по умолчанию.

Комбинация команд `priocntl` и `dispadmin` позволяет задать FSS в качестве планировщика по умолчанию как немедленно, так и после перезагрузки.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Задайте FSS как системный планировщик по умолчанию.**

```
# dispadmin -d FSS
```

Это изменение вступает в силу при следующей перезагрузке. После перезагрузки каждый процесс в системе выполняется в классе планирования FSS.

- 3 **Эту конфигурацию можно принудительно применить немедленно, без перезагрузки.**

```
# priocntl -s -c FSS -i all
```

## ▼ Перенос процессов из класса TS в класс FSS вручную

Процессы можно переносить вручную из одного класса планирования в другой без изменения класса планирования по умолчанию и без перезагрузки. Эта процедура позволяет переместить процессы из класса планирования TS в класс планирования FSS вручную.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Переместите процесс `init` (PID 1) в класс планирования FSS.

```
# priocntl -s -c FSS -i pid 1
```

### 3 Переместите все процессы из класса планирования TS в класс планирования FSS.

```
# priocntl -s -c FSS -i class TS
```

---

**Примечание** – После перезагрузки все процессы снова будут выполняться в классе планирования TS.

---

## ▼ Перенос процессов из всех классов пользователей в класс FSS вручную

Может использоваться класс по умолчанию, отличный от TS. Например, в системе может работать оконная среда, использующая по умолчанию класс IA. Все процессы можно переместить вручную в класс планирования FSS без изменения класса планирования по умолчанию и без перезагрузки.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.

Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Переместите процесс `init` (PID 1) в класс планирования FSS.

```
# priocntl -s -c FSS -i pid 1
```

### 3 Переместите все процессы из текущих классов планирования в класс планирования FSS.

```
# priocntl -s -c FSS -i all
```



---

**Примечание** – После перезагрузки все процессы снова будут выполняться в классе планирования по умолчанию.

---

## ▼ Перенос процессов проекта в класс FSS вручную

Процессы проекта можно переместить вручную из текущего класса планирования в класс планирования FSS.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь эквивалентной ролью.**  
Роли содержат подтвержденные полномочия и привилегированные команды. Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Переместите процессы, выполняющиеся в проекте с идентификатором 10, в класс планирования FSS.**

```
# priocntl -s -c FSS -i projid 10
```

После перезагрузки процессы проекта снова будут выполняться в классе планирования по умолчанию.

## Отладка параметров планировщика

Для просмотра или изменения параметров планировщика в работающей системе используется команда `dispadmin`. Так, команду `dispadmin` можно использовать для исследования и отладки значения шага квантования времени планировщика FSS. *Шаг квантования времени* – это время, в течение которого может выполняться поток до принудительного освобождения процессора.

Для отображения текущего шага квантования времени для планировщика FSS в работающей системе необходимо ввести следующую команду:

```
$ dispadmin -c FSS -g
#
# Fair Share Scheduler Configuration
#
RES=1000
#
# Time Quantum
#
QUANTUM=110
```

Если используется параметр `-g`, также можно использовать и параметр `-r` для указания разрешения, используемого для вывода значений шага квантования времени. Если разрешение не указано, то по умолчанию значения шага квантования времени отображаются в миллисекундах.

```
$ dispadmin -c FSS -g -r 100
#
# Fair Share Scheduler Configuration
#
RES=100
#
# Time Quantum
#
QUANTUM=11
```

Для настройки параметров планирования для класса планирования FSS используется команда `dispadmin -s`. Значения в файле *файл* должны иметь формат выходных данных параметра `-g`. Эти значения записываются поверх текущих значений в ядре. Введите следующие команды:

```
$ dispadmin -c FSS -s file
```

## Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)

---

Демон ограниченного выделения ресурсов `rsard` позволяет регулировать потребление физической памяти процессами, работающими в проектах с определенными ограничениями ресурсов.

**Solaris 10 8/07:** Если в системе имеются работающие зоны, для регулирования потребления физической памяти в неглобальных зонах используется демон `rsard` в глобальной зоне. См. Глава 18, «Планирование и настройка неглобальных зон (задачи)».

В этой главе рассматриваются следующие темы.

- «Вводная информация по демону ограниченного выделения ресурсов» на стр. 140
- «Принцип действия ограниченного выделения ресурсов» на стр. 140
- «Атрибут ограничения использования физической памяти проектами» на стр. 141
- «Настройка `rsard`» на стр. 142
- «Контроль использования ресурсов командой `rsarstat`» на стр. 147
- «Команды, используемые с `rsard`» на стр. 148

См. процедуры использования функции `rsard` в Глава 11, «Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)».

## Новые функции и возможности управления физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов

**Solaris 10:** Теперь командой `projmod` можно задать значение атрибута `rsar.max-rss` в файле `/etc/project`.

**Solaris 10 11/06:** Добавлена информация относительно включения и выключения демона ограниченного выделения ресурсов в форме службы в рамках механизма управления службами Solaris (SMF).

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в документе *Solaris 10 What's New*.

## Вводная информация по демону ограниченного выделения ресурсов

*Ограничение ресурса* представляет собой верхний предел, накладываемый на потребление ресурса, например физической памяти. Поддерживаются ограничения физической памяти для отдельных проектов.

Демон ограниченного выделения ресурсов и связанные с ним утилиты предоставляют механизмы реализации и администрирования ограниченного выделения физической памяти.

Как и всякий элемент управления ресурсами, ограничение ресурса задается через атрибуты или записи проектов в базе данных `project`. Однако, несмотря на синхронное применение элементов управления ресурсами в ядре, на уровне пользователя лимиты ресурсов реализуются демоном ограниченного выделения ресурсов асинхронно. Асинхронность реализации приводит к небольшой задержке вследствие интервала выборки, используемого демоном.

Для получения информации о `gsardcm`, справочную страницу `rcapd(1M)`. Для получения информации о проектах и о базе данных `project` см. Глава 2, «Проекты и задачи (обзор)» и справочную страницу `project(4)`. Для получения информации об элементах управления ресурсами см. Глава 6, «Элементы управления ресурсами (обзор)».

## Принцип действия ограниченного выделения ресурсов

Демон постоянно производит выборку использования ресурсов для проектов, для которых заданы ограничения по использованию физической памяти. Интервал выборки для демона указывается администратором. Для получения дополнительной информации см. «**Определение интервалов выборки**» на стр. 146. Если степень использования физической памяти системы превышает пороговое значение и выполняются другие установленные условия, демон принимает меры по сокращению потребления ресурсов проектами с ограничением по памяти до заданного уровня или ниже.

Физическая память разделяется системой виртуальной памяти на сегменты, называемые страницами. Страницы – фундаментальная единица физической памяти в подсистеме управления памятью Solaris. При чтении данных из файла в память система виртуальной памяти читает по одной странице за операцию, иначе говоря, происходит *постраничное чтение* файла. Для сокращения потребления ресурсов демон позволяет выполнить *постраничный вывод*, т. е. перемещение редко используемых страниц на устройство подкачки, представляющее собой область вне физической памяти.

Управление физической памятью осуществляется путем регулирования демоном размера резидентного набора рабочей нагрузки проекта по отношению к размеру его рабочего набора. Резидентный набор – это набор страниц, которые являются резидентными в физической памяти. Рабочий набор – это набор страниц, активно используемых рабочей нагрузкой в цикле ее обработки. Рабочий набор со временем изменяется в зависимости от режима работы процесса и от типа обрабатываемых данных. В идеальном случае каждая задача получает достаточное количество физической памяти для поддержания рабочего набора в резидентном состоянии. Однако для хранения рабочего набора может также использоваться вторичная дисковая память, позволяющая хранить данные, не вмещающиеся в физическую память.

В отдельно взятый момент времени может выполняться только один экземпляр `rcap`.

## Атрибут ограничения использования физической памяти проектами

Для установки ограничения ресурса физической памяти проекта необходимо определить размер резидентного набора (RSS) путем добавления этого атрибута к записи базы данных `project`:

`rcap.max-rss`      Общее количество физической памяти в байтах, доступное процессам в проекте.

Например, следующей строкой в файле `/etc/project` для проекта `db` задается ограничение RSS, равное 10 Гб.

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

---

**Примечание** – Указанное значение может округляться до размера страницы.

---

Для установки атрибута `rcap.max-rss` в файле `/etc/project` можно использовать команду `projmod`:

```
# projmod -s -K rcap.max-rss=10GB db
```

После этого в файле `/etc/project` появляется следующая строка:

```
db:100::db,root::rcap.max-rss=10737418240
```

## Настройка rscard

Команду `rscardm` можно использовать для настройки демона ограниченного выделения ресурсов. Имеются следующие возможности:

- установка порогового значения для принудительного ограничения;
- установка интервалов для операций, выполняемых `rscard`;
- включение или отключение ограниченного выделения ресурсов;
- отображение текущего состояния настроенного демона ограниченного выделения ресурсов.

Для настройки демона необходимы полномочия суперпользователя или профиль управления процессами (Process Management) в списке профилей. Профиль управления процессами входит в роль управления процессами (Process Management) и в роль системного администратора (System Administrator).

Изменения конфигурации включаются в `rscard` в соответствии с интервалом настройки (см. «[Интервалы операций rscard](#)» на стр. 145) или по запросу, путем передачи сигнала `SIGUSR` (см. справочную страницу `kill(1)`).

Команда `rscardm` без аргументов выводит текущее состояние демона ограниченного выделения ресурсов, если он настроен.

В следующих подразделах рассматривается принудительное применение ограничений, значения ограничений и рабочие интервалы `rscard`.

## Использование демона ограниченного выделения ресурсов в системе с установленными зонами

Управление размером резидентного набора (RSS) зоны осуществляется путем настройки ресурса `carped-memory` при настройке зоны. Для получения дополнительной информации см. «[Solaris 10 8/07: Управление физической памятью и ресурс carped-memory](#)» на стр. 256. `rscard` может выполняться *внутри* зоны, в том числе в глобальной зоне, для реализации в этой зоне ограничений по памяти.

Для отдельной зоны можно указать временное ограничение потребляемой памяти; это значение остается действительным до ближайшей перезагрузки. См. «[Настройка временного ограничения ресурсов для зоны](#)» на стр. 155

Если `rscard` используется в зоне для регулирования потребления физической памяти процессами, выполняющимися в проектах с заданными ограничениями ресурсов, необходимо настроить данный демон в этой зоне.

При выборе ограничений по памяти для приложений в разных зонах, как правило, не требуется учитывать, что эти приложения расположены в разных зонах. Исключение составляют службы, работающие в отдельных зонах. Службы, работающие в отдельных зонах, потребляют память. Это потребление памяти должно учитываться при определении количества физической памяти в системе, а также при определении ограничений по памяти.

---

**Примечание** – Демон gcapd невозможно использовать в типизированной зоне lx. Однако для ограничения использования памяти в типизированной зоне может использоваться демон из глобальной зоны.

---

## Порог принудительного ограничения памяти

*Порог принудительного ограничения памяти* представляет собой процент использования физической памяти в системе, вызывающий принудительное ограничение памяти. При превышении этого показателя применяются установленные ограничения. В этот процент входит физическая память, используемая приложениями и ядром. Процент использования определяет способ реализации ограничения памяти.

Для реализации ограничения выполняется страничный вывод памяти из рабочих задач проекта.

- Страничный вывод памяти выполняется для сокращения объема памяти, превышающего максимальное разрешенное значение для данной задачи.
- Страничный вывод памяти также может выполняться для уменьшения отношения используемой физической памяти к порогу принудительного ограничения памяти в системе.

Для рабочей задачи разрешается использование физической памяти до ограничивающего значения. Также разрешается использование дополнительной памяти, пока общесистемная степень использования памяти остается ниже порога принудительного ограничения памяти.

Информацию по установке принудительного ограничения приведены в [«Установка порога принудительного ограничения памяти»](#) на стр. 152.

## Определение ограничивающих значений

Если для проекта установлено слишком низкое ограничение, для эффективной работы задачи в нормальных условиях может не хватить памяти. Подкачка страниц,

происходящая из-за запроса задачей дополнительной памяти, оказывает отрицательное воздействие на производительность системы.

Проекты, для которых установлены слишком высокие значения ограничения по памяти, могут потребить всю доступную физическую память, не превысив своих ограничений. В этом случае управление физической памятью фактически выполняется ядром, а не демоном `rcapd`.

При определении ограничений для проектов необходимо учитывать следующие факторы.

#### Воздействие на систему ввода-вывода

Демон пытается снизить использование физической памяти задачами проекта всякий раз, когда оценка использования памяти превышает ограничение для проекта. При принудительном ограничении используются устройства подкачки и другие устройства, задействуемые рабочей нагрузкой. Производительность устройств подкачки является критическим фактором при определении производительности задачи, которая регулярно выходит за рамки ограничений. Выполнение задачи аналогично ее запуску на компьютере с объемом физической памяти, равным ограничению памяти для этой задачи.

#### Воздействие на нагрузку процессора

Использование процессора демоном изменяется в зависимости от количества процессов в рабочих задачах проектов, в отношении которых применяется ограничение, а также от размеров адресных пространств этих задач.

Небольшая часть процессорного времени демона затрачивается на оценку потребления каждой рабочей нагрузкой. При добавлении процессов к рабочим задачам увеличивается время, затрачиваемое на такую оценку.

Другая часть процессорного времени демона затрачивается на реализацию ограничений при их превышении. Затраченное время находится в пропорциональной зависимости от количества задействованной виртуальной памяти. Необходимое процессорное время уменьшается или увеличивается в ответ на соответствующие изменения общего размера адресного пространства рабочей задачи. Эта информация отображается в столбце `vm` выходных данных команды `rcapstat`. Для получения дополнительной информации см. [«Контроль использования ресурсов командой `rcapstat`» на стр. 147](#) и справочную страницу `rcapstat(1)`.

#### Создание отчетов по совместно используемой памяти

Демон `rcapd` сообщает достаточно точную оценку RSS для страниц памяти, которые используются совместно с другими процессами или неоднократно отображаются внутри одного и того же процесса. Если процессы разных проектов совместно используют один и тот же объем памяти, этот объем будет учтен при определении RSS для всех проектов, совместно использующих эту память.



Данная оценка полезна при работе с базами данных и другими рабочими нагрузками, активно использующими общую память. Для рабочих нагрузок баз данных можно провести выборку использования памяти проектом для определения подходящего начального значения ограничения, используя результаты выполнения команды `prstat` с параметрами `-J` или `-Z`. Для получения дополнительных сведений см. справочную страницу [prstat\(1M\)](#).

## Интервалы операций rscapd

Для периодических операций, выполняемых rscapd, можно настроить интервалы.

Все интервалы указываются в секундах. Операции rscapd и стандартные значения их интервалов описаны в следующей таблице.

Операция	Значение интервала по умолчанию в секундах	Описание
scan	15	Число секунд между операциями сканирования для процессов, добавленных или удаленных из рабочей нагрузки проекта. Минимальное значение – 1 секунда.
sample	5	Число секунд между выборкой размера резидентного набора и последующим принудительным ограничением. Минимальное значение – 1 секунда.
report	5	Число секунд между обновлением статистики подкачки страниц. При значении 0 статистика не обновляется, и результат команды <code>rscapstat</code> выводится в устаревшем виде.

Операция	Значение интервала по умолчанию в секундах	Описание
<code>config</code>	60	Число секунд между перенастройками. Во время перенастройки <code>gsardm</code> осуществляет чтение файла конфигурации, определяет наличие обновлений и выполняет сканирование базы данных <code>project</code> на предмет новых или пересмотренных ограничений проекта. Передача сигнала <code>SIGHUP</code> в <code>gsard</code> вызывает немедленную перенастройку.

Инструкции по настройке интервалов приведены в [«Установка интервалов операций»](#) на стр. 153.

## Определение интервалов сканирования `gsard`

Интервал сканирования определяет частоту поиска новых процессов демоном `gsard`. В системах с большим количеством работающих процессов сканирование списка занимает больше времени, так что может быть оправдано увеличение продолжительности интервала в целях сокращения общих затрат процессорного времени. Однако интервал сканирования также соответствует минимальному времени существования процесса для причисления к ограниченной рабочей задаче. Если существуют рабочие нагрузки, запускающие множество короткоживущих процессов, то при увеличенном интервале сканирования `gsard` может не относить эти процессы к рабочей нагрузке.

## Определение интервалов выборки

Интервал выборки, настроенный командой `gsardm`, представляет собой минимальный интервал времени ожидания `gsard` между выборкой показателей потребления памяти рабочей нагрузкой и принудительным ограничением в случае превышения. В случае уменьшения этого интервала частота применения ограничений демоном `gsard` обычно возрастает, что может привести к увеличению объема ввода-вывода вследствие подкачки страниц. Однако более короткий интервал выборки может также снизить воздействие внезапного скачка в потреблении физической памяти определенной рабочей нагрузкой на другие задачи. Интервал между операциями выборки, в течение которого память потребляется рабочей нагрузкой без ограничений, и, возможно, отбирается память у других ограниченных нагрузок, сужается.

Если интервал выборки, указанный для команды `gsardstat`, меньше интервала, указанного для команды `gsard` с `gsardm`, выходные данные для некоторых интервалов могут быть нулевыми. Это вызвано тем, что частота обновления статистики `gsard`

меньше интервала, указанного командой `rcapadm`. Интервал, указанный командой `rcapadm`, не зависит от интервала выборки, используемого командой `rcapstat`.

## Контроль использования ресурсов командой `rcapstat`

Команда `rcapstat` позволяет контролировать использование ресурсов проектами, для которых установлены ограничения по памяти. Пример отчета `rcapstat` см. в «Создание отчетов командой `rcapstat`» на стр. 156.

Для отчета можно задать интервал выборки и указать количество повторений статистики.

*интервал*      Интервал выборки в секундах. По умолчанию используется интервал, равный 5 секундам.

*число*            Число повторений статистики. По умолчанию `rcapstat` выводит статистику до поступления сигнала прерывания или до выхода процесса `rcapd`.

Статистика подкачки страниц в первом отчете, выданном командой `rcapstat`, показывает события с момента запуска демона. Последующие отчеты отражают события с момента выдачи последнего отчета.

В следующей таблице описаны заголовки столбцов в отчете `rcapstat`.

Заголовки столбцов <code>rcapstat</code>	Описание
<code>id</code>	Идентификатор проекта, ограниченного по памяти.
<code>project</code>	Название проекта.
<code>proc</code>	Количество процессов в проекте.
<code>vm</code>	Общий размер виртуальной памяти, используемой процессами проекта, включая все отображенные файлы и устройства, в килобайтах (K), мегабайтах (M) или гигабайтах (G).
<code>rss</code>	Оценочный общий размер резидентного набора (RSS) процессов проекта в килобайтах (K), мегабайтах (M) или гигабайтах (G) без учета совместно используемых страниц.

Заголовки столбцов <code>rcapstat</code>	Описание
<code>cap</code>	Ограничение RSS, определенное для проекта. Для получения информации о настройке ограничений памяти см. «Атрибут ограничения использования физической памяти проектами» на стр. 141 или справочную страницу <code>rcapd(1M)</code> .
<code>at</code>	Общий объем памяти, в отношении которого демоном <code>rcapd</code> предпринимались попытки постраничного вывода с момента последней выборки <code>rcapstat</code> .
<code>avgat</code>	Средний объем памяти, в отношении которого демоном <code>rcapd</code> предпринимались попытки постраничного вывода в течение каждого цикла выборки с момента последней выборки <code>rcapstat</code> . Скорость, с которой демоном <code>rcapd</code> выполняется выборка набора RSS, можно задать командой <code>rcapadm</code> . См. «Интервалы операций <code>rcapd</code> » на стр. 145.
<code>pg</code>	Общий объем памяти, для которой демоном <code>rcapd</code> был успешно выполнен постраничный вывод с момента последней выборки <code>rcapstat</code> .
<code>avgpg</code>	Оценка среднего объема памяти, для которой демоном <code>rcapd</code> был успешно выполнен постраничный вывод в течение каждого цикла выборки с момента последней выборки <code>rcapstat</code> . Скорость выборки размеров RSS процессов демоном <code>rcapd</code> выполняет выборку размеров RSS процессов, можно задать командой <code>rcapadm</code> . См. «Интервалы операций <code>rcapd</code> » на стр. 145.

## Команды, используемые с `rcapd`

Справочная информация по командам	Описание
<code>rcapstat(1)</code>	Контроль использования ресурсов для проектов с ограничениями по памяти.
<code>rcapadm(1M)</code>	Настройка демона ограниченного выделения ресурсов, отображение текущего состояния демона ограниченного выделения ресурсов, если он настроен, и включение либо отключение ограниченного выделения ресурсов.

---

Справочная информация по командам	Описание
<code>rcard(1M)</code>	Демон ограниченного выделения ресурсов.



# Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)

---

В этой главе содержатся процедуры настройки и использования демона ограниченного выделения ресурсов `gsard`.

Обзор демона `gsard` приведены в Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)».

## Настройка и использование демона ограниченного выделения ресурсов (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Установка порога принудительного ограничения памяти	Настройка ограничения, которое реализуется при недостатке физической памяти, доступной процессам.	«Установка порога принудительного ограничения памяти» на стр. 152
Установка интервала операций	Интервал применяется к периодическим операциям, выполняемым демоном ограниченного выделения ресурсов.	«Установка интервалов операций» на стр. 153
Включение ограниченного выделения ресурсов	Включение ограниченного выделения ресурсов в системе.	«Включение ограниченного выделения ресурсов» на стр. 154
Отключение ограниченного выделения ресурсов	Отключение ограниченного выделения ресурсов в системе.	«Отключение демона ограниченного выделения ресурсов» на стр. 154

Задача	Описание	Инструкции
Вывод информации об ограничениях и проектах	Просмотр примеров команд для создания отчетов.	«Создание отчетов об ограниченном использовании ресурсов и о проектах» на стр. 156
Контроль размера резидентного набора проекта	Создание отчета о размере резидентного набора проекта.	«Контроль RSS проекта» на стр. 157
Определение размера рабочего набора проекта	Создание отчета о размере рабочего набора проекта.	«Определение размера рабочего набора проекта» на стр. 157
Создание отчета об использовании памяти и ограничениях использования памяти	Вывод строки использования памяти и принудительного ограничения в конце отчета для каждого интервала.	«Создание отчетов по использованию памяти и порогу принудительного ограничения памяти» на стр. 158

## Управление демоном ограниченного выделения ресурсов командой `gsaradm`

В этом разделе приведены процедуры настройки демона ограниченного выделения ресурсов командой `gsaradm`. Для получения дополнительной информации см. раздел «[Настройка `gsar`](#)» на стр. 142 и справочную страницу `gsaradm(1M)`. Также рассматривается настройка временного ограничения выделения ресурсов с помощью команды `gsaradm`

Команда `gsaradm` без аргументов выводит текущее состояние демона ограниченного выделения ресурсов, если он настроен.

### ▼ Установка порога принудительного ограничения памяти

Ограничения можно настроить так, чтобы они не применялись в условиях доступности достаточного объема физической памяти для процессов. Для получения дополнительной информации см. «[Порог принудительного ограничения памяти](#)» на стр. 143.

Минимальное значение (оно же значение по умолчанию) равно 0, т. е. ограничения применяются всегда. Приведенная ниже процедура позволяет задать другое минимальное значение.



- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения информации о создании роли и назначении роли пользователю см. раздел "Управление RBAC (карта задач)" в документе *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

- 2 **Для установки другого значения использования памяти, при котором должно применяться ограничение памяти, используется параметр `-c` команды `gsapadm`.**

```
# gsapadm -c percent
```

Значение *процент* лежит в диапазоне от 0 до 100. Более высокие значения соответствуют меньшему ограничению. Более высокое значение указывает на то, что задачи проекта, к которым относится ограничение, могут выполняться до момента достижения порогового значения потребления памяти по всей системе.

**См. также** Инструкции по просмотру текущего потребления физической памяти и порога принудительного ограничения приведены в «Создание отчетов по использованию памяти и порогу принудительного ограничения памяти» на стр. 158.

## ▼ Установка интервалов операций

В разделе «Интервалы операций `gsard`» на стр. 145 приводится информация об интервалах периодических операций, выполняемых демоном `gsard`. Приведенная ниже процедура позволяет задать интервалы операций командой `gsapadm`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения информации о создании роли и назначении роли пользователю см. раздел "Управление RBAC (карта задач)" в документе *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

- 2 **Для установки значений интервалов используется параметр `-i`.**

```
# gsapadm -i interval=value,...,interval=value
```

---

**Примечание** – Все значения интервалов указываются в секундах.

---

## ▼ Включение ограниченного выделения ресурсов

Существует три способа включения ограниченного выделения ресурсов в системе. При включении ограниченного выделения ресурсов в файле `/etc/rcap.conf` выставляются значения по умолчанию.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения информации о создании роли и назначении роли пользователю см. раздел "Управление RBAC (карта задач)" в документе *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

- 2 **Демон ограниченного выделения ресурсов включается одним из следующих способов:**

- Включение ограниченного выделения ресурсов командой `svcadm`.

```
# svcadm enable rcap
```

- Для включения демона ограниченного выделения ресурсов с немедленным запуском и последующим включением при каждой загрузке системы необходимо ввести следующую команду:

```
# rscadm -E
```

- Для включения демона ограниченного выделения ресурсов при каждой загрузке без немедленного запуска необходимо также указать параметр `-n`:

```
# rscadm -n -E
```

## ▼ Отключение демона ограниченного выделения ресурсов

Существует три способа отключения ограниченного выделения ресурсов в системе.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения информации о создании роли и назначении роли пользователю см. раздел "Управление RBAC (карта задач)" в документе *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

**2 Демон ограниченного выделения ресурсов отключается одним из следующих способов:**

- Отключение ограниченного выделения ресурсов командой `svcadm`.  
# `svcadm disable rcap`
- Для отключения демона ограниченного выделения ресурсов с немедленной остановкой и отменой запуска при загрузке системы необходимо ввести следующую команду:  
# `rscadm -D`
- Для отключения демона ограниченного выделения ресурсов без немедленной остановки следует также указать параметр `-n`:  
# `rscadm -n -D`

---

**Совет** – Безопасное отключение демона ограниченного выделения ресурсов

---

Для безопасного отключения демона `rscapd` используется команда `svcadm` или `rscadm` с параметром `-D`. В случае остановки демона командой `kill` (см. справочную страницу `kill(1)`) процессы могут остаться в остановленном состоянии до их перезапуска вручную. Для возобновления работы процесса используется команда `rcp`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `prun(1)`.

## ▼ Настройка временного ограничения ресурсов для зоны

Эта процедура предназначена для выделения максимального объема памяти, доступного для потребления указанной зоной. Значение остается действительным до ближайшей перезагрузки. Для настройки постоянно действующего ограничения используется команда `zonectl`

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator).

- 2 **Настройте для зоны `my-zone` ограничение памяти в размере 512 МБ.**

```
# rscadm -z testzone -m 512M
```

## Создание отчетов командой rcapstat

Для создания отчетов по статистике ограниченного выделения ресурсов используется команда rcapstat. Создание отчетов командой rcapstat описано в разделе «Контроль использования ресурсов командой rcapstat» на стр. 147. В этом разделе также описываются заголовки столбцов отчета. Эта информация также представлена на справочной странице rcapstat(1).

В следующих подразделах приводятся примеры создания отчетов в различных целях.

### Создание отчетов об ограниченном использовании ресурсов и о проектах

В этом примере ограничения определены для двух проектов, связанных с двумя пользователями. Ограничение для user1 равно 50 Мб, а для user2 – 10 Мб.

Следующая команда создает пять отчетов с 5-секундным интервалом выборки.

```
user1machine% rcapstat 5 5
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  50M  0K 3312K  0K
 78194 user2     1 2368K 1856K  10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1856K  10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K  10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K  10M  0K  0K  0K  0K
  id project nproc  vm  rss  cap  at avgat  pg avgpg
112270 user1    24  123M  35M  50M  0K  0K  0K  0K
 78194 user2     1 2368K 1928K  10M  0K  0K  0K  0K
```

Первые три строки результата составляют первый отчет, содержащий информацию об ограничении и о двух рассматриваемых проектах, а также статистику подкачки страниц момента запуска rcapd. В столбцах at и pg содержится положительное число для user1 и нуль для user2; это означает, что в определенный момент в истории демона user1 превысил ограничение, а в случае user2 этого не произошло.

В последующих отчетах особой активности не наблюдается.

## Контроль RSS проекта

В следующем примере показан проект user1, RSS которого превосходит ограничение.

Следующая команда создает пять отчетов с 5-секундным интервалом выборки.

```
user1machine% rcapstat 5 5
```

id	project	nproc	vm	rss	cap	at	avgat	pg	avgpg
376565	user1	3	6249M	6144M	6144M	690M	220M	5528K	2764K
376565	user1	3	6249M	6144M	6144M	0M	131M	4912K	1637K
376565	user1	3	6249M	6171M	6144M	27M	147M	6048K	2016K
376565	user1	3	6249M	6146M	6144M	4872M	174M	4368K	1456K
376565	user1	3	6249M	6156M	6144M	12M	161M	3376K	1125K

Три процесса проекта user1 активно используют физическую память. Положительные значения в столбце pg указывают, что rcapd постоянно выполняет подкачку страниц памяти, пытаясь реализовать ограничение путем снижения потребления физической памяти процессами проекта. Однако демону rcapd не удается удержать RSS ниже порогового значения. На это указывают переменчивые значения rss, не отражающие соответствующего снижения. Сразу же после выполнения постраничного вывода памяти она снова используется рабочей нагрузкой, и счетчик RSS снова увеличивается. Это означает, что активно используется вся резидентная память проекта, и размер рабочего набора (WSS) превышает ограничение. Таким образом, для поддержания ограничения демону rcapd приходится выполнять постраничный вывод части рабочего набора. В этих условиях в системе будет по-прежнему наблюдаться высокая частота ошибок отсутствия страниц и связанная с этим высокая нагрузка на ввод/вывод, пока не будет выполнено одно из перечисленных ниже действий:

- уменьшение WSS;
- повышение значения ограничения;
- изменение приложением режима доступа к памяти.

В этой ситуации сокращение интервала выборки может привести к снижению расхождения между значением RSS и значением ограничения путем более частой выборки рабочей нагрузки и реализации ограничений демоном rcapd.

---

**Примечание** – Ситуация отсутствия страницы возникает, когда требуется создать новую страницу или получить страницу из устройства подкачки.

---

## Определение размера рабочего набора проекта

Следующий пример служит продолжением предыдущего примера, и в нем используется тот же проект.

В предыдущем примере показано, что использование физической памяти проектом user1 превышает значение, допускаемое соответствующим ограничением. В этом примере показан объем памяти, требуемый под задачи проекта.

```
user1machine% rcapstat 5 5
  id project  nproc   vm  rss  cap   at avgat   pg  avgpg
376565  user1     3 6249M 6144M 6144M 690M  0K  689M  0K
376565  user1     3 6249M 6144M 6144M  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6171M 6144M 27M  0K  27M  0K
376565  user1     3 6249M 6146M 6144M 4872K 0K 4816K 0K
376565  user1     3 6249M 6156M 6144M 12M  0K  12M  0K
376565  user1     3 6249M 6150M 6144M 5848K 0K 5816K 0K
376565  user1     3 6249M 6155M 6144M 11M  0K  11M  0K
376565  user1     3 6249M 6150M 10G  32K  0K  32K  0K
376565  user1     3 6249M 6214M 10G  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6247M 10G  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6247M 10G  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6247M 10G  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6247M 10G  0K  0K  0K  0K
376565  user1     3 6249M 6247M 10G  0K  0K  0K  0K
```

В середине цикла ограничение для проекта user1 было увеличено с 6 Гб до 10 Гб. Это увеличение позволяет прекратить принудительное ограничение и нарастить размер резидентного набора, ограниченный только другими процессами и объемом памяти в компьютере. Столбец rss может стабилизироваться на размере рабочего набора проекта (WSS), в этом примере – 6247М. Это минимальное значение ограничения, позволяющее процессам проекта работать без постоянных ошибок отсутствия страниц.

Несмотря на то что для user1 установлено ограничение 6 Гб, в каждом 5-секундном интервале выборки RSS снижается, а ввод-вывод растет по мере постраничного вывода демоном gcard части памяти рабочей нагрузки. Вскоре после завершения постраничного вывода задача, требующая наличия этих страниц для своей работы, выполняет обратный постраничный ввод. Цикл повторяется, пока ограничение не увеличивается до 10 Гб примерно в середине примера. RSS затем стабилизируется на 6,1 Гб. Поскольку RSS рабочей нагрузки теперь не превышает ограничение, подкачки страниц не происходит. Ввод-вывод, связанный с подкачкой страниц, также прекращается. Таким образом, для работы проекта в момент наблюдения требуется 6,1 Гб.

Также см. справочные страницы [vmstat\(1M\)](#) и [iostat\(1M\)](#).

## Создание отчетов по использованию памяти и порогу принудительного ограничения памяти

Параметр -g команды rcapstat может использоваться для создания следующих отчетов:

- текущее использование физической памяти как процент от физической памяти, установленной в системе;
- Системный порог принудительного ограничения памяти, заданный командой rcapadm;

Параметр -g позволяет вывести строку использования памяти и принудительного ограничения в конце отчета по каждому интервалу.

```
# rcapstat -g
  id project  nproc  vm  rss  cap   at avgat  pg  avgpg
376565  rcap      0   0K  0K  10G  0K   0K  0K   0K
physical memory utilization: 55%  cap enforcement threshold: 0%
  id project  nproc  vm  rss  cap   at avgat  pg  avgpg
376565  rcap      0   0K  0K  10G  0K   0K  0K   0K
physical memory utilization: 55%  cap enforcement threshold: 0%
```





## Пулы ресурсов (обзор)

---

В этой главе рассматриваются следующие функциональные возможности:

- пулы ресурсов, используемые для распределения ресурсов компьютера;
- динамические пулы ресурсов (DRP), используемые для динамического регулирования распределения ресурсов каждого пула в соответствии с общесистемными целями.

Начиная с Solaris 10 11/06, пулы ресурсов и динамические пулы ресурсов являются службами в механизме управления службами Solaris (SMF). Каждая из этих служб включается отдельно.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Введение в пулы ресурсов» на стр. 162
- «Введение в динамические пулы ресурсов» на стр. 164
- «Включение и выключение пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов» на стр. 164
- «Использование пулов ресурсов в зонах» на стр. 164
- «Рекомендации по использованию пулов» на стр. 165
- «Архитектура пулов ресурсов» на стр. 166
- «Реализация пулов в системе» на стр. 168
- «Атрибут `project.pool`» на стр. 169
- «SPARC: Операции динамической перенастройки и пулы ресурсов» на стр. 169
- «Создание конфигураций пулов» на стр. 170
- «Непосредственное управление динамической конфигурацией» на стр. 171
- «Обзор `poold`» на стр. 171
- «Управление динамическими пулами ресурсов» на стр. 172
- «Ограничения и целевые показатели конфигураций» на стр. 172
- «Настраиваемые функции `poold`» на стр. 177
- «Принцип действия динамического распределения ресурсов» на стр. 181
- «Наблюдение за механизмом пулов и степени использования ресурсов командой `poolstat`» на стр. 184

- «Команды, используемые с механизмом пулов ресурсов» на стр. 186

См. процедуры использования этих функциональных возможностей в Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов (задачи)».

## Новые функции и возможности пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов

**Solaris 10:** Пулы ресурсов теперь обеспечивают механизм регулирования распределения ресурсов каждого пула в ответ на системные события и на изменение нагрузки приложений. Динамические пулы ресурсов позволяют упростить и сократить количество решений, которые должны приниматься администратором. Регулирование проводится автоматически, причем сохраняются целевые показатели производительности системы, установленные администратором.

Теперь командой `projmod` можно задать значение атрибута `project.pool` в файле `/etc/project`.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в [Solaris 10 What's New](#).

**Solaris 10 11/06:** Пулы ресурсов и динамические пулы ресурсов теперь являются службами SMF.

## Введение в пулы ресурсов

*Пулы ресурсов* позволяют разделить рабочие нагрузки и исключить взаимоисключающее потребление определенных ресурсов рабочими нагрузками. Подобное резервирование ресурсов позволяет достигнуть предсказуемой производительности в системах со смешанными рабочими нагрузками.

Пулы ресурсов обеспечивают сохраняемый механизм для настройки наборов процессоров (`pset`) и, дополнительно, для назначения класса планирования.

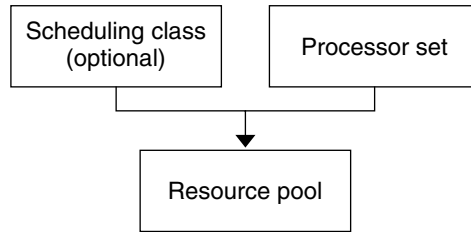


РИСУНОК 12-1 Архитектура пулов ресурсов

Пул можно представить себе как отдельный комплект разнообразных наборов ресурсов, доступных в системе. Создаваемые пулы могут соответствовать различным видам возможных комбинаций ресурсов:

```

pool1: pset_default
pool2: pset1
pool3: pset1, pool.scheduler="FSS"
  
```

Группирование разделов в пулы позволяет получить метку-манипулятор для связывания с отмеченными рабочими нагрузками. С каждой записью проекта в файле `/etc/project` может быть связан один пул, указываемый с помощью атрибута `project.pool`.

При включенных пулах базовая конфигурация формируется из пула по умолчанию и набора процессоров по умолчанию. В конфигурации можно создавать и добавлять дополнительные пулы и наборы процессоров, определяемые пользователем. ЦП может принадлежать только к одному набору процессоров. Пулы и наборы процессоров, определяемые пользователем, можно удалять. Пул по умолчанию и набор процессоров по умолчанию удалить невозможно.

Свойство `pool.default` пула по умолчанию имеет значение `true`. Свойство `pset.default` набора процессоров по умолчанию имеет значение `true`. Таким образом обеспечивается возможность определения пула и набора процессоров по умолчанию даже в случае изменения их имен.

Механизм пулов, определяемых пользователем, предназначен в основном для использования на крупных машинах с количеством ЦП более четырех. Однако эта функциональная возможность может быть реализована и в небольших системах. В таких системах можно создать пулы, совместно использующие некритические разделы ресурсов. Эти пулы разделяются только по критическим ресурсам.

## Введение в динамические пулы ресурсов

Динамические пулы ресурсов обеспечивают механизм динамического регулирования распределения ресурсов каждого пула в ответ на системные события и изменение нагрузки приложений. Динамические пулы ресурсов позволяют упростить и сократить количество решений, которые должны приниматься администратором. Регулирование проводится автоматически, причем сохраняются целевые показатели производительности системы, установленные администратором. Изменения, вносимые в конфигурацию, заносятся в журнал. Эти функции в основном реализуются через контроллер ресурсов `poold` – системный демон, который всегда должен быть активен при работе с динамическим распределением ресурсов. Демон `poold` периодически исследует нагрузку на систему и определяет, требуется ли вмешательство администратора для обеспечения оптимальной производительности системы в отношении потребления ресурсов. Конфигурация `poold` содержится в конфигурации `libpool`. Для получения дополнительной информации о `poold` см. справочную страницу [poold\(1M\)](#).

## Включение и выключение пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов

Информацию по включению и выключению пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов приведены в «[Включение и отключение механизма пулов](#)» на стр. 189.

## Использование пулов ресурсов в зонах

---

**Совет – Solaris 10 8/07:** В качестве альтернативы связыванию зоны с настроенным пулом ресурсов можно создать командой `zonecfg` временный пул, действующий во время работы зоны. Для получения дополнительной информации см. «[Solaris 10 8/07: Ресурс `dedicated-cpu`](#)» на стр. 254.

---

В системе с включенными зонами можно связать неглобальную зону с одним пулом ресурсов, однако пул не обязательно должен быть назначен определенной зоне. Кроме того, отдельные процессы в неглобальных зонах невозможно связать с другим пулом командой `poolbind` из глобальной зоны. Информацию по связыванию неглобальной зоны с пулом приведены в «[Настройка, проверка и сохранение параметров зоны](#)» на стр. 288.

Следует отметить, что если для пула задан класс планирования и с этим пулом связывается неглобальная зона, данный класс планирования по умолчанию будет использоваться в зоне.

Если используются динамические пулы ресурсов, область действия выполняющегося экземпляра `poold` ограничена глобальной зоной.

Средство `poolstat`, выполняемая в неглобальной зоне, выводит информацию только о том пуле, который связан с зоной. Команда `pooladm`, запущенная без аргументов в неглобальной зоне, отображает информацию только о пуле, связанном с зоной.

Для получения информации о командах работы с пулами ресурсов см. [«Команды, используемые с механизмом пулов ресурсов» на стр. 186](#).

## Рекомендации по использованию пулов

Пулы ресурсов обеспечивают универсальный механизм, который применим ко многим случаям администрирования.

### Пакетный вычислительный сервер

При помощи функциональных возможностей пулов сервер можно разделить на два пула. Один пул используется для сеансов регистрации и интерактивной работы пользователей с разделением времени. Другой пул предназначается для заданий, полученных через пакетную систему.

### Сервер приложений или сервер базы данных

Ресурсы для интерактивных приложений можно разделить в соответствии с требованиями этих приложений.

### Включение приложений по фазам

Формирование ожиданий пользователей.

Сначала можно развернуть систему, выполняющую лишь часть услуг, ожидаемых от нее в конечном итоге. Если при вводе машины в эксплуатацию механизмы управления ресурсами на основе резервирования не реализованы, пользователи могут столкнуться с трудностями.

Рассмотрим, например, оптимизацию использования процессоров планировщиком долевого распределения. Время отклика для компьютера, на котором выполняется только одно приложение, может быть обманчиво коротким. При нескольких загруженных приложениях добиться такого времени отклика для пользователей не удастся. Использование отдельных пулов для каждого приложения позволяет ограничить максимальное количество процессоров, доступных каждому приложению, на период до развертывания всех приложений.

### Сервер со сложным разделением времени

Сегментирование сервера, поддерживающего большое количество пользователей.

Разделение сервера обеспечивает механизм изоляции, позволяющий достигнуть более предсказуемого отклика для каждого пользователя.

Разделение пользователей на группы, связанные с разными пулами, и применение планировщика долевого распределения (FSS) позволяет отрегулировать распределение процессоров с учетом требований приоритетных групп пользователей. Это назначение может основываться на роли пользователя, стратегиях гибкого управления ресурсами на основе данных учета и т.д.

Рабочие нагрузки, подверженные сезонному изменению

Пулы ресурсов можно использовать для адаптации к меняющимся потребностям.

Потребности рабочих нагрузок могут испытывать предсказуемые изменения в течение длительных периодов времени, таких как месячные, квартальные или годовичные циклы. Если система подвержена подобным сдвигам, можно организовать поочередную смену нескольких конфигураций ресурсов вызовом команды `pooladm` из задания с `op`. См. «Архитектура пулов ресурсов» на стр. 166.

Приложения реального времени

Пул реального времени создается с использованием планировщика RT и соответствующих ресурсов процессора.

Использование системы

Реализация заданных целевых показателей системы.

Функция автоматизированного демона пулов используется для выяснения доступности ресурсов и наблюдения за рабочими нагрузками с целью определения момента, в который заданные целевые показатели перестают быть достижимыми. В подобном случае демон может принять меры к исправлению ситуации или оставить соответствующую запись в журнале.

## Архитектура пулов ресурсов

В файле конфигурации `/etc/pooladm.conf` описывается статическая настройка пулов. Статическая конфигурация – это представление требуемого администратором способа настройки системы в отношении функциональных возможностей пулов ресурсов. Допускается альтернативное имя файла.

Если архитектура пулов ресурсов реализуется с помощью механизма управления обслуживанием (SMF) или командой `pooladm - e`, то при наличии файла `/etc/pooladm.conf` к системе применяется содержащаяся в нем конфигурация.

Информация о расположении ресурсов в структуре пулов ресурсов хранится в ядре. Эта информация называется динамической конфигурацией, которая соответствует функциональным возможностям пулов ресурсов в определенной системе на определенный момент времени. Динамическую конфигурацию можно просмотреть при помощи команды `pooladm`. Следует отметить, что порядок отображения свойств для пулов и наборов ресурсов может различаться. Динамическую конфигурацию можно изменить следующими способами:

- косвенно – путем применения файла статической конфигурации;
- непосредственно – командой `poolcfg` с параметром `-d`.

Может существовать несколько файлов статической конфигурации пулов, которые активируются в разных случаях. Переключение между несколькими конфигурациями пулов осуществляется путем вызова команды `pooladm` из задания `cron`. Для получения дополнительной информации об утилите `cron` см. справочную страницу [cron\(1M\)](#).

По умолчанию архитектура пулов ресурсов не активна. Для создания или изменения динамической конфигурации пула ресурсов необходимо активировать. Даже если структура пулов ресурсов отключена, управление файлами статической конфигурации можно осуществлять с помощью команд `poolcfg` и `libpool`. Создать файлы статической конфигурации при неактивном механизме пулов невозможно. Для получения дополнительной информации о файле конфигурации см. «Создание конфигураций пулов» на стр. 170.

Команды, предназначенные для использования с пулами ресурсов и системным демоном `poold`, описаны на следующих справочных страницах:

- [pooladm\(1M\)](#)
- [poolbind\(1M\)](#)
- [poolcfg\(1M\)](#)
- [poold\(1M\)](#)
- [poolstat\(1M\)](#)
- [libpool\(3LIB\)](#)

## Содержимое файла `/etc/pooladm.conf`

Все конфигурации пулов ресурсов, включая динамическую конфигурацию, могут содержать следующие элементы.

<code>system</code>	Свойства, воздействующие на общее поведение системы.
<code>pool</code>	Определение пула ресурсов.
<code>pset</code>	Определение набора процессоров.
<code>cpu</code>	Определение процессора.

Все эти элементы обладают свойствами, которыми можно управлять в целях изменения состояния и поведения архитектуры пулов ресурсов. Например, свойство пула `pool.importance` указывает относительную важность данного пула. Это свойство используется для разрешения потенциальных конфликтов из-за ресурсов. Для получения дополнительной информации см. [libpool\(3LIB\)](#).

## Свойства пулов

Механизм пулов поддерживает именованные типизированные свойства, которыми можно снабдить пул, ресурс или компонент. Администраторы могут сохранять дополнительные свойства для различных элементов пула. При этом используется пространство имен свойств, подобное атрибутам проекта.

Например, следующий комментарий означает, что данный набор процессоров (pset) связан с базой данных Datatree.

```
Datatree,pset.dbname=warehouse
```

Для получения дополнительной информации о типах свойств см. «Свойства poold» на стр. 176.

---

**Примечание** – Некоторые специальные свойства зарезервированы для внутреннего использования, и их невозможно установить или удалить. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [libpool\(3LIB\)](#).

---

## Реализация пулов в системе

Пулы, определяемые пользователем, реализуются в системе одним из следующих способов.

- При загрузке программного обеспечения Solaris сценарий `init` проверяет, существует ли файл `/etc/pooladm.conf`. Если этот файл существует и механизм пулов активирован, вызывается `pooladm`, который определяет эту конфигурацию пулов как активную. Создается динамическая конфигурация, отражающая организацию согласно `/etc/pooladm.conf`, и ресурсы компьютера распределяются соответствующим образом.
- Во время работы системы Solaris конфигурацию пулов можно либо активировать, если она еще не активна, либо изменить командой `pooladm`. По умолчанию команда `pooladm` работает с файлом `/etc/pooladm.conf`. Однако при необходимости можно указать альтернативное расположение и имя файла, который должен использоваться для обновления конфигурации пулов.

Для получения информации по включению и отключению пулов ресурсов см. «Включение и отключение механизма пулов» на стр. 189. При наличии используемых в данный момент пулов или ресурсов, определяемых пользователем, отключить механизм пулов невозможно.



Для настройки пулов ресурсов необходимы полномочия суперпользователя или профиль управления процессами (Process Management) в списке профилей. Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator).

Вместе с механизмом динамических пулов ресурсов запускается контроллер ресурсов `poold`.

## Атрибут `project.pool`

Атрибут `project.pool` добавляется к записи проекта в файле `/etc/project` для связывания с этой записью отдельного пула. Новые рабочие нагрузки, запускаемые в проекте, привязываются к соответствующему пулу. Для получения дополнительной информации см. [Глава 2, «Проекты и задачи \(обзор\)»](#).

Например, команду `projmod` можно использовать для установки атрибута `project.pool` для проекта `sales` в файле `/etc/project`:

```
# projmod -a -K project.pool=mypool sales
```

## SPARC: Операции динамической перенастройки и пулы ресурсов

Динамическая перенастройка (DR) позволяет перенастраивать аппаратные средства во время работы системы. Операция DR может приводить к увеличению, уменьшению или сохранению текущего состояния для определенного типа ресурса. Поскольку DR может воздействовать на доступные объемы ресурсов, в этих операциях должен применяться механизм управления пулами. При инициировании операции DR конфигурация проверяется на допустимость с точки зрения архитектуры пулов.

Если операция DR может быть выполнена без нарушения допустимости текущей конфигурации пулов, обновляется частный файл конфигурации. Недопустимая конфигурация – это конфигурация, не поддерживаемая доступными ресурсами.

Если операция DR может привести к тому, что конфигурация пулов станет недопустимой, эта операция завершается неуспешно, и в журнал сообщений записывается соответствующее уведомление. Для принудительного перехода на новую конфигурацию необходимо использовать параметр принудительного применения DR. При этом конфигурация пулов изменяется в соответствии с новыми параметрами

ресурсов. Для получения информации относительно процесса динамической перенастройки см. руководство пользователя по динамической перенастройке для аппаратных средств Sun.

При использовании динамических пулов ресурсов следует помнить о возможности вывода раздела из-под контроля активного демона `poold`. Для получения дополнительной информации см. «[Определение дефицита ресурсов](#)» на стр. 182.

## Создание конфигураций пулов

Описание создаваемых в системе пулов содержится в файле конфигурации. В этом файле описываются настраиваемые элементы.

- `system`
- `pool`
- `pset`
- `cpu`

Для получения дополнительной информации о настраиваемых элементах см. [poolcfg\(1M\)](#).

При включенных пулах структурированный файл `/etc/pooladm.conf` создается одним из двух способов.

- Командой `pooladm` с параметром `-s`, которая выполняет процедуру обнаружения ресурсов в текущей системе и помещает результаты в файл конфигурации. Этот метод является предпочтительным. Записываются все активные ресурсы и компоненты системы, которыми может манипулировать механизм пулов. Ресурсы включают в себя существующие конфигурации набора процессоров. Затем эту конфигурацию можно изменить и, при необходимости, переименовать наборы процессоров или создать дополнительные пулы.
- Также можно создать новую конфигурацию пулов командой `poolcfg` с параметром `-c` и подкомандами `discover` или `create system имя`. Эти параметры сохранены для обеспечения обратной совместимости с предыдущей версией.

Для изменения файла `/etc/pooladm.conf` используются команды `poolcfg` или `libpool`. Этот файл не следует редактировать непосредственно.

## Непосредственное управление динамической конфигурацией

Типами процессорных ресурсов в динамической конфигурации можно управлять непосредственно с помощью команды `roolcfg` с параметром `-d`. Для передачи ресурсов используются два метода:

- общий запрос на передачу всех доступных обнаруженных ресурсов между наборами;
- перенос ресурсов с определенными идентификаторами в целевой набор. Следует отметить, что системные идентификаторы, связанные с ресурсами, могут изменяться при изменении конфигурации ресурсов или после перезагрузки системы.

См. пример в «[Перенос ресурсов](#)» на стр. 205.

Следует отметить, что перенос ресурсов может вызвать выполнение действий демоном `roold`. Для получения дополнительной информации см. «[Обзор `roold`](#)» на стр. 171.

## Обзор `roold`

Контроллер ресурсов пулов `roold` служит для поддержания назначенных целевых показателей производительности системы на основе заданных параметров или имеющихся статистических данных. При необходимости динамического распределения ресурсов этот системный демон всегда должен быть активным.

Контроллер ресурсов `roold` определяет доступные ресурсы и ведет наблюдение за рабочими нагрузками, что позволяет определить моменты, в которые заданные целевые показатели использования системы перестают быть достижимыми. В этом случае `roold` проверяет альтернативные конфигурации с точки зрения возможности достижения этих показателей и принимает меры к исправлению ситуации. Если возможно, ресурсы перенастраиваются для достижения поставленных целей. Если это невозможно, в системный журнал заносится информация о невозможности достижения указанных пользователем целевых показателей. После перенастройки демон продолжает наблюдение за целевыми показателями рабочих нагрузок.

`roold` сохраняет и может анализировать историю принятых решений. История принятых решений используется во избежание перенастроек, не приводивших в прошлом к исправлению ситуации.

Следует отметить, что в случае изменения целевых показателей рабочих нагрузок или доступных в системе ресурсов перенастройка также может инициироваться асинхронно.

## Управление динамическими пулами ресурсов

Управление службой DRP осуществляется механизмом управления службами (SMF) под идентификатором `svc:/system/pools/dynamic`.

Административные действия в отношении этой службы, например включение, выключение или запрос перезапуска, можно выполнять командой `svcadm`. Запрос состояния службы можно выполнить с помощью команды `svcs`. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы `svcs(1)` и `svcadm(1M)`.

Интерфейс SMF является рекомендуемым методом управления DRP, однако для обратной совместимости могут использоваться методы, перечисленные ниже.

- Если динамическое распределение ресурсов не требуется, `poold` можно остановить сигналом `SIGQUIT` или `SIGTERM`. Оба сигнала приводят к корректному завершению работы `poold`.
- Хотя команда `poold` автоматически обнаруживает изменения конфигурации ресурса или пулов, можно также принудительно выполнить повторную настройку с помощью сигнала `SIGHUP`.

## Ограничения и целевые показатели конфигураций

При изменении конфигурации контроллер ресурсов `poold` действует в соответствии с предоставленными ему директивами. Они указываются в виде ряда ограничений и целевых показателей. Эти спецификации используются `poold` для определения относительной целесообразности вариантов настройки по сравнению с существующей конфигурацией. Затем `poold` изменяет распределение ресурсов текущей конфигурации и генерирует новые конфигурации-кандидаты.

### Ограничения в конфигурации

Ограничения влияют на диапазон возможных конфигураций, устраняя ряд потенциальных изменений, которые можно было бы внести в конфигурацию. Могут применяться следующие ограничения, указываемые в конфигурации `libpool`:

- минимальное и максимальное выделение ЦП;
- прикрепленные компоненты, которые запрещается исключать из набора.

Для получения дополнительной информации о свойствах пулов см. справочную страницу `libpool(3LIB)` и «Свойства пулов» на стр. 168.

## Ограничения посредством свойств `pset.min` и `pset.max`

Эти два свойства ограничивают минимальное и максимальное количество процессоров, которые можно выделить в набор процессоров. Дополнительную информацию об этих свойствах приведены в [Таблица 12-1](#).

Ресурсы из раздела ресурсов доступны для выделения другим разделам ресурсов в том же экземпляре Solaris в рамках этих ограничений. Доступ к ресурсу обеспечивается путем привязки к пулу, связанному с набором ресурсов. Привязка выполняется при регистрации или вручную администратором с полномочиями `PRIV_SYS_RES_CONFIG`.

## Ограничения посредством свойства `sri.pinned`

Свойство `sri.pinned` указывает, что определенный процессор не должен покидать набор процессоров, в котором он расположен, в результате действий DPR. Это свойство `libpool` можно использовать для максимизации использования кэша определенным приложением, выполняющимся внутри набора процессоров.

Дополнительную информацию об этом свойстве приведены в [Таблица 12-1](#).

## Ограничения посредством свойства `pool.importance`

Свойство `pool.importance` описывает относительную важность пула в соответствии с определением, заданным администратором.

# Целевые показатели конфигурации

Целевые показатели задаются аналогично ограничениям. Полный перечень целевых показателей представлен в [Таблица 12-1](#).

Существуют две категории целевых показателей.

Показатели, зависящие от рабочей нагрузки

Целевой показатель, зависящий от рабочей нагрузки, изменяется в зависимости от характера рабочей нагрузки, выполняющейся в системе. Примером может служить целевой показатель `utilization`. Показатель степени использования для набора ресурсов изменяется в соответствии с характером активной в наборе рабочей нагрузки.

Показатели, не зависящие от рабочей нагрузки

Целевой показатель, не зависящий от рабочей нагрузки, не изменяется в зависимости от характера рабочей нагрузки, выполняющейся в системе. Примером может служить целевой показатель ЦП `locality`. Оценочное значение локальности (`locality`) для набора ресурсов не изменяется в зависимости от характера активной в наборе рабочей нагрузки.

Можно определить три типа целевых показателей.

Имя	Допустимые элементы	Знаки операций	Значения
wt-load	system	нет	нет
locality	pset	нет	loose   tight   none
utilization	pset	< > ~	0-100%

Целевые показатели хранятся в строках свойств в конфигурации `libpool`. Используются следующие имена свойств:

- `system.pool objectives`
- `pset.pool objectives`

Для целевых показателей используется следующий синтаксис:

- `objectives = objective [; objective]*`
- `objective = [n:] keyword [op] [value]`

Ко всем целевым показателям можно присоединить дополнительный префикс важности. Важность используется в качестве множителя для целевого показателя и, таким образом, повышает значимость вклада этого показателя в функцию анализа. Диапазон допустимых значений – от 0 до `INT64_MAX` (9223372036854775807). Если не указано иное, используется значение важности по умолчанию, равное 1.

Некоторые типы элементов поддерживают несколько типов целевых показателей. Примером такого элемента может служить `pset`. Для подобных элементов можно задавать несколько типов целевых показателей. Можно также определить несколько показателей использования для одного элемента `pset`.

См. примеры использования в «[Определение целевых показателей конфигурации](#)» на стр. 201.

## Целевой показатель `wt-load`

Целевой показатель `wt-load` отдает предпочтение конфигурациям, в которых распределение ресурсов сопоставляется с использованием ресурсов. В случае активности этого целевого показателя набору ресурсов, использующему больше ресурсов, выделяется больше ресурсов. Название `wt-load` расшифровывается как *взвешенная нагрузка*.

Этот целевой показатель следует использовать, если ограничения, установленные с помощью минимальных и максимальных значений свойств, удовлетворяют требованиям, и для демона необходимо обеспечить свободное манипулирование ресурсами в рамках этих ограничений.

## Целевой показатель `locality`

Целевой показатель `locality` влияет на воздействие, оказываемое локальностью, которая определяется по данным группы местоположений (`lggroup`), на выбранную конфигурацию. Локальность также можно определить как задержку. Группа `lggroup` описывает ресурсы памяти и ЦП. Группа `lggroup` используется в Solaris для определения расстояния между ресурсами в единицах времени. Для получения дополнительной информации о выделении группы местоположения см. раздел «[Locality Groups Overview](#)» в *Programming Interfaces Guide*.

Этому целевому показателю может соответствовать одно из трех значений:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <code>tight</code> | В данном случае предпочтение оказывается конфигурациям, обеспечивающим максимальную локальность ресурсов.  |
| <code>loose</code> | В этом варианте предпочтение оказывается конфигурациям, обеспечивающим минимальную локальность ресурсов.   |
| <code>none</code>  | При выборе данного значения локальность не влияет на предпочтительность конфигурации. Это значение задается для показателя <code>locality</code> по умолчанию. |

Как правило, для целевого показателя `locality` следует устанавливать значение `tight`. Однако в целях максимизации полосы пропускания памяти или минимизации воздействия операций DR на набор ресурсов для этого показателя можно установить значение `loose` или оставить значение по умолчанию `none`.

## Целевой показатель `utilization`

Целевой показатель `utilization` отдает предпочтение конфигурациям, в которых ресурсы распределяются по разделам, не соответствующим указанным целевым показателям по степени использования.

Этот показатель задается с помощью знаков операций и значений. Для этого используются следующие знаки операций:

- <    Знак операции "меньше чем" указывает, что данное значение соответствует максимальному целевому значению.
- >    Знак операции "больше чем" указывает, что данное значение соответствует минимальному целевому значению.
- ~    Знак операции "about" означает, что данное значение представляет собой целевое значение, для которого возможны некоторые колебания.

Для набора процессоров (`pset`) можно задать только один показатель "utilization" со знаком операции каждого типа.

- Если задан знак операции ~, ввести знаки операций < и > невозможно.

- Если заданы знаки операций < и >, невозможным становится указание знака операции ~. Следует отметить, что настройки знаков операций < и > не могут противоречить друг другу.

Совместное использование знаков операций < и > позволяет задать диапазон. Значения проверяются на допустимость во избежание их перекрытия.

## Пример целевых показателей конфигурации

В следующем примере демону `poold` необходимо оценить следующие целевые показатели набора процессоров:

- Показатель `utilization` должен иметь значение между 30 и 80 процентами.
- Показатель `locality` для набора процессоров должен быть максимальным.
- Для этих показателей устанавливается важность по умолчанию, равная 1.

ПРИМЕР 12-1 Пример целевых показателей `poold`

```
pset.poold.objectives "utilization > 30; utilization < 80; locality tight"
```

Дополнительные примеры использования приведены в [«Определение целевых показателей конфигурации»](#) на стр. 201.

## Свойства `poold`

Существуют четыре категории свойств:

- Конфигурация
- Ограничение
- Целевой показатель
- Параметр целевого показателя

ТАБЛИЦА 12-1 Определенные имена свойств

Имя свойства	Тип	Категория	Описание
<code>system.poold.log-level</code>	string	Конфигурация	уровень журналирования;
<code>system.poold.log-location</code>	string	Конфигурация	место журналирования.
<code>system.poold.monitor-interval</code>	uint64	Конфигурация	Интервал выборки для наблюдения.



ТАБЛИЦА 12-1 Определенные имена свойств (Продолжение)

Имя свойства	Тип	Категория	Описание
<code>system.poold.history-file</code>	string	Конфигурация	Местоположение истории принятых решений.
<code>pset.max</code>	uint64	Ограничение	Максимальное количество процессоров в данном наборе процессоров.
<code>pset.min</code>	uint64	Ограничение	Минимальное количество процессоров в этом наборе процессоров.
<code>cpu.pinned</code>	bool	Ограничение	Процессоры, прикрепленные к данному набору процессоров.
<code>system.poold.objectives</code>	string	Целевой показатель	Форматированная строка, следующая после синтаксиса выражения целевого показателя <code>poold</code>
<code>pset.poold.objectives</code>	string	Целевой показатель	Форматированная строка, следующая после синтаксиса выражения <code>poold</code>
<code>pool.importance</code>	int64	Параметр целевого показателя	Важность, заданная пользователем.

## Настраиваемые функции `poold`

Настройке подлежат следующие аспекты поведения демона:

- интервал наблюдения;
- уровень журналирования;
- место журналирования.

Эти параметры задаются в конфигурации пулов. Уровнем журналирования также можно управлять из командной строки вызовом демона `poold`.

## Интервал наблюдения `poold`

Значение свойства `system.poold.monitor-interval` указывается в миллисекундах.

## Информация журналирования `poold`

Журналирование позволяет регистрировать информацию трех категорий. Это следующие категории:

- Конфигурация
- Наблюдение
- Оптимизация

Имя свойства `system.poold.log-level` используется для указания параметра журналирования. Если это свойство не указано, используется уровень журналирования по умолчанию – NOTICE. Уровни параметра формируют иерархию. При уровне журналирования DEBUG демон `poold` регистрирует все сообщения. Уровень INFO соответствует среднему уровню информации, удобному для большинства администраторов.

Для указания уровня информации, записываемой в журнал, можно воспользоваться командой `poold` с параметром `-l` в командной строке.

Доступны следующие параметры:

- ALERT
- CRIT
- ERR
- WARNING
- NOTICE
- INFO
- DEBUG

Уровни параметра непосредственно соответствуют их эквивалентам `syslog`. Для получения дополнительной информации об использовании `syslog` см. [«Место журналирования» на стр. 180](#).

Для получения дополнительной информации о настройке журналирования `poold` см. [«Настройки уровня журналирования `poold`» на стр. 204](#).

## Журналирование конфигурационной информации

Возможна генерация сообщений следующих типов:

ALERT	Проблемы при доступе к конфигурации <code>libpool</code> или иной непредвиденный отказ механизма <code>libpool</code> . Подобные проблемы вызывают завершение работы демона и требуют немедленного внимания администратора.
-------	---

CRIT	Проблемы вследствие непредвиденных отказов. Подобные проблемы вызывают завершение работы демона и требуют немедленного внимания администратора.
ERR	Проблемы с указанными пользователем параметрами, управляющими работой демона, например, неразрешимые конфликты целей степени использования для набора ресурсов. Для решения подобных проблем требуется административное вмешательство. Демон <code>rool</code> d пытается принять меры к исправлению ситуации путем игнорирования конфликтующих целевых показателей, однако некоторые ошибки способны привести к завершению работы демона.
WARNING	Предупреждения, связанные с установкой параметров конфигурации, которые, будучи технически корректными, могут не подходить для данной среды выполнения. В качестве примера можно привести маркировку всех процессорных ресурсов как прикрепленных, что приводит к невозможности перемещения ресурсов ЦП между наборами процессоров демоном <code>rool</code> d.
DEBUG	Сообщения, содержащие подробную информацию, требуемую при отладке конфигурации. Эта информация, как правило, не используется администраторами.

## Наблюдение за журналированием

Возможна генерация сообщений следующих типов:

CRIT	Проблемы из-за непредвиденных отказов наблюдения. Подобные проблемы вызывают завершение работы демона и требуют немедленного внимания администратора.
ERR	Проблемы из-за непредвиденных ошибок наблюдения. Для исправления подобных ошибок может потребоваться административное вмешательство.
NOTICE	Сообщения о достижении границ, задаваемых элементами управления ресурсами.
INFO	Сообщения о статистике использования ресурсов.
DEBUG	Сообщения, содержащие подробную информацию, требуемую при отладке наблюдения. Эта информация, как правило, не используется администраторами.

## Журналирование оптимизации

Возможна генерация сообщений следующих типов:

<b>WARNING</b>	<p>Сообщения о проблемах при принятии оптимальных решений. В качестве примеров можно привести наборы ресурсов, слишком узко ограниченные минимальными и максимальными значениями или числом прикрепленных компонентов.</p> <p>Также могут выводиться сообщения о проблемах, возникающих при выполнении оптимального перераспределения из-за непредвиденных ограничений. В качестве примеров можно привести удаление последнего процессора из набора процессоров, содержащего связанного потребителя ресурса.</p>
<b>NOTICE</b>	Сообщения о пригодных конфигурациях или о конфигурациях, которые не используются вследствие выявленных при помощи истории принятых решений противоречий.
<b>INFO</b>	Возможен вывод сообщений о рассматриваемых альтернативных конфигурациях.
<b>DEBUG</b>	Сообщения, содержащие подробную информацию, требуемую для отладки оптимизации. Эта информация, как правило, не используется администраторами.

## Место журналирования

Для указания местоположения для вывода в журнал демоном `poold` используется свойство `system.poold.log-location`. Для команд `poold` можно указать местоположение `SYSLLOG` (см. `syslog(3C)`).

Если это свойство не указано, в качестве местоположения по умолчанию для журнального вывода `poold` используется `/var/log/pool/poold`.

При вызове `poold` из командной строки это свойство не используется. Журнальные записи выводятся в `stderr` вызывающего терминала.

## Управление журналированием с помощью `logadm`

Если активен демон `poold`, в файле `logadm.conf` содержится запись, позволяющая управлять файлом по умолчанию `/var/log/pool/poold`. Эта запись имеет следующий вид:

```
/var/log/pool/poold -N -s 512k
```

См. справочные страницы `logadm(1M)` и `logadm.conf(4)`.

# Принцип действия динамического распределения ресурсов

В этом разделе рассматривается процесс динамического выделения ресурсов демоном `poold` и влияющие на него факторы.

## Доступные ресурсы

Доступными считаются все ресурсы, которые могут использоваться в области действия процесса `poold`. Область действия элемента управления – не шире, чем отдельный экземпляр Solaris.

В системе с включенными зонами области действия выполняющегося экземпляра `poold` ограничена глобальной зоной.

## Определение доступных ресурсов

Все системные ресурсы, доступные для потребления приложениями, входят в пулы ресурсов.

В одиночном работающем экземпляре Solaris ресурсы одного типа, например процессор, должны быть распределены в один раздел. Для каждого типа ресурсов может существовать один или более разделов. В каждый раздел входит уникальный набор ресурсов.

Например, на машине с четырьмя процессорами и двумя наборами процессоров может применяться следующая схема настройки:

```
pset 0: 0 1
```

```
pset 1: 2 3
```

Где 0, 1, 2 и 3 после двоеточия соответствуют идентификаторам ЦП. Следует отметить, что в эти два набора процессоров входят все четыре ЦП.

В том же компьютере не может существовать следующая конфигурация:

```
pset 0: 0 1
```

```
pset 1: 1 2 3
```

Такая настройка невозможна, поскольку ЦП 1 может одновременно входить только в один `pset`.

Доступ к ресурсам из разделов, отличных от разделов, к которым они принадлежат, запрещается.

Демон `roold` выполняет процедуру обнаружения доступных ресурсов путем опроса активной конфигурации пулов для поиска разделов. Все ресурсы внутри всех разделов суммируются для определения общего объема доступных ресурсов по каждому контролируемому типу ресурсов.

Этот объем ресурсов выступает в качестве базового показателя, используемого демоном `roold`. Однако на этот показатель накладываются ограничения, ограничивающие гибкость `roold` в отношении распределения. Для получения информации о доступных ограничениях см. «Ограничения в конфигурации» на стр. 172.

## Определение дефицита ресурсов

Область действия управления `roold` определяется как набор доступных ресурсов, ответственность за распределение и контроль которых в первую очередь осуществляется демоном `roold`. Однако на конфигурацию могут влиять и другие механизмы, которым разрешено манипулирование ресурсами в этой области действия управления. Если раздел выходит из-под контроля во время работы `roold`, демон `roold` пытается восстановить управление посредством разумного манипулирования доступными ресурсами. Если `roold` не обнаруживает дополнительные ресурсы в своей области действия, в журнал заносится информация о дефиците ресурсов.

## Определение использования ресурсов

При работе демона `roold` самое большое время обычно затрачивается на наблюдение за использованием ресурсов в его области действия управления. Это наблюдение проводится для обеспечения соблюдения целевых показателей, зависящих от рабочих нагрузок.

Например, в случае наборов процессоров все измерения выполняются для всех процессоров в определенном наборе. Степень использования ресурсов позволяет определить пропорцию времени, в течение которого используется ресурс, по интервалу выборки. Степень использования ресурсов выражается в процентах от 0 до 100.

## Определение нарушений в элементах управления

Для обнаружения приближающегося времени нарушения заданных для системы целевых показателей используются директивы, описанные в «[Ограничения и целевые показатели конфигураций](#)» на стр. 172. Эти целевые показатели непосредственно связаны с рабочей нагрузкой.

Раздел, не выполняющий заданные пользователем целевые показатели, представляет собой нарушение по элементу управления. Существуют два типа таких нарушений – синхронное и асинхронное.

- Синхронное нарушение обнаруживается демоном в ходе наблюдения за рабочими нагрузки.
- Асинхронное нарушение происходит независимо от действий демона по наблюдению.

Асинхронные нарушения вызываются следующими событиями:

- добавление или удаление ресурсов из области действия управления;
- перенастройка области действия управления;
- перезапуск контроллера ресурсов `roold`.

Вклад целевых показателей, не связанных с рабочей нагрузкой, между выборками целевой функции полагается постоянным. Переоценка целевых показателей, не связанных с рабочей нагрузкой, выполняется только при инициировании повторного анализа вследствие одного из асинхронных нарушений.

## Определение мер по исправлению ситуации

При выявлении контроллером дефицита ресурсов для определенного потребителя сначала принимается решение о том, что повышение производительности может быть достигнуто путем увеличения объема ресурсов.

Рассматриваются и оцениваются альтернативные конфигурации, соответствующие целевым показателям, указанным в конфигурации для области действия управления.

Этот процесс со временем уточняется по мере наблюдения за результатами перемещения ресурсов, и оценивается отклик каждого раздела. Попытки перенастройки, которые в соответствии с историей принятых решений не способствовали достижению целевой функции в прошлом, исключаются. Для дальнейшего анализа действительности данных истории используется другая информация, например имена и количества процессов.

Если демон оказывается неспособен принять корректирующие меры, это состояние регистрируется в журнале. Для получения дополнительной информации см. «Информация журналирования poold» на стр. 178

## Наблюдение за механизмом пулов и степени использования ресурсов командой poolstat

Средство poolstat используется для текущего контроля степени использования ресурсов при активированном механизме пулов. Это средство выполняет итеративное исследование всех активных пулов и выдает статистический отчет, основанный на выбранном режиме вывода. Статистические данные poolstat позволяют определить, какие разделы ресурсов имеют наибольшую нагрузку. Эту статистику можно использовать в анализе для принятия решений о перераспределении ресурсов при недостатке ресурсов в системе.

Средство poolstat предоставляет параметры, которые могут использоваться для исследования конкретных пулов и вывода статистических отчетов по конкретным наборам ресурсов.

Если в системе реализованы зоны, и poolstat используется в неглобальной зоне, отображается информация о ресурсах, связанных с пулом зоны.

Для получения дополнительной информации о poolstat см. справочную страницу [poolstat\(1M\)](#). Для получения информации о задачах и использовании poolstat см. «Вывод статистических отчетов по ресурсам, связанным с пулами, с помощью команды poolstat» на стр. 210.

## Выходные данные poolstat

Если используется формат вывода по умолчанию, poolstat выводит строку заголовка, а затем по одной строке для каждого пула. Строка пула начинается с идентификатора и имени пула, после которых следует столбец статистических данных для набора процессоров, присоединенного к пулу. Наборы ресурсов, присоединенные к нескольким пулам, выводятся несколько раз, по одному разу на каждый пул.

Используются следующие заголовки столбцов:

id	Идентификатор пула.
pool	Имя пула.
rid	Идентификатор набора ресурсов.



<code>rset</code>	Имя набора ресурсов.
<code>type</code>	Тип набора ресурсов.
<code>min</code>	Минимальный размер набора ресурсов.
<code>max</code>	Максимальный размер набора ресурсов.
<code>size</code>	Текущий размер набора ресурсов.
<code>used</code>	Мера текущего использования набора ресурсов.

Эта характеристика использования вычисляется как процент от степени использования набора ресурсов, умноженный на размер набора ресурсов. Если набор ресурсов перенастраивался в течение последнего интервала выборки, это значение может отсутствовать. В этом случае вместо значения отображается дефис (-).

`load` Абсолютное представление нагрузки набора ресурсов.

Для получения дополнительной информации об этом свойстве см. справочную страницу [libpool\(3LIB\)](#).

Выходные данные `poolstat` можно настроить путем определения следующих элементов:

- Порядок столбцов
- Выводимые заголовки

## Настройка интервалов операций `poolstat`

Операции, выполняемые `poolstat`, могут быть настроены. Для отчета можно задать интервал выборки и указать количество повторений статистики.

*интервал*      Настройка интервалов для периодических операций, выполняемых `poolstat`. Все интервалы указываются в секундах.

*число*          Число повторений статистики. По умолчанию статистика `poolstat` выводится один раз.

Если значения *интервал* и *число* не указаны, данные статистики выводятся один раз. Если значение *interval* указано, а *count* не указано, то статистика выводится бесконечно.

## Команды, используемые с механизмом пулов ресурсов

Команды, указанные в следующей таблице, обеспечивают главный административный интерфейс для механизма пулов. Для получения информации по использованию этих команд в системе с установленными зонами см. «Использование пулов ресурсов в зонах» на стр. 164.

Ссылка на справочную страницу	Описание
<a href="#">pooladm(1M)</a>	Включение или отключение механизма пулов. Активация определенной конфигурации или удаление текущей конфигурации с возвращением связанных ресурсов в их состояние по умолчанию. При запуске без параметров <code>pooladm</code> отображает текущую динамическую конфигурацию пулов.
<a href="#">poolbind(1M)</a>	Активация привязки проектов, задач и процессов к пулу ресурсов вручную.
<a href="#">poolcfg(1M)</a>	Эта команда обеспечивает операции по конфигурированию для пулов и наборов. Конфигурации, создаваемые с помощью этого средства, активируются на целевом узле командой <code>pooladm</code> .  При выполнении с аргументом подкоманды <code>info</code> с параметром <code>-c</code> команде <code>poolcfg</code> отображается информация о статической конфигурации в <code>/etc/pooladm.conf</code> . Если указывается также аргумент имени файла, по этой команде отображается информация о статической конфигурации, содержащейся в именованном файле. Например, по команде <code>poolcfg -c info /tmp/newconfig</code> отображается информация о статической конфигурации в файле <code>/tmp/newconfig</code> .
<a href="#">poold(1M)</a>	Системный демон пулов. Демон использует системные целевые показатели и наблюдаемую статистику для обеспечения соответствия целям по производительности, заданным администратором. Если корректирующие действия при отступлении от этих показателей оказываются неуспешными, <code>poold</code> заносит такое состояние в журнал.
<a href="#">poolstat(1M)</a>	Вывод статистических данных по ресурсам, связанным с пулом. Эта команда служит для упрощения анализа производительности и вывода информации, используемой системными администраторами при распределении и перераспределении ресурсов. Можно задать параметры для исследования конкретных пулов и вывода статистики по конкретным наборам ресурсов.

Библиотекой `libpool` предоставляется API (см. справочную страницу [libpool\(3LIB\)](#)). Эта библиотека может использоваться программами для управления конфигурациями пулов.

## Создание и администрирование пулов ресурсов (задачи)

---

В этой главе описываются процедуры создания и администрирования пулов ресурсов.

Для получения вводной информации о пулах ресурсов см. Глава 12, «Пулы ресурсов (обзор)».

### Администрирование динамических пулов ресурсов (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Включение или выключение пулов ресурсов	Включение или отключение пулов ресурсов в системе.	«Включение и отключение механизма пулов» на стр. 189
Включение или выключение динамических пулов ресурсов	Включение или выключение механизма динамических пулов ресурсов в системе.	«Включение и отключение механизма пулов» на стр. 189
Создание статической конфигурации пулов ресурсов	Создание файла статической конфигурации, совпадающей с текущей динамической конфигурацией. Для получения дополнительной информации см. «Архитектура пулов ресурсов» на стр. 166.	«Создание статической конфигурации» на стр. 194
Изменение конфигурации пула ресурсов	Пересмотр конфигурации пулов в системе, например, создание дополнительных пулов.	«Изменение конфигурации» на стр. 196

Задача	Описание	Инструкции
Связывание пула ресурсов с классом планирования	Когда пул связан с классом планирования, все процессы, привязанные к пулу, используют указанный планировщик.	«Связывание пула с классом планирования» на стр. 199
Установка ограничений конфигурации и определение целевых показателей конфигурации	Указание целевых показателей для <code>rooId</code> , которые необходимо учитывать при выполнении корректирующих действий. Для получения дополнительной информации о целевых показателях конфигурации см. «Обзор <code>rooId</code> » на стр. 171.	См. «Настройка ограничений конфигурации» на стр. 201 и «Определение целевых показателей конфигурации» на стр. 201
Установка уровня журналирования	Указание уровня регистрации информации, генерируемой <code>rooId</code> .	«Настройки уровня журналирования <code>rooId</code> » на стр. 204
Использование текстового файла с командой <code>rooLcfg</code> .	Входные данные команды <code>rooLcfg</code> могут поступать из текстового файла.	«Использование командных файлов совместно с командой <code>rooLcfg</code> » на стр. 204
Перенос ресурсов в ядре.	Перенос ресурсов в ядре. Например, перенос ресурсов с определенными идентификаторами в целевой набор.	«Перенос ресурсов» на стр. 205
Активация конфигурации пулов.	Активация конфигурации из файла конфигурации по умолчанию.	«Активация конфигурации пулов» на стр. 206
Проверка допустимости конфигурации пулов перед сохранением ее параметров.	Проверка допустимости конфигурации пулов с выяснением результатов проверки.	«Проверка допустимости конфигурации перед сохранением ее параметров» на стр. 207
Удаление конфигурации пулов из системы	Все связанные ресурсы, например наборы процессоров, возвращаются в состояние по умолчанию.	«Удаление конфигурации пулов» на стр. 207
Привязка процессов к пулу	Связывание выполняющегося процесса с пулом ресурсов вручную.	«Связывание процессов с пулом» на стр. 208
Привязка задач или проектов к пулу	Связывание задач или проектов с пулом ресурсов.	«Связывание задач или проектов с пулом» на стр. 209

Задача	Описание	Инструкции
Привязка новых процессов к пулу ресурсов	Для автоматического связывания новых процессов проекта с данным пулом к каждой записи в базе данных <code>project</code> необходимо добавить соответствующий атрибут.	«Установка атрибута <code>project.pool</code> » на стр. 209
Использование атрибутов <code>project</code> для привязки процесса к другому ресурсу.	Изменение привязки к пулам при запуске новых процессов.	«Использование атрибутов <code>project</code> для привязки процесса к другому пулу» на стр. 209
Создание отчетов при помощи утилиты <code>poolstat</code> .	Создание серии отчетов с указанными интервалами.	«Создание нескольких отчетов с определенными интервалами» на стр. 211
Вывод статистического отчета по набору ресурсов	Для вывода статистического отчета по набору ресурсов <code>pset</code> используется средство <code>poolstat</code> .	«Создание статистических отчетов о наборе ресурсов» на стр. 211

## Включение и отключение механизма пулов

Начиная с Solaris 10 11/06, службы пулов ресурсов и динамических пулов ресурсов можно включать и выключать с помощью команды `svcadm`, описанной на справочной странице [svcadm\(1M\)](#).

Команда `pooladm`, описанная на справочной странице [pooladm\(1M\)](#), позволяет выполнять следующие действия:

- включение механизма пулов для обеспечения возможности манипулирования пулами;
- отключение механизма пулов для запрета манипулирования пулами.

---

**Примечание** – Если при обновлении системы архитектура пулов ресурсов включена, и существует файл `/etc/pooladm.conf`, включается служба пулов, и к системе применяется конфигурация из данного файла.

---

## ▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: включение службы пулов ресурсов командой `svcadm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Включите службу пулов ресурсов.

```
# svcadm enable system/pools:default
```

## ▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: отключение службы пулов ресурсов командой `svcadm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Отключите службу пулов ресурсов.

```
# svcadm disable system/pools:default
```

## ▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: включение службы динамических пулов ресурсов командой `svcadm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления службами (Service Management).

Роли содержат полномочия и привилегированные команды. Информацию относительно создания роли и ее назначения пользователю приведены в «Configuring RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Security Services* *Managing RBAC (Task Map)* руководства *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

**2 Включите службу динамических пулов ресурсов.**

```
# svcadm enable system/pools/dynamic:default
```

**Пример 13–1 Зависимость службы динамических пулов ресурсов от службы пулов ресурсов**

Как показывает этот пример, перед запуском динамических пулов ресурсов (DRP) следует сначала включить пулы ресурсов.

Между пулами ресурсов и динамическими пулами ресурсов существует зависимость. Служба DRP теперь зависит от пулов ресурсов. Существует возможность включения и отключения DRP отдельно от пулов ресурсов.

Из следующей экранной информации видно, что в настоящий момент отключены как пулы ресурсов, так и динамические пулы ресурсов:

```
# svcs *pool*
STATE      STIME      FMRI
disabled   10:32:26   svc:/system/pools/dynamic:default
disabled   10:32:26   svc:/system/pools:default
```

Включите механизм динамических пулов ресурсов:

```
# svcadm enable svc:/system/pools/dynamic:default
# svcs -a | grep pool
disabled   10:39:00   svc:/system/pools:default
offline    10:39:12   svc:/system/pools/dynamic:default
```

Следует отметить, что служба DRP по-прежнему не активирована.

Для определения причины неактивности службы DRP используется параметр `-x` команды `svcs`:

```
# svcs -x *pool*
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
  State: disabled since Wed 25 Jan 2006 10:39:00 AM GMT
Reason: Disabled by an administrator.
  See: http://sun.com/msg/SMF-8000-05
  See: libpool(3LIB)
  See: pooladm(1M)
  See: poolbind(1M)
  See: poolcfg(1M)
  See: poolstat(1M)
  See: /var/svc/log/system-pools:default.log
Impact: 1 dependent service is not running. (Use -v for list.)

svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
  State: offline since Wed 25 Jan 2006 10:39:12 AM GMT
```

```
Reason: Service svc:/system/pools:default is disabled.
See: http://sun.com/msg/SMF-8000-GE
See: pool(1M)
See: /var/svc/log/system-pools-dynamic:default.log
Impact: This service is not running.
```

Включите службу пулов ресурсов для подготовки к запуску службы DRP:

```
# svcadm enable svc:/system/pools:default
```

В результате выполнения команды `svcs *pool*` выводится следующая информация:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME      FMRI
online         10:40:27  svc:/system/pools:default
online         10:40:27  svc:/system/pools/dynamic:default
```

### Пример 13-2 Влияние отключения службы пулов ресурсов на динамические пулы ресурсов

Если обе службы работают, и отключается служба пулов ресурсов:

```
# svcadm disable svc:/system/pools:default
```

В результате выполнения команды `svcs *pool*` выводится следующая информация:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME      FMRI
disabled       10:41:05  svc:/system/pools:default
online         10:40:27  svc:/system/pools/dynamic:default
# svcs *pool*
STATE          STIME      FMRI
disabled       10:41:05  svc:/system/pools:default
online         10:40:27  svc:/system/pools/dynamic:default
```

Однако, в конечном счете, служба DRP переходит в состояние `offline`, поскольку служба пулов ресурсов отключена:

```
# svcs *pool*
STATE          STIME      FMRI
disabled       10:41:05  svc:/system/pools:default
offline        10:41:12  svc:/system/pools/dynamic:default
```

Выясните причину неактивности службы DRP:

```
# svcs -x *pool*
svc:/system/pools:default (resource pools framework)
  State: disabled since Wed 25 Jan 2006 10:41:05 AM GMT
Reason: Disabled by an administrator.
```



```

See: http://sun.com/msg/SMF-8000-05
See: libpool(3LIB)
See: pooladm(1M)
See: poolbind(1M)
See: poolcfg(1M)
See: poolstat(1M)
See: /var/svc/log/system-pools:default.log
Impact: 1 dependent service is not running. (Use -v for list.)

```

```

svc:/system/pools/dynamic:default (dynamic resource pools)
State: offline since Wed 25 Jan 2006 10:41:12 AM GMT
Reason: Service svc:/system/pools:default is disabled.
See: http://sun.com/msg/SMF-8000-GE
See: pool(1M)
See: /var/svc/log/system-pools-dynamic:default.log
Impact: This service is not running.

```

Для работы DRP требуется запуск пулов ресурсов. Пулы ресурсов можно запустить, например, командой `pooladm` с параметром `-e`:

```
# pooladm -e
```

Теперь в результате выполнения команды `svcs *pool*` выводится следующая информация:

```

# svcs *pool*
STATE          STIME    FMRI
online         10:42:23 svc:/system/pools:default
online         10:42:24 svc:/system/pools/dynamic:default

```

## ▼ Solaris 10 11/06 и более поздние версии: отключение службы динамических пулов ресурсов командой `svcadm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Отключите службу динамических пулов ресурсов.

```
# svcadm disable system/pools/dynamic:default
```

## ▼ Включение пулов ресурсов командой `pooladm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Включите механизм управления пулами.

```
# pooladm -e
```

## ▼ Отключения пулов ресурсов командой `pooladm`

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Отключите механизм управления пулами.

```
# pooladm -d
```

# Настройка пулов

## ▼ Создание статической конфигурации

С помощью команды `-s` с параметром `/usr/sbin/pooladm` создайте файл статической конфигурации, совпадающей с текущей динамической конфигурацией. Если не указано другое имя файла, используется местоположение по умолчанию `/etc/pooladm.conf`.

Зафиксируйте конфигурацию командой `pooladm` с параметром `-s`. После этого статическую конфигурацию следует привести в соответствие с динамической конфигурацией командой `pooladm` с параметром `-s`.

---

**Примечание** – Новые функциональные возможности команды `pooladm -s`, являются предпочтительными по сравнению с ранее использовавшимися функциональными возможностями команды `poolcfg -c discover` для создания новой конфигурации, совпадающей с динамической конфигурацией.

---

**Перед началом работы** Включите пулы в системе.

- 1** Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2** Обновите файл статической конфигурации в соответствии с текущей динамической конфигурацией.

```
# pooladm -s
```

- 3** Выведите содержимое файла конфигурации в удобной для чтения форме.

Следует отметить, что в конфигурацию входят элементы по умолчанию, созданные автоматически.

```
# poolcfg -c info
system tester
    string system.comment
    int    system.version 1
    boolean system.bind-default true
    int    system.poold.pid 177916

    pool pool_default
        int    pool.sys_id 0
        boolean pool.active true
        boolean pool.default true
        int    pool.importance 1
        string pool.comment
        pset   pset_default

    pset pset_default
        int    pset.sys_id -1
        boolean pset.default true
        uint   pset.min 1
        uint   pset.max 65536
        string pset.units population
        uint   pset.load 10
```

```

uint    pset.size 4
string  pset.comment
boolean testnullchanged true

cpu
    int    cpu.sys_id 3
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 2
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 1
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 0
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

```

- 4 **Зафиксируйте конфигурацию в /etc/pooladm.conf.**  
# pooladm -c
- 5 **(Дополнительно) Для копирования динамической конфигурации в файл статической /tmp/backup используется следующая команда:**  
# pooladm -s /tmp/backup

## ▼ Изменение конфигурации

Для расширения конфигурации создайте набор процессоров с названием pset\_batch и пул с названием pool\_batch. Затем свяжите пул и набор процессоров.

Следует отметить, что аргументы подкоманды, содержащие пробелы, указываются в кавычках.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Создайте набор процессоров pset\_batch.**  
`# poolcfg -c 'create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)'`

**3 Создайте пул pool\_batch.**  
`# poolcfg -c 'create pool pool_batch'`

**4 Свяжите пул с набором процессоров.**  
`# poolcfg -c 'associate pool pool_batch (pset pset_batch)'`

**5 Проверьте измененную конфигурацию.**

```
# poolcfg -c info
system tester
    string system.comment kernel state
    int system.version 1
    boolean system.bind-default true
    int system.poolid.pid 177916

    pool pool_default
        int pool.sys_id 0
        boolean pool.active true
        boolean pool.default true
        int pool.importance 1
        string pool.comment
        pset pset_default

    pset pset_default
        int pset.sys_id -1
        boolean pset.default true
        uint pset.min 1
        uint pset.max 65536
        string pset.units population
        uint pset.load 10
        uint pset.size 4
        string pset.comment
        boolean testnullchanged true

    cpu
        int cpu.sys_id 3
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

    cpu
        int cpu.sys_id 2
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

    cpu
```

```

        int    cpu.sys_id 1
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

    cpu
        int    cpu.sys_id 0
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

pool pool_batch
    boolean pool.default false
    boolean pool.active true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    pset pset_batch

pset pset_batch
    int pset.sys_id -2
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint pset.max 10
    uint pset.min 2
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint pset.load 0
    uint pset.size 0

    cpu
        int    cpu.sys_id 5
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

    cpu
        int    cpu.sys_id 4
        string cpu.comment
        string cpu.status on-line

```

**6 Зафиксируйте конфигурацию в /etc/pooladm.conf .**

```
# pooladm -c
```

**7 (Дополнительно) Для копирования динамической конфигурации в файл статической конфигурации /tmp/backup используется следующая команда:**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

## ▼ Связывание пула с классом планирования

Если пул связывается с классом планирования, указанный планировщик используется для всех процессов, привязанных к пулу. Для этого в свойстве `pool.scheduler` указывается имя планировщика. В этом примере пул `pool_batch` связывается с планировщиком долевого распределения (FSS).

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Информацию относительно создания роли и назначения роли пользователю приведены в разделе "Managing RBAC (Task Map)" руководства *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

- 2 **Измените пул `pool_batch` и свяжите его с FSS.**

```
# poolcfg -c 'modify pool pool_batch (string pool.scheduler="FSS")'
```

- 3 **Проверьте измененную конфигурацию.**

```
# poolcfg -c info
system tester
  string system.comment
  int system.version 1
  boolean system.bind-default true
  int system.poolid.pid 177916

  pool pool_default
    int pool.sys_id 0
    boolean pool.active true
    boolean pool.default true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    pset pset_default

  pset pset_default
    int pset.sys_id -1
    boolean pset.default true
    uint pset.min 1
    uint pset.max 65536
    string pset.units population
    uint pset.load 10
    uint pset.size 4
    string pset.comment
    boolean testnullchanged true

  cpu
    int cpu.sys_id 3
```

```

        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 2
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 1
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 0
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

pool pool_batch
    boolean pool.default false
    boolean pool.active true
    int     pool.importance 1
    string  pool.comment
    string  pool.scheduler FSS
    pset   batch

pset pset_batch
    int pset.sys_id -2
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint pset.max 10
    uint pset.min 2
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint pset.load 0
    uint pset.size 0

cpu
    int      cpu.sys_id 5
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

cpu
    int      cpu.sys_id 4
    string   cpu.comment
    string   cpu.status on-line

```



- 4 **Зафиксируйте конфигурацию в `/etc/pooladm.conf`:**  

```
# pooladm -c
```
- 5 **(Дополнительно) Для копирования динамической конфигурации в файл статической `/tmp/backup` используется следующая команда:**  

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

## ▼ Настройка ограничений конфигурации

Ограничения влияют на диапазон возможных конфигураций, устраняя ряд потенциальных изменений, которые можно было бы внести в конфигурацию. Эта процедура используется для настройки свойства `cpu.pinned`.

В следующих примерах `cpuid` является целым числом.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Измените свойство `cpu.pinned` в статической или динамической конфигурации.**

- **Измените конфигурацию начальной загрузки (статическую):**

```
# poolcfg -c 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
```

- **Измените текущую (динамическую) конфигурацию без изменения конфигурации начальной загрузки:**

```
# poolcfg -dc 'modify cpu <cpuid> (boolean cpu.pinned = true)'
```

## ▼ Определение целевых показателей конфигурации

Для `poold` можно задать целевые показатели, которые будут учитываться при принятии корректирующих мер.

В следующей процедуре значение целевого показателя `wt-load` заставляет демон `poold` сопоставлять распределение ресурсов с их использованием. Целевой показатель `locality` отключен, что упростит достижение указанной цели.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Измените системный параметр `tester`, чтобы присвоить более высокий приоритет целевому показателю `wt-load`.**

```
# poolcfg -c 'modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")'
```

- 3 **Отключите целевой показатель `locality` для набора процессоров по умолчанию.**

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_default (string pset.poold.objectives="locality none")'    one line
```

- 4 **Отключите целевой показатель `locality` для набора процессоров `pset_batch`.**

```
# poolcfg -c 'modify pset pset_batch (string pset.poold.objectives="locality none")'    one line
```

- 5 **Проверьте измененную конфигурацию.**

```
# poolcfg -c info
system tester
    string system.comment
    int    system.version 1
    boolean system.bind-default true
    int    system.poold.pid 177916
    string system.poold.objectives wt-load

    pool pool_default
        int    pool.sys_id 0
        boolean pool.active true
        boolean pool.default true
        int    pool.importance 1
        string pool.comment
        pset   pset_default

    pset pset_default
        int    pset.sys_id -1
        boolean pset.default true
        uint   pset.min 1
        uint   pset.max 65536
        string pset.units population
        uint   pset.load 10
        uint   pset.size 4
        string pset.comment
        boolean testnullchanged true
        string pset.poold.objectives locality none
```

```
cpu
    int    cpu.sys_id 3
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 2
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 1
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 0
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

pool pool_batch
    boolean pool.default false
    boolean pool.active true
    int pool.importance 1
    string pool.comment
    string pool.scheduler FFS
    pset batch

pset pset_batch
    int pset.sys_id -2
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint pset.max 10
    uint pset.min 2
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint pset.load 0
    uint pset.size 0
    string pset.poolid.objectives locality none

cpu
    int    cpu.sys_id 5
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

cpu
    int    cpu.sys_id 4
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line
```

- 6 **Зафиксируйте конфигурацию в `/etc/pooladm.conf`.**  
`# pooladm -c`
- 7 **(Дополнительно) Для копирования динамической конфигурации в файл статической `/tmp/backup` используется следующая команда:**  
`# pooladm -s /tmp/backup`

## ▼ Настройки уровня журналирования `poold`

Уровень регистрационной информации, генерируемой демоном `poold`, задается в виде свойства `system.poold.log-level` в конфигурации `poold`. Конфигурация `poold` содержится в конфигурации `libpool`. Для получения дополнительной информации см. «Информация журналирования `poold`» на стр. 178 и справочные страницы `poolcfg(1M)` и `libpool(3LIB)`.

Также для указания уровня регистрационной информации, генерируемой демоном `poold`, может использоваться команда `poold`, вызываемая из командной строки.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**  
Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Уровень журналирования настраивается командой `poold` с параметром `-l` и дополнительным параметром (например, `INFO`).**  
`# /usr/lib/pool/poold -l INFO`  
Для получения информации о доступных параметрах см. «Информация журналирования `poold`» на стр. 178. Значение по умолчанию для уровня журналирования – `NOTICE`.

## ▼ Использование командных файлов совместно с командой `poolcfg`

Команда `poolcfg` с параметром `-f` может получать входные данные из текстового файла, содержащего аргументы подкоманды `poolcfg` с параметром `-c`. Этот метод удобен при необходимости выполнения ряда операций. При обработке нескольких команд конфигурация обновляется только в случае успешности каждой из них. В случае крупных или сложных конфигураций этот прием может оказаться более удобным, чем вызов подкоманд по отдельности.

Следует отметить, что символ # в командных файлах означает, что остальная часть строки является комментарием.

- 1 **Создайте входной файл poolcmds.txt.**

```
$ cat > poolcmds.txt
create system tester
create pset pset_batch (uint pset.min = 2; uint pset.max = 10)
create pool pool_batch
associate pool pool_batch (pset pset_batch)
```

- 2 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Информацию относительно создания роли и назначения роли пользователю приведены в разделе "Managing RBAC" руководства *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

- 3 **Выполните команду:**

```
# /usr/sbin/poolcfg -f poolcmds.txt
```

## Перенос ресурсов

Для переноса ресурсов в ядре используется аргумент подкоманды transfer параметра -c команды poolcfg с параметром -d. Параметр -d означает, что команда работает непосредственно с ядром и не получает входные данные из файла.

Следующая процедура позволяет переместить два ЦП из набора процессоров pset1 в набор процессоров pset2 в ядре.

### ▼ Перенос процессоров между наборами процессоров

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Переместите два ЦП из pset1 в pset2.**

Элементы выражения from и to могут указываться в любом порядке. Поддерживается только одна пара to и from на команду.

```
# poolcfg -dc 'transfer 2 from pset pset1 to pset2'
```

**Пример 13-3** Альтернативный метод переноса ЦП между наборами процессоров

Если требуется выполнить перенос конкретных идентификаторов типа ресурса, можно воспользоваться альтернативным синтаксисом. Например, следующая команда присваивает два процессора с идентификаторами 0 и 2 набору процессоров `pset_large`:

```
# poolcfg -dc "transfer to pset pset_large (cpu 0; cpu 2)"
```

**Дополнительные сведения** Поиск и устранение отказов

Если перенос не удастся из-за недостаточных ресурсов или из-за невозможности обнаружения указанных идентификаторов, выдается сообщение об ошибке.

## Активация и удаление конфигураций пулов

Для активации определенной конфигурации пулов или удаления конфигурации пулов, активной в текущий момент, используется команда `pooladm`. Для получения дополнительной информации об этой команде см. справочную страницу [pooladm\(1M\)](#).

### ▼ Активация конфигурации пулов

Для активации конфигурации из файла конфигурации по умолчанию `/etc/pooladm.conf` используется команда `pooladm` с параметром `-c` — "применить конфигурацию".

- 1** **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2** **Зафиксируйте конфигурацию в `/etc/pooladm.conf`.**

```
# pooladm -c
```

- 3** **(Дополнительно) Скопируйте динамическую конфигурацию в файл статической конфигурации, например `/tmp/backup`.**

```
# pooladm -s /tmp/backup
```

## ▼ Проверка допустимости конфигурации перед сохранением ее параметров

Для выяснения результатов проверки допустимости можно использовать параметр `-n` с параметром `-c`. Фактического сохранения параметров конфигурации не происходит.

Следующая команда используется для проверки допустимости конфигурации, содержащейся в файле `/home/admin/newconfig`. Выводятся сообщения обо всех возникающих состояниях ошибки, однако сама конфигурация не изменяется.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Перед сохранением параметров конфигурации ее следует проверить на допустимость.**

```
# pooladm -n -c /home/admin/newconfig
```

## ▼ Удаление конфигурации пулов

Для удаления текущей активной конфигурации и возврата всех связанных ресурсов, например наборов процессоров, к их состоянию по умолчанию используется параметр `-x` – "удалить конфигурацию".

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Удалите текущую активную конфигурацию.**

```
# pooladm -x
```

Параметр `-x` команды `pooladm` позволяет удалить из динамической конфигурации все элементы, заданные пользователем. Все ресурсы возвращаются в состояние по умолчанию, и все привязки пулов заменяются привязкой к пулу по умолчанию.

**Дополнительные сведения** Комбинирование классов планирования внутри набора процессоров

Допускается комбинирование процессов с классами планирования TS и IA в одном наборе процессоров. Комбинирование других классов планирования внутри одного набора процессоров может привести к непредсказуемым последствиям. Если в результате выполнения команды `pooladm -x` в рамках одного набора процессоров оказываются процессы с разными классами планирования, вынести выполняющиеся процессы в другой класс планирования можно командой `pricontrl`. См. «[Перенос процессов из класса TS в класс FSS вручную](#)» на стр. 136. Также см. справочную страницу `pricontrl(1)`.

## Установка атрибутов пулов и связывание с пулом

Для связывания пула ресурсов с проектом служит атрибут `project.pool`.

Связывание выполняющихся процессов осуществляется двумя способами.

- Связать определенный процесс с именованным пулом ресурсов можно командой `poolbind`, описанной в `poolbind(1M)`.
- Определить привязку к пулу для нового сеанса регистрации или для задачи, запущенной по команде `newtask`, можно с помощью атрибута `project.pool` в базе данных `project`. См. справочные страницы `newtask(1)`, `projmod(1M)` и `project(4)`.

### ▼ Связывание процессов с пулом

В следующей процедуре используется команда `poolbind` с параметром `-p`, позволяющая вручную связать процесс (в данном случае текущую оболочку) с пулом `ohare`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Свяжите процесс с пулом вручную:**

```
# poolbind -p ohare $$
```

- 3 **Проверьте привязку процесса к пулу командой `poolbind` с параметром `-q`.**

```
$ poolbind -q $$
155509 ohare
```

Выводится идентификатор процесса и привязка к пулу.



## ▼ Связывание задач или проектов с пулом

Для привязки задач или проектов к пулу используется команда `poolbind` с параметром `-i`. В следующем примере все процессы в проекте `airmiles` связываются с пулом `laguardia`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Свяжите все процессы в проекте `airmiles` с пулом `laguardia`.**

```
# poolbind -i project -p laguardia airmiles
```

## ▼ Установка атрибута `project.pool`

Атрибут `project.pool` позволяет выполнить привязку процессов проекта к пулу ресурсов.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления процессами (Process Management).**

Профиль управления процессами входит в роль системного администратора (System Administrator). Для получения дополнительной информации о ролях см. «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Добавьте атрибут `project.pool` к каждой записи в базе данных `project`.**

```
# projmod -a -K project.pool=poolname project
```

## ▼ Использование атрибутов `project` для привязки процесса к другому пулу

Предположим, существует конфигурация с двумя пулами – `studio` и `backstage`. В файле `/etc/project` содержатся следующие данные:

```
user.paul:1024:::project.pool=studio
user.george:1024:::project.pool=studio
user.ringo:1024:::project.pool=backstage
passes:1027::paul::project.pool=backstage
```

В этой конфигурации процессы, запущенные пользователем paul, по умолчанию связываются с пулом studio.

Пользователь paul может изменять привязку к пулу для запускаемых им проектов. Пользователь paul может также выполнять привязку к пулу backstage командой newtask в рамках проекта passes.

**1 Запустите процесс в проекте passes.**

```
$ newtask -l -p passes
```

**2 Для проверки правильности привязки проекта можно воспользоваться командой poolbind с параметром -q. Для передачи в команду номера процесса родительской оболочки используется двойной знак доллара (\$\$).**

```
$ poolbind -q $$
6384 pool backstage
```

Выводится идентификатор процесса и привязка к пулу.

## Вывод статистических отчетов по ресурсам, связанным с пулами, с помощью команды poolstat

Команда poolstat позволяет вывести статистические данные по ресурсам, связанным с пулом. Для получения дополнительной информации см. «Наблюдение за механизмом пулов и степени использования ресурсов командой poolstat» на стр. 184 и справочную страницу poolstat(1M).

В следующих подразделах приводятся примеры создания отчетов в различных целях.

### Вывод результатов poolstat по умолчанию

По команде poolstat без аргументов выводится строка заголовка и по одной строке информации для каждого пула. В строке информации отображается идентификатор пула, имя пула и статистика по ресурсам набора процессоров, присоединенного к пулу.

```
machine% poolstat
          pset
      id pool      size used load
      0 pool_default 4  3.6  6.2
      1 pool_sales   4  3.3  8.4
```

## Создание нескольких отчетов с определенными интервалами

Следующая команда создает три отчета с 5-секундным интервалом выборки.

```
machine% poolstat 5 3
```

		pset		
id	pool	size	used	load
46	pool_sales	2	1.2	8.3
0	pool_default	2	0.4	5.2

		pset		
id	pool	size	used	load
46	pool_sales	2	1.4	8.4
0	pool_default	2	1.9	2.0

		pset		
id	pool	size	used	load
46	pool_sales	2	1.1	8.0
0	pool_default	2	0.3	5.0

## Создание статистических отчетов о наборе ресурсов

В следующем примере команда `poolstat` с параметром `-r` используется для вывода статистики по набору ресурсов набора процессоров. Следует отметить, что набор ресурсов `pset_default` присоединен к нескольким пулам, поэтому он выводится по одному разу для каждого пула, в который он входит.

```
machine% poolstat -r pset
```

id	pool	type	rid	rset	min	max	size	used	load
0	pool_default	pset	-1	pset_default	1	65K	2	1.2	8.3
6	pool_sales	pset	1	pset_sales	1	65K	2	1.2	8.3
2	pool_other	pset	-1	pset_default	1	10K	2	0.4	5.2



## Пример конфигурации управления ресурсами

---

В этой главе рассматривается архитектура управления ресурсами и описывается гипотетический проект консолидации серверов.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Конфигурация для консолидации» на стр. 213
- «Конфигурация консолидации» на стр. 214
- «Создание конфигурации» на стр. 215
- «Просмотр конфигурации» на стр. 216

### Конфигурация для консолидации

В этом примере в одной системе консолидируются пять приложений. Целевые приложения имеют разные требования к ресурсам, разные множества пользователей и разные архитектуры. В настоящее время каждое приложение существует на выделенном сервере, разработанном с учетом требований приложения. Приложения и их характеристики сведены в следующую таблицу.

Описание приложений	Характеристики
Сервер приложений	Отрицательная масштабируемость при увеличении числа процессоров свыше 2.
Экземпляр базы данных для сервера приложений	Интенсивная обработка транзакций.
Сервер приложений в среде тестирования и разработки	На базе графического интерфейса, с непротестированным кодом.
Сервер обработки транзакций	Основной показатель – время отклика.

Описание приложений	Характеристики
Автономный экземпляр базы данных	Обработка большого количества транзакций и обслуживание нескольких часовых поясов.

## Конфигурация консолидации

Для консолидации приложений в единую систему используется следующая конфигурация.

- В сервере приложений установлены два процессора.
- Экземпляр базы данных для сервера приложений и автономный экземпляр базы данных консолидируются на едином наборе из четырех или более процессоров. Для автономного экземпляра базы данных гарантируется 75 процентов этого ресурса.
- Для обеспечения достаточно быстрого отклика сервера приложений требуется класс планирования IA. Для снижения влияния некорректных сборок кода накладываются ограничения по памяти.
- Для минимизации задержки запросов серверу обработки транзакций назначается выделенный набор по крайней мере из двух процессоров.

Эта конфигурация относится к известным приложениям, выполняющимся в каждом из наборов ресурсов и потребляющим в них процессорные циклы. Таким образом, можно установить ограничения, позволяющие перенести процессорный ресурс в набор, где имеется потребность в этом ресурсе.

- Для обеспечения возможности получения дополнительных ресурсов, интенсивно используемыми наборами (по сравнению с наборами, степень использования которых ниже), устанавливается целевая нагрузка `wt - load`.
- Для целевого показателя `locality` задается значение `tight`, что позволяет максимизировать локальность процессоров.

Также накладывается дополнительное ограничение, предотвращающее использование наборов ресурсов более чем на 80 процентов. Это ограничение позволяет обеспечить доступ всех приложений к требуемым ресурсам. Кроме того, для транзакционного набора процессоров цель поддержания потребления на уровне ниже 80 процентов вдвое важнее других указанных целевых показателей. Эта важность определяется в конфигурации.

## Создание конфигурации

Отредактируйте файл базы данных `/etc/project`. Добавьте записи, реализующие требуемые элементы управления ресурсами и выполняющие сопоставление пользователей и пулов ресурсов, а затем просмотрите полученный файл.

```
# cat /etc/project
.
.
.
user.app_server:2001:Production Application Server::project.pool=appserver_pool
user.app_db:2002:App Server DB::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,1,deny)
development:2003:Test and development::staff:project.pool=dev_pool;
process.max-address-space=(privileged,536870912,deny)    keep with previous line
user.tp_engine:2004:Transaction Engine::project.pool=tp_pool
user.geo_db:2005:EDI DB::project.pool=db_pool;project.cpu-shares=(privileged,3,deny)
.
.
.
```

---

**Примечание** – Группа разработки должна выполнять свои задачи в проекте по разработке, поскольку доступ к этому проекту осуществляется по идентификатору группы пользователя (GID).

---

Создайте входной файл с именем `pool.host`, который будет использоваться для настройки требуемых пулов ресурсов. Просмотрите файл.

```
# cat pool.host
create system host
create pset dev_pset (uint pset.min = 0; uint pset.max = 2)
create pset tp_pset (uint pset.min = 2; uint pset.max=8)
create pset db_pset (uint pset.min = 4; uint pset.max = 6)
create pset app_pset (uint pset.min = 1; uint pset.max = 2)
create pool dev_pool (string pool.scheduler="IA")
create pool appserver_pool (string pool.scheduler="TS")
create pool db_pool (string pool.scheduler="FSS")
create pool tp_pool (string pool.scheduler="TS")
associate pool dev_pool (pset dev_pset)
associate pool appserver_pool (pset app_pset)
associate pool db_pool (pset db_pset)
associate pool tp_pool (pset tp_pset)
modify system tester (string system.poold.objectives="wt-load")
modify pset dev_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")
modify pset tp_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; 2: utilization < 80")
modify pset db_pset (string pset.poold.objectives="locality tight;utilization < 80")
modify pset app_pset (string pset.poold.objectives="locality tight; utilization < 80")
```

Обновите конфигурацию с использованием входного файла `pool.host`.

```
# poolcfg -f pool.host
```

Активируйте конфигурацию.

```
# pooladm -c
```

Теперь архитектура в системе переведена в рабочее состояние.

## Просмотр конфигурации

Для просмотра конфигурации архитектуры, содержащей также элементы по умолчанию, создаваемые системой, необходимо ввести следующую команду:

```
# pooladm
system host
    string system.comment
    int    system.version 1
    boolean system.bind-default true
    int    system.poolid.pid 177916
    string system.poolid.objectives wt-load

    pool dev_pool
        int    pool.sys_id 125
        boolean pool.default false
        boolean pool.active true
        int    pool.importance 1
        string pool.comment
        string pool.scheduler IA
        pset   dev_pset

    pool appserver_pool
        int    pool.sys_id 124
        boolean pool.default false
        boolean pool.active true
        int    pool.importance 1
        string pool.comment
        string pool.scheduler TS
        pset   app_pset

    pool db_pool
        int    pool.sys_id 123
        boolean pool.default false
        boolean pool.active true
        int    pool.importance 1
```



```
string pool.comment
string pool.scheduler FSS
pset db_pset

pool tp_pool
int pool.sys_id 122
boolean pool.default false
boolean pool.active true
int pool.importance 1
string pool.comment
string pool.scheduler TS
pset tp_pset

pool pool_default
int pool.sys_id 0
boolean pool.default true
boolean pool.active true
int pool.importance 1
string pool.comment
string pool.scheduler TS
pset pset_default

pset dev_pset
int pset.sys_id 4
string pset.units population
boolean pset.default false
uint pset.min 0
uint pset.max 2
string pset.comment
boolean pset.escapable false
uint pset.load 0
uint pset.size 0
string pset.poolid.objectives locality tight; utilization < 80

pset tp_pset
int pset.sys_id 3
string pset.units population
boolean pset.default false
uint pset.min 2
uint pset.max 8
string pset.comment
boolean pset.escapable false
uint pset.load 0
uint pset.size 0
string pset.poolid.objectives locality tight; 2: utilization < 80

cpu
int cpu.sys_id 1
```

```

        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

    cpu
        int     cpu.sys_id 2
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

pset db_pset
    int     pset.sys_id 2
    string  pset.units population
    boolean pset.default false
    uint    pset.min 4
    uint    pset.max 6
    string  pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint    pset.load 0
    uint    pset.size 0
    string  pset.poold.objectives locality tight; utilization < 80

    cpu
        int     cpu.sys_id 3
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

    cpu
        int     cpu.sys_id 4
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

    cpu
        int     cpu.sys_id 5
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

    cpu
        int     cpu.sys_id 6
        string  cpu.comment
        string  cpu.status on-line

pset app_pset
    int     pset.sys_id 1
    string  pset.units population
    boolean pset.default false
    uint    pset.min 1
    uint    pset.max 2
    string  pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint    pset.load 0

```

```
uint    pset.size 0
string  pset.pool objectives locality tight; utilization < 80
cpu
    int    cpu.sys_id 7
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line

pset pset_default
    int    pset.sys_id -1
    string pset.units population
    boolean pset.default true
    uint   pset.min 1
    uint   pset.max 4294967295
    string pset.comment
    boolean pset.escapable false
    uint   pset.load 0
    uint   pset.size 0

cpu
    int    cpu.sys_id 0
    string cpu.comment
    string cpu.status on-line
```

Графическое представление архитектуры приведено ниже.

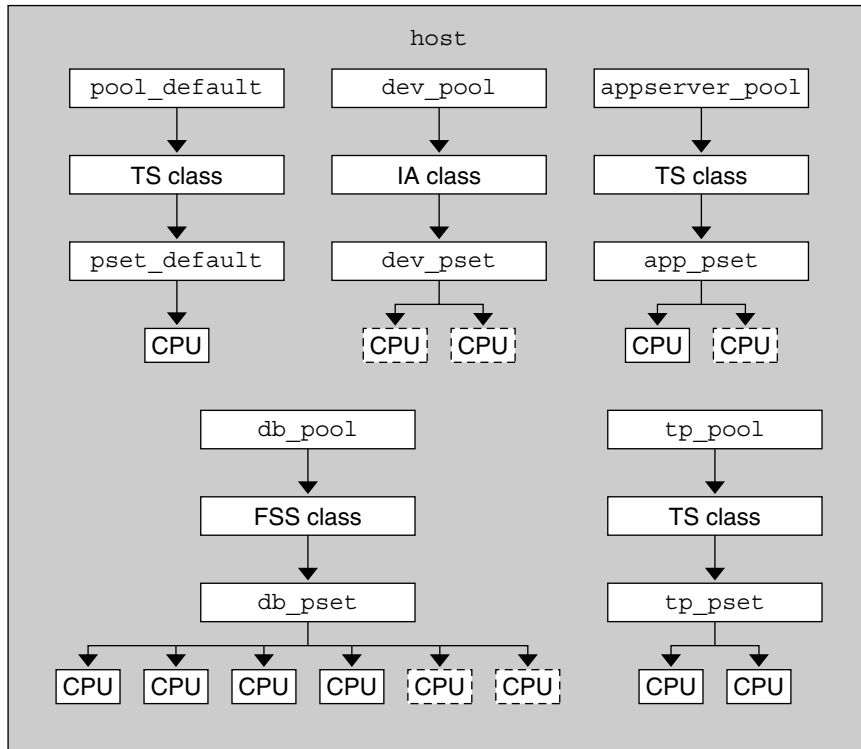


РИСУНОК 14-1 Конфигурация консолидации серверов

**Примечание** – В пуле `db_pool` для автономного экземпляра базы данных гарантируется 75 процентов процессорного ресурса.

## Функциональные возможности управления ресурсами в Solaris Management Console

---

В этой главе описываются функции управления ресурсами и наблюдения за производительностью в консоли Solaris Management Console. Консоль позволяет работать лишь с частью функций управления ресурсами.

Консоль используется для контроля производительности системы и для ввода значений элементов управления ресурсами, приведенных в [Таблица 15–1](#), для проектов, задач и процессов. Консоль служит удобной, безопасной альтернативой интерфейса командной строки (CLI) и предназначается для управления сотнями конфигурационных параметров, разбросанных по разным системам. Управление каждой системой осуществляется индивидуально. Графический интерфейс консоли подходит для всех уровней опыта.

Рассматриваются следующие темы:

- «Использование консоли (карта задач)» на стр. 222
- «Краткое описание консоли» на стр. 222
- «Область действия управления» на стр. 222
- «Служебная программа производительности» на стр. 223
- «Вкладка "Resource Controls"» на стр. 226
- «Дополнительная информация относительно консоли» на стр. 229

## Использование консоли (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Использование консоли	Запустите консоль Solaris Management Console в локальной среде или в среде службы имен либо службы каталога. Следует отметить, что в среде службы имен недоступна служебная программа производительности.	«Starting the Solaris Management Console» в <i>System Administration Guide: Basic Administration</i> и «Using the Solaris Management Tools in a Name Service Environment (Task Map)» в <i>System Administration Guide: Basic Administration</i>
Наблюдение за производительностью системы	Доступ к служебной программе производительности (Performance) в окне "System Status".	«Доступ к служебной программе производительности» на стр. 223
Добавление элементов управления ресурсами к проектам	Доступ к вкладке "Resource Controls" в "System Configuration".	«Доступ к вкладке "Resource Controls"» на стр. 227

## Краткое описание консоли

Консоль Solaris Management Console включает в себя функциональные возможности управления ресурсами. Консоль служит контейнером для графических средств администрирования, хранящихся в коллекциях, называемых комплектами инструментальных средств. Для получения информации о и ее использования см. [Глава 2, «Working With the Solaris Management Console \(Tasks\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

Основным источником документации по использованию консоли и ее средств является справочная система в самой консоли. Описание документации, доступной в интерактивной справке, приведены в разделе «[Solaris Management Console \(Overview\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

## Область действия управления

Термин *область действия управления* относится к среде службы имен, выбранной для использования с требуемым средством управления. Для элементов управления ресурсами и служебных программ производительности можно выбрать следующие области действия: локальный файл `/etc/project` или NIS.

Область действия управления, выбранная в ходе консольного сеанса, должна соответствовать основной службе имен, указанной в файле `/etc/nsswitch.conf`.

## Службная программа производительности

Службная программа производительности (Performance) используется для наблюдения за использованием ресурсов. Информацию об использовании ресурсов можно получить в обобщенном виде по отдельным проектам или пользователям.

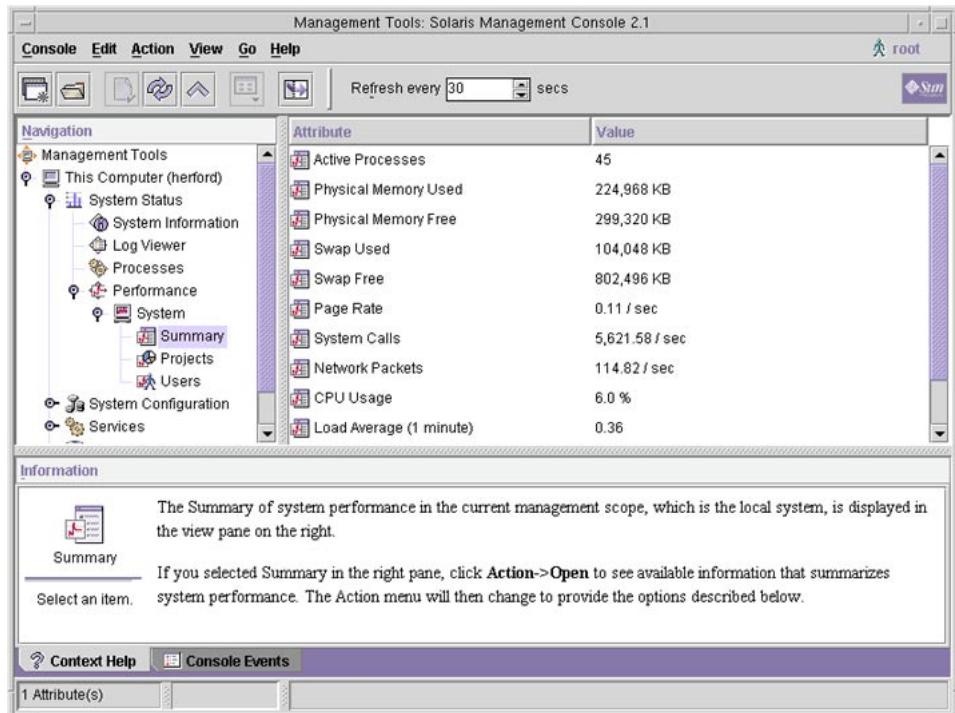


РИСУНОК 15-1 Службная программа производительности Solaris Management Console

### ▼ Доступ к службной программе производительности

Службная программа производительности расположена в группе "System Status" на панели переходов. Доступ к службной программе производительности осуществляется следующим образом:

#### 1 Щелкните элемент управления System Status на панели переходов.

Этот элемент управления применяется для раскрытия пунктов меню на панели переходов.

- 2 Щелкните элемент управления "Performance".
- 3 Щелкните элемент управления "System".
- 4 Дважды щелкните "Summary", "Projects" или "Users".  
Выбор зависит от ресурсов, использование которых требуется контролировать.

## Наблюдение на уровне системы

Приводятся значения для следующих атрибутов.

Атрибут	Описание
Активные процессы	Число активных в системе процессов.
Используемая физическая память	Объем используемой системной памяти.
Свободная физическая память	Объем доступной системной памяти.
Swap Used	Объем используемого пространства подкачки в системе.
Swap Free	Объем свободного пространства подкачки в системе.
Частота страниц	Интенсивность подкачки страниц в системе.
Системные вызовы	Число системных вызовов в секунду.
Сетевые пакеты	Число передаваемых сетевых пакетов в секунду.
Использование ЦП	Процент процессорной мощности, используемой в настоящее время.
Load Average	Число процессов в очереди выполнения системы, усредненное за последние 1 минуту, 5 минут и 15 минут.

## Наблюдение на уровне проекта или имени пользователя

Приводятся значения для следующих атрибутов.



Атрибут	Краткое имя	Описание
Входные блоки	inblk	Число считанных блоков.
Записанные блоки	oublk	Число записанных блоков.
Прочитанные/записанные символы	ioch	Число записанных и считанных символов.
Время бездействия из-за ошибки страницы данных	dftime	Время, затраченное на обработку ошибок страниц данных.
Непреднамеренные переключения контекста	ictx	Число произвольных переключений контекста.
Время системного режима	stime	Время, проведенное в режиме ядра.
Средняя нагрузка	majfl	Число существенных ошибок отсутствия страниц.
Полученные сообщения	mrcv	Число полученных сообщений.
Отправленные сообщения	msend	Число отправленных сообщений.
Небольшие ошибки страниц	minf	Число несущественных ошибок отсутствия страниц.
Число процессов	nprocs	Число процессов, принадлежащих пользователю или проекту.
Число LWP	count	Число легковесных процессов.
Другое время бездействия	slptime	Время бездействия, отличное от времени tftime, dftime, kftime и ltime
Время ЦП	pctcpu	Процент процессорного времени, использованного процессом, пользователем или проектом за последнее время.
Используемая память	pctmem	Процент системной памяти, используемой процессом, пользователем или проектом.
Размер кучи	brksize	Объем памяти, выделенный для сегмента данных процесса.
Размер резидентного набора	rsssize	Текущий объем памяти, заявленный процессом.

Атрибут	Краткое имя	Описание
Размер обработки образа	size	Размер памяти, занимаемой процессом, в килобайтах.
Полученные сигналы	sigs	Число полученных сигналов.
Время останова	stoptime	Время, проведенное в остановленном состоянии.
Swap Operations	swaps	Число выполняемых операций подкачки.
Выполненные системные вызовы	sysc	Число системных вызовов, выполненных за последний временной интервал.
Время бездействия из-за ошибки системной страницы	kftime	Время, затраченное на обработку ошибок страниц.
Время системных ловушек	ttime	Время, затраченное на обработку системных ловушек.
Время бездействия из-за ошибки текстовой страницы	tftime	Время, затраченное на обработку отсутствия текстовых страниц.
Время бездействия из-за ожидания блокировки пользователя	ltime	Время, затраченное на ожидание пользовательских блокировок.
Время пользовательского режима	utime	Время, проведенное в режиме пользователя.
Время системного и пользовательского режима	time	Совокупное время работы процессора.
Преднамеренные переключения контекста	vctx	Число добровольных переключений контекста.
Время ожидания ЦП	wtime	Время, затраченное на ожидание освобождения процессора (задержка).

## Вкладка "Resource Controls"

Элементы управления ресурсами позволяют связать проект с рядом ограничений по ресурсам. Эти ограничения определяют допустимое использование ресурса задачами и процессами, выполняющимися в контексте проекта.

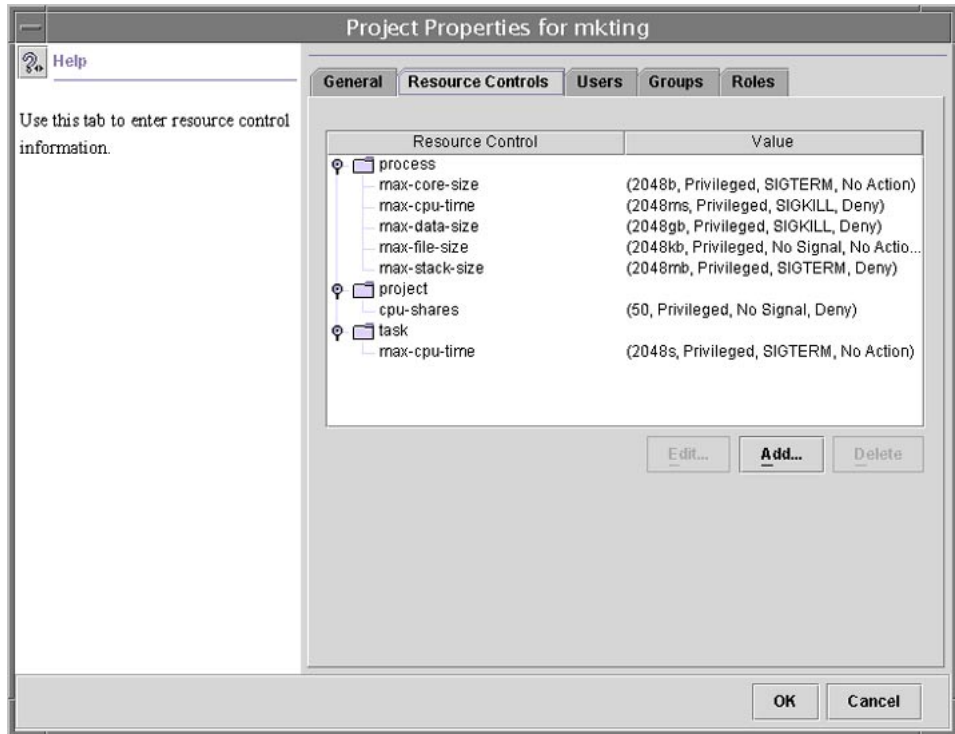


РИСУНОК 15-2 Вкладка "Resource Controls" в Solaris Management Console

## ▼ Доступ к вкладке "Resource Controls"

Вкладка "Resource Controls" расположена в разделе "System Configuration" на панели переходов. Для обращения к элементам управления ресурсами необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Щелкните элемент управления "System Configuration" на панели переходов.
- 2 Дважды щелкните пункт "Projects".
- 3 Выберите проект щелчком в главном окне консоли.
- 4 Выберите "Properties" из меню "Action".
- 5 Щелкните вкладку "Resource Controls".

Выполните просмотр, добавление, редактирование либо удаление значений элементов управления ресурсами для процессов, проектов и задач.

## Настраиваемые элементы управления ресурсами

В следующей таблице содержится перечень элементов управления ресурсами, которые можно настраивать при помощи консоли. В таблице указывается ресурс, ограничиваемый каждым элементом управления. В таблице также представлены единицы, используемые по умолчанию для данного ресурса в базе данных `project`. Единицы по умолчанию могут быть двух типов:

- Количества соответствуют ограниченному объему.
- Индексы соответствуют максимально допустимым идентификаторам.

Так, `project.cpu-shares` указывает количество долей, которые разрешено использовать для проекта. `process.max-file-descriptor` указывает наивысший номер файла, который может быть назначен процессу системным вызовом `open(2)`.

ТАБЛИЦА 15-1 Стандартные элементы управления ресурсами в Solaris Management Console

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>project.cpu-shares</code>	Число долей ЦП, выделенных данному проекту планировщиком долевого распределения (FSS) (см. справочную страницу <a href="#">FSS(7)</a> )	Количество (доли)
<code>task.max-cpu-time</code>	Максимальное процессорное время, доступное процессам этой задачи.	Время (секунды)
<code>task.max-lwps</code>	Максимальное количество LWP, одновременно доступных процессам этой задачи.	Количество (LWP)
<code>process.max-cpu-time</code>	Максимальное процессорное время, доступное этому процессу.	Время (секунды)
<code>process.max-file-descriptor</code>	Максимальный индекс дескриптора файла, доступный этому процессу.	Индекс (максимальный дескриптор файла)
<code>process.max-file-size</code>	Максимальное смещение в файле, доступное данному проекту для записи.	Размер (байты)
<code>process.max-core-size</code>	Максимальный размер файла дампа оперативной памяти, создаваемого этим процессом.	Размер (байты)

ТАБЛИЦА 15-1 Стандартные элементы управления ресурсами в Solaris Management Console (Продолжение)

Имя элемента управления	Описание	Единица по умолчанию
<code>process.max-data-size</code>	Максимальный размер кучи, доступной этому процессу.	Размер (байты)
<code>process.max-stack-size</code>	Максимальный сегмент памяти стека, доступный этому процессу.	Размер (байты)
<code>process.max-address-space</code>	Максимальный размер адресного пространства, полученный суммированием размеров сегментов, доступных данному процессу.	Размер (байты)

## Установка значений

Значения элементов управления ресурсами можно просматривать, добавлять, редактировать или удалять. Эти операции выполняются в диалоговых окнах консоли.

Просмотр элементов управления ресурсами и их значений осуществляется в таблицах консоли. В столбце "Resource Control" выводится список элементов управления ресурсами, подлежащих настройке. В столбце "Value" отображаются свойства, связанные с каждым из элементов управления ресурсами. В этой таблице значения приводятся в круглых скобках в виде простого текста, разделенного запятыми. Значения в круглых скобках представляют собой "выражения действия". Каждое выражение действия состоит из порогового значения, уровня полномочий, одного сигнала и одного локального действия, связанного с определенным пороговым значением. Каждому элементу управления ресурсами может соответствовать несколько выражений действия, также разделенных запятыми.

---

**Примечание** – В работающей системе значения, измененные в базе данных `project` посредством консоли, применяются только в отношении новых задач, запущенных в проекте.

---

## Дополнительная информация относительно консоли

Для получения информации относительно проектов и задач см. [Глава 2, «Проекты и задачи \(обзор\)»](#). Для получения информации относительно элементов управления ресурсами см. [Глава 6, «Элементы управления ресурсами \(обзор\)»](#). Для получения информации о планировщике долевого распределения (FSS) см. [Глава 8, «Планировщик долевого распределения \(обзор\)»](#).

---

**Примечание** – При помощи консоли могут быть настроены не все возможные элементы управления ресурсами. Список элементов управления, которые можно настроить в консоли, приведены в [Таблица 15–1](#).

---

## ЧАСТЬ II

# Зоны

В этой части приведена вводная информация по технологии Solaris™ Zones, позволяющей виртуализовать службы операционной системы в целях создания изолированной среды выполнения приложений. Такая изоляция не позволяет процессам, выполняющимся в одной зоне, проводить наблюдение или воздействовать на процессы, выполняющиеся в других зонах.





## Введение в технологию зон Solaris

---

Технология зон Solaris™ в операционной системе Solaris обеспечивает изолированную среду для выполнения приложений в системе. Зоны Solaris являются компонентом среды контейнеров Solaris.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Краткое описание зон» на стр. 233
- «Рекомендации по использованию зон» на стр. 235
- «Принципы функционирования зон» на стр. 237
- «Функции, предоставляемые неглобальными зонами» на стр. 245
- «Создание зон в системе (карта задач)» на стр. 246

Для перехода к созданию зон в системе см. Глава 17, «Настройка неглобальной зоны (обзор)».

### Краткое описание зон

Технология программного разбиения на зоны Solaris используется для виртуализации служб операционной системы и формирования изолированной и безопасной среды для выполнения приложений. *Зона* представляет собой виртуализированную среду операционной системы, созданную внутри одного экземпляра операционной системы Solaris. При создании зоны формируется среда выполнения приложений, в которой процессы изолированы от всех других зон. Такая изоляция не позволяет процессам, выполняющимся в одной зоне, проводить наблюдение или воздействовать на процессы, выполняющиеся в других зонах. Даже процесс, выполняемый с правами доступа суперпользователя, не может просматривать и корректировать действия, выполняемые в других зонах.

Зона также обеспечивает уровень абстракции, отделяющий приложения от физических атрибутов компьютера, на котором они развернуты. В качестве примеров этих атрибутов можно привести пути к физическим устройствам.

Зоны могут использоваться на любом компьютере, на котором работает Solaris 10 или более поздней версии. Система поддерживает до 8192 зон. Количество зон, для которых возможно эффективное управление в автономной системе, определяется в соответствии с общими требованиями к ресурсам прикладного программного обеспечения во всех зонах.

Существует два типа моделей корневой файловой системы неглобальной зоны: "с унаследованными каталогами" (sparse) и "без унаследованных каталогов" (whole). Модель *зоны с унаследованными каталогами* позволяет оптимизировать совместное использование объектов. Модель *зоны без унаследованных каталогов* обеспечивает максимальные возможности настройки. Эти понятия рассматриваются в [Глава 18, «Планирование и настройка неглобальных зон \(задачи\)»](#).

## О типизированных зонах

Типизированные зоны (BrandZ) предоставляют структуру, позволяющую создавать контейнеры, содержащие наборы моделей поведения среды выполнения. Термин *тип зоны* может относиться к широкому спектру рабочих сред. Например, неглобальная зона может эмулировать операционную систему Solaris 8 или какую-либо рабочую среду, например, Linux.

Тип зоны определяет рабочую среду, которая может быть установленная в зоне, а также указывает, какую модель поведения использует система в пределах зоны для обеспечения корректной работы программного обеспечения, установленного в зоне. Кроме того, тип зоны используется для правильной идентификации типа приложения при его запуске. Все управление типизированной зоной осуществляется с помощью расширений стандартных команд зон. Большая часть административных процедур идентична для всех зон.

На компьютерах SPARC с операционной системой Solaris 10 8/07 или выше версии Solaris 10 поддерживаются следующие два типа зон:

- Тип зоны `solaris8`, контейнеры Solaris 8, описанные в документе [System Administration Guide: Solaris 8 Containers](#)
- Тип зоны `solaris9`, контейнеры Solaris 9, описанные в документе [System Administration Guide: Solaris 9 Containers](#)

Также операционная система Solaris 10 поддерживает следующие типы зон:

- Тип зоны `lx` Linux для систем x86 и x64, описанная в документе [Часть III](#)
- Тип зоны `cluster`, описанный в документе [Sun Cluster 3.2 1/09 Software Collection for Solaris OS](#) по адресу `docs.sun.com`

Несмотря на то что можно настроить и установить типизированные зоны в системе Trusted Solaris™ с включенными метками, загрузка типизированных зон в подобной конфигурации системы невозможна.

## Рекомендации по использованию зон

Зоны в первую очередь должны применяться для сред, в которых ряд приложений консолидируется на одном сервере. Стоимость и сложность управления многочисленными машинами делают целесообразной консолидацию нескольких приложений на более крупных серверах с большей масштабируемостью.

На следующем рисунке представлена система с четырьмя зонами. В примере консолидированной среды в каждой из зон `apps`, `users` и `work` имеется рабочая нагрузка, не связанная с нагрузками других зон. Этот пример демонстрирует возможность выполнения различных версий одного приложения в разных зонах без отрицательных последствий в соответствии с требованиями к консолидации. Каждая зона может обеспечивать настраиваемый набор служб.

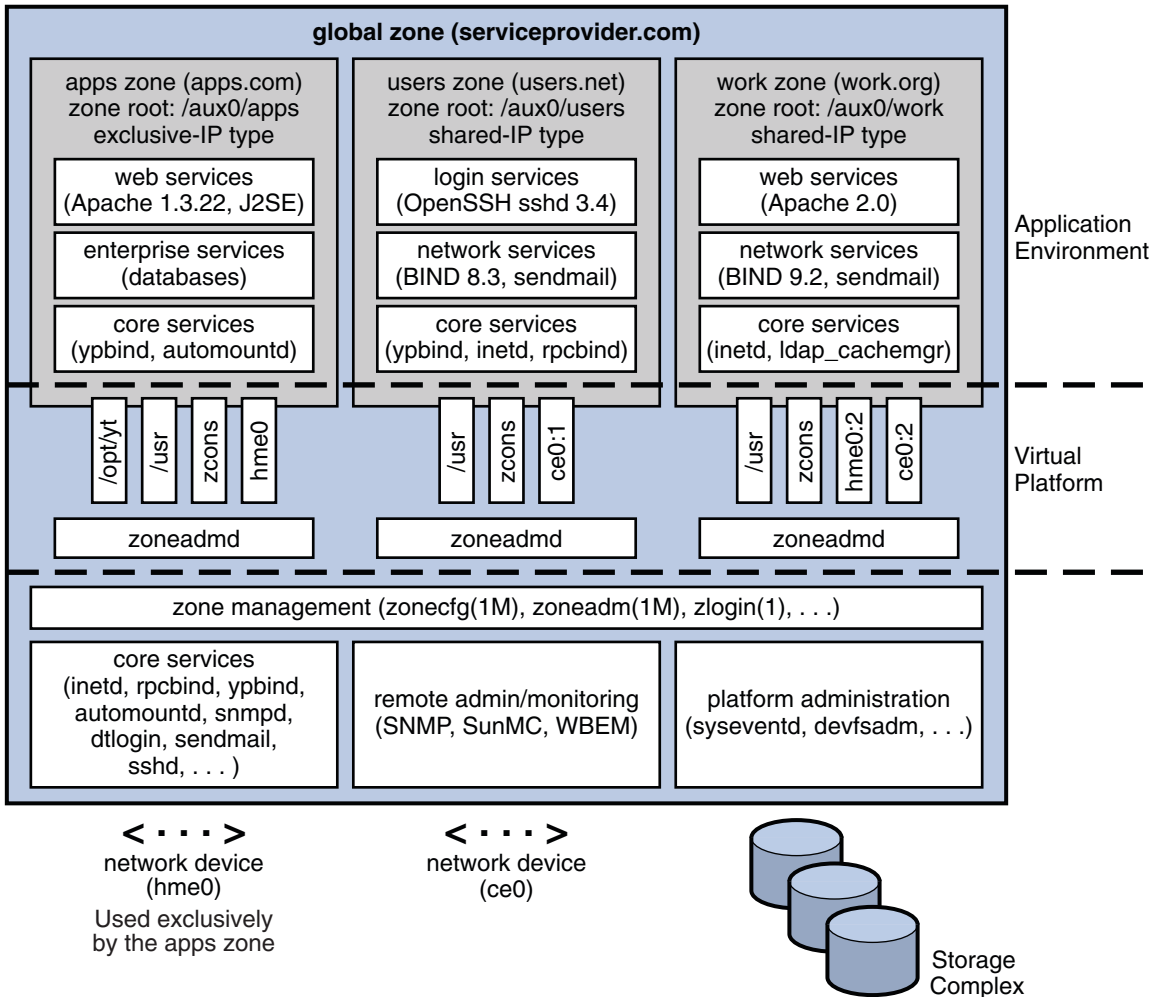


РИСУНОК 16-1 Пример консолидации сервера зон

Зоны обеспечивают более эффективное использование ресурсов в системе. Динамическое перераспределение ресурсов позволяет по мере необходимости перемещать неиспользуемые ресурсы в другие контейнеры. Благодаря изоляции отказов и обеспечению безопасности, сбои в работе приложений не требуют организации выделенной системы с низкой загруженностью. Использование зон обеспечивает возможность консолидации этих приложений с другими приложениями.

Зоны позволяют делегировать некоторые административные функции при одновременной поддержке общей безопасности системы.

## Принципы функционирования зон

Неглобальную зону можно рассматривать как некоторую виртуальную область. Одно или несколько приложений могут выполняться в этой виртуальной области без взаимодействия с остальными компонентами системы. Зоны Solaris изолируют программные приложения или службы за счет использования гибких и определяемых на уровне программного обеспечения ограничений. Управление приложениями, выполняемыми в одном экземпляре операционной системы Solaris, может осуществляться независимо. Таким образом, различные версии одного приложения могут выполняться в различных зонах в соответствии с требованиями к настройкам.

Процесс, назначаемый зоне, обеспечивает управление, контроль и непосредственное взаимодействие с другими процессами, назначаемыми той же зоне. Выполнение этих функций с процессами, назначенными другим зонам в системе, или с процессами, не назначенными какой-либо зоне, невозможно. Процессы, назначенные различным зонам, могут взаимодействовать через сетевые интерфейсы API.

Начиная с версии Solaris 10 8/07 сетевые подключения по протоколу IP теперь можно настроить двумя различными способами в зависимости от того, назначен ли зоне эксклюзивный экземпляр IP, либо настройка и состояние уровня IP используются совместно с глобальной зоной. Для получения дополнительной информации о типах IP в зонах см. «Сетевые интерфейсы зоны» на стр. 257. Информацию по настройке приведены в «Настройка зоны» на стр. 289.

Каждая система Solaris содержит *глобальную зону*. Глобальная зона выполняет две функции. Она является одновременно зоной по умолчанию для системы и зоной, используемой для общесистемного административного управления. Все процессы, выполняемые в глобальной зоне при отсутствии *неглобальных* зон, называемых просто "зонами", создаются *глобальным администратором*.

Глобальная зона – это единственная зона, в которой можно настроить, установить, контролировать или деинсталлировать неглобальные зоны. Только глобальная зона может загружаться с системного оборудования. Управление инфраструктурой системы, в частности физическими устройствами, маршрутизацией в зоне с общим IP или динамической перенастройкой (DR), возможно только в глобальной зоне. Соответственно, привилегированные процессы, выполняемые в глобальной зоне, могут обращаться к объектам, связанным с другими зонами.

Непривилегированные процессы в глобальной зоне позволяют выполнять операции, недопустимые для привилегированных процессов в неглобальной зоне. Например, пользователи в глобальной зоне могут просматривать информацию о каждом процессе в системе. Если эта возможность представляет проблему для системы, доступ к глобальной зоне можно ограничить.

Каждой зоне, включая глобальную зону, присваивается имя зоны. Глобальной зоне всегда присваивается имя `global`. Каждой зоне также присваивается уникальный

числовой идентификатор, назначаемый системой при загрузке зоны. Глобальная зона всегда отображается с идентификатором 0. Имена зон и числовые идентификаторы описаны в [«Использование команды zonecfg» на стр. 264](#).

Каждая зона также имеет имя узла, не зависящее от имени зоны. Имя узла назначается администратором зоны. Для получения дополнительной информации см. [«Имя узла неглобальной зоны» на стр. 396](#).

Каждой зоне соответствует путь к ее корневому каталогу относительно корневого каталога глобальной зоны. Для получения дополнительной информации см. [«Использование команды zonecfg» на стр. 264](#).

Для неглобальной зоны по умолчанию устанавливается класс планирования системы. Описание методов, используемых для выбора класса планирования в зоне, приведены в [«Класс планирования в зоне» на стр. 255](#).

Для перевода работающих процессов в другой класс планирования без изменения класса планирования по умолчанию и перезагрузки можно использовать команду `pricntl`, описанную на справочной странице `pricntl(1)`.

## Обзор функций зоны

В следующей таблице приводится краткая характеристика глобальных и неглобальных зон.

---

Тип зоны	Характеристика
Глобальная	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="611 213 1115 239">■ Автоматически присваивается идентификатор 0</li><li data-bbox="611 256 1336 314">■ Обеспечивает один экземпляр загружаемого и используемого в системе ядра Solaris.</li><li data-bbox="611 331 1250 388">■ Содержит установленные в полном объеме пакеты системного программного обеспечения Solaris.</li><li data-bbox="611 406 1318 496">■ Может содержать дополнительные программные пакеты или дополнительное программное обеспечение, каталоги, файлы и другие данные, не устанавливаемые посредством пакетов.</li><li data-bbox="611 513 1300 604">■ Обеспечивает полную и непротиворечивую базу данных продуктов, содержащую информацию обо всех программных компонентах, установленных в глобальной зоне.</li><li data-bbox="611 621 1305 711">■ Содержит конфигурационную информацию, относящуюся только к глобальной зоне, например имя узла глобальной зоны и таблицу файловой системы.</li><li data-bbox="611 729 1250 786">■ Является единственной зоной, распознающей все устройства и файловые системы.</li><li data-bbox="611 803 1236 861">■ Является единственной зоной, распознающей существующие неглобальные зоны и их настройки.</li><li data-bbox="611 878 1322 968">■ Является единственной зоной, из которой может осуществляться настройка, установка, управление или удаление файлов неглобальных зон.</li></ul>

---

Тип зоны	Характеристика
Неглобальная	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идентификатор зоны назначается системой при загрузке зоны.</li> <li>■ Функционирует на базе ядра Solaris, загруженного из глобальной зоны.</li> <li>■ Содержит установленное подмножество полных программных пакетов операционной системы Solaris.</li> <li>■ Содержит программные пакеты Solaris, используемые совместно с глобальной зоной.</li> <li>■ Может содержать дополнительные установленные программные пакеты, не используемые совместно с глобальной зоной.</li> <li>■ Может содержать дополнительное программное обеспечение, каталоги, файлы и другие данные, созданные в неглобальной зоне, не установленные посредством пакетов и не используемые совместно с глобальной зоной.</li> <li>■ Содержит полную и непротиворечивую базу данных продуктов, содержащую информацию обо всех программных компонентах, установленных в зоне, расположенных в неглобальной зоне или используемых совместно с глобальной зоной (только для чтения).</li> <li>■ Не распознает другие существующие зоны.</li> <li>■ Не обеспечивает установку, управление и удаление файлов других зон, включая текущую зону.</li> <li>■ Содержит конфигурационную информацию, относящуюся только к этой неглобальной зоне, например имя узла неглобальной зоны и таблицу файловой системы.</li> <li>■ Может иметь собственные настройки часового пояса.</li> </ul>

## Администрирование неглобальных зон

Глобальный администратор имеет полномочия суперпользователя или роль главного администратора (Primary Administrator). После регистрации в глобальной зоне глобальный администратор может осуществлять контроль и управлять системой в целом.

Управление неглобальной зоной может производиться *администратором зоны*. Глобальный администратор назначает администратору зоны профиль управления зонами (Zone Management). Полномочия администратора зоны ограничены неглобальной зоной.



## Создание неглобальных зон

Для конфигурирования зоны путем установки различных параметров виртуальной платформы зоны и ее прикладной среды глобальным администратором используется команда `zonecfg`. Затем глобальный администратор устанавливает зону при помощи команды администрирования зон `zoneadm`, которая служит для установки программного обеспечения на уровне пакетов в иерархии файловой системы зоны. Глобальный администратор может зарегистрироваться в установленной зоне с помощью команды `zlogin`. При первой регистрации выполняется внутренняя настройка зоны. После этого выполняется команда `zoneadm` для начальной загрузки зоны.

Для получения информации о конфигурации зоны см. [Глава 17, «Настройка неглобальной зоны \(обзор\)»](#). Для получения информации об установке зоны см. [Глава 19, «Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон \(обзор\)»](#). Для получения информации о регистрации в зоне см. [Глава 21, «Регистрация в неглобальной зоне \(обзор\)»](#).

## Модель состояний неглобальной зоны

Неглобальная зона может находиться в одном из следующих шести состояний.

Настроена	Все параметры зоны настроены и содержатся в постоянном хранилище. Однако элементы прикладной среды зоны, которые должны быть определены после начальной загрузки, еще не настроены.
Неполная	В ходе операции установки или удаления файлов команда <code>zoneadm</code> определяет состояние целевой зоны как неполное. После успешного завершения операции зона переводится в нормальное состояние.
Установлена	В системе создается экземпляр настройки зоны. Для проверки возможности успешного использования конфигурации в указанной системе Solaris используется команда <code>zoneadm</code> . Пакеты устанавливаются по корневому пути зоны. В этом состоянии зона не имеет какой-либо связанной виртуальной платформы.
Готова	Виртуальная платформа для зоны установлена. Ядром запускается процесс <code>zsched</code> , сетевые интерфейсы настроены и доступны для зоны, файловые системы смонтированы, устройства

Выполняется	<p>сконфигурированы. В системе назначается уникальный идентификатор зоны. На этом этапе процессы, связанные с зоной, не запускаются.</p> <p>Выполняются пользовательские процессы, связанные с прикладной средой зоны. Зона переходит в состояние выполнения после создания первого пользовательского процесса, связанного с прикладной средой (<i>init</i>).</p>
Завершение работы и отключение	<p>Эти состояния являются переходными и видимы только при остановке зоны. Однако зона, остановка которой по какой-либо причине невозможна, прекращает работу в одном из этих состояний.</p>

Использование команды `zoneadm` для инициирования перехода к одному из этих состояний описывается в [Глава 20, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон \(задачи\)»](#) и на справочной странице `zoneadm(1M)`.

ТАБЛИЦА 16-1 Команды, влияющие на состояние зоны

Текущее состояние зоны	Применимые команды
Настроена	<pre>zonecfg -z имя_зоны verify zonecfg -z имя_зоны commit zonecfg -z имя_зоны delete zoneadm -z имя_зоны attach zoneadm -z имя_зоны verify zoneadm -z имя_зоны install zoneadm -z имя_зоны clone</pre> <p>Для переименования зоны в настроенном или установленном состоянии также можно использовать команду <code>zonecfg</code>.</p>
Неполная	<pre>zoneadm -z zonename uninstall</pre>

ТАБЛИЦА 16-1 Команды, влияющие на состояние зоны (Продолжение)

Текущее состояние зоны	Применимые команды
Установлена	<p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> ready (дополнительно)</p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> boot</p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> uninstall для удаления файлов конфигурации определенной зоны в системе.</p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> move <i>путь</i></p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> detach</p> <p>Команда zonecfg -z <i>имя_зоны</i> используется для добавления или удаления свойств attr, bootargs, capped-memory, dataset, dedicated-cpu, device, fs, ip-type, limitpriv, net, rctl и scheduling-class. Зону также можно переименовать в установленном состоянии. Ресурсы inherit-pkg-dir не могут быть изменены.</p>
Готова	<p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> boot</p> <p>zoneadm halt с последующей перезагрузкой системы возвращает зону, находящуюся в состоянии готовности, в установленное состояние.</p> <p>Команда zonecfg -z <i>имя_зоны</i> используется для добавления или удаления свойств attr, bootargs, capped-memory, dataset, dedicated-cpu, device, fs, ip-type, limitpriv, net, rctl и scheduling-class. Ресурсы inherit-pkg-dir не могут быть изменены.</p>
Выполняется	<p>zlogin <i>параметры</i> zonename</p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> reboot</p> <p>zoneadm -z <i>имя_зоны</i> halt для возврата зоны, находящейся в состоянии готовности, в установленное состояние.</p> <p>zoneadm halt с последующей перезагрузкой системы для возврата зоны, находящейся в состоянии выполнения, в установленное состояние.</p> <p>Команда zonecfg -z <i>имя_зоны</i> используется для добавления или удаления свойств attr, bootargs, capped-memory, dataset, dedicated-cpu, device, fs, ip-type, limitpriv, net, rctl и scheduling-class. Ресурсы zonepath и inherit-pkg-dir не могут быть изменены.</p>

**Примечание** – Параметры, измененные с использованием команды zonecfg, не воздействуют на работающую зону. Для вступления изменений в силу зону необходимо перезагрузить.

## Характеристики неглобальной зоны

Зона обеспечивает изоляцию практически на любом требуемом уровне гранулярности. Зона не требует выделенного ЦП, физического устройства или части физической памяти. Эти ресурсы могут быть мультиплексированы в ряде зон, работающих в одном домене или системе, или распределены по зонам с использованием функций управления ресурсами, доступных в операционной системе.

Каждая зона может обеспечивать настраиваемый набор служб. Для принудительной изоляции базовых процессов определенный процесс может распознавать или сообщать только о процессах, выполняемых в той же зоне. Базовое взаимодействие между зонами реализуется за счет сетевых подключений IP в каждой зоне. Приложение, выполняемое в одной зоне, не может видеть сетевой трафик другой зоны. Эта изоляция поддерживается даже в том случае, если соответствующие потоки пакетов передаются через один и тот же физический интерфейс.

Каждой зоне предоставляется часть иерархии файловой системы. Поскольку каждая зона ограничена поддеревом иерархии файловой системы, задачи в определенной зоне не могут обращаться к дисковым данным других задач в другой зоне.

Файлы, используемые службами имен, расположены в ракурсе собственной корневой файловой системы зоны. Таким образом, службы имен в различных зонах изолированы друг от друга и могут иметь разные настройки.

## Использование функций управления ресурсами для неглобальных зон

При использовании функций управления ресурсами необходимо сбалансировать ограничения, задаваемые элементами управления ресурсами, с соответствующими ограничениями зон. Это позволяет создать более полную модель виртуальной машины, в которой обеспечивается всестороннее управление доступом к пространству имен, изоляцией в целях безопасности и использованием ресурсов.

Все специальные требования к использованию различных функций управления ресурсами с зонами рассматриваются в отдельных главах настоящего руководства, посвященных этим функциям.

## Функции, предоставляемые неглобальными зонами

Неглобальные зоны предоставляют следующие функции.

Безопасность	<p>После перевода процесса в зону, отличную от глобальной зоны, изменение зон в ходе процесса или любых последующих процессов невозможно.</p> <p>В зоне можно запускать сетевые службы. Это позволяет избежать ущерба всей системе при компрометации какой-либо сетевой службы. Действия злоумышленника, воспользовавшегося сбоем в системе безопасности программного обеспечения в пределах зоны, ограничиваются набором операций, выполнение которых возможно в этой зоне. Полномочия, доступные в зоне, представляют собой подмножество полномочий, доступных в системе в целом.</p>
Изоляция	<p>Зоны обеспечивают развертывание нескольких приложений на одном компьютере, даже если эти приложения используются в доменах с различными уровнями надежности, требуют эксклюзивного доступа к глобальным ресурсам или приводят к возникновению трудностей, связанных с глобальными настройками. Например, несколько приложений, работающих в различных зонах с общим IP в одной системе, может быть связано с одним сетевым портом через особые IP-адреса, связанные с каждой зоной, или через групповой адрес. Кроме того, приложения не могут контролировать или перехватывать сетевой трафик других приложений и данные файловой системы, или обрабатывать операции.</p>
Изоляция сети	<p>При необходимости изоляции зоны по соображениям безопасности на IP-уровне в сети, например через подключение к VLAN или LAN, отличным от глобальной зоны и других неглобальных зон, этой зоне можно назначить эксклюзивный IP-адрес. Зону с эксклюзивным IP можно использовать для консолидации приложений, которые должны взаимодействовать в разных подсетях, относящихся к разным VLAN или LAN.</p> <p>Зоны также могут быть сконфигурированы как зоны с общим IP. Эти зоны подключаются к тем же VLAN или LAN, что и глобальная зона, и совместно используют конфигурацию IP-маршрутизации с глобальной зоной. Зоны с общим IP имеют отдельные IP-адреса, но совместно используют другие компоненты IP-сети.</p>
Виртуализация	<p>Зоны обеспечивают виртуализированную среду, которая может использоваться для скрытия данных, например первичного IP-адреса и имени узла физических устройств и системы для приложений. Такая же прикладная среда может обеспечиваться на различных</p>

физических машинах. Виртуализированная среда обеспечивает раздельное управление каждой зоной. Действия, предпринимаемые администратором зоны в неглобальной зоне, не оказывают влияния на остальные компоненты системы.

Гранулярность

Зона может обеспечить изоляцию почти на любом уровне детализации. Для получения дополнительной информации см. [«Характеристики неглобальной зоны» на стр. 244.](#)

Среда

Зоны не изменяют среду для выполнения приложений, за исключением изменений в целях безопасности и изоляции. Зоны не представляют новый интерфейс API или ABI, на который должны портироваться приложения. Вместо этого зоны обеспечивают стандартные интерфейсы Solaris и прикладную среду с некоторыми ограничениями. Эти ограничения влияют, прежде всего, на приложения, в которых выполняются привилегированные операции.

В глобальной зоне приложения выполняются без изменений, вне зависимости от настройки дополнительных зон.

## Создание зон в системе (карта задач)

В следующей таблице содержится обзор задач по первоначальному созданию зон в системе.

Задача	Описание	Инструкции
Определение приложений, которые требуется выполнять в зонах	<p>Анализ приложений, используемых в системе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Определение приложений, критически важных для бизнес-целей.</li> <li>■ Оценка требований системы к используемым приложениям.</li> </ul>	При необходимости ознакомьтесь с бизнес-целями и с документацией по системе.

Задача	Описание	Инструкции
<p>Определение количества настраиваемых зон</p>	<p>Оцените следующие характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ требования по рабочим характеристикам приложений, которые предполагается выполнять в зонах;</li> <li>■ доступность рекомендуемого свободного дискового пространства в размере 100 Мб на устанавливаемую зону.</li> </ul>	<p>См. «Анализ текущей настройки системы» на стр. 282.</p>
<p>Определение того, будут ли в зоне использоваться пулы ресурсов для создания контейнера</p>	<p>Если в системе также используются функции управления ресурсами, зоны должны соответствовать ограничениям управления ресурсами. Перед настройкой зон необходимо настроить пулы ресурсов.</p> <p>Начиная с версии Solaris 10 8/07, появилась возможность добавления элементов управления ресурсами и пулов для всей зоны с использованием свойств <code>zonedefg</code>.</p>	<p>См. «Настройка зоны» на стр. 289 и Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов (задачи)».</p>

Задача	Описание	Инструкции
Выполнение задач предварительной настройки	<p>Определите имя и путь зоны. Определите для зоны совместное или эксклюзивное использование IP и получите IP-адреса или имя канала передачи данных. Определите требуемые файловые системы и устройства для каждой зоны. Определите класс планирования для зоны. Определите набор полномочий, ограничивающий процессы внутри зоны, если стандартного набора полномочий по умолчанию недостаточно. Следует отметить, что настройки <code>zonesfg</code> приводят к автоматическому добавлению полномочий. Например, <code>ip-type=exclusive</code> автоматически добавляет ряд полномочий, необходимых для настройки сетевых стеков.</p>	<p>Для получения информации об имени и пути зоны, типах IP, IP-адресах, файловых системах, устройствах, классах планирования и полномочиях см. Глава 17, «Настройка неглобальной зоны (обзор)» и «Анализ текущей настройки системы» на стр. 282. Список стандартных полномочий и полномочий, которые можно настроить в неглобальной зоне, приведены в «Полномочия в неглобальных зонах» на стр. 413. Для получения информации о доступности функции IP см. «Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP» на стр. 404 и «Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 407.</p>
Разработка конфигураций	Настройте неглобальные зоны.	См. «Настройка, проверка и сохранение параметров зоны» на стр. 288 и справочную страницу <code>zonesfg(1M)</code> .
Проверка и установка настроенных зон в роли глобального администратора	Зоны должны быть проверены и установлены до регистрации.	См. Глава 19, «Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон (обзор)» и Глава 20, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон (задачи)».
Зарегистрируйтесь в каждой неглобальной зоне в качестве глобального администратора с помощью команды <code>zlogin</code> с параметром <code>-C</code> или поместите файл <code>sysidcfg</code> в каталог зоны <code>/etc</code> .		См. Глава 21, «Регистрация в неглобальной зоне (обзор)» и Глава 22, «Регистрация в неглобальных зонах (задачи)».



Задача	Описание	Инструкции
Начальная загрузка неглобальной зоны в роли глобального администратора	Загрузите каждую зону для ее перевода в состояние выполнения.	См. Глава 19, «Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон (обзор)» и Глава 20, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон (задачи)».
Подготовка новой зоны к продуктивному использованию	Создайте учетные записи пользователей, добавьте дополнительное программное обеспечение и настройте конфигурацию зоны.	См. документацию по настройке новой системы. В этом руководстве рассматриваются особые соображения, относящиеся к среде зон.



## Настройка неглобальной зоны (обзор)

---

В этой главе приведены основы конфигурирования неглобальной зоны.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Новое в этой главе» на стр. 251
- «Ресурсы в зонах» на стр. 252
- «Процесс настройки перед предустановкой» на стр. 253
- «Компоненты зоны» на стр. 253
- «Использование команды `zonectl`» на стр. 264
- Режимы «Режимы `zonectl`» на стр. 265
- «Конфигурационные данные зоны» на стр. 268
- «Библиотека редактирования командной строки `Tecla`» на стр. 277

После изучения общих принципов настройки зон перейдите к разделу [Глава 18, «Планирование и настройка неглобальных зон \(задачи\)»](#) для получения информации о настройке неглобальных зон для установки в системе.

Для получения информации о настройке типизированной зоны `lx` см. [Глава 31, «Планирование конфигурации типизированной зоны `lx` \(обзор\)»](#) и [Глава 32, «Настройка типизированной зоны `lx` \(задачи\)»](#).

### Новое в этой главе

**Solaris 10 6/06:** Добавлена поддержка файловой системы ZFS™, включая возможность добавления ресурса набора данных в собственную неглобальную зону. Для получения дополнительной информации см. [«Свойства типов ресурса» на стр. 273](#).

**Solaris 10 11/06:** Добавлена поддержка настраиваемых полномочий. См. [«Solaris 10 11/06 и выше: Настраиваемые полномочия» на стр. 263](#)

**Solaris 10 8/07:** В команде `zonectl` теперь поддерживаются следующие функции.

- Оптимизированная интеграция функций управления ресурсами и зон. Теперь команда `zonecfg` может использоваться для настройки временных пулов, ограничений памяти, класса планирования по умолчанию для зоны и псевдонимов элементов управления ресурсами. Предпринимать какие-либо действия вручную для параметров управления ресурсами теперь не требуется. Добавлены новые элементы управления ресурсами:
  - `zone.max-locked-memory`
  - `zone.max-msg-ids`
  - `zone.max-sem-ids`
  - `zone.max-shm-ids`
  - `zone.max-shm-memory`
  - `zone.max-swap`
- В глобальной зоне теперь можно использовать команду `zonecfg`.
- Появилась возможность установки типа IP для зоны. Поддерживаются два типа неглобальных зон: с общим или эксклюзивным IP.
- Появилась возможность использования DTrace в зоне путем добавления требуемых полномочий посредством свойства `limitpriv`.
- Добавлена возможность использования загрузочных аргументов в зоне посредством свойства `bootargs`.

**Solaris 10 10/08:** К ресурсу `net` в утилите `zonecfg` для неглобальных зон с общим IP добавлено свойство `defrouter`. Это свойство позволяет указывать маршрутизатор по умолчанию для сетевого интерфейса.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в [Solaris 10 What's New](#).

## Ресурсы в зонах

Зона, которая включает функции управления ресурсами, называется контейнером. Ресурсы, которыми можно управлять в контейнере:

- Пулы ресурсов или назначенные ЦП, которые используются для распределения машинных ресурсов.
- Элементы управления ресурсами, которые обеспечивают механизм для ограничения потребления системных ресурсов.
- Класс планирования, который позволяет управлять распределением доступных ресурсов ЦП среди зон в соответствии с относительными долями. Путем указания числа долей процессорных ресурсов, выделяемых зоне, можно выразить важность рабочих нагрузок этой зоны.

## Процесс настройки перед предустановкой

Прежде чем установить и использовать в системе неглобальную зону, эту зону необходимо сконфигурировать.

Для создания конфигурации и определения того, будут ли конкретные ресурсы и свойства доступны в гипотетической системе, используется команда `zonecfg`. Для заданной конфигурации командой `zonecfg` можно проверить следующее:

- указан ли путь зоны;
- указаны ли все требуемые свойства для каждого ресурса.

Для получения дополнительной информации о команде `zonecfg` см. справочную страницу [zonecfg\(1M\)](#).

## Компоненты зоны

В этом разделе рассматриваются обязательные и дополнительные компоненты зоны, которые могут быть настроены. Дополнительная информация приведена в разделе «[Конфигурационные данные зоны](#)» на стр. 268.

### Имя зоны и ее путь

Для зоны необходимо выбрать имя и путь.

### Свойство `Autoboot` зоны

Свойство `autoboot` определяет, загружается ли данная зона автоматически при загрузке глобальной зоны. Необходимо также включить службу зон `svc:/system/zones:default`.

### Привязка к пулу ресурсов

Если в системе настроены пулы ресурсов в соответствии с [Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов \(задачи\)»](#), для зоны можно настроить привязку к одному из пулов ресурсов с помощью свойства `pool`.

Начиная с версии Solaris 10 8/07, в случае если пулы ресурсов не заданы, можно указать подмножество процессоров системы, которые должны выделяться для неглобальной зоны во время ее работы, с помощью ресурса `dedicated-cpu`. При этом в системе автоматически создается временный пул, используемый во время работы зоны. Параметры пулов, заданные посредством команды `zonecfg`, не утрачиваются в ходе переноса.

---

**Примечание** – Конфигурация зоны, созданная с использованием сохраняемого набора пулов при помощи свойства `pool`, не совместима с временным пулом, настроенным через ресурс `dedicated-cpu`. Допускается установка только одного из этих двух свойств.

---

## Solaris 10 8/07: Ресурс `dedicated-cpu`

Ресурс `dedicated-cpu` указывает, что для работающей неглобальной зоны необходимо выделить подмножество процессоров компьютера. При загрузке зоны динамически создается временный пул, используемый при работе зоны.

Параметры пулов, заданные посредством команды `zonecfg`, не утрачиваются в ходе переноса.

Ресурс `dedicated-cpu` позволяет задать ограничения для `ncpus` и, дополнительно, `importance`.

`ncpus`                   Здесь указывается количество процессоров или диапазон, например 2-4 процессора. Если диапазон указывается вследствие необходимости реализации динамического поведения пула ресурсов, также необходимо выполнить следующее:

- установить свойство `importance`;
- Включите службу `poold`. См. инструкции в разделе «Solaris 10 11/06 и более поздние версии: включение службы динамических пулов ресурсов командой `svcadm`» на стр. 190.

`importance`           Если для реализации динамического поведения используется диапазон процессоров, также следует настроить свойство `importance`. Свойство `importance` является *необязательным* и определяет относительную важность пула. Это свойство требуется только в случае указания диапазона для `ncpus` и при использовании динамических пулов ресурсов, управляемых демоном `poold`. Если демон `poold` не запущен, свойство `importance` игнорируется. Если демон `poold` не запущен, а свойство `importance` не задано, значение `importance` по умолчанию принимается равным 1. Для получения дополнительной информации см. «Ограничения посредством свойства `pool.importance`» на стр. 173.

---

**Примечание** – Ресурсы `shared-cpu` и `dedicated-cpu` являются несовместимыми. Элемент управления ресурсами `cpu-shares` и ресурс `dedicated-cpu` являются несовместимыми.

---

## Solaris 10 5/08: Ресурс capped-cpu

Ресурс capped-cpu обеспечивает абсолютное ограничение по количеству процессорных ресурсов, потребляемых проектом или зоной. При использовании совместно с наборами процессоров ограничения ресурсов для ЦП позволяют ограничить использование ЦП в пределах набора. Ресурс capped-cpu имеет единственное свойство ncpu, представляющее собой положительное десятичное число с двумя дробными разрядами. Это свойство соответствует количеству ЦП. Ввести диапазон для этого ресурса невозможно. Также нельзя задать число в десятичном представлении. При настройке свойства ncpu значение 1 означает 100% одного ЦП. Значение 1,25 соответствует 125%, поскольку 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе.

---

**Примечание** – Ресурсы capped-cpu и dedicated-cpu являются несовместимыми.

---

## Класс планирования в зоне

Для управления распределением доступных процессорных ресурсов по зонам в зависимости от важности соответствующих рабочих нагрузок можно использовать *планировщик долевого распределения* (FSS). Важность рабочих нагрузок выражается количеством *долей* процессорных ресурсов, назначенных каждой зоне. Даже если FSS не используется для управления распределением ресурсов ЦП между зонами, можно задать FSS в качестве класса планирования зоны, что позволит назначить доли проектам в этой зоне.

При явном указании свойства cpu-shares в качестве класса планирования для такой зоны используется планировщик долевого распределения (FSS). Однако в этом случае рекомендуется задать FSS как общесистемный класс планирования по умолчанию с помощью команды `di sradm in`. При этом процессорные ресурсы системы справедливо распределяются по всем зонам. Если свойство cpu-shares для зоны не задано, то в зоне используется класс планирования, заданный в системе по умолчанию. Следующие действия позволяют настроить для зоны класс планирования:

- В версии Solaris 10 8/07 для установки класса планирования зоны можно воспользоваться свойством `scheduling-class` в команде `zonecfg`.
- Класс планирования для зоны можно установить и при помощи средства управления пулами ресурсов. Если зона связана с пулом, свойство `pool.scheduler` которого представляет действительный класс планирования, то процессы, выполняющиеся в этой зоне, по умолчанию работают в этом классе планирования. См. [«Введение в пулы ресурсов» на стр. 162](#) и [«Связывание пула с классом планирования» на стр. 199](#).
- Если задан элемент управления ресурсами `cpu-shares`, а FSS не определен в качестве класса планирования для зоны другим способом, при загрузке зоны командой `zoneadm` в качестве класса планирования выбирается FSS.

- Если класс планирования не настроен другим способом, в зоне наследуется системный класс планирования по умолчанию.

Следует отметить, что для перевода работающих процессов в другой класс планирования без изменения класса планирования по умолчанию и перезагрузки можно использовать команду `priocntl`, описанную на справочной странице [priocntl\(1\)](#).

## Solaris 10 8/07: Управление физической памятью и ресурс `sapped-memory`

Ресурс `sapped-memory` устанавливает ограничения для следующих видов памяти: `physical` (физическая), `swap` (подкачка) и `locked` (блокированная). Все ограничения являются необязательными, однако должно быть задано по крайней мере одно из них.

- Значения для этого ресурса необходимо определить, если планируется ограничить память для зоны командой `gsapd` в глобальной зоне. Свойство `physical` ресурса `sapped-memory` используется командой `gsapd` как значение `max-rss` для данной зоны.
- Свойство `swap` ресурса `sapped-memory` является рекомендуемым способом настройки элемента управления ресурсами `zone.max-swap`.
- Свойство `locked` ресурса `sapped-memory` является рекомендуемым способом настройки элемента управления ресурсами `zone.max-locked-memory`.

---

**Примечание** – Как правило, блокирование памяти для приложений в значительном объеме не требуется, однако настройка блокирования памяти может оказаться необходимой, если известно, что приложения зоны выполняют блокирование памяти. Если доверительный статус зоны неоднозначен, рекомендуется установить ограничение памяти в размере 10 процентов физической памяти системы или 10 процентов ограничения физической памяти зоны.

---

Для получения дополнительной информации см. Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)», Глава 11, «Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)» и «Настройка зоны» на стр. 289. Для получения дополнительной информации о временной настройке ограничения потребления ресурсов для зоны см. раздел «Настройка временного ограничения ресурсов для зоны» на стр. 155.



## Сетевые интерфейсы зоны

Сетевые интерфейсы зоны, настроенные командой `zonecfg`, обеспечивают сетевое взаимодействие и автоматически настраиваются и размещаются в зоне при ее начальной загрузке.

За получение и доставку пакетов в сети отвечает слой протокола IP. Этот уровень включает маршрутизацию IP, протокол ARP (Address Resolution Protocol), архитектуру IPsec (IP Security Architecture) и фильтр IP.

Неглобальные зоны могут быть двух типов: с общим и эксклюзивным IP. Зона с общим IP пользуется общим сетевым интерфейсом, а зона с эксклюзивным IP должна иметь выделенный сетевой интерфейс.

Для получения информации о функциях IP для каждого типа см. «Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP» на стр. 404 и «Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 407.

### Неглобальные зоны с общим IP

Типом зоны по умолчанию является зона с совместным IP. Зона должна иметь один или более выделенных IP-адресов. Зона с общим IP разделяет конфигурацию и состояние уровня IP с глобальной зоной. Эта зона должна использовать экземпляр общего IP, если:

- Зона подключена к тому же каналу передачи данных, т. е. находится в той же IP-подсети (подсетях), что и глобальная зона.
- Отсутствует необходимость в других возможностях, кроме предоставляемых зоной с эксклюзивным IP.

IP-адреса для зон с общим IP назначаются командой `zonecfg`. Имена каналов передачи данных должны также быть заданы в глобальной зоне.

Эти адреса связаны с логическими сетевыми интерфейсами. Для добавления или удаления логических интерфейсов в работающей зоне может использоваться команда `ifconfig`, выполняемая в глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. «Сетевые интерфейсы с общим IP» на стр. 405.

### Solaris 10 8/07: Неглобальные зоны с эксклюзивным IP

Полные функциональные возможности уровня IP доступны в зоне с эксклюзивным IP.

Зона с эксклюзивным IP обладает собственным состоянием IP.

А именно, в зоне с эксклюзивным IP могут использоваться следующие функции:

- автоматическая настройка адресов DHCPv4 и IPv6 без сохранения состояния;

- фильтр IP, включая функциональность преобразования сетевых адресов (NAT);
- IPMP (IP Network Multipathing);
- маршрутизация IP;
- команда `ndd` для установки TCP/UDP/SCTP, а также метки уровня IP/ARP;
- IPsec и IKE, которые автоматизируют предоставление аутентификационных данных для привязок IPsec.

Зоне с эксклюзивным IP присваивается собственный набор каналов передачи данных командой `zoncfg`. Зоне выделяется имя канала передачи данных, например `xge0`, `e1000g1` или `bge32001`, при помощи свойства `physical` ресурса `net`. Свойство `address` ресурса `net` не устанавливается.

Следует отметить, что назначенный канал передачи данных позволяет использовать команду `snoop`.

Для вывода назначения каналов работающим зонам с эксклюзивным IP можно использовать команду `dladm` с подкомандой `show-linkprop`. Команда `dladm` с подкомандой `set-linkprop` может использоваться для назначения дополнительных каналов передачи данных работающим зонам. См. примеры использования в [«Solaris 10 8/07: Администрирование каналов передачи данных в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 445](#).

В работающей зоне с эксклюзивным IP для настройки IP может использоваться команда `ifconfig`, которая включает возможность добавления или удаления логических интерфейсов. Настройка IP в зоне может осуществляться так же, как и в глобальной зоне, посредством `sysidtools`, как описано в [`sysidcfg\(4\)`](#).

---

**Примечание** – Настройки IP для зоны с эксклюзивным IP можно просмотреть из глобальной зоны только при помощи команды `zlogin`. Например:

```
global# zlogin zone1 ifconfig -a
```

---

## Различия в безопасности между зонами с общим и эксклюзивным IP

В зоне с общим IP приложения, в том числе запущенные суперпользователем, не могут передавать пакеты с исходными IP-адресами, отличными от назначенных зоне утилитой `zoncfg`. Этот тип зоны не имеет доступа для передачи и получения произвольных пакетов канала передачи данных (второго уровня).

Однако зоне с эксклюзивным IP команда `zoncfg` полностью предоставляет специфицированный канал передачи данных. Это означает, что суперпользователь в зоне с эксклюзивным IP может передавать "обманные" (spoofed) пакеты по каналам передачи данных, также как и в глобальной зоне.

## Одновременное использование неглобальных зон с общим и эксклюзивным IP

Зоны с общим IP всегда разделяют IP-уровень с глобальной зоной, а зоны с эксклюзивным IP всегда имеют собственный экземпляр IP-уровня. Оба типа зон могут использоваться на одном компьютере.

## Файловые системы, монтируемые в зонах

Как правило, в зоне монтируются следующие группы файловых систем:

- набор файловых систем, монтируемых при инициализации виртуальной платформы;
- набор файловых систем, монтируемых внутри самой прикладной среды.

Сюда могут входить, например, следующие файловые системы:

- файловые системы, указанные в файле `/etc/vfstab` в зоне;
- AutoFS и системы, монтирование которых иницируется посредством AutoFS;
- файловые системы, явным образом монтируемые администратором зоны.

На монтирование файловых систем внутри прикладной среды накладываются определенные ограничения. Эти ограничения не позволяют администратору зоны вызвать отказ обслуживания остальной системы или иным образом отрицательно воздействовать на функционирование других зон.

С монтированием некоторых файловых систем внутри зоны связан ряд ограничений по безопасности. Другие файловые системы при монтировании в зоне следуют особой модели поведения. Для получения дополнительной информации см. [«Файловые системы и неглобальные зоны» на стр. 396](#).

## Сконфигурированные устройства в зонах

В команде `zonectl` для определения устройств, которые должны появиться в определенной зоне, используется принцип сопоставления правилам. Устройства, удовлетворяющие одному из правил, включаются в файловую систему `/dev` зоны. Для получения дополнительной информации см. [«Настройка зоны» на стр. 289](#).

## Установка элементов управления ресурсами всей зоны

Глобальный администратор может устанавливать для зоны привилегированные элементы управления ресурсами всей зоны. Элементы управления ресурсами всей зоны позволяют ограничить суммарное потребление ресурсов всеми экземплярами процессов внутри зоны.

Эти ограничения задаются как для глобальных, так и для неглобальных зон командой `zonecfg`. См. [«Настройка зоны» на стр. 289](#).

Начиная с версии Solaris 10 8/07 наиболее простой и удобный способ настройки элемента управления ресурсами для всей зоны заключается в использовании имени свойства вместо ресурса `rctl`.

**Solaris 10 5/08:** Элемент управления ресурсами `zone.cpu-sar` задает абсолютное ограничение объема ресурсов ЦП, которые могут потребляться зоной. Значение 100 означает, что в качестве `project.cpu-sar` задано 100% одного ЦП. Значение 125 соответствует 125%, т. к. 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе при использовании ограничений по ЦП.

---

**Примечание** – При настройке в ресурсе `sarped.cpu` можно использовать десятичное представление. Значение соотносится с элементом управления ресурсами `zone.sarped.cpu`, но с делением на 100. Значение 1 соответствует значению 100 для элемента управления ресурсами.

---

Элемент управления ресурсами `zone.cpu-shares` устанавливает предел на количество долей ЦП планировщика долевого распределения (FSS) для зоны. Доли ЦП сначала выделяются зоне, а затем разделяются среди проектов внутри зоны в соответствии с `project.cpu-shares`. Для получения дополнительной информации см. [«Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 447](#). Глобальное имя свойства для этого элемента управления – `cpu-shares`.

Элемент управления ресурсами `zone.max-locked-memory` ограничивает количество заблокированной физической памяти, доступной зоне. Управление распределением ресурсов заблокированной физической памяти среди проектов внутри зоны контролируется элементом управления ресурсами `project.max-locked-memory`. Для получения дополнительной информации см. [Таблица 6–1](#).

Элемент управления ресурсами `zone.max-lwp` совершенствует изоляцию ресурса, предотвращая воздействие LWP в одной зоне на другие зоны. Управление распределением ресурсов LWP по проектам внутри зоны можно осуществлять

посредством элемента управления ресурсами `project.max-lwps`. Для получения дополнительной информации см. Таблица 6–1. Глобальное имя свойства для этого элемента управления – `max-lwps`.

Элементы управления ресурсами `zone.max-msg-ids`, `zone.max-sem-ids`, `zone.max-shm-ids` и `zone.max-shm-memory` используются для ограничения ресурсов System V, используемых всеми процессами внутри зоны. Распределение ресурсов System V среди проектов внутри зоны зависит от версии проекта элементов управления этими ресурсами. Глобальные имена свойств для этого элемента управления – `max-msg-ids`, `max-sem-ids`, `max-shm-ids` и `max-shm-memory`.

Элемент управления ресурсами `zone.max-swap` ограничивает объем подкачки, потребляемый при отображениях адресного пространства пользовательских процессов и файловых систем `tmpfs` внутри зоны. Команда `prstat -Z` выводит на экран столбец SWAP. Выводимый размер подкачки – полный размер пространства подкачки, потребляемого процессами зоны и файловыми системами `tmpfs`. Это значение позволяет следить за подкачкой, зарезервированной каждой зоной, для правильного выбора величины `zone.max-swap`.

ТАБЛИЦА 17–1 Элементы управления ресурсами всей зоны

Имя элемента управления	Глобальное имя свойства	Описание	Единица по умолчанию	Использование значения
<code>zone.cpu-cap</code>		<b>Solaris 10 5/08:</b> Абсолютное ограничение по количеству ресурсов ЦП для зоны	Количество (число ЦП), выраженное в процентах  Примечание – При настройке в ресурсе <code>capred-cpu</code> можно использовать десятичное представление.	
<code>zone.cpu-shares</code>	<code>cpu-shares</code>	Количество процессорных долей в соответствии с планировщиком долевого распределения (FSS) для этой зоны.	Количество (доли)	

ТАБЛИЦА 17-1 Элементы управления ресурсами всей зоны (Продолжение)

Имя элемента управления	Глобальное имя свойства	Описание	Единица по умолчанию	Использование значения
zone.max-locked-memory		Общее количество доступной зоне физической блокированной памяти.  Если зоне назначается <code>priv_proc_lock_memory</code> , следует рассмотреть возможность установки также и этого элемента управления ресурсами для предотвращения блокирования зоной всей памяти.	Размер (байты)	Свойство <code>locked</code> ресурса <code>capped-memory</code>
zone.max-lwps	max-lwps	Максимальное количество LWP, одновременно доступных этой зоне.	Количество (LWP)	
zone.max-msg-ids	max-msg-ids	Максимальное количество идентификаторов очередей сообщений, разрешенное для этой зоны.	Количество (идентификаторы очередей сообщений)	
zone.max-sem-ids	max-sem-ids	Максимальное количество идентификаторов семафоров, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы семафоров)	
zone.max-shm-ids	max-shm-ids	Максимальное количество идентификаторов совместно используемой памяти, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы совместно используемой памяти)	

ТАБЛИЦА 17-1 Элементы управления ресурсами всей зоны (Продолжение)

Имя элемента управления	Глобальное имя свойства	Описание	Единица по умолчанию	Использование значения
<code>zone.max-shm-memory</code>	<code>max-shm-memory</code>	Общий объем совместно используемой памяти System V, разрешенный для этой зоны.	Размер (байты)	
<code>zone.max-swap</code>		Общий объем подкачки, доступный для потребления при отображении адресного пространства пользовательских процессов и файловых систем <code>tmpfs</code> в этой зоне.	Размер (байты)	Свойство <code>swap</code> ресурса <code>capped-memory</code>

Эти ограничения могут быть заданы для работающих процессов посредством команды `prctl`. См. пример в «[Настройка долей FSS в глобальной зоне при помощи команды `prctl`](#)» на стр. 448. Ограничения, заданные с помощью команды `prctl`, не постоянны. Эти ограничения действуют только до перезагрузки системы.

## Solaris 10 11/06 и выше: Настраиваемые полномочия

При загрузке зоны в конфигурацию включается набор полномочий по умолчанию *safe*. Использование этих полномочий считается безопасным, поскольку таким образом предотвращается воздействие привилегированного процесса в зоне на процессы в других неглобальных зонах системы или в глобальной зоне. Команда `zonecfg` позволяет выполнить следующие действия:

- дополнение набора полномочий по умолчанию с учетом того, что такие изменения могут позволить процессам в одной зоне воздействовать на процессы в других зонах по причине получения возможности управления глобальным ресурсом;
- удаление из набора полномочий по умолчанию с учетом того, что подобные изменения могут воспрепятствовать корректной работе некоторых процессов, для выполнения которых требуются эти полномочия.

---

**Примечание** – Некоторые полномочия невозможно удалить из набора полномочий зоны; кроме того, некоторые полномочия невозможно добавить к этому набору.

---

Для получения дополнительной информации см. «[Полномочия в неглобальных зонах](#)» на стр. 413, «[Настройка зоны](#)» на стр. 289 и `privileges(5)`.

## Добавление комментария для зоны

С помощью типа ресурса `atg` зону можно снабдить комментарием. Для получения дополнительной информации см. «[Настройка зоны](#)» на стр. 289.

## Использование команды `zonectl`

Команда `zonectl`, описанная на справочной странице `zonectl(1M)`, используется для настройки неглобальной зоны. В версии Solaris 10 8/07 эта команда также позволяет сохраняемым образом определить параметры управления ресурсами для глобальной зоны.

Команда `zonectl` может использоваться в интерактивном режиме, в режиме командной строки или в режиме командного файла. С помощью этой команды можно выполнить следующие операции:

- создание или удаление (уничтожение) конфигурации зоны;
- добавление ресурсов к определенной конфигурации;
- настройка свойств ресурсов, добавляемых в конфигурацию;
- удаление ресурсов из определенной конфигурации;
- запрос или проверка конфигурации;
- Сохранение параметров конфигурации;
- возврат к предыдущей конфигурации;
- переименование зоны;
- выход из сеанса `zonectl`.

Запрос команды `zonectl` имеет следующую форму:

```
zonectl:zonename>
```

При настройке определенного типа ресурса, например файловой системы, в запрос также включается этот тип ресурса:

```
zonectl:zonename:fs>
```



Для получения дополнительной информации, в том числе процедур, демонстрирующих использование различных компонентов zonectl, описанных в этой главе, см. [Глава 18, «Планирование и настройка неглобальных зон \(задачи\)»](#).

## Режимы zonectl

В отношении пользовательского интерфейса используется понятие *области действия*. Область действия может быть либо *глобальной*, либо *специфичным для ресурса*. По умолчанию используется глобальная область действия.

В глобальной области действия для выбора определенного ресурса используются подкоманды `add` и `select`. Область действия при этом изменяется в соответствии с этим типом ресурса.

- Для подкоманды `add` используются подкоманды `end` или `cancel`, позволяющие завершить определение ресурса.
- Для подкоманды `select` используются подкоманды `end` или `cancel`, позволяющие завершить определение ресурса.

При этом снова возвращается глобальная область действия.

Некоторые подкоманды, например `add`, `remove` и `set`, в разных областях действия обладают разной семантикой.

## Интерактивный режим zonectl

В интерактивном режиме поддерживаются следующие подкоманды. Для получения дополнительной информации о семантике и параметрах, используемых с этими подкомандами, см. справочную страницу `zonectl(1M)`. Для всех подкоманд, которые могут повлечь за собой разрушительные действия или потерю данных, перед продолжением выводится запрос на подтверждение пользователем. Для подавления подтверждения можно использовать параметр `-F` (принудительное исполнение).

`help`      Вывод общей справки либо справки о данном ресурсе.

```
zonectl:my-zone:inherit-pkg-dir> help
```

`create`    Запуск процесса заполнения настройки, хранящейся в памяти для указанной новой зоны для выполнения одного из следующих действий:

- Применение настроек Sun по умолчанию к новой конфигурации. Этот метод используется по умолчанию.
- Параметр `-t шаблон` позволяет создать конфигурацию, идентичную указанному шаблону. Имя зоны изменяется с имени шаблона на новое.

- Параметр -F используется для перезаписи существующей конфигурации.
- Параметр -b используется для создания пустой конфигурации, в которой ничего не установлено.

export	Вывод конфигурации на стандартный вывод либо в указанный выходной файл в форме, пригодной для использования в командном файле.
add	<p>Добавление к конфигурации указанного типа ресурса в глобальной области действия.</p> <p>Добавление свойства с данным именем и данным значением в глобальной области действия ресурса.</p> <p>Для получения дополнительной информации см. «<a href="#">Настройка зоны</a>» на стр. 289 и справочную страницу zoncfg(1M).</p>
set	Установка значения для данного свойства. Следует отметить, что некоторые свойства, например zonepath, являются глобальными, в то время как другие – специфичными для ресурса. Таким образом, эта команда применима и в глобальной области действия, и в области действия ресурса.
select	Используется только в глобальной области действия. Выбор ресурса указанного типа, совпадающего с данной парой критериев имени и значения свойства, для изменения. Область действия изменяется на тип данного ресурса. Для однозначной идентификации ресурса необходимо указать достаточное количество пар "имя-значение свойства".
clear	<b>Solaris 10 8/07:</b> Очистка значений необязательных свойств. Значения обязательных свойств удалить невозможно. Однако некоторые из обязательных свойств можно изменить путем назначения нового значения.
remove	<p>Удаление указанного типа ресурса в глобальной области действия. Для однозначной идентификации типа ресурса необходимо указать достаточное количество пар "имя-значение свойства". Если пары "имя-значение" не указываются, удаляются все экземпляры. Если существует несколько экземпляров, то требуется подтверждение, за исключением случаев использования параметра -F.</p> <p>В области действия ресурса из текущего ресурса удаляется указанная пара "имя свойства-значение свойства".</p>
end	<p>Имеет смысл только в области действия ресурса. и указывает на завершение процедуры определения ресурса.</p> <p>После этого командаzoncfg проверяет, определен ли текущий ресурс полностью.</p>

- Если ресурс задан полностью, он добавляется к конфигурации в памяти, а область действия снова становится глобальной.
  - Если определение является неполным, отображается сообщение об ошибке с описанием необходимых действий.
- cancel Имеет смысл только в области действия ресурса, и указывает на завершение определения ресурса и возврат к глобальной области действия. Частично определенные ресурсы не сохраняются.
- delete Уничтожение указанной конфигурации. Конфигурация удаляется из памяти и из постоянного хранилища. Для команды delete следует использовать параметр -F (принудительное выполнение).




---

**Внимание** – Это действие выполняется мгновенно. Сохранение параметров не требуется, и вернуть удаленную зону невозможно.

---

- info Отображение информации о текущей конфигурации или глобальных свойствах ресурса zonepath, autoboot и pool. Если указан тип ресурса, отображается информация только о ресурсах данного типа. В области действия ресурса эта подкоманда применяется только к добавляемому или изменяемому ресурсу.
- verify Проверка текущей конфигурации на допустимость. Подтверждение наличия всех требуемых свойств по всем ресурсам.
- commit Сохранение параметров текущей конфигурации из памяти в сохраняемое хранилище. До момента сохранения параметров конфигурации изменения можно отменить с помощью подкоманды revert. Сохранение параметров конфигурации необходимо для последующей работы команды zoneadm. При завершении сеанса zonectl автоматически предпринимается попытка выполнения этой операции. Так как возможно сохранение параметров только корректной конфигурации, в ходе операции сохранения параметров автоматически выполняется проверка.
- revert Возврат конфигурации к последнему зафиксированному состоянию.
- exit Выход из сеанса zonectl. С командой exit можно использовать параметр -F (принудительное выполнение).

В случае необходимости автоматически предпринимается попытка выполнения команды commit. Следует отметить, что для выхода из сеанса также может использоваться символ EOF.

## Режим командного файла zonectl

В режиме командного файла входные данные берутся из файла. Для создания этого файла используется подкоманда export, описанная в «Интерактивный режим zonectl» на стр. 265. Конфигурацию можно вывести на стандартный вывод или в выходной файл, указанный с помощью параметра -f.

## Конфигурационные данные зоны

Конфигурационные данные зоны включают в себя два вида сущностей: ресурсы и свойства. Каждый ресурс имеет тип, а также может обладать набором из одного или нескольких свойств. Свойства имеют имена и значения. Набор свойств зависит от типа ресурса.

### Типы ресурсов и свойств

Выделяют следующие типы ресурсов и свойств:

Имя зоны

Имя зоны идентифицирует зону для служебной программы настройки. К именам зон применяются следующие правила:

- Каждая зона должна иметь уникальное имя.
- Имя зоны задается с учетом регистра.
- Имя зоны должно начинаться с алфавитно-цифрового символа.

В имя могут входить алфавитно-цифровые символы, знаки подчеркивания (`_`), дефисы (`-`) и точки (`.`).

- Имя не должно быть длиннее 64 символов.
- Имя `global` и все имена, начинающиеся с `SUNW`, зарезервированы, и их использовать невозможно.

zonelocation

Свойство `zonelocation` определяет путь к корню зоны. Каждой зоне соответствует путь к ее корневому каталогу относительно корневого каталога глобальной зоны. При установке для каталога глобальной зоны должна быть ограничена видимость. Владелец этого каталога должен быть пользователь `root` с режимом `700`.

Путь к корню неглобальной зоны находится на один уровень ниже. Корневой каталог зоны имеет того же владельца и такие же полномочия, что и корневой каталог (`/`) в глобальной зоне.

Каталог зоны должен принадлежать пользователю `root` с режимом `755`. Эти каталоги автоматически создаются с правильными полномочиями, и проверка администратором зоны не требуется. Подобная иерархия позволяет не допустить пользователей из глобальной зоны с недостаточными полномочиями в файловую систему неглобальной зоны.

Путь	Описание
<code>/home/export/my-zone</code>	<code>zonecfg zonepath</code>
<code>/home/export/my-zone/root</code>	Корень зоны
<code>/home/export/my-zone/dev</code>	Устройства, создаваемые для зоны

См. дальнейшее рассмотрение этого вопроса в разделе «Прохождение файловых систем» на стр. 402.

---

**Примечание** – Ограничения ZFS в этой версии приведены в разделе «Solaris 10 6/06, Solaris 10 11/06, Solaris 10 8/07 и Solaris 10 5/08: корневая файловая система неглобальной зоны не должна размещаться в ZFS» на стр. 459.

---

<code>autoboot</code>	<p>Если для этого свойства установлено значение “истина”, зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Следует отметить, что если служба зон <code>svc:/system/zones:default</code> отключена, автоматической загрузки зоны не происходит, вне зависимости от значения этого свойства. Служба зон включается командой <code>svcadm</code>, описанной на справочной странице <code>svcadm(1M)</code>:</p> <pre>global# svcadm enable zones</pre>
<code>bootargs</code>	<p><b>Solaris 10 8/07:</b> Это свойство используется для указания загрузочного аргумента для зоны. Загрузочный аргумент применяется всегда, если иное не указано командой <code>reboot</code>, <code>zoneadm boot</code> или <code>zoneadm reboot</code>. См. «Solaris 10 8/07: загрузочные аргументы зоны» на стр. 310.</p>
<code>pool</code>	<p>Это свойство используется для связывания зоны с пулом ресурсов в системе. Ресурсы одного пула могут использоваться несколькими зонами. См. также «Solaris 10 8/07: Ресурс <code>dedicated-cpu</code>» на стр. 254.</p>

limitpriv

**Solaris 10 11/06 и более поздние версии:** Этот параметр используется для указания нестандартной маски полномочий. См. [«Полномочия в неглобальных зонах» на стр. 413.](#)

Полномочия добавляются путем указания имени полномочий с префиксом `priv_` или без него. Для исключения полномочий перед именем указывается дефис (-) или восклицательный знак (!). Значения полномочий разделяются запятыми и заключаются в кавычки ("").

Как описано в `priv_str_to_set(3C)`, особые наборы полномочий `none`, `all` и `basic` разворачиваются в свои нормальные определения. Поскольку настройка зоны выполняется из глобальной зоны, особый набор полномочий `zone` использовать невозможно. Поскольку обычно изменение стандартного набора полномочий проводится путем добавления или удаления определенных полномочий, стандартному набору полномочий соответствует особый набор `default`. Набор `default`, указанный в начале свойства `limitpriv`, разворачивается в стандартный набор.

Следующая запись добавляет возможность использования программ `DTrace`, которые требуют только полномочий `dtrace_proc` и `dtrace_user` в зоне:

```
global# zonecfg -z userzone
zonecfg:userzone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
```

Если в набор полномочий зоны входят запрещенные полномочия, отсутствуют необходимые требуемые полномочия, либо входят неизвестные полномочия, то попытка проверки, подготовки или загрузки зоны повлечет за собой вывод сообщения об ошибке.

scheduling-class

**Solaris 10 8/07:** Это свойство устанавливает для зоны класс планирования. См. дополнительную информацию и рекомендации в разделе [«Класс планирования в зоне» на стр. 255.](#)

ip-type

**Solaris 10 8/07:** Это свойство задается только в том случае, если зона является зоной с эксклюзивным IP. См. [«Solaris 10 8/07: Неглобальные зоны с эксклюзивным IP» на стр. 257](#) и [«Настройка зоны» на стр. 289.](#)

dedicated-cpu

**Solaris 10 8/07:** Этот ресурс позволяет выделить для работающей зоны подмножество процессоров компьютера.

	<p>Ресурс <code>dedicated-cpu</code> позволяет задать ограничения для <code>pcpus</code> и, дополнительно, <code>importance</code>. Для получения дополнительной информации см. <a href="#">«Solaris 10 8/07: Ресурс <code>dedicated-cpu</code>» на стр. 254.</a></p>
Ресурс <code>capped-cpu</code>	<p><b>Solaris 10 5/08:</b> Этот ресурс устанавливает абсолютное ограничение по количеству ресурсов ЦП, потребляемых работающей неглобальной зоной. Этот ресурс задает ограничение для <code>pcpus</code>.</p>
Ресурс <code>capped-memory</code>	<p><b>Solaris 10 8/07:</b> В этом ресурсе группируются свойства, используемые при ограничении потребления памяти для зоны. Ресурс <code>capped-memory</code> позволяет задать ограничения для областей памяти <code>physical</code> (физическая память), <code>swap</code> (подкачка) и <code>locked</code> (блокированная память). Необходимо указать по крайней мере одно из этих свойств.</p>
<code>dataset</code>	<p><b>Solaris 10 6/06:</b> Добавление ресурса набора данных файловой системы ZFS позволяет делегировать возможности администрирования памяти неглобальной зоне. Администратор зоны может создавать и уничтожать файловые системы в рамках этого набора данных, а также изменять свойства набора данных. Администратор зоны не может влиять на наборы данных, не добавленные в зону, и выходить за пределы любых вышестоящих квот, заданных для назначенного зоне набора данных.</p> <p>Наборы данных ZFS могут добавляться к зоне следующими способами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ как <code>lofs</code>-смонтированная файловая система, если требуется обеспечить лишь совместное использование пространства с глобальной зоной;</li> <li>■ как делегируемый набор данных.</li> </ul> <p>См. раздел <a href="#">Глава 10, «Расширенное администрирование ZFS,» в <i>Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris</i></a> и <a href="#">«Файловые системы и неглобальные зоны» на стр. 396.</a></p> <p>Информацию о наборах данных также приведены в <a href="#">Глава 29, «Поиск и устранение проблем, связанных с зонами, в системе Solaris».</a></p>
<code>fs</code>	<p>В каждой зоне может быть несколько различных файловых систем, монтируемых при переводе зоны из установленного состояния в состояние готовности. Ресурс файловой системы задает путь к точке монтирования файловой системы. Для</p>

inherit-pkg-dir	<p>получения дополнительной информации об использовании файловых систем в зонах см. «Файловые системы и неглобальные зоны» на стр. 396.</p> <p>Этот ресурс не должен задаваться в зоне без унаследованных каталогов.</p> <p>В зоне с унаследованными каталогами ресурс inherit-pkg-dir используется для представления каталогов, которые содержат программные пакеты, совместно используемые глобальной и неглобальной зонами.</p> <p>Содержимое программных пакетов, передаваемых в каталог inherit-pkg-dir, наследуется неглобальной зоной в режиме только для чтения. База данных пакетов зоны обновляется для отображения пакетов. Эти ресурсы не могут быть изменены или удалены после того, как зона была установлена с помощью команды zoneadm.</p>
<hr/> <p><b>Примечание</b> – В конфигурацию включены по умолчанию четыре значения ресурсов inherit-pkg-dir. Эти ресурсы указывают, какие каталоги должны содержать соответствующие пакеты, унаследованные из глобальной зоны. Ресурсы создаются при монтировании файловой системы в петлевом режиме только для чтения.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ /lib</li> <li>▪ /platform</li> <li>▪ /sbin</li> <li>▪ /usr</li> </ul> <hr/>	
net	<p>Ресурс сетевого интерфейса – это имя интерфейса. В каждой зоне могут присутствовать сетевые интерфейсы, которые необходимо настроить при переводе зоны из установленного состояния в состояние готовности.</p>
device	<p>Ресурс устройства – спецификатор для сопоставления устройства. В каждой зоне могут присутствовать устройства, которые необходимо настроить при переводе зоны из установленного состояния в состояние готовности.</p>
rctl	<p>Ресурс rctl используется для элементов управления ресурсами всей зоны. Элементы управления включаются при переходе зоны из установленного состояния в состояние готовности.</p>



`attr` Этот стандартный атрибут используется для комментариев пользователя или для других подсистем. Имя свойства атрибута `attr` должно начинаться с алфавитно-цифрового символа. Имя свойства может содержать алфавитно-цифровые символы, дефисы (-) и точки (.). Имена атрибутов, начинающиеся с `zone.`, зарезервированы для системного использования.

## Свойства типов ресурса

Ресурсы также обладают настраиваемыми свойствами. С перечисленными типами ресурсов связаны следующие свойства.

`dedicated-cpu` `ncpus, importance`

**Solaris 10 8/07:** Указывается количество процессоров и, дополнительно, относительная важность пула. В следующем примере задается диапазон процессоров для использования зоной `my-zone`. Также указывается значение `importance`.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-3
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=2
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

`capped-cpu` `ncpus`

Определяет количество ЦП. В следующем примере задается ограничение в 3,5 ЦП для зоны `my-zone`.

```
zonecfg:my-zone> add capped-cpu
zonecfg:my-zone:capped-cpu> set ncpus=3.5
zonecfg:my-zone:capped-cpu> end
```

`capped-memory` `physical, swap, locked`

Определяет пределы использования памяти для зоны `my-zone`. Все ограничения являются необязательными, однако должно быть задано по крайней мере одно из них.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

fs dir, special, raw, type, options

Параметры ресурса fs определяют, как и где следует монтировать файловые системы. Параметры fs определены следующим образом:

dir	Задаёт точку монтирования для файловой системы.
special	Задаёт имя специального блочного устройства или каталога из глобальной зоны для монтирования.
raw	Задаёт устройство без файловой системы, на котором запускается fsck до монтирования файловой системы.
type	Задаёт тип файловой системы.
options	Задаёт параметры монтирования, аналогичные используемым в команде mount

В этом примере /dev/dsk/c0t0d0s2 в глобальной зоне монтируется как /mnt в настраиваемой зоне. Свойство raw задаёт дополнительное устройство, на котором до монтирования файловой системы должна быть запущена команда fsck. Задаваемый тип файловой системы – UFS. Добавлены параметры nodevices и logging.

```
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/mnt
zonecfg:my-zone:fs> set special=/dev/dsk/c0t0d0s2
zonecfg:my-zone:fs> set raw=/dev/rdisk/c0t0d0s2
zonecfg:my-zone:fs> set type=ufs
zonecfg:my-zone:fs> add options [nodevices,logging]
zonecfg:my-zone:fs> end
```

Для получения дополнительной информации см. «Параметр -o nosuid» на стр. 396, «Ограничения по безопасности и поведение файловой системы» на стр. 399 и справочные страницы fsck(1M) и mount(1M). Также следует отметить, что по особым параметрам монтирования для конкретной файловой системы имеются справочные страницы из раздела 1M. Имена этих справочных страниц имеют форму mount\_файловая\_система.

---

**Примечание** – Инструкции по добавлению файловой системы ZFS посредством свойства ресурса fs приведены в разделе «Добавление файловых систем ZFS в неглобальную зону» в *Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris*.

---

dataset

name

В нижеприведенном примере набор данных *sales*, установленный и видимый в неглобальной зоне, перестает быть видимым в глобальной зоне.

```
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
zonecfg:my-zone> end
```

inherit-pkg-dir

dir

В этом примере `/opt/sfw` монтируется в петлевом режиме из глобальной зоны.

```
zonecfg:my-zone> add inherit-pkg-dir
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> set dir=/opt/sfw
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> end
```

net

address, physical, defrouter

---

**Примечание** – Для зоны с общим IP задаются и IP-адрес, и устройство. Дополнительно может указываться маршрутизатор по умолчанию. Для зоны с эксклюзивным IP задается только физический интерфейс.

---

В следующем примере для зоны с общим IP добавляется IP-адрес `192.168.0.1`. В качестве физического интерфейса используется плата `hme0`. Для определения используемого физического интерфейса служит команда `ifconfig -a`. Каждая строка выходных данных, за исключением строк драйвера петлевого интерфейса, начинается с имени платы, установленной в компьютере. Строки, содержащие в описаниях `LOOPBACK`, не относятся к платам.

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set physical=hme0
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

В следующем примере для зоны с эксклюзивным IP в качестве физического интерфейса используется ссылка `bge32001`. Для определения доступных каналов передачи данных используйте команду `dladm show-link`. Для использования с зоной с эксклюзивным IP канал передачи данных должен быть каналом

GLDv3, в то время как прочие каналы в выходных данных команды `dladm show-link` указываются как `type: legacy`. Следует отметить, что необходимо задать `ip-type=exclusive`.

```
zoncfg:my-zone> set ip-type=exclusive
zoncfg:my-zone> add net
zoncfg:my-zone:net> set physical=bge32001
zoncfg:my-zone:net> end
```

device match

В следующем примере в зону добавляется устройство `/dev/pts`.

```
zoncfg:my-zone> add device
zoncfg:my-zone:device> set match=/dev/pts*
zoncfg:my-zone:device> end
```

rctl name, value

**Solaris 10 8/07:** Новые элементы управления ресурсами в этой версии: `zone.max-locked-memory`, `zone.max-msg-ids`, `zone.max-sem-ids`, `zone.max-shm-ids`, `zone.max-shm-memory` и `zone.max-swap`.

Доступны следующие элементы управления ресурсами всей зоны:

- `zone.cpu-shares` (предпочитаемое: `cpu-shares`)
- `zone.max-locked-memory`
- `zone.max-lwps` (предпочитаемое: `max-lwps`)
- `zone.max-msg-ids` (предпочитаемое: `max-msg-ids`)
- `zone.max-sem-ids` (предпочитаемое: `max-sem-ids`)
- `zone.max-shm-ids` (предпочитаемое: `max-shm-ids`)
- `zone.max-shm-memory` (предпочитаемое: `max-shm-memory`)
- `zone.max-swap`

Наиболее простой и удобный способ настройки элемента управления ресурсами для всей зоны заключается в использовании имени свойства вместо ресурса `rctl`, как описано в «[Настройка зоны](#)» на стр. 289. Если элемент управления ресурсами всей зоны задается посредством `add rctl`, его формат будет отличаться от записей элементов управления ресурсами в базе данных `project`. В конфигурации зоны тип ресурса `rctl` состоит из трех пар "имя-значение". Именами могут быть `priv`, `limit` и `action`. Каждое из имен принимает простое значение.

```
zoncfg:my-zone> add rctl
zoncfg:my-zone:rctl> set name=zone.cpu-shares
```

```
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)zonecfg:my-zone:rctl> end
```

```
zonecfg:my-zone> add rctl
zonecfg:my-zone:rctl> set name=zone.max-lwps
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=100,action=deny)
zonecfg:my-zone:rctl> end
```

Для получения общей информации об элементах управления ресурсами и атрибутах см. [Глава 6, «Элементы управления ресурсами \(обзор\)»](#) и [«Элементы управления ресурсами, используемые в неглобальных зонах»](#) на стр. 411.

attr name, type, value

В следующем примере к зоне добавляется комментарий.

```
zonecfg:my-zone> add attr
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
zonecfg:my-zone:attr> set value="Production zone"
zonecfg:my-zone:attr> end
```

Для вывода конфигурации зоны на стандартный вывод можно использовать подкоманду `export`. Конфигурация сохраняется в форме, позволяющей использовать эти данные в командном файле.

## Библиотека редактирования командной строки Tecla

Библиотека редактирования командной строки Tecla включается командой `zonecfg`. Эта библиотека обеспечивает сохранение истории ввода в командной строке и поддержку ее редактирования.

Документацию по библиотеке Tecla см. на следующих справочных страницах:

- `enhance(1)`
- `libtecla(3LIB)`
- `ef_expand_file(3TECLA)`
- `gl_get_line(3TECLA)`
- `gl_io_mode(3TECLA)`
- `pca_lookup_file(3TECLA)`
- `tecla(5)`



## Планирование и настройка неглобальных зон (задачи)

---

В этой главе описываются предпосылки, которые должны быть выполнены перед настройкой зоны в системе. Кроме того, приводятся процедуры настройки зоны, изменения конфигурации зоны и удаления конфигурации зоны из системы.

Для получения вводной информации о процессе настройки зоны см. [Глава 17](#), «[Настройка неглобальной зоны \(обзор\)](#)».

### **Планирование и настройка неглобальной зоны (карта задач)**

Перед настройкой зон в системе необходимо собрать информацию и принять решения относительно конфигурации зон. На следующей карте задач обобщен процесс планирования и настройки зоны.

Задача	Описание	Инструкции
Планирование стратегии зоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проанализируйте выполняющиеся в системе приложения для выбора тех из них, которые будут работать в зоне.</li> <li>■ Оцените доступность дискового пространства для хранения файлов зоны.</li> <li>■ Если также используются функции управления ресурсами, необходимо определить, как зона должна соответствовать границам управления ресурсами.</li> </ul>	См. данные по предыдущему использованию файлов. См. также «Требования к дисковому пространству» на стр. 282 и «Использование пулов ресурсов в зонах» на стр. 164.
Определение имени зоны	Определение наименования зоны исходя из соглашений по назначению имен.	См. «Конфигурационные данные зоны» на стр. 268 и «Имя узла зоны» на стр. 284.
Определение пути зоны	Каждой зоне соответствует путь к ее корневому каталогу относительно корневого каталога глобальной зоны.	См. «Конфигурационные данные зоны» на стр. 268.
Оценка необходимости ограничений на использование ЦП, если пулы ресурсов создаваться не будут.	Рассмотрение требований приложений.	См. «Solaris 10 8/07: Ресурс dedicated-cpu» на стр. 254.
Оценка требований к распределению памяти, если планируется ограничить память для зоны командой <code>gsard</code> в глобальной зоне.	Рассмотрение требований приложений.	См. Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)», Глава 11, «Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)» и «Solaris 10 8/07: Управление физической памятью и ресурс capped-memory» на стр. 256.



Задача	Описание	Инструкции
Назначение FSS планировщиком по умолчанию в системе	Каждому процессу выделяются доли ЦП, что позволяет контролировать доступ из зоны к процессорным ресурсам. FSS гарантирует справедливое распределение ресурсов ЦП между зонами на базе присвоенных долей.	Глава 8, «Планировщик долевого распределения (обзор)», «Класс планирования в зоне» на стр. 255.
Определение типа IP для зоны: общий или эксклюзивный режим	<p>Для зоны с общим IP (по умолчанию) необходимо получить или настроить IP-адреса. В зависимости от конфигурации для каждой неглобальной зоны, в которой требуется сетевой доступ, необходимо получить как минимум один IP-адрес.</p> <p>Для настройки зоны с эксклюзивным IP определите канал передачи данных, который будет ей назначен. Эта зона требует монопольного доступа к одному или более сетевым интерфейсам. Интерфейс может быть отдельной LAN, такой как bge1, или отдельной VLAN, как, например, bge2000. В качестве канала передачи должен использоваться GLDv3. Канал передачи данных, который <i>не</i> является каналом GLDv3, отображается в выходных данных команды <code>dladm show-link</code> как <code>type: legacy</code>.</p>	<p>См. «Определение имени узла зоны и получение сетевого адреса» на стр. 284, «Настройка зоны» на стр. 289 и <i>System Administration Guide: IP Services</i>.</p> <p>Для получения дополнительной информации об интерфейсах GLDv3 см. раздел «Solaris OS Interface Types» в <i>System Administration Guide: IP Services</i>.</p>
Определение типов файловых систем, которые требуется смонтировать в зоне	Рассмотрение требований приложений.	Для получения дополнительной информации см. «Файловые системы, монтируемые в зонах» на стр. 259.
Определение сетевых интерфейсов, которые должны быть доступны в зоне	Рассмотрение требований приложений.	Для получения дополнительной информации см. раздел «Сетевые интерфейсы с общим IP» на стр. 405.

Задача	Описание	Инструкции
Определение необходимости изменения набора полномочий глобальной зоны по умолчанию	Проверка набора полномочий: полномочия по умолчанию, которые можно добавлять и удалять, а также полномочия, использовать которые в данный момент невозможно.	См. « <a href="#">Полномочия в неглобальных зонах</a> » на стр. 413.
Определение устройств, которые должны быть настроены в каждой зоне	Рассмотрение требований приложений.	Обратитесь к документации приложения.
Настройка зоны	Создание конфигурации для зоны с помощью команды <code>zonecfg</code> .	См. « <a href="#">Настройка, проверка и сохранение параметров зоны</a> » на стр. 288.
Проверка и сохранение параметров сконфигурированной зоны.	Определение корректности указанных ресурсов и параметров в гипотетической системе.	См. « <a href="#">Настройка, проверка и сохранение параметров зоны</a> » на стр. 288.

## Анализ текущей настройки системы

Зоны могут использоваться на любом компьютере, на котором работает версия Solaris 10. С использованием зон связаны следующие основные требования к компьютеру:

- требования приложений, работающих внутри каждой зоны, к производительности компьютера;
- доступность дискового пространства для хранения файлов внутри каждой зоны.

## Требования к дисковому пространству

Ограничения по объему дискового пространства, потребляемого зоной, отсутствуют. Ограничение пространства входит в сферу ответственности глобального администратора. Глобальный администратор должен убедиться в достаточности локального пространства для размещения корневой файловой системы неглобальной зоны. Даже в небольшой однопроцессорной системе может поддерживаться несколько одновременно работающих зон.

Содержимое пакетов, установленных в глобальной зоне, накладывает ограничения на необходимое пространство для создаваемых неглобальных зон. Число пакетов и требуемое ими пространство являются переменными величинами.

## Зоны с унаследованными каталогами

Неглобальные зоны, содержащие ресурсы `inherit-pkg-dir`, называются зонами с унаследованными каталогами.

Модель зоны с унаследованными каталогами позволяет оптимизировать совместное использование объектов за счет следующего:

- В неглобальную зону непосредственно устанавливается только то подмножество пакетов, которое установлено в глобальной зоне.
- Петлевые файловые системы только для чтения, которые идентифицируются как ресурсы `inherit-pkg-dir`, используются для получения доступа к другим файлам.

В этой модели все пакеты устанавливаются в неглобальной зоне. Таким образом, те пакеты, которым не требуется записывать данные в смонтированные в петлевом режиме файловые системы, предназначенные только для чтения, устанавливаются полностью. Пакеты, требующие запись данных в такие системы, устанавливать не требуется, т.к. эти данные наследуются (и являются видимыми) из глобальной зоны.

- Необходимо отметить, что если глобальная зона установлена со всеми стандартными пакетами Solaris, то каждой зоне требует приблизительно 100 Мб свободного дискового пространства.
- По умолчанию любые дополнительные пакеты, установленные в глобальной зоне, также устанавливаются в неглобальные зоны. Если дополнительные пакеты содержат файлы, хранящиеся в ресурсном пространстве `inherit-pkg-dir`, требуемое дисковое пространство может соответственно возрасти.

На компьютере с недостаточной областью подкачки рекомендуется выделить дополнительные 40 Мб оперативной памяти на каждую зону.

## Зоны без унаследованных каталогов

Модель зоны без унаследованных каталогов обеспечивает максимальную настраиваемость. Все требуемые и любые выбранные дополнительные пакеты Solaris устанавливаются в закрытые файловые системы зоны. Одно из преимуществ этой модели – возможность настройки размещения файловых систем зон глобальным администраторам. Например, можно добавить дополнительный несвязанный пакет или стороннее ПО.

Требования к дисковому пространству для этой модели определяются дисковым пространством, используемым пакетами, установленными в настоящее время в глобальной зоне.

**Примечание** – При создании зоны с унаследованными каталогами, которая содержит каталоги `inherit-pkg-dir`, необходимо удалить эти каталоги из конфигурации неглобальной зоны до установки зоны с целью получения зоны без унаследованных каталогов:

- `/lib`
- `/platform`
- `/sbin`
- `/usr`

См. «Настройка зоны» на стр. 289.

---

## Ограничение размера зоны

Для ограничения размера зоны можно воспользоваться следующими способами.

- Зону можно поместить на `lofi`-смонтированный раздел. При этом объем пространства, потребляемого зоной, сводится к размеру файла, используемого `lofi`. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [lofiadm\(1M\)](#) и [lofi\(7D\)](#).
- Дисковые разделы или логические тома можно разделить на виртуальные разделы. Эти разделы затем можно использовать в качестве корней зон и ограничить таким образом потребление дискового пространства каждой зоной. Предел программного разбиения на разделы – 8192 раздела. Для получения дополнительной информации см. раздел Глава 12, «Soft Partitions (Overview),» в *Solaris Volume Manager Administration Guide*.
- Для корней зон можно использовать стандартные разделы диска, в результате чего можно ограничить предельное потребление дискового пространства каждой зоной.

## Определение имени узла зоны и получение сетевого адреса

Следует определить имя узла зоны. При необходимости создания сетевых подключений для зоны ей следует назначить адрес IPv4 или настроить вручную и присвоить адрес IPv6.

### Имя узла зоны

Выбранное имя узла зоны должно быть определено либо в базе данных `hosts`, либо в базе данных `/etc/inet/hosts`, в соответствии с файлом `/etc/nsswitch.conf` в глобальной зоне. Сетевые базы данных – это файлы, которые предоставляют информацию о конфигурации сети. Файл `nsswitch.conf` указывает, какая служба имен должна использоваться.

При использовании локальных файлов для службы имен база данных `hosts` ведется в файле `/etc/inet/hosts`. Имена узлов сетевых интерфейсов зоны из локальной базы данных `hosts` сопоставляются с записями в `/etc/inet/hosts`. В качестве альтернативы можно задать IP-адрес непосредственно при настройке зоны, что устраняет необходимость в процедуре сопоставления имени узла.

Для получения дополнительной информации см. раздел «TCP/IP Configuration Files» в *System Administration Guide: IP Services* и раздел «Network Databases and the `nsswitch.conf` File» в *System Administration Guide: IP Services*.

## Сетевой адрес зоны с общим IP

Каждая зона с общим IP, требующая сетевых подключений, имеет один или несколько уникальных IP-адресов. Поддерживаются адреса IPv4 и IPv6.

### Сетевой адрес IPv4 зоны

При использовании IPv4 необходимо получить адрес и присвоить его зоне.

Вместе с IP-адресом также можно указать длину префикса. Формат этого префикса – *адрес/длина\_префикса*, например, `192.168.1.1/24`. Таким образом, используемый адрес – `192.168.1.1`, а маска – `255.255.255.0`, т. е. первые 24 бита в маске установлены в единицы.

### Сетевой адрес IPv6 зоны

При использовании IPv6 адрес задается вручную. Обычно необходимо задать как минимум два типа адресов:

Адрес, который является локальным для канала

Такой адрес имеет вид `fe80::64-битный_идентификатор_интерфейсаID/10`.  
Запись `/10` указывает, что маска имеет длину 10 бит.

Адрес, сформированный на основе глобальной маски в подсети

Глобальный адрес при одноадресной передаче состоит из 64-битового префикса, который задается администратором для каждой подсети, и 64-битового идентификатора интерфейса. В любой системе в подсети, настроенной для использования IPv6, префикс может также быть получен при помощи команды `ifconfig` с параметром `-ab`.

64-битовый идентификатор интерфейса обычно получают из MAC-адреса системы. Альтернативный уникальный адрес для использования в зонах может быть получен из адреса IPv4 глобальной зоны следующим образом:

16 битов в "0": старшие 16 битов адреса IPv4: младшие 16 битов адреса IPv4: уникальный номер зоны

Например, если IPv4-адрес глобальной зоны – 192.168.200.10, то подходящим локальным адресом для неглобальной зоны с уникальным номером 1 является `fe80::c0a8:c80a:1/10`. Если в этой подсети используется глобальная маска `2001:0db8:aabb:ccdd/64`, то уникальный глобальный адрес при одноадресной передаче для той же самой неглобальной зоны – `2001:0db8:aabb:ccdd::c0a8:c80a:1/64`. При настройке IPv6-адреса необходимо указать длину префикса.

Для получения дополнительной информации о локальных и глобальных адресах при одноадресной передаче см. справочную страницу [inet6\(7P\)](#).

## Сетевой адрес зоны с эксклюзивным IP

В зоне с эксклюзивным IP адреса настраиваются аналогично адресам в глобальной зоне. Следует отметить, что настройка DHCP и неизменяемого адреса IPv6 может быть произведена автоматически.

Для получения дополнительной информации см. [sysidcfg\(4\)](#).

## Настройка файловой системы

При настройке виртуальной платформы можно определить количество точек монтирования. Если файловые системы смонтированы в зоне в петлевом режиме методом LOFS (Loopback Virtual File System), то необходимо смонтировать виртуальную файловую систему с параметром `nodelvices`. Для получения информации о параметре `nodelvices` см. «[Файловые системы и неглобальные зоны](#)» на стр. 396.

LOFS позволяет создать новую виртуальную файловую систему так, что файлы будут доступны по альтернативному пути. В неглобальной зоне петлевое монтирование приводит к формированию иерархии файловых систем, которая напоминает дублирование в корне зоны. В этой зоне все файлы будут доступны по пути, который начинается в корне зоны. Монтирование LOFS позволяет зарезервировать пространство имен файловой системы.

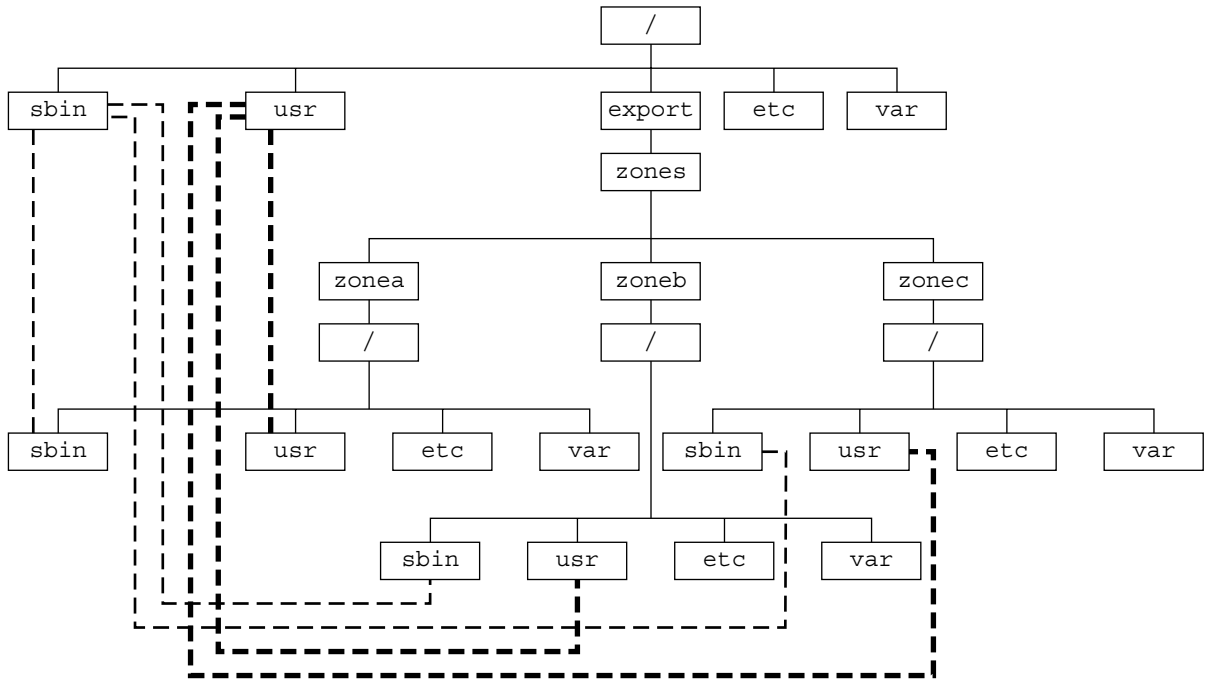


РИСУНОК 18-1 Файловые системы, смонтированные в петлевом режиме

Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `lofs(7S)`.

## Создание, изменение и удаление конфигураций неглобальной зоны (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Настройка неглобальной зоны	<p>Для создания зоны, проверки и сохранения параметров конфигурации используется команда <code>zonedcfg</code>.</p> <p>Для настройки и загрузки в системе множественных зон также можно воспользоваться сценарием. Для вывода на экран конфигурации неглобальной зоны можно использовать команду <code>zonedcfg</code>.</p>	«Настройка, проверка и сохранение параметров зоны» на стр. 288, «Сценарий для настройки множественных зон» на стр. 294
Изменение настроек зоны	Эта процедура используется для изменения типа ресурса в конфигурации зоны или добавления устройства, выделенного для зоны.	«Изменение конфигурации зоны при помощи команды <code>zonedcfg</code> » на стр. 297
Откат или удаление конфигурации зоны	Команда <code>zonedcfg</code> используется для отмены настройки ресурса в конфигурации зоны или для удаления конфигурации зоны.	«Откат или удаление конфигурации зоны при помощи команды <code>zonedcfg</code> » на стр. 302
Удаление конфигурации зоны	Для удаления конфигурации зоны из системы используется команда <code>zonedcfg</code> с подкомандой <code>delete</code> .	«Удаление конфигурации зоны» на стр. 303

## Настройка, проверка и сохранение параметров зоны

Команда `zonedcfg`, описанная на справочной странице `zonedcfg(1M)`, позволяет выполнять следующие действия:

- создание конфигурации зоны;
- проверка наличия всей требуемой информации;
- Сохранение параметров конфигурации неглобальной зоны.

Команда `zonedcfg` также позволяет сохраняемым образом определить параметры управления ресурсами для глобальной зоны.



При настройке зоны с помощью утилиты `zonectl` можно воспользоваться подкомандой `revert`, позволяющей отменить настройку ресурса. См. «Откат конфигурации зоны» на стр. 302.

Сценарий для создания в системе нескольких зон представлен в «Сценарий для настройки множественных зон» на стр. 294.

Процедуру просмотра конфигурации неглобальной зоны приведены в «Просмотр конфигурации неглобальной зоны» на стр. 297.

## ▼ Настройка зоны

Следует отметить, что для создания собственной неглобальной зоны требуются только свойства `zonename` и `zonpath`. Прочие ресурсы и свойства являются необязательными. Некоторые дополнительные ресурсы также требуют выбора одного из возможных вариантов, таких как использование ресурса `dedicated-cpu` или `shared-cpu`. Для получения информации о доступных свойствах и ресурсах команды `zonectl` см. «Конфигурационные данные зоны» на стр. 268.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Создайте конфигурацию зоны с использованием выбранного имени зоны.

В этом примере используется имя `my-zone`.

```
global# zonectl -z my-zone
```

Если эта зона настраивается впервые, выводится следующее системное сообщение:

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

### 3 Создайте новую конфигурацию зоны.

В этой процедуре используются настройки по умолчанию от Sun.

```
zonectl:my-zone> create
```

### 4 Задайте путь зоны (в данной процедуре `/export/home/my-zone`).

```
zonectl:my-zone> set zonpath=/export/home/my-zone
```

Не помещайте `zonepath` на ZFS для более ранних версий, чем Solaris 10 10/08.

**5 Задайте значение автоматической загрузки.**

Если установлено значение `true`, зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Следует отметить, что для автоматической загрузки зон также необходимо включить службу зон `svc:/system/zones:default`. Значение по умолчанию – `false`.

```
zonecfg:my-zone> set autoboot=true
```

**6 Установите сохраняемые загрузочные аргументы для зоны.**

```
zonecfg:my-zone> set bootargs="-m verbose"
```

**7 Выделите один ЦП этой зоне.**

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
```

**a. Задайте количество ЦП.**

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-2
```

**b. (Дополнительно) Задайте важность.**

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=10
```

Значение по умолчанию – 1.

**c. Завершите определение.**

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

**8 Проверьте стандартный набор полномочий.**

```
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,sys_time"
```

Эта команда дает возможность установить системные часы в значение по умолчанию.

**9 Задайте класс планирования FSS.**

```
zonecfg:my-zone> set scheduling-class=FSS
```

**10 Добавьте ограничение памяти.**

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
```

**a. Установите значение для ограничения памяти.**

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
```

**b. Установите ограничение подкачки.**

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
```

**c. Установите ограничение по блокированной памяти.**

```
zoncfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
```

**d. Завершите определение ограничений памяти.**

```
zoncfg:my-zone:capped-memory> end
```

**11 Добавьте файловую систему.**

```
zoncfg:my-zone> add fs
```

**a. Задайте точку монтирования для файловой системы (в этой процедуре используется /usr/local).**

```
zoncfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
```

**b. Эта команда определяет, что /opt/zones/my-zone/local из глобальной зоны монтируется в настраиваемой зоне как /usr/local.**

```
zoncfg:my-zone:fs> set special=/opt/zones/my-zone/local
```

Файловая система /usr/local будет доступна для чтения и записи в неглобальной зоне.

**c. Укажите тип файловой системы (в этой процедуре используется lofs).**

```
zoncfg:my-zone:fs> set type=lofs
```

Типом определяется способ взаимодействия ядра с файловой системой.

**d. Завершите определение файловой системы.**

```
zoncfg:my-zone:fs> end
```

При добавлении нескольких файловых систем повторите этот этап.

**12 Добавьте именованный набор данных ZFS sales в пул устройств хранения данных tank.**

```
zoncfg:my-zone> add dataset
```

**a. Укажите путь к набору данных ZFS sales.**

```
zoncfg:my-zone> set name=tank/sales
```

**b. Завершите определение dataset.**

```
zoncfg:my-zone> end
```

- 13 (Только для зоны с унаследованными каталогами) Добавьте совместно используемую файловую систему, т.е. систему, смонтированную в петлевом режиме из глобальной зоны.**

*Не выполняйте этот этап для создания зоны без унаследованных каталогов, которая не имеет совместно используемых файловых систем. Случай зон без унаследованных каталогов описан в «Требования к дисковому пространству» на стр. 282.*

```
zonecfg:my-zone> add inherit-pkg-dir
```

- a. Эта команда определяет, что /opt/sfw из глобальной зоны монтируется в настраиваемой зоне в режиме только для чтения.**

```
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> set dir=/opt/sfw
```

---

**Примечание** – База данных пакетов зоны обновляется для отображения пакетов. Эти ресурсы не могут быть изменены или удалены после того, как зона была установлена с помощью команды zoneadm.

---

- b. Завершите определение inherit-pkg-dir.**

```
zonecfg:my-zone:inherit-pkg-dir> end
```

При добавлении нескольких совместно используемых файловых систем повторите этот этап.

---

**Примечание** – Если требуется создать зону без унаследованных каталогов, но ресурсы совместно используемых файловых систем по умолчанию добавлялись при помощи inherit-pkg-dir, следует удалить их значение по умолчанию inherit-pkg-dir с помощью команды zonecfg до установки зоны:

- zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/lib
  - zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/platform
  - zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/sbin
  - zonecfg:my-zone> remove inherit-pkg-dir dir=/usr
- 

- 14 (Дополнительно) При создании зоны с эксклюзивным IP задайте ip-type.**

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
```

---

**Примечание** – На этапе add net будет определен только тип физического устройства.

---

- 15 Добавьте сетевой интерфейс.**

```
zonecfg:my-zone> add net
```

- a. (Только в случае общего IP) Задайте IP-адрес для сетевого интерфейса (в данной процедуре 192.168.0.1).**

```
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
```

- b. Укажите тип физического устройства для сетевого интерфейса. В этой процедуре используется устройство `hme`.

```
zonectfg:my-zone:net> set physical=hme0
```

- c. Solaris 10 10/08: (дополнительно, только общий IP) Установите для сетевого интерфейса маршрутизатор по умолчанию. В данной процедуре используется значение.

```
zonectfg:my-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
```

- d. Завершите определение.

```
zonectfg:my-zone:net> end
```

При добавлении нескольких сетевых интерфейсов повторите этот этап.

## 16 Добавьте устройство.

```
zonectfg:my-zone> add device
```

- a. Установите подходящее устройство (в данной процедуре `/dev/sound/*`).

```
zonectfg:my-zone:device> set match=/dev/sound/*
```

- b. Завершите определение устройства.

```
zonectfg:my-zone:device> end
```

При добавлении нескольких устройств повторите этот этап.

## 17 Добавьте элемент управления ресурсами для всей зоны с использованием имени свойства.

```
zonectfg:my-zone> set max-sem-ids=10485200
```

При добавлении нескольких элементов управления ресурсами повторите этот этап.

## 18 Добавьте комментарий с использованием типа ресурса `attr`.

```
zonectfg:my-zone> add attr
```

- a. Задайте имя `comment`.

```
zonectfg:my-zone:attr> set name=comment
```

- b. Задайте тип `string`.

```
zonectfg:my-zone:attr> set type=string
```

- c. Задайте значение комментария, который описывает зону.

```
zonectfg:my-zone:attr> set value="This is my work zone."
```

**d. Завершите определение типа ресурса attr.**

```
zoncfg:my-zone:attr> end
```

**19 Проверьте конфигурацию зоны "zone".**

```
zoncfg:my-zone> verify
```

**20 Зафиксируйте конфигурацию зоны.**

```
zoncfg:my-zone> commit
```

**21 Выйдите из команды zoncfg.**

```
zoncfg:my-zone> exit
```

Следует отметить, что даже в том случае, если в запросе явно не вводится `commit`, операция `commit` автоматически выполняется при вводе `exit` или при обнаружении EOF.

**Дополнительные сведения**

**Выполнение ряда подкоманд из командной строки**

---

**Совет** – Команда `zoncfg` также позволяет использовать несколько подкоманд, заключенных в кавычки и разделенных символом точки с запятой, в одной команде интерпретатора команд.

```
global# zoncfg -z my-zone "create ; set zonepath=/export/home/my-zone"
```

---

## Дальнейшие действия

Для установки зафиксированной конфигурации зоны см. [«Установка и начальная загрузка зон» на стр. 314](#).

## Сценарий для настройки множественных зон

Этот сценарий можно использовать для настройки и загрузки нескольких зон. Сценарий принимает следующие параметры:

- количество создаваемых зон;
- префикс `zonepath`;
- каталог, используемый в качестве базового каталога.

Для выполнения сценария необходимо обладать полномочиями глобального администратора в глобальной зоне. Глобальный администратор в глобальной зоне имеет полномочия суперпользователя или роль главного администратора (Primary Administrator).

```

#!/bin/ksh
#
# Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
# Use is subject to license terms.
#
#ident      "%Z%%M%   %I%   %E% SMI"

if [[ -z "$1" || -z "$2" || -z "$3" ]]; then
    echo "usage: $0 <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir>"
    exit 2
fi

if [[ ! -d $3 ]]; then
    echo "$3 is not a directory"
    exit 1
fi

nprocs='psrinfo | wc -l'
nzones=$1
prefix=$2
dir=$3

ip_addr_per_if='nnd /dev/ip ip_addr_per_if'
if [ $ip_addr_per_if -lt $nzones ]; then
    echo "nnd parameter ip_addr_per_if is too low ($ip_addr_per_if)"
    echo "set it higher with 'nnd -set /dev/ip ip_addr_per_if <num>'"
    exit 1
fi

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    zoneadm -z $prefix$i list > /dev/null 2>&1
    if [ $? != 0 ]; then
        echo configuring $prefix$i
        F=$dir/$prefix$i.config
        rm -f $F
        echo "create" > $F
        echo "set zonepath=$dir/$prefix$i" >> $F
        zonecfg -z $prefix$i -f $dir/$prefix$i.config 2>&1 | \
            sed 's/^/ /g'
    else
        echo "skipping $prefix$i, already configured"
    fi
    i='expr $i + 1'
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do

```

```

j=1
while [ $j -le $nprocs ]; do
    if [ $i -le $nzones ]; then
        if [ `zoneadm -z $prefix$i list -p | \
            cut -d':' -f 3` != "configured" ]; then
            echo "skipping $prefix$i, already installed"
        else
            echo installing $prefix$i
            mkdir -pm 0700 $dir/$prefix$i
            chmod 700 $dir/$prefix$i
            zoneadm -z $prefix$i install > /dev/null 2>&1 &
            sleep 1 # spread things out just a tad
        fi
    fi
    i=`expr $i + 1`
    j=`expr $j + 1`
done
wait
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    echo setting up sysid for $prefix$i
    cfg=$dir/$prefix$i/root/etc/sysidcfg
    rm -f $cfg
    echo "network_interface=NONE {hostname=$prefix$i}" > $cfg
    echo "system_locale=C" >> $cfg
    echo "terminal=xterms" >> $cfg
    echo "security_policy=NONE" >> $cfg
    echo "name_service=NONE" >> $cfg
    echo "timezone=US/Pacific" >> $cfg
    echo "root_password=Qexr7Y/wzkSbc" >> $cfg # 'lla'
    i=`expr $i + 1`
done

i=1
para=`expr $nprocs \* 2`
while [ $i -le $nzones ]; do
    date
    j=1
    while [ $j -le $para ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then
            echo booting $prefix$i
            zoneadm -z $prefix$i boot &
        fi
        j=`expr $j + 1`
        i=`expr $i + 1`
    done
done

```



```
wait
done
```

## ▼ Просмотр конфигурации неглобальной зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Проверьте конфигурацию зоны.**

```
global# zonectl -z zonename info
```

## Изменение конфигурации зоны при помощи команды zonectl

Команда zonectl также позволяет выполнить следующие действия:

- изменение типа ресурса в конфигурации зоны;
- сброс значения свойства в конфигурации зоны;
- добавление устройства, выделенного для зоны.

## ▼ Изменение типа ресурса в конфигурации зоны

Можно выбрать тип ресурса и изменить его спецификацию.

Следует отметить, что содержимое программных пакетов в каталоге inherit-pkg-dir не может быть изменено или удалено после установки зоны командой zoneadm.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Выберите изменяемую зону (в этой процедуре – `my-zone`).**  
`global# zonectl -z my-zone`
- 3 Выберите тип ресурса, который будет изменен, например, элемент управления ресурсами.**  
`zonectl:my-zone> select rctl name=zone.cpu-shares`
- 4 Удалите текущее значение.**  
`zonectl:my-zone:rctl> remove value (priv=privileged,limit=20,action=none)`
- 5 Добавьте новое значение.**  
`zonectl:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)`
- 6 Завершите пересмотренное определение `rctl`.**  
`zonectl:my-zone:rctl> end`
- 7 Зафиксируйте конфигурацию зоны.**  
`zonectl:my-zone> commit`
- 8 Выйдите из команды `zonectl`.**  
`zonectl:my-zone> exit`

Следует отметить, что даже в том случае, если в запросе явно не вводится `commit`, операция `commit` автоматически выполняется при вводе `exit` или при обнаружении EOF.

Зафиксированные изменения, внесенные командой `zonectl`, вступают в силу после перезагрузки зоны.

## ▼ Solaris 10 8/07: Сброс типа свойства в конфигурации зоны

Эта процедура используется для сброса отдельного свойства.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**  
Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 Выберите изменяемую зону (в этой процедуре – `my-zone`).**  
`global# zonectl -z my-zone`

- 3 Сбросьте значение изменяемого свойства, например, существующую привязку пула (в этом примере).

```
zonectl:my-zone> clear pool
```

- 4 Зафиксируйте конфигурацию зоны.

```
zonectl:my-zone> commit
```

- 5 Выйдите из команды `zonectl`.

```
zonectl:my-zone> exit
```

Следует отметить, что даже в том случае, если в запросе явно не вводится `commit`, операция `commit` автоматически выполняется при вводе `exit` или при обнаружении EOF.

Зафиксированные изменения, внесенные командой `zonectl`, вступят в силу после перезагрузки зоны.

## ▼ C Solaris 10 3/05 по Solaris 10 11/06: Изменение типа свойства в конфигурации зоны

Эта процедура используется для сброса отдельного свойства, у которого отсутствуют какие-либо связанные свойства. Например, для удаления существующей привязки пула можно сбросить ресурс `pool` в `null`.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Выберите изменяемую зону (в этой процедуре – `my-zone`).

```
global# zonectl -z my-zone
```

- 3 Сбросьте значение изменяемого свойства, например, существующую привязку пула (в этом примере).

```
zonectl:my-zone> set pool=""
```

- 4 Зафиксируйте конфигурацию зоны.

```
zonectl:my-zone> commit
```

- 5 Выйдите из команды `zonectl`.

```
zonectl:my-zone> exit
```

Следует отметить, что даже в том случае, если в запросе явно не вводится `commit`, операция `commit` автоматически выполняется при вводе `exit` или при обнаружении EOF.

Зафиксированные изменения, внесенные командой `zoncfg`, вступят в силу после перезагрузки зоны.

## ▼ Solaris 10 8/07: Переименование зоны

Эта процедура может использоваться для переименования зон, находящихся в настроенном или установленном состоянии.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Выберите зону, которая будет переименована (в этой процедуре – `my-zone`).

```
global# zoncfg -z my-zone
```

### 3 Измените имя зоны, например на `newzone`.

```
zoncfg:my-zone> set zonename=newzone
```

### 4 Зафиксируйте изменение.

```
zoncfg:newzone> commit
```

### 5 Выйдите из команды `zoncfg`.

```
zoncfg:newzone> exit
```

Зафиксированные изменения, внесенные командой `zoncfg`, вступят в силу после перезагрузки зоны.

## ▼ Добавление устройства, выделенного для зоны

Следующая спецификация помещает устройство сканирования в конфигурацию неглобальной зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Добавьте устройство.**

```
zonectl:my-zone> add device
```

- 3 **Выберите подходящее устройство (в этой процедуре – `/dev/scsi/scanner/c3t4*`).**

```
zonectl:my-zone:device> set match=/dev/scsi/scanner/c3t4*
```

- 4 **Завершите определение устройства.**

```
zonectl:my-zone:device> end
```

- 5 **Выйдите из команды `zonectl`.**

```
zonectl:my-zone> exit
```

## ▼ Установка `zone.cpu-shares` в глобальной зоне

Эта процедура используется для постоянного выделения долей в глобальной зоне.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Используйте команду `zonectl`.**

```
# zonectl -z global
```

- 3 **Задайте пять долей для глобальной зоны.**

```
zonectl:global> set cpu-shares=5
```

- 4 **Выйдите из `zonectl`.**

```
zonectl:global> exit
```

## Откат или удаление конфигурации зоны при помощи команды zonectl

Команда `zonectl`, описанная на справочной странице `zonectl(1M)`, используется для отката или удаления конфигурации зоны.

### ▼ Откат конфигурации зоны

При настройке зоны с помощью утилиты `zonectl` можно воспользоваться подкомандой `revert`, позволяющей отменить настройку ресурса в конфигурации зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **При настройке зоны с именем `tmp-zone` введите команду `info` для просмотра текущей конфигурации:**

```
zonectl:tmp-zone> info
```

Сегмент ресурсов `net` конфигурации выглядит следующим образом:

```
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
net:
    address: 192.168.0.1
    physical: eri0
device
    match: /dev/pts/*
.
.
.
```

- 3 **Удалите сетевой адрес:**

```
zonectl:tmp-zone> remove net address=192.168.0.1
```

**4 Убедитесь, что элемент net удален.**

```
zonectl:tmp-zone> info
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
device
    match: /dev/pts/*
.
.
.
```

**5 Введите команду revert.**

```
zonectl:tmp-zone> revert
```

**6 Ответьте "yes" на следующий вопрос:**

```
Are you sure you want to revert (y/[n])? y
```

**7 Проверьте, что сетевой адрес снова присвоен:**

```
zonectl:tmp-zone> info
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
net:
    address: 192.168.0.1
    physical: eri0
device
    match: /dev/pts/*
.
.
.
```

**▼ Удаление конфигурации зоны**

Команда `zonectl` с подкомандой `delete` позволяет удалить конфигурацию зоны из системы.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Удалите конфигурацию зоны a-zone одним из двух методов:**

- Используйте параметр -F для принудительного выполнения операции:

```
global# zonectg -z a-zone delete -F
```

- Удалите зону в интерактивном режиме, ответив "yes" на системный запрос:

```
global# zonectg -z a-zone delete
Are you sure you want to delete zone a-zone (y/[n])? y
```



## Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон (обзор)

---

В этой главе рассматривается установка зон в системе Solaris. Описываются два процесса, которые управляют виртуальной платформой и прикладной средой: `zoneadm` и `zschd`. Также приведена информация об остановке, перезагрузке, клонировании и деинсталляции зон.

В этой главе содержатся следующие разделы:

- «Установка зоны и принципы администрирования» на стр. 306
- «Построение зоны» на стр. 307
- «Демон `zoneadm`» на стр. 308
- «Планировщик зоны `zschd`» на стр. 309
- «Прикладная среда зоны» на стр. 309
- «Остановка, перезагрузка и деинсталляция зон» на стр. 309
- «Solaris 10 11/06 и выше: Клонирование неглобальных зон» на стр. 311

О клонировании неглобальной зоны, ее установке и загрузке или остановке и деинсталляции см. Глава 20, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон (задачи)».

Для получения информации об установке и клонировании типизированной зоны `lx` см. Глава 33, «Установка, загрузка, остановка, клонирование и удаление файлов типизированных зон `lx` (обзор)» и Глава 34, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон `lx` (задачи)».

### Новое в этой главе

**Solaris 10 11/06:** появилась возможность клонирования неглобальной зоны. См. «Solaris 10 11/06: клонирование неглобальной зоны в той же системе» на стр. 325

**Solaris 10 8/07:** добавлена информация о загрузочных аргументах. См. «Solaris 10 8/07: загрузочные аргументы зоны» на стр. 310

**Solaris 10 5/09:** Реализована функция клонирования ZFS. Если и исходный путь `zonepath`, и целевой путь `zonepath` располагаются в ZFS и находятся в одном пуле, команда `zoneadm clone` позволяет автоматически клонировать зону с помощью ZFS. Если оба пути зон (`zonepath`) не являются ZFS, либо если один из является ZFS, а другой - нет, в коде используется существующий способ копирования.

## Установка зоны и принципы администрирования

Команда `zoneadm`, описанная на справочной странице [zoneadm\(1M\)](#), представляет собой основное средство, используемое при установке и администрировании неглобальных зон. Операции с использованием команды `zoneadm` выполняются из глобальной зоны. Команда `zoneadm` позволяет выполнять следующие задачи:

- проверка зоны;
- Установка зоны
- начальная загрузка зоны, аналогичная загрузке стандартной системы Solaris;
- вывод информации о работающей зоне;
- остановка зоны;
- перезагрузка зоны;
- деинсталляция зоны;
- перемещение зоны из одной точки системы в другую точку этой же системы;
- Подготовка новой зоны на основе конфигурации существующей зоны в этой же системе.
- Перенос зоны с помощью команды `zonecfg`

См. процедуры установки и проверки зоны в [Глава 20, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон \(задачи\)»](#) и на справочной странице [zoneadm\(1M\)](#). Также см. описание поддерживаемых параметров команды `zoneadm(1M)` на справочной странице `zoneadm list`. Процедуры настройки зоны приведены в [Глава 18, «Планирование и настройка неглобальных зон \(задачи\)»](#) и на справочной странице [zonecfg\(1M\)](#). Описание состояний зон приведены в [«Модель состояний неглобальной зоны» на стр. 241.](#)

Если планируется вести для зоны записи аудита Solaris, перед установкой неглобальных зон ознакомьтесь с инструкцией [«Использование аудита в зонах Solaris» на стр. 419.](#)

## Построение зоны

Этот раздел относится к начальному построению зон, а не к клонированию существующих зон.

После успешной настройки неглобальной зоны следует убедиться в возможности корректной установки зоны в системной конфигурации. После этого можно приступить к установке зоны. Файлы, требуемые для корневой файловой системы зоны, устанавливаются в системе по корневому пути зоны.

Неглобальные зоны устанавливаются в конфигурации с поддержкой открытых сетевых подключений (`generic_open.xml`). Типы настройки сети описаны в [Глава 18, «Managing Services \(Tasks\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*. Администратор зоны может переключить зону в конфигурацию с ограниченной поддержкой сетевых подключений (`generic_limited_net.xml`) посредством команды `net services`. Некоторые службы могут быть включены или отключены посредством команд `SMF`.

Успешно установленная зона готова к начальной регистрации и загрузке.

Для заполнения неглобальной зоны используется тот же метод, что и для первоначальной установки пакетов при инсталляции Solaris.

Глобальная зона должна содержать все данные, необходимые для заполнения неглобальной зоны. Заполнение зоны включает в себя процессы создания каталогов, копирования файлов и ввода конфигурационных данных.

Для заполнения зоны из глобальной зоны используется только информация или данные из пакетов в глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы `pkgparam(1)` и `pkginfo(4)`.

Следующие данные не используются и не копируются при установке зоны:

- неустановленные пакеты;
- исправления;
- Данные на компакт-дисках и дисках DVD
- Образы для установки по сети
- любые прототипы или другие экземпляры зоны.

Кроме того, в устанавливаемую зону не копируются следующие типы данных, если они существуют в глобальной зоне:

- новые или измененные пользователи в файле `/etc/passwd`;
- новые или измененные группы в файле `/etc/group`;
- настройки сетевых соединений, например, назначение адресов DHCP, UUCP или параметры `sendmail`;
- настройки сетевых служб, таких как службы имен;

- новые или измененные файлы `crontab`, файлы печати и почтовые файлы;
- Файлы системного журнала, сообщений и учета.

Если используются функции аудита Solaris, то может потребоваться изменить файлы аудита, скопированные из глобальной зоны. Для получения дополнительной информации см. «Использование аудита в зонах Solaris» на стр. 419.

В неглобальной зоне невозможно настроить следующее:

- загрузочные среды Solaris Live Upgrade™;
- метаустройства Solaris Volume Manager;
- назначение адресов при помощи DHCP в зоне с общим IP;
- прокси-сервер SSL.

Ресурсы, указанные в файле конфигурации, добавляются при переходе из установленного состояния в состояние готовности. В системе назначается уникальный идентификатор зоны. Монтируются файловые системы, настраиваются сетевые интерфейсы и устройства. При переходе в состояние готовности подготавливается виртуальная платформа для запуска пользовательских процессов. В состоянии готовности запускаются процессы `zsched` и `zoneadmd` предназначенные для управления виртуальной платформой.

- `zsched` – это процесс планирования системы, подобный `sched`, который используется для отслеживания ресурсов ядра, связанных с зоной.
- `zoneadmd` – демон администрирования зон.

В зоне в состоянии готовности не выполняются какие-либо пользовательские процессы. Главное различие между готовой зоной и работающей зоной состоит в том, что в работающей зоне выполняется по крайней мере один процесс. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [init\(1M\)](#).

## Демон zoneadmd

Демон администрирования зон, `zoneadmd`, является главным процессом управления виртуальной платформой зоны. Этот демон также ответственен за управление начальной загрузкой зоны и завершением работы. Для каждой активной зоны (в состоянии готовности, выполнения или завершения работы) в системе запускается один процесс `zoneadmd`.

Демон `zoneadmd` настраивает зону так, как указано в ее конфигурации. Этот процесс включает следующие действия:

- Назначение идентификатора зоны и запуск системного процесса `zsched`.
- Установка элементов управления ресурсами всей зоны.
- Подготовка устройств зоны согласно конфигурации зоны. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [devfsadmd\(1M\)](#).

- Создание виртуальных сетевых интерфейсов.
- Монтирование петлевых и обычных файловых систем.
- Создание и инициализация консольного устройства зоны.

Если демон `zoneadm` не работает, то он автоматически запускается командой `zoneadm`. Таким образом, если демон не был запущен по какой-либо причине, то любой вызов `zoneadm` для управления зоной приведет к запуску `zoneadm`.

Справочная страница демона `zoneadm` – `zoneadm(1M)`.

## Планировщик зоны `zsched`

Активная зона – это зона, которая находится в состоянии готовности, выполнения или завершения работы. Каждая активная зона имеет связанный процесс ядра `zsched`. Поток ядра, выполняющий работу от имени зоны, принадлежит `zsched`. Процесс `zsched` позволяет подсистеме зон отслеживать потоки ядра каждой зоны.

## Прикладная среда зоны

Для создания прикладной среды зоны используется команда `zoneadm`.

До первой загрузки неглобальной зоны необходимо выполнить ее внутреннюю настройку. Внутренняя настройка определяет службу имен для зоны, часовой пояс по умолчанию, пароль пользователя `root` зоны и другие параметры прикладной среды. Прикладная среда устанавливается посредством ответов на ряд запросов, которые выводятся в консоли зоны (см. описание в разделе [«Внутренняя настройка зоны» на стр. 330](#)). Следует отметить, что часовой пояс по умолчанию может быть задан для зоны независимо от глобальных параметров.

## Остановка, перезагрузка и деинсталляция зон

В этом разделе содержится обзор процедур остановки, перезагрузки и деинсталляции зон. Также представлены рекомендации на случай неуспешной остановки зоны по запросу.

### Остановка зоны

Команда `zoneadm halt` служит для удаления прикладной среды и виртуальной платформы зоны. Затем зона возвращается в установленное состояние. Завершаются (командой `kill`) все процессы, отменяется настройка устройств, уничтожаются сетевые интерфейсы, размонтируются файловые системы, и уничтожаются структуры данных ядра.

Команда `halt` не запускает внутри зоны какие-либо сценарии завершения работы системы. Инструкции по завершению работы зоны приведены в разделе «Завершение работы зоны командой `zlogin`» на стр. 341.

Если операция остановки зоны завершается неуспешно, см. «Невозможность остановки зоны» на стр. 461.

## Перезагрузка зоны

Для перезагрузки зоны используется команда `zoneadm reboot`. Зона останавливается и загружается снова. При перезагрузке зоны изменяется ее идентификатор.

## Solaris 10 8/07: загрузочные аргументы зоны

Для зон поддерживаются следующие загрузочные аргументы, используемые совместно с командами `zoneadm boot` и `reboot`:

- `-i altinit`
- `-m smf_options`
- `-s`

Применяются следующие определения:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| <code>-i altinit</code>     | Выбор альтернативной исполняемой программы в качестве первого процесса. Параметр <code>altinit</code> должен содержать действительный путь к исполняемой программе. Первый процесс по умолчанию описан в <code>init(1M)</code> .  |
| <code>-m smf_options</code> | Управляет поведением SMF при начальной загрузке. Существует две категории параметров: параметры восстановления и параметры сообщений. Параметры сообщения определяют тип и количество сообщений, которые выводятся на экран при начальной загрузке. Параметры служб определяют службы, которые используются для загрузки системы. |

Параметры восстановления включают следующие:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <code>debug</code>                 | Занесение в журнал стандартного вывода для каждой службы и всех сообщений <code>svc.startd</code> .   |
| <code>milestone=<i>этап</i></code> | Начальная загрузка до указанного этапа.<br>Допустимые этапы: <code>none</code> , <code>single-user</code> , <code>multi-user</code> , <code>multi-user-server</code> и <code>all</code> . |

Параметры сообщений включают следующие:

quiet	Печать стандартного вывода для каждой службы и сообщений об ошибках, требующих вмешательства администратора.
verbose	Печать стандартного вывода для каждой службы и сообщений, предоставляющих дополнительную информацию.
-s	Начальная загрузка только до этапа <code>svc:/milestone/single-user:default</code> . Этот этап эквивалентен уровню <code>init s</code> .

Примеры использования приведены в «Начальная загрузка зоны» на стр. 319 и «Начальная загрузка зоны в однопользовательском режиме» на стр. 320.

Для получения информации об управлении службами Solaris (SMF) и `init` см. Глава 17, «Managing Services (Overview)», в *System Administration Guide: Basic Administration*, `svc.startd(1M)` и `init(1M)`.

## Свойство autoboot зоны

Если в конфигурации зоны задано свойство ресурса `autoboot true`, эта зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Значение по умолчанию – `false`.

Следует отметить, что для автоматической загрузки зон также необходимо включить службу зон `svc:/system/zones:default`.

## Деинсталляция зоны

Команда `zoneadm uninstall` позволяет удалить все файлы в корневой файловой системе зоны. Перед продолжением появляется запрос на подтверждение действия, за исключением случаев, когда указан параметр `-F` (принудительно). Команду `uninstall` следует использовать с осторожностью, поскольку это действие необратимо.

# Solaris 10 11/06 и выше: Клонирование неглобальных зон

Клонирование позволяет скопировать существующую настроенную и установленную зону в системе для быстрой подготовки новой зоны в той же системе. При этом потребуются переустановить, по крайней мере, свойства и ресурсы для компонентов, которые не могут быть идентичными в разных зонах. Так, всегда необходимо изменять

zonerpath. Кроме того, в случае зоны с общим IP требуются другие IP-адреса в любых сетевых ресурсах. Для зоны с эксклюзивным IP должны различаться физические свойства любых ресурсов.

- Клонирование зоны представляет собой более быстрый способ установки зоны.
- Новая зона будет включать любые изменения, которые были внесены с целью настройки исходной зоны, как, например, добавление пакетов или изменение файлов.

**Solaris 10 5/09:** Если и исходный zonerpath, и целевой zonerpath располагаются в ZFS и находятся в одном пуле, команда zoneadm clone позволяет автоматически клонировать зону с помощью ZFS. При клонировании ZFS фактическое копирование данных выполняется только после их изменения. Следовательно, первоначальная операция клонирования выполняется очень быстро. Команда zoneadm создает снимок ZFS для zonerpath в исходной зоне и настраивает zonerpath в целевой зоне. Снимок получает имя SUNWzoneX, где X - уникальный идентификатор, используемый для различения нескольких снимков. Для присвоения имени клону ZFS используется путь (zonerpath) целевой зоны. Выполняется сбор инвентаризационной информации о программном обеспечении, что позволяет проверить снимок, который будет использоваться в будущем. Многократное клонирование исходной зоны можно выполнить командой zoneadm путем указания необходимости использования существующего снимка. Проверяется возможность использования существующего снимка для целевой зоны.

Создание снимков вручную, например, снимков, описанных в разделе [«Создание и уничтожение снимков ZFS»](#) в *Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris* Недостаточно данных для проверки правильности снимка этого типа.

Может потребоваться многократное клонирование зоны без создания нового снимка для каждого клона. Параметр -s подкоманды clone позволяет указать необходимость использования существующего снимка, полученного из предыдущего клона. См. [«Solaris 10 5/09: Клонирование зоны из существующего снимка.»](#) на стр. 326.

Поскольку содержимое снимка соответствует зоне в момент времени в прошлом, с этого момента система могла обновиться, например, путем применения исправлений или обновлений. Обновление зоны может повлечь за собой невозможность использования снимка в качестве зоны в текущей системе.

---

**Примечание** – Можно настроить копирование zonerpath ZFS вместо клонирования ZFS, несмотря на то, что клонирование исходной зоны таким образом возможно.

---

Для получения дополнительной информации см. [«Solaris 10 11/06: клонирование неглобальной зоны в той же системе»](#) на стр. 325.



## Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование неглобальных зон (задачи)

---

В этой главе описывается процесс установки и загрузки неглобальной зоны. Также рассматривается установка зоны посредством клонирования. Кроме того, описаны другие задачи, связанные с установкой, такие как остановка, перезагрузка и деинсталляция зон. Приводится процедура полного удаления зоны из системы.

Для получения общей информации об установке зоны и связанных операциях см. Глава 19, «Установка, остановка, клонирование и деинсталляция неглобальных зон (обзор)».

Для получения информации об установке и клонировании типизированной зоны  $\backslash x$  см. Глава 33, «Установка, загрузка, остановка, клонирование и удаление файлов типизированных зон  $\backslash x$  (обзор)» и Глава 34, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон  $\backslash x$  (задачи)».

### Установка зоны (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
(Дополнительно) Проверка настроенной зоны до ее установки	Убедитесь, что зона удовлетворяет требованиям для установки. Если пропустить эту процедуру, проверка выполняется автоматически при установке зоны.	«(Дополнительно) Проверка настроенной зоны до установки» на стр. 314
Установка настроенной зоны	Установка зоны в настроенном состоянии.	«Установка настроенной зоны» на стр. 315

Задача	Описание	Инструкции
Solaris 8/07: Получение универсального уникального идентификатора (UUID) для зоны	Этот отдельный идентификатор, назначаемый при установке зоны, является альтернативным способом идентификации зоны.	«Solaris 10 8/07: получение UUID установленной неглобальной зоны» на стр. 316
(Дополнительно) Перевод установленной зоны в состояние готовности	Если требуется загрузить зону и немедленно приступить к ее использованию, эту процедуру можно пропустить.	«(Дополнительно) Перевод установленной зоны в состояние готовности» на стр. 318
Загрузка зоны	При загрузке зона переводится в состояние выполнения. Зону можно загрузить из состояния готовности или из установленного состояния. При регистрации в зоне после первой начальной загрузки следует выполнить внутреннюю настройку зоны.	«Начальная загрузка зоны» на стр. 319, «Внутренняя настройка зоны» на стр. 330, «Выполнение начальной внутренней настройки зоны» на стр. 334
Загрузка зоны в однопользовательском режиме	Начальная загрузка только до этапа <code>svc:/milestone/single-user:default</code> . Этот этап эквивалентен <code>init</code> -уровню <code>s</code> . См. справочные страницы <code>init(1M)</code> и <code>svc.startd(1M)</code> .	«Начальная загрузка зоны в однопользовательском режиме» на стр. 320

## Установка и начальная загрузка зон

Для выполнения задач установки неглобальной зоны используется команда `zoneadm`, описанная на справочной странице `zoneadm(1M)`. Для выполнения установки зоны необходимо иметь роль глобального администратора. В этой главе в примерах используются имя и путь зоны, указанные в «[Настройка, проверка и сохранение параметров зоны](#)» на стр. 288.

### ▼ (Дополнительно) Проверка настроенной зоны до установки

Перед установкой зоны ее можно проверить. Если пропустить эту процедуру, проверка выполняется автоматически при установке зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Проверьте настроенную зону my-zone при помощи параметра -z с именем зоны и подкомандой verify.**

```
global# zoneadm -z my-zone verify
```

На экране появится сообщение о проверке пути зоны:

```
Warning: /export/home/my-zone does not exist, so it cannot be verified.
When 'zoneadm install' is run, 'install' will try to create
/export/home1/my-zone, and 'verify' will be tried again,
but the 'verify' may fail if:
the parent directory of /export/home/my-zone is group- or other-writable
or
/export/home1/my-zone overlaps with any other installed zones.
```

Однако при выводе сообщения об ошибке и отрицательном результате проверки необходимо внести изменения, указанные в сообщении, и снова попытаться выполнить команду.

Если сообщений об ошибках нет, то можно приступать к установке зоны.

## ▼ Установка настроенной зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Установите настроенную зону my-zone посредством команды zoneadm с параметром -z install.**

```
global# zoneadm -z my-zone install
```

По мере установки в корневой путь зоны файлов и каталогов, требуемых для корневой файловой системы, будет выведен ряд сообщений.

- 3 (Дополнительно) Если выводится сообщение об ошибке и установка зоны прерывается, состояние зоны можно выяснить следующей командой:

```
global# zoneadm -z my-zone list -v
```

- Если для зоны отображается настроенное состояние, внесите коррективы, указанные в сообщении, и снова попытайтесь выполнить команду `zoneadm install`.
- Если зона находится в незавершенном состоянии, сначала необходимо выполнить следующую команду:

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall
```

Затем необходимо внести исправления, указанные в сообщении, и снова попытаться выполнить команду `zoneadm install`.

- 4 После завершения установки можно воспользоваться подкомандой `list` с параметрами `-i` и `-v` для вывода списка установленных зон и проверки состояния.

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

#### Устранение неполадок

Если установка зоны прерывается или завершается неуспешно, зона остается в незавершенном состоянии. Для возврата зоны в настроенное состояние следует воспользоваться командой `uninstall -F`.

#### Дальнейшие шаги

Эта зона была по умолчанию установлена с открытой сетевой конфигурацией, описанной в разделе [Глава 18, «Managing Services \(Tasks\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*. При регистрации в зоне можно переключиться на открытую сетевую конфигурацию или включить/отключить отдельные службы. Подробную информацию приведены в [«Переключение неглобальной зоны на другую конфигурацию служб сетевых соединений»](#) на стр. 342.

## ▼ Solaris 10 8/07: получение UUID установленной неглобальной зоны

Универсальный уникальный идентификатор (UUID) назначается зоне при установке. UUID можно получить командой `zoneadm` с подкомандой `list` и параметром `-p`. UUID – пятое поле на экране.

- **Выведите UUID для установленных зон.**

```
global# zoneadm list -p
```

Появится экран, подобный следующему:

```
0:global:running:/:
6:my-zone:running:/export/home/my-zone:61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504
```

### Пример 20-1 Использование UUID в команде

```
global# zoneadm -z my-zone -u 61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504 list -v
```

Если присутствует как `-u uuid-match`, так и `-z zonename`, приоритет при сопоставлении имеет UUID. Если обнаруживается зона с указанным UUID, используется эта зона, а параметр `-z` игнорируется. Если зона с указанным UUID не обнаруживается, то в системе выполняется поиск по имени зоны.

#### Дополнительные сведения

#### Информация о UUID

Возможна деинсталляция и повторная установка зон с одинаковыми именами и разным содержимым. Зоны также можно переименовывать без изменения содержимого. Поэтому UUID является более надежным идентификатором, чем имя зоны.

**См. также** Для получения дополнительной информации см. [zoneadm\(1M\)](#) и [libuuid\(3LIB\)](#).

## ▼ Solaris 10 8/07: отметка установленной неглобальной зоны как неполной

Если в результате административных изменений в системе зона оказалась неработоспособной или противоречивой, для такой установленной зоны можно установить состояние "неполная".

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Отметьте зону `testzone` как неполную.**

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

**3 Проверьте состояние подкомандой list с параметрами -i и -v.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	testzone	incomplete	/export/home/testzone	native	shared

**Дополнительные сведения****Отметка зоны как неполной**

Для установки альтернативной загрузочной среды может использоваться параметр -R root команды zoneadm с подкомандами mark и list. Для получения дополнительной информации см. [zoneadm\(1M\)](#).

---

**Примечание** – Отметка зоны как неполной необратима. Единственное действие, возможное в отношении зоны, отмеченной как неполная, – это деинсталляция зоны с возвратом в настроенное состояние. См. «[Деинсталляция зоны](#)» на стр. 323.

---

## ▼ (Дополнительно) Перевод установленной зоны в состояние готовности

При переходе в состояние готовности подготавливается виртуальная платформа для запуска пользовательских процессов. В зонах в состоянии готовности какие-либо пользовательские процессы не выполняются.

Если требуется загрузить зону и немедленно приступить к ее использованию, эту процедуру можно пропустить. Переход через состояние готовности выполняется автоматически при загрузке зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Для перевода зоны в состояние готовности используется команда zoneadm с параметром -z, именем зоны my-zone и подкомандой ready.

```
global# zoneadm -z my-zone ready
```

**3 Проверьте состояние командой `zoneadm list -v`.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	ready	/export/home/my-zone	native	shared

Следует отметить, что системой был назначен уникальный идентификатор зоны 1.

**▼ Начальная загрузка зоны**

При загрузке зона переводится в состояние выполнения. Зону можно загрузить из состояния готовности или из установленного состояния. Загруженная зона в установленном состоянии прозрачным образом переходит в состояние выполнения через состояние готовности. Регистрация в зоне допускается для зон в состоянии выполнения.

---

**Совет** – При регистрации в зоне в первый раз следует выполнить внутреннюю настройку зоны. Эта процедура описана в [«Внутренняя настройка зоны» на стр. 330](#).

Если для выполнения начальной настройки зоны будет использоваться файл `/etc/sysidcfg`, как описано в [«Начальная настройка зоны при помощи файла `/etc/sysidcfg`» на стр. 336](#), создайте файл `sysidcfg` и поместите его в каталог зоны `/etc` до начальной загрузки зоны.

---

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)» в \*System Administration Guide: Basic Administration\*](#).

**2 Для загрузки зоны используется команда `zoneadm` с параметром `-z`, именем зоны `my-zone` и подкомандой `boot`.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

**3 По завершении загрузки следует проверить состояние подкомандой `list` с параметром `-v`.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

## Пример 20–2 Указание загрузочных аргументов для зон

Загрузка зоны с параметром `-m verbose`:

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -m verbose
```

Перезагрузите зону, указав загрузочную параметр `-m verbose`:

```
global# zoneadm -z my-zone reboot -- -m verbose
```

Перезагрузите зону `my-zone`, указав параметр `-m verbose`:

```
my-zone# reboot -- -m verbose
```

### Устранение неполадок

Если появляется сообщение, указывающее, что системой не найдена маска сети для использования с IP-адресом, заданным на экранах настройки зоны, см. [«Отображение предупреждения netmasks при загрузке зоны» на стр. 462](#). Следует отметить, что сообщение является всего лишь предупреждением, и команда была выполнена успешно.

## ▼ Начальная загрузка зоны в однопользовательском режиме

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Загрузите зону в однопользовательском режиме.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot -s
```



## Дальнейшие действия

Для регистрации в зоне и выполнения начальной внутренней настройки см. Глава 21, «Регистрация в неглобальной зоне (обзор)» и Глава 22, «Регистрация в неглобальных зонах (задачи)».

## Остановка, перезагрузка, деинсталляция, клонирование и удаление неглобальных зон (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Остановка зоны	Процедура остановки служит для удаления прикладной среды и виртуальной платформы зоны. Процедура переводит зону из состояния готовности обратно в установленное состояние. Инструкции по штатному завершению работы зоны приведены в «Завершение работы зоны командой <code>z login</code> » на стр. 341.	«Остановка зоны» на стр. 322
Перезагрузка зоны	В ходе процедуры перезагрузки зона останавливается и загружается снова.	«Перезагрузка зоны» на стр. 323
Деинсталляция зоны	Эта процедура позволяет удалить все файлы в корневой файловой системе зоны. <i>При использовании этой процедуры следует соблюдать осторожность. Это действие необратимо.</i>	«Деинсталляция зоны» на стр. 323
Подготовка новой неглобальной зоны на основе конфигурации существующей зоны в этой же системе.	Клонирование зоны – альтернативный, ускоренный метод установки зоны. Тем не менее, новую зону по-прежнему потребуется настроить перед установкой.	«Solaris 10 11/06: клонирование неглобальной зоны в той же системе» на стр. 325
Удаление неглобальной зоны из системы.	Эта процедура позволяет полностью удалить зону из системы.	«Удаление неглобальной зоны из системы» на стр. 328

# Остановка, перезагрузка и деинсталляция зон

## ▼ Остановка зоны

Процедура остановки служит для удаления прикладной среды и виртуальной платформы зоны. Инструкции по штатному завершению работы зоны приведены в «[Завершение работы зоны командой zlogin](#)» на стр. 341.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Выведите список зон, работающих в системе.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

### 3 Для остановки указанной зоны используется команда zoneadm с параметром -z, именем зоны, например my-zone, и подкомандой halt.

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

### 4 Снова выведите список зон в системе для проверки успешности остановки зоны my-zone.

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

### 5 Загрузите зону, если требуется ее перезапуск.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

#### Устранение неполадок

Если операция остановки зоны завершается неуспешно, см. рекомендации по поиску и устранению ошибок в «[Невозможность остановки зоны](#)» на стр. 461.

## ▼ Перегрузка зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Выведите список зон, работающих в системе.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

### 3 Для перезагрузки зоны my-zone используется команда zoneadm с параметром -z reboot.

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

### 4 Снова выведите список зон в системе, чтобы проверить, перезагрузилась ли зона my-zone.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
2	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

---

**Совет** – Обратите внимание, что идентификатор зоны my-zone изменился. В общем случае идентификатор зоны изменяется после перезагрузки.

---

## ▼ Деинсталляция зоны




---

**Внимание** – При использовании этой процедуры следует соблюдать осторожность. Удаление всех файлов в корневой файловой системе зоны необратимо.

---

Зона не должна находиться в состоянии выполнения. Операция `uninstall` является недопустимой для работающих зон.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

**1** **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2** **Выведите список зон в системе.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

**3** **Для удаления зоны my-zone используется команда zoneadm с параметром -z uninstall.**

Кроме того, для принудительного выполнения операции можно использовать параметр `-F`. Если этот параметр не указан, выдается запрос подтверждения.

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

**4** **Снова выведите список зон в системе, чтобы убедиться, что зона my-zone в нем отсутствует.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

**Устранение неполадок**

Если деинсталляция зоны не доходит до конца, зона остается в неполном состоянии. Для возврата зоны в настроенное состояние используется команда `zoneadm uninstall`.

Команду `uninstall` следует использовать с осторожностью, поскольку ее действие необратимо.

# Solaris 10 11/06: клонирование неглобальной зоны в той же системе

Клонирование используется для подготовки в системе новой зоны путем копирования данных из исходного zonepath в целевой zonepath.

В Solaris 10 5/09 и выше, если и исходный zonepath, и целевой zonepath располагаются в ZFS и находятся в одном пуле, команда zoneadm clone позволяет автоматически клонировать зону с помощью ZFS. Можно, однако, выполнить копирование zonepath ZFS, а не клонирование средствами ZFS.

## ▼ Клонирование зоны

Перед установкой новой зоны ее следует настроить. Параметр, передаваемый в подкоманду zoneadm create, – имя клонируемой зоны. Эта исходная зона должна быть остановлена.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Остановите клонируемую исходную зону (в этой процедуре – my-zone).

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

### 3 Начните настройку новой зоны с экспорта конфигурации исходной зоны my-zone в файл (например, master).

```
global# zonecfg -z my-zone export -f /export/zones/master
```

---

**Примечание** – Также вместо изменения существующей конфигурации можно создать новую конфигурацию зоны с помощью процедуры «Настройка зоны» на [стр. 289](#). Если используется этот метод, после создания зоны следует немедленно перейти к этапу 6.

---

### 4 Отредактируйте файл master. Установите различные свойства и ресурсы для компонентов, которые не могут быть идентичными для разных зон. Например, следует установить новый zonepath. Для зоны с общим IP должны быть изменены IP-адреса в любых сетевых ресурсах. Для зоны с эксклюзивным IP должны быть изменены физические свойства любых сетевых ресурсов.

**5 Создайте новую зону zone1 с помощью команд в файле master.**

```
global# zonecfg -z zone1 -f /export/zones/master
```

**6 Установите новую зону zone1 клонированием зоны my-zone .**

```
global# zoneadm -z zone1 clone my-zone
```

Будет выведена следующая информация:

```
Cloning zonepath /export/home/my-zone...
```

В версии Solaris 10 5/09 и выше: если исходный zonepath находится в пуле ZFS, например, zeepool, будет выведена следующая информация:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1
Instead of copying, a ZFS clone has been created for this zone.
```

**7 Выведите список зон в системе.**

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	zone1	installed	/export/home/zone1	native	shared

**Дополнительные сведения****Solaris 10 5/09: Клонирование исходного zonepath в файловой системе ZFS**

Если в результате работы команды zoneadm выполняется клонирование исходного zonepath, находящегося в собственной файловой системе ZFS, выполняются следующие действия:

- Команда zoneadm выполняет сбор инвентаризационной информации о программном обеспечении.
- Команда zoneadm создает снимок ZFS, которому дается имя SUNWzoneX, например, SUNWzone1.
- Команда zoneadm клонирует снимок средствами клонирования ZFS.

**▼ Solaris 10 5/09: Клонирование зоны из существующего снимка.**

Исходную зону можно клонировать несколько раз из существующего снимка, созданного при первоначальном клонировании зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Настройте зону zone2.**

- 3 **Укажите, что для создания зоны new-zone2 должен использоваться существующий снимок.**

```
global# zoneadm -z zone2 clone -s zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1 my-zone
```

Будет выведена следующая информация:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/my-zone@SUNWzone1
```

Команда zoneadm проверяет допустимость программного обеспечения из снимка SUNWzone1 и выполняет клонирование снимка

- 4 **Выведите список зон в системе.**

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/zeepool/zones/my-zone	native	shared
-	zone1	installed	/zeepool/zones/zone1	native	shared
-	zone2	installed	/zeepool/zones/zone2	native	shared

## ▼ Solaris 10 5/09: Использование копирования вместо клонирования ZFS

Эта процедура используется для предотвращения автоматического клонирования зоны в файловой системе ZFS путем определения необходимости копирования zonepath.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выберите режим копирования zonepath на ZFS вместо клонирования ZFS.**

```
global# zoneadm -z zone1 clone -m copy my-zone
```

## Удаление неглобальной зоны из системы

Процедура, описанная в этом разделе, приводит к полному удалению зоны из системы.

### ▼ Удаление неглобальной зоны

- 1 Завершите работу зоны `my-zone`.

```
global# zlogin my-zone shutdown
```

- 2 Удалите корневую файловую систему для `my-zone`.

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

- 3 Удалите конфигурацию зоны `my-zone`.

```
global# zonecfg -z my-zone delete -F
```

- 4 Выведите список зон в системе и убедитесь, что зона `my-zone` в нем отсутствует.

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared



## Регистрация в неглобальной зоне (обзор)

---

Эта глава посвящена регистрации в зонах из глобальной зоны.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Команда `zlogin`» на стр. 329
- «Внутренняя настройка зоны» на стр. 330
- «Способы регистрации в неглобальной зоне» на стр. 331
- «Интерактивные и неинтерактивные режимы» на стр. 332
- «Безопасный режим» на стр. 331
- «Удаленная регистрация» на стр. 332

Для получения информации о процедурах и использовании см. Глава 22, «Регистрация в неглобальных зонах (задачи)».

### Команда `zlogin`

После установки зоны в ней необходимо зарегистрироваться для завершения формирования прикладной среды. Также регистрация в зоне требуется для выполнения административных задач. Если для подключения к консоли зоны не используется параметр `-C`, при регистрации в зоне командой `zlogin` запускается новая задача. Задача не может распространяться на две зоны.

Команда `zlogin` используется для регистрации из глобальной зоны в любой зоне, находящейся в состоянии выполнения или готовности.

---

**Примечание** – Для регистрации в зоне, не находящейся в состоянии выполнения, может использоваться только команда `zlogin` с параметром `-C`.

---

В соответствии с описанием в разделе «Обращение к зоне в неинтерактивном режиме» на стр. 340, команду `zlogin` можно использовать в неинтерактивном режиме путем

добавления команды, которую требуется выполнить в зоне. Следует отметить, однако, что команда или файлы, обрабатываемые командой, не могут находиться в NFS. Если какие-либо из файлов, открытых командой, либо какая-либо часть ее адресного пространства находится в NFS, команда завершается неуспешно. В адресное пространство входит сам исполняемый код команды, а также библиотеки, связанные с командой.

Команда `zlogin` может использоваться только глобальным администратором, работающим в глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [zlogin\(1\)](#).

## Внутренняя настройка зоны

После установки зона находится в ненастроенном состоянии. Зона не имеет внутренней конфигурации для служб имен, ее часовой пояс не установлен, а также еще не выполнены прочие необходимые задачи по настройке. При первой регистрации в консоли зоны запускаются программы `sysidtool`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [sysidtool\(1M\)](#).

Выполнить требуемую настройку можно двумя способами:

- Выполнение регистрации в консоли зоны, которая приводит к появлению ряда системных запросов. Потребуется указать следующие данные:
  - язык;
  - тип используемого терминала;
  - имя узла;
  - политика безопасности (Kerberos или стандартная политика UNIX);
  - тип службы имен (допустимым ответом также является None);
  - домен службы имен;
  - сервер имен;
  - часовой пояс по умолчанию;
  - пароль пользователя `root`.

Эта процедура описана в «[Выполнение начальной внутренней настройки зоны](#)» на стр. 334.

- До первой начальной загрузки зоны можно создать и поместить в зону файл `/etc/sysidcfg`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [sysidcfg\(4\)](#).

## Способы регистрации в неглобальной зоне

В этом разделе описываются способы регистрации в зоне.

### Регистрация в консоли зоны

Каждая зона поддерживает виртуальную консоль, `/dev/console`. Выполнение действий на консоли называется консольным режимом работы. Консоль зоны похожа на последовательную консоль системы. Соединения с консолью сохраняются при перезагрузках зоны. Отличия консольного режима от сеанса входа в систему, такого как `telnet`, описаны в «Удаленная регистрация» на стр. 332.

Консоль зоны можно вызвать при помощи команды `zlogin` с указанием параметра `-C` и аргумента *имя\_зоны*. Зона не должна находиться в состоянии выполнения.

Процессы в зоне могут открывать и записывать сообщения в консоль. После завершения процесса `zlogin -C` консоль становится доступной для других процессов.

### Способы регистрации пользователя

Для регистрации в зоне под определенным именем пользователя используется команда `zlogin` с параметром `-l`, именем пользователя и аргументом *имя\_зоны*. Например, администратор глобальной зоны может зарегистрироваться как обычный пользователь в неглобальной зоне путем ввода команды `zlogin` с параметром `-l`:

```
global# zlogin -l user zonename
```

Для регистрации пользователя `root` используется команда `zlogin` без параметров.

## Безопасный режим

В случае неуспешной регистрации и невозможности использования команды `zlogin` или команды `zlogin` с параметром `-C` для доступа к зоне можно воспользоваться альтернативным способом. Войти в зону можно посредством команды `zlogin` с параметром `-S`, указывающей на безопасный режим. Этот режим следует использовать только для восстановления поврежденной зоны в случаях, когда зарегистрироваться другими способами не удастся. В этой минимальной среде можно провести диагностику причины ошибки при регистрации в зоне.

## Удаленная регистрация

Возможность удаленной регистрации в зоне зависит от выбора установленных сетевых служб. По умолчанию возможна регистрация посредством `rlogin`, `ssh` и `telnet`. Для получения дополнительной информации об этих командах см. [rlogin\(1\)](#), [ssh\(1\)](#) и [telnet\(1\)](#).

## Интерактивные и неинтерактивные режимы

Команда `zlogin` поддерживает еще два способа доступа к зоне для выполнения команд изнутри этой зоны. Это интерактивный и неинтерактивный режимы.

### Интерактивный режим

В интерактивном режиме для использования внутри зоны выделяется новый псевдотерминал. В отличие от консольного режима, в котором предоставляется монопольный доступ к консоли, в интерактивном режиме можно открыть любое число сеансов `zlogin` в любое время. Интерактивный режим активируется при отсутствии выдаваемых команд. В этом режиме могут использоваться программы, которые требуют устройства терминала, например редакторы.

### Неинтерактивный режим

Неинтерактивный режим используется для выполнения сценариев интерпретатора команд в целях администрирования зоны. В неинтерактивном режиме новый псевдотерминал не выделяется. Неинтерактивный режим включается при вводе пользователем команды, которую требуется выполнить внутри зоны.

## Регистрация в неглобальных зонах (задачи)

---

В этой главе рассматриваются процедуры завершения настройки установленной зоны, регистрации в зоне из глобальной зоны и завершения работы зоны. Также в этой главе представлена команда `zonename`, позволяющая отобразить имя текущей зоны.

Для получения вводной информации о процессе регистрации в зоне см. [Глава 21, «Регистрация в неглобальной зоне \(обзор\)»](#).

### Процедуры начальной загрузки и регистрации в зоне (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Выполнение внутренней настройки	Зарегистрируйтесь в консоли зоны или используйте файл <code>/etc/sysidcfg</code> для выполнения начальной настройки зоны.	<a href="#">«Выполнение начальной внутренней настройки зоны» на стр. 334</a>
Регистрация в зоне	Регистрацию в зоне можно выполнить через консоль, в интерактивном режиме с выделением псевдотерминала, либо путем передачи команды, которую требуется выполнить в зоне. При передаче команды для выполнения псевдотерминал не выделяется. К регистрации в безопасном режиме также можно прибегнуть, если в подключении к зоне отказано.	<a href="#">«Регистрация в зоне» на стр. 338</a>

Задача	Описание	Инструкции
Завершение работы неглобальной зоны	Отключение от неглобальной зоны.	«Выход из неглобальной зоны» на стр. 340
Завершение работы зоны	Завершение работы зоны посредством служебной программы shutdown или сценария.	«Завершение работы зоны командой zlogin» на стр. 341
Вывод имени зоны	Вывод имени текущей зоны.	«Вывод имени текущей зоны» на стр. 343

## Выполнение начальной внутренней настройки зоны

Для настройки зоны можно воспользоваться одним из следующих способов:

- Зарегистрируйтесь в зоне и настройте ее согласно описанию в «[Внутренняя настройка зоны](#)» на стр. 330.
- Настройте зону с использованием файла /etc/sysidcfg согласно указаниям в «[Начальная настройка зоны при помощи файла /etc/sysidcfg](#)» на стр. 336.

**Совет** – После успешной внутренней настройки рекомендуется создать копию конфигурации неглобальной зоны. В будущем зону можно будет восстановить с этой резервной копии. Ниже приведена команда для вывода конфигурации зоны my-zone в файл от имени суперпользователя или главного администратора. В этом примере используется файл с названием my-zone.config.

```
global# zonecfg -z my-zone export > my-zone.config
```

Для получения дополнительной информации см. «[Восстановление отдельной неглобальной зоны](#)» на стр. 453.

### ▼ Регистрация в консоли зоны для выполнения внутренней настройки зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 В этой процедуре используется команда `zlogin` с параметром `-C` и именем зоны `my-zone`.**

```
global# zlogin -C my-zone
```

- 3 Загрузите зону из другого окна терминала.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

В окне `zlogin` появится экран, подобный следующему:

```
[NOTICE: Zone booting up]
```

- 4 При первой регистрации в консоли необходимо ответить на ряд вопросов. Экран при этом будет выглядеть следующим образом:**

```
SunOS Release 5.10 Version Generic 64-bit
Copyright 1983-2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
```

```
Hostname: my-zone
```

```
Loading smf(5) service descriptions:
```

```
Select a Language
```

1. English
2. es
2. fr

```
Please make a choice (0 - 1), or press h or ? for help:
```

```
Select a Locale
```

1. English (C - 7-bit ASCII)
2. Canada (English) (UTF-8)
4. U.S.A. (UTF-8)
5. U.S.A. (en\_US.ISO8859-1)
6. U.S.A. (en\_US.ISO8859-15)
7. Go Back to Previous Screen

```
Please make a choice (0 - 9), or press h or ? for help:
```

```
What type of terminal are you using?
```

- 1) ANSI Standard CRT
- 2) DEC VT52
- 3) DEC VT100
- 4) Heathkit 19
- 5) Lear Siegler ADM31
- 6) PC Console
- 7) Sun Command Tool
- 8) Sun Workstation
- 9) Televideo 910
- 10) Televideo 925
- 11) Wyse Model 50

- 12) X Terminal Emulator (xterms)
- 13) CDE Terminal Emulator (dtterm)
- 14) Other

Type the number of your choice and press Return:

**13**

.  
. .  
.

Полный список вопросов приведены в «Внутренняя настройка зоны» на стр. 330.

- 5 (Дополнительно.) Если не открыто два окна, как описано на этапе 3, можно пропустить начальный запрос на ввод сведений о конфигурации. Если при регистрации в зоне вместо запроса появляется следующее системное сообщение:

```
[connected to zone zonename console]
```

Нажмите клавишу Return для повторного вывода запроса на экран.

При вводе неправильного ответа могут возникнуть трудности при попытке перезапуска настройки. Это вызвано тем, что `sysidtools` может сохранять предыдущие ответы.

В этом случае для перезапуска процесса настройки выполните следующую команду из глобальной зоны:

```
global# zlogin -S zonename /usr/sbin/sys-unconfig
```

Для получения дополнительной информации о команде `sys-unconfig` см. справочную страницу [sys-unconfig\(1M\)](#).

## ▼ Начальная настройка зоны при помощи файла `/etc/sysidcfg`

**Solaris 10 8/07:** добавлено ключевое слово `nfs4_domain`. Использование этого ключевого слова показано в файлах с примерами. Этап 4 иллюстрирует дополнительные действия, необходимые при использовании предыдущих версий.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.



**2 Из глобальной зоны перейдите в каталог неглобальной зоны /etc:**

```
global# cd /export/home/my-zone/root/etc
```

**3 Создайте файл sysidcfg и разместите его в этом каталоге.**

Файл при этом будет выглядеть следующим образом:

- **В зоне с общим IP:**

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    hostname=my-zone
}
security_policy=NONE
name_service=NIS {
    domain_name=special.example.com
    name_server=bird(192.168.112.3)
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

- **В зоне с эксклюзивным IP и статической конфигурацией IP:**

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    hostname=my-zone
    default_route=10.10.10.1
    ip_address=10.10.10.13
    netmask=255.255.255.0
}
nfs4_domain=domain.com
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

- **В зоне с эксклюзивным IP с параметром DHCP и IPv6:**

```
system_locale=C
terminal=dtterm
network_interface=primary {
    dhcp_protocol_ipv6=yes
}
security_policy=NONE
name_service=DNS {
    domain_name=example.net
    name_server=192.168.224.11,192.168.224.33
}
nfs4_domain=domain.com
```

```
timezone=US/Central
root_password=m4qtoWN
```

- 4** В более ранних версиях, чем Solaris 10 8/07, в файле `sysidcfg` отсутствует ключевое слово `nfs4_domain`. По умолчанию отдельный модуль запрашивает параметр домена NFSv4, используемый в команде `nfsmapid`. Для завершения автоматической начальной настройки зоны отредактируйте файл `default/nfs`, раскомментируйте параметр `NFSMAPID_DOMAIN` и задайте требуемый домен NFSv4:

```
global# vi default/nfs
.
.
.
NFSMAPID_DOMAIN=domain
```

Создайте файл `NFS4inst_state.domain` в этом каталоге для указания на то, что домен NFSv4 настроен:

```
global# touch .NFS4inst_state.domain
```

Для получения дополнительной информации о параметре домена NFSv4 см. справочную страницу [nfsmapid\(1M\)](#).

- 5** Выполните начальную загрузку зоны.

**См. также** Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [sysidcfg\(4\)](#).

## Регистрация в зоне

Для регистрации из глобальной зоны в зоне, находящейся в состоянии выполнения или готовности, используется команда `zlogin`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `zlogin(1)`.

Регистрацию в зоне можно выполнить разными способами, в соответствии с процедурами, приведенными ниже. Также можно выполнить удаленную регистрацию, как описано в «Удаленная регистрация» на стр. 332.

### ▼ Регистрация в консоли зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Введите команду `zlogin` с параметром `-C` и именем зоны, например `my-zone`.**

```
global# zlogin -C my-zone
```

---

**Примечание** – Если сеанс `zlogin` запускается сразу после ввода команды `zoneadm boot`, появляются следующие сообщения начальной загрузки зоны:

```
SunOS Release 5.10 Version Generic 64-bit
Copyright 1983-2005 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
starting rpc services: rpcbind done.
syslog service starting.
The system is ready.
```

---

- 3 **После отображения консоли зоны зарегистрируйтесь под именем `root`, нажмите клавишу `Return` и введите пароль пользователя `root` в ответ на соответствующий запрос.**

```
my-zone console login: root
Password:
```

## ▼ Обращение к зоне в интерактивном режиме

В интерактивном режиме для использования внутри зоны выделяется новый псевдотерминал.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Зарегистрируйтесь в зоне, например `my-zone`, из глобальной зоны.**

```
global# zlogin my-zone
```

Будет выведена информация, подобная следующей:

```
[Connected to zone 'my-zone' pts/2]
Last login: Wed Jul 3 16:25:00 on console
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10 Generic June 2004
```

### 3 Введите `exit` для закрытия соединения.

Появится сообщение, подобное следующему:

```
[Connection to zone 'my-zone' pts/2 closed]
```

## ▼ Обращение к зоне в неинтерактивном режиме

Неинтерактивный режим включается при вводе пользователем команды, которую требуется выполнить внутри зоны. В неинтерактивном режиме новый псевдотерминал не выделяется.

Следует отметить, что команда или файлы, над которыми команда выполняет действия, не могут располагаться в NFS.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Выполните из глобальной зоны регистрацию в зоне `my-zone` и укажите имя команды.

В этом примере используется команда `zonename`.

```
global# zlogin my-zone zonename
```

Появятся следующие данные:

```
my-zone
```

## ▼ Выход из неглобальной зоны

### ● Для отключения неглобальной зоны используйте один из перечисленных ниже методов.

#### ■ Для выхода из неvirtуальной консоли зоны:

```
zonename# exit
```

- Для отключения от виртуальной консоли зоны используется символ тильды (~) и точка:

```
zonename# ~.
```

Экран при этом будет выглядеть следующим образом:

```
[Connection to zone 'lx-zone' pts/6 closed]
```

**См. также** Для получения дополнительной информации о параметрах команды `zlogin` см. [zlogin\(1\)](#).

## ▼ Вход в зону в безопасном режиме

Если в подключении к зоне отказано, для входа в минимальную среду зоны можно воспользоваться командой `zlogin` с параметром `-S`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Для доступа к зоне, например `my-zone`, из глобальной зоны используется команда `zlogin` с параметром `-S`.**

```
global# zlogin -S my-zone
```

## ▼ Завершение работы зоны командой `zlogin`

---

**Примечание** – Выполнение команды `init 0` в глобальной зоне для штатного завершения работы системы Solaris также влечет за собой выдачу команды `init 0` в каждой из неглобальных зон системы. Следует отметить, что команда `init 0` не предполагает предупреждения локальных и удаленных пользователей о выходе из системы перед выключением системы.

---

Эта процедура используется для штатного завершения работы зоны. Инструкции по остановке зоны без выполнения сценариев завершения работы системы приведены в «Остановка зоны» на стр. 322.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните регистрацию в зоне, работу которой требуется завершить, например my-zone, и укажите shutdown в качестве имени служебной программы и init 0 в качестве состояния.**

```
global# zlogin my-zone shutdown -i 0
```

В конкретной системе могут применяться собственные сценарии завершения работы, отвечающие особым требованиям.

#### Дополнительные сведения

#### Использование shutdown в неинтерактивном режиме

Использовать команду shutdown в неинтерактивном режиме для перевода зоны в однопользовательский режим в настоящее время невозможно. Для получения дополнительной информации см. CR 6214427.

Для этого можно воспользоваться регистрацией в интерактивном режиме, как описано в «Обращение к зоне в интерактивном режиме» на стр. 339.

## Переключение неглобальной зоны на другую конфигурацию служб сетевых соединений

Зона устанавливается с открытой конфигурацией сетевых подключений, описанной в разделе Глава 18, «Managing Services (Tasks),» в *System Administration Guide: Basic Administration*. Зону можно перевести на ограниченную сетевую конфигурацию или включить/отключить отдельные службы в зоне.

### ▼ Перевод зоны на ограниченную конфигурацию служб сетевых соединений

- 1 **Зарегистрируйтесь в зоне, например my-zone, из глобальной зоны.**

```
global# zlogin my-zone
```

- 2 Для перевода зоны на ограниченную конфигурацию сетевых соединений выполните команду `netservices`.

```
my-zone# /usr/sbin/netservices limited
```

Появится экран, подобный следующему. Ответьте у на появляющийся запрос для перезапуска `dtlogin`.

```
restarting syslogd
restarting sendmail
dtlogin needs to be restarted. Restart now? [Y] y
restarting dtlogin
```

## ▼ Включение службы в зоне

- 1 Зарегистрируйтесь в зоне, например `my-zone`, из глобальной зоны.

```
global# zlogin my-zone
```

- 2 Запустите демона ограниченного выделения ресурсов командой `svcadm` для активации управления физической памятью.

```
my-zone# svcadm enable svc:/system/rcap:default
```

- 3 Выведите список служб, чтобы проверить, активирован ли `rcapd`.

```
my-zone# svcs -a
.
.
.
online    14:04:21 svc:/system/rcap:default
.
.
.
```

## Вывод имени текущей зоны

Имя текущей зоны выводится командой `zonename`, описанной на справочной странице `zonename(1)`. В следующем примере демонстрируется вывод посредством команды `zonename` в глобальной зоне.

```
# zonename
global
```





## Перемещение и перенос неглобальных зон (задачи)

---

Эта глава впервые включена в версию Solaris 10 11/06. В последующих версиях появились дополнительные функции.

В этой главе описывается выполнение следующих действий:

- перемещение существующей неглобальной зоны на новое место на том же компьютере;
- Проверка изменений в неглобальной зоне, возникающих в результате переноса, перед фактическим выполнением переноса.
- Перенос существующей неглобальной зоны на новый компьютер
- Для обновления зоны, имеющей более низкий уровень исправлений, до уровня исправлений глобальной зоны используются команды `zoneadm detach` и `zoneadm attach`

Начиная с версии Solaris 10/08 если новый узел имеет такую же или более позднюю версию зависящих от зоны пакетов и соответствующих исправлений, при использовании команды `zoneadm attach` с параметром `-u` эти пакеты обновляются внутри зоны таким образом, чтобы они соответствовали новому узлу. Если новый узел имеет как более новые, так и более старые версии исправлений со сравнением с узлом ресурса, обновление при выполнении операции `attach` невозможно.

Начиная с версии Solaris 10/08 команда `zoneadm attach` с параметром `-u` поддерживает перенос между классами машин (например, между `sun/4u` и `sun4v`).

Для получения информации о перемещении и переносе типизированных зон `lx` см. Глава 36, «Перемещение и перенос типизированных зон `lx` (задачи)».

## Solaris 10 11/06: перемещение неглобальной зоны

Эта процедура используется для перемещения зоны в новое расположение на той же системе посредством изменения `zonepath`. Зону необходимо остановить. Новый `zonepath` должен располагаться в локальной файловой системе. Применяются стандартные критерии `zonepath`, описанные в «Типы ресурсов и свойств» на стр. 268.

### ▼ Перемещение зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Остановите перемещаемую зону (в этой процедуре – `db-zone`).

```
global# zoneadm -z db-zone halt
```

#### 3 Переместите зону в новый `zonepath` – `/export/zones/db-zone` – командой `zoneadm` с подкомандой `move`.

```
global# zoneadm -z db-zone move /export/zones/db-zone
```

#### 4 Проверьте путь.

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared
-	db-zone	installed	/export/zones/db-zone	native	shared

## Solaris 10 11/06: перенос неглобальной зоны на другой компьютер

Следует отметить, что в Solaris 10 5/08 можно выполнить пробный перенос зоны до ее фактического переноса на другую машину. Для получения дополнительной информации см. «Solaris 10 5/08: проверка возможности переноса типизированной зоны перед переносом» на стр. 352.

## Перенос зоны

Этот раздел дополнен описанием новых возможностей, появившихся в Solaris, начиная с версии 10 11/06.

Команды `zonecfg` и `zoneadm` можно использовать для переноса существующих неглобальных зон из одной системы в другую. Зона останавливается и отсоединяется от текущего узла. `zonepath` перемещается на целевой узел, где происходит его присоединение.

К переносу зоны применяются следующие ограничения:

- В глобальной зоне целевой системы должна выполняться та же версия Solaris, что и на исходном узле.
- Для обеспечения правильного функционирования зоны в целевой системе должны быть установлены те же версии требуемых пакетов операционной системы и исправления, что были установлены на исходном узле.
  - Пакеты, которые доставляют файлы в ресурс `inherit-pkg-dir`
  - Пакеты, устанавливаемые для всех зон: `SUNW_PKG_ALLZONES=true`

Другие пакеты и исправления, например, от сторонних поставщиков, могут отличаться.

- **Solaris 10 10/08:** Если новый узел имеет более поздние версии зависящих от зоны пакетов и сопутствующих исправлений, использование команды `zoneadm attach` с параметром `-u` обновляет эти пакеты внутри зоны таким образом, чтобы они соответствовали новому узлу. Программное обеспечение, выполняющее обновление при присоединении, анализирует зону, для которой выполняется перенос, и определяет, какие пакеты необходимо обновить, чтобы обеспечить соответствие новому узлу. Только эти пакеты будут обновлены. Остальные пакеты и сопутствующие исправления могут изменяться в зависимости от зоны. Этот параметр поддерживает также автоматический перенос между классами машин (например, между `sun4u` и `sun4v`).

**Solaris 10 5/09:** С помощью параметра `-b` можно указать исправления, для которых необходимо выполнить откат из зоны перед обновлением.

- Исходная и целевая системы должны обладать одинаковой архитектурой, за исключением случая использования параметра `-u`, который позволяет выполнять перенос между классами машин `sun4u` и `sun4v`.
- **Solaris 10 5/09:** С помощью параметра `-b` можно указать исправления - официальные или промежуточные для диагностики или устранения аварий (IDR), - для которых необходимо выполнить откат из зоны во время присоединения. Можно указывать несколько параметров `-b`. Если откат каких-либо исправлений невозможен, команда `attach` проходит неуспешно, и откат всех исправлений не выполняется.

Этот параметр относится только к типам зон, использующих упаковку SVr4.

Для проверки версии Solaris и машинной архитектуры введите следующую команду:

```
#uname -m
```

В результате работы команды `zoneadm detach` генерируется информация, необходимая для присоединения зоны к другой системе. Процесс `zoneadm attach` проверяет возможность размещения зоны на новом компьютере в соответствии с его конфигурацией.

Поскольку существует несколько способов активации `zonepath` на новом узле, фактическое перемещение `zonepath` из одной системы в другую выполняется глобальным администратором вручную.

После прикрепления к новой системе зона считается установленной.

## ▼ Перенос неглобальной зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Остановите перемещаемую зону (в этой процедуре – `my-zone`).

```
host1# zoneadm -z my-zone halt
```

### 3 Отсоедините зону.

```
host1# zoneadm -z my-zone detach
```

Отсоединенная зона теперь находится в настроенном состоянии.

### 4 Переместите `zonepath` для `my-zone` на новый узел.

Для получения дополнительной информации см. «Перемещение `zonepath` на новый узел» на стр. 350.

### 5 Настройте зону на новом узле.

```
host2# zonecfg -z my-zone
```

Появится следующее системное сообщение:

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

- 6 Для создания зоны my-zone на новом узле используется команда zonecfg с параметром -a и zonepath на новом узле.**

```
zonecfg:my-zone> create -a /export/zones/my-zone
```

- 7 (Дополнительно.) Изучите конфигурацию.**

```
zonecfg:my-zone> info
zonename: my-zone
zonepath: /export/zones/my-zone
autoboot: false
pool:
inherit-pkg-dir:
    dir: /lib
inherit-pkg-dir:
    dir: /platform
inherit-pkg-dir:
    dir: /sbin
inherit-pkg-dir:
    dir: /usr
net:
    address: 192.168.0.90
    physical: bge0
```

- 8 Внесите в конфигурацию необходимые изменения.**

Например, физическое сетевое устройство на новом узле может быть другим, либо устройства, входящие в конфигурацию, могут иметь на новом узле другие имена.

```
zonecfg:my-zone> select net physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> set physical=e1000g0
zonecfg:my-zone:net> end
```

- 9 Зафиксируйте конфигурацию и выполните выход.**

```
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

- 10 Присоедините зону к новому узлу, используя один из следующих способов.**

- **Присоедините зону с проверкой допустимости.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach
```

Системный администратор уведомляется о требуемых действиях, если выполняется по крайней мере одно из следующих условий:

- На новом компьютере отсутствуют требуемые пакеты и исправления
- программные уровни компьютеров различаются.

- **Solaris 10 10/08: Присоединение зоны с проверкой допустимости и обновление зоны с целью обеспечить соответствие узлу, который имеет другой класс машины, или на котором выполняются более поздние версии зависимых пакетов.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u
```

---

**Совет – Solaris 10 10/08** Если исходная система работает под управлением более старой версии Solaris, она может не поддерживать корректное создание перечня пакетов при отсоединении зоны. Чтобы убедиться, что для целевой системы создан надлежащий перечень пакетов, можно удалить из `zonepath` файл `SUNWdetached.xml`. Удаление этого файла приведет к созданию целевой системой нового списка пакетов.

Это не требуется в Solaris 10 5/09 и более поздних версиях..

---

- **Solaris 10 5/09 и выше: параметр -b также используется для отката указанных исправлений - официальных или IDR - во время присоединения.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u -b IDR246802-01 -b 123456-08
```

Следует отметить, что параметр `-b` можно использовать независимо от параметра `-u`.

- **Выполните операцию присоединения принудительно без проверки допустимости.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -F
```



---

**Внимание –** Параметр `-F` позволяет принудительно выполнить операцию `attach` без проверки допустимости. Это удобно в ряде случаев, например в кластерной среде или при операциях резервного копирования и восстановления, однако важна правильная настройка системы для поддержки зоны. Неправильная настройка может впоследствии привести к непредвиденному поведению.

---

## ▼ Перемещение `zonepath` на новый узел

Существует множество способов создания архива `zonepath`. Например, можно использовать команды `cpio` и `rax`, описанные на справочных страницах [cpio\(1\)](#) и [rax\(1\)](#).

Также существует несколько способов перемещения архива на новый узел. Механизм, используемый для перемещения `zonepath` с исходного узла на целевой, зависит от локальной конфигурации. В некоторых случаях, например в SAN, данные `zonepath` могут вовсе не перемещаться. SAN можно просто перенастроить, обеспечив видимость `zonepath` для нового узла. В других случаях `zonepath` может потребоваться записать на ленту и переслать эту ленту по почте в новое местоположение.

Этими соображениями обуславливается отсутствие автоматизации данного этапа. Системному администратору следует выбрать наиболее адекватный метод перемещения `zonepath` на новый узел.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Переместите zonepath на новый узел. Можно использовать метод, описанный в этой процедуре, либо другой метод по выбору.**

### Пример 23-1 Архивация и перемещение zonepath с помощью команды tar

1. Создайте файл tar из zonepath на host1 и передайте его на host2 командой sftp.

```
host1# cd /export/zones
host1# tar cf my-zone.tar my-zone
host1# sftp host2
Connecting to host2...
Password:
sftp> cd /export/zones
sftp> put my-zone.tar
Uploading my-zone.tar to /export/zones/my-zone.tar
sftp> quit
```

2. Распакуйте файл tar на host2.

```
host2# cd /export/zones
host2# tar xf my-zone.tar
```

Для получения дополнительной информации см. [sftp\(1\)](#) и [tar\(1\)](#).

**Устранение неполадок** В «Решение проблем, связанных с операцией zoneadm attach» на стр. 462 содержится информация относительно поиска и устранения ошибок в следующих случаях:

- не совпадают исправления и пакеты;
- не совпадают версии операционной системы.

### Дальнейшие шаги

Если вместо перенастройки SAN данные были просто скопированы, zonepath будет по-прежнему виден на исходном узле даже несмотря на то, что зона теперь находится в настроенном состоянии. Необходимо либо удалить zonepath вручную из исходного узла после перемещения данных на новый узел, либо снова прикрепить зону к исходному узлу и посредством команды zoneadm uninstall удалить zonepath.

## Solaris 10 5/08: проверка возможности переноса типизированной зоны перед переносом

Перед переносом зоны на новую машину можно выполнить пробный перенос при помощи параметра "не выполнять" (-n).

Выполните подкоманду `zoneadm detach` с параметром -n для генерации манифеста по работающей зоне без ее фактического отсоединения. Состояние зоны в исходной системе при этом не изменяется. Манифест зоны передается в `stdout`. Глобальный администратор может перенаправить вывод в файл или, через канал, в удаленную команду для немедленной проверки на целевом узле. Затем с помощью подкоманды `zoneadm attach` с параметром -n можно будет считать этот манифест и удостовериться, что конфигурация целевой машины позволяет разместить на ней зону без фактического присоединения.

В случае пробного присоединения предварительно настраивать зону в целевой системе *не требуется*.

### ▼ Solaris 10 5/08: проверка возможности переноса зоны перед переносом

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Выберите один из следующих методов:

- Сгенерируйте манифест `my-zone` на исходном узле и передайте его в удаленную команду, которая немедленно проверит целевой узел:

```
global# zoneadm -z my-zone detach -n | ssh remotehost zoneadm attach -n -
```

Дефис (-) в конце строки указывает `stdin` в качестве пути.

Результаты проверки правильности выводятся на экран исходного узла, т.е. на `stdout`.

- Сгенерируйте манифест `my-zone` на исходном узле и передайте его в файл:

```
global# zoneadm -z my-zone detach -n > filename
```



Скопируйте манифест в систему на новом узле согласно описанию в разделе «Перемещение `zonepath` на новый узел» на стр. 350 и выполните проверку:

```
global# zoneadm attach -n path_to_manifest
```

Для указания `stdin` в качестве пути можно использовать дефис (-).

## Перенос зоны с нерабочего компьютера

Компьютеры, на которых размещаются собственные зоны Solaris, могут выйти из строя. Тем не менее, если область хранения данных зоны, например SAN, остается работоспособной, зону можно перенести на новый узел. На новый узел можно переместить `zonepath` зоны. В некоторых случаях, например в SAN, данные `zonepath` могут вовсе не перемещаться. SAN можно просто перенастроить, обеспечив видимость `zonepath` для нового узла. Так как зона не была корректно отсоединена, сначала необходимо создать зону на новом узле командой `zonecfg`. Сразу после завершения этой операции присоедините зону к новому узлу. Несмотря на то, что новый узел сообщит, что зона была неправильно отсоединена, система предпримет попытку присоединения.

Процедура для этой задачи описана на этапах 4–8 в разделе «Перенос неглобальной зоны» на стр. 348. См. также «Перемещение `zonepath` на новый узел» на стр. 350.

## Использование обновления при вложении для применения исправлений

Метод обновления при выполнении процесса вложения, разработанного для переноса зон в различные системы, также может использоваться для ускорения применения исправлений в зонах. Однако полученный результат может отличаться от результата, полученного при выполнении процесса применения исправлений к глобальным и неглобальным зонам посредством команды `patchadd` для всех вложенных неглобальных зон.

Перед применения пакета исправлений к глобальной зоне следует отделить все неглобальные зоны, а затем применить пакет исправлений. Затем после применения этого пакета и перезагрузки системы используется команда `zoneadm attach c` дополнением `-i` для перевода неглобальных зон на тот же уровень исправлений, что и уровень глобальной зоны.

Обратите внимание, что любые новые пакеты, поставляемые в виде обновления, не применяются для вложенных неглобальных зон, если выполнено как минимум одно из следующих условий:

- Пакет соответствует требованию `SUNW_PKG_ALLZONES=true`.
- Пакеты передают биты данных в наследуемый каталог пакетов, находящийся в корневой зоне.

Если пакет, соответствующий любому из этих критериев, имеет зависимость от другого пакета, который не соответствует данным критериям, то этот пакет также будет обновлен.

См. раздел «[Solaris 10 10/09: Уменьшение времени на применение исправлений в зонах посредством параллельной обработки](#)» на стр. 377 для ускорения применения исправлений с использованием функции `patchadd`.

## Пакеты и исправления в системе Solaris с установленными зонами (обзор)

---

**Solaris 10 1/06:** Содержание этой главы было полностью пересмотрено.

В этой главе описывается поддержка операционной системы Solaris с установленными зонами. В ней представлена информация о добавлении пакетов и исправлений в операционную систему в глобальной зоне и во все установленные неглобальные зоны. Также в этой главе приводятся процедуры удаления пакетов и исправлений. Материалы этой главы дополняют существующую документацию по установке и исправлениям Solaris. Для получения дополнительной информации см. "Solaris 10 Release and Installation Collection" и руководство *System Administration Guide: Basic Administration*.

В этой главе рассматриваются следующие темы:

- «Новые функции и возможности использования пакетов и исправлений при установке зон» на стр. 356
- «Обзор средств пакетов и исправлений» на стр. 357
- «Пакеты и зоны» на стр. 358
- «Обеспечение синхронизации зон» на стр. 359
- «Добавление пакетов в зоны» на стр. 362
- «Удаление пакетов в зонах» на стр. 365
- «Параметры пакетов» на стр. 366
- «Запрос информации о пакете» на стр. 374
- «Добавление исправлений в зонах» на стр. 375
- «Применение исправлений в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 378
- «Удаление исправлений в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 380
- «База данных продуктов» на стр. 380

## Новые функции и возможности использования пакетов и исправлений при установке зон

**Solaris 10 1/06:** Начиная с версии Solaris 10, эта глава была заменена и отражает текущее поведение команд пакетов и исправлений в системе с установленными неглобальными зонами.

**Solaris 10 6/06:** Информация о параметрах пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES, SUNW\_PKG\_HOLLOW и SUNW\_PKG\_THISZONE была пересмотрена. См. «Обзор средств пакетов и исправлений» на стр. 357 и «Параметры пакетов» на стр. 366.

**Solaris 10 6/06 и более поздних версий:** Для получения информации о регистрации системы или об использовании Sun Connection (ранее Sun Update Connection) для управления обновлениями программного обеспечения см. [Sun Connection hub on BigAdmin](#).

**Solaris 10 8/07 и более поздних версий:**

- При использовании команды `patchadd` для добавления исправления в пакет, установленный с помощью команды `pkgadd` с параметром `-G`, параметр `-G` для команды `patchadd` больше не требуется.
- Добавлена таблица, описывающая последствия выполнения команд `pkgadd`, `pkgrm`, `patchadd` и `patchrm` в системе с неглобальными зонами в различных состояниях. См. «Влияние состояния зоны на операции с исправлениями и пакетами» на стр. 361.
- Добавлены пояснения по взаимодействию команды `patchadd -G` и переменной `pkginfo`. См. «Совместное использование команды `patchadd -G` и переменной `pkginfo` в системе с установленными зонами» на стр. 379.
- Добавлена информация о применении исправлений с отложенной активацией. См. «Solaris 10 8/07: Применение исправлений с отложенной активацией» на стр. 376.
- Удалена информация об параметре `-G` команды `pkgrm`.

**Solaris 10 5/08 и более поздние версии обновления:** EOF в PatchPro. Поддержка PatchPro, в котором использовалась база данных исправлений и средств установки исправлений для исправления программного обеспечения в глобальных и неглобальных зонах, прекращена в сентябре 2007 года. Для получения информации о текущем процессе см. [Sun xVM Ops Center](#).

**Solaris 10 5/08:** Несмотря на то что эта информация добавлена в версии Solaris 10 5/08, она относится ко всем системам Solaris 10.

Для регистрации системы Solaris см. <https://inventory.sun.com/inventory/>. Чтобы получить информацию об использовании Sun<sup>TM</sup> Inventory для регистрации оборудования, программного обеспечения и операционных систем, см. [Sun Inventory Information Center](#).

Если Sun xVM Ops Center используется для организации, обновления и администрирования систем в вычислительном центре, для получения информации по регистрации программного обеспечения в Sun xVM Ops Center см. [Sun xVM Information Center](http://wikis.sun.com/display/xVM/Sun+xVM+Ops+Center) (<http://wikis.sun.com/display/xVM/Sun+xVM+Ops+Center>).

**Solaris 10 10/09:** Параллельное применение исправлений является дополнением к стандартным возможностям Solaris 10 для работы с исправлениями. Для выпусков ранее Solaris 10 10/09 исправления поставляются в виде пакета с уровнем изменений 119254-66 или выше (SPARC) и уровнем изменений 119255-66 или выше (x86). См. разделы «[Solaris 10 10/09: Уменьшение времени на применение исправлений в зонах посредством параллельной обработки](#)» на стр. 377 и «[Solaris 10 10/09: Метод параллельного применения исправлений в неглобальных зонах.](#)» на стр. 389.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в [Solaris 10 What's New](#).

## Обзор средств пакетов и исправлений

Средства пакетов Solaris используются при управлении средой зон. Глобальный администратор может обновить систему до новой версии Solaris. При этом обновляются как глобальные, так и неглобальные зоны.

Для обновления системы, включающей в себя неглобальные зоны, в глобальной зоне используется стандартная интерактивная программа установки Solaris Live Upgrade или собственная программа установки JumpStart. Для зон с `zonepath` на ZFS действуют следующие ограничения:

- Solaris Live Upgrade в системах с `zonepath` на ZFS поддерживается, начиная с версии Solaris 10 10/08.
- Для модернизации системы может использоваться только Solaris Live Upgrade.

Администратор зоны может использовать средства пакетов с целью управления любым программным обеспечением, установленным в неглобальной зоне, в рамках, описанных в настоящем документе.

При установке зон применяются следующие общие принципы:

- Глобальный администратор может осуществлять управление программным обеспечением в каждой зоне в системе.
- Управление корневой файловой системой для неглобальной зоны может осуществляться из глобальной зоны с помощью средств пакетов и исправлений Solaris. Средства пакетов и исправлений Solaris поддерживаются в неглобальной зоне и служат для управления пакетными, автономными или сторонними продуктами.

- Средства пакетов и исправлений могут использоваться для среды, поддерживающей зоны. Эти средства обеспечивают установку в неглобальной зоне пакета или исправления, уже установленного в глобальной зоне.
- Параметр пакета `SUNW_PKG_ALLZONES` определяет *область действия зоны* для пакета. Этот параметр задает тип зоны, в которой можно установить отдельный пакет. Для получения дополнительной информации об этом параметре см. «[Параметр пакета `SUNW\_PKG\_ALLZONES`](#)» на стр. 370.
- Параметр пакета `SUNW_PKG_HOLLOW` определяет *видимость* пакета, если этот пакет требуется установить во всех зонах, где он должен быть идентичным. Для получения информации об этом параметре см. «[Параметр пакета `SUNW\_PKG\_HOLLOW`](#)» на стр. 372.
- Параметр пакета `SUNW_PKG_THISZONE` определяет необходимость установки пакета только в текущей зоне. Для получения информации об этом параметре см. «[Параметр пакета `SUNW\_PKG\_THISZONE`](#)» на стр. 374.
- Пакеты, не определяющие значения параметров пакета зоны, содержат значение по умолчанию `false`.
- Информация о пакете, видимая из неглобальной зоны, соответствует файлам, установленным в этой зоне с использованием средств пакетов и исправлений Solaris. Информация о пакете синхронизируется с каталогами `inherit-pkg-dir`.
- Изменение (например, добавление исправления или пакета в глобальную зону) можно распространить на все зоны. Эта функция обеспечивает соответствие данных глобальной зоны и всех неглобальных зон.
- Команды пакетов позволяют добавлять, удалять и модифицировать пакеты. Команды исправлений позволяют добавлять и удалять исправления.

---

**Примечание** – При выполнении определенных операций с пакетами и исправлениями зона временно блокируется для других операций этого типа. Перед продолжением администратор системы также может подтвердить запрашиваемую операцию.

---

## Пакеты и зоны

При установке неглобальной зоны полностью копируется только определенное подмножество пакетов Solaris, установленных в глобальной зоне. Например, большая часть пакетов, содержащих ядро Solaris, в неглобальной зоне не требуется. Все неглобальные зоны неявно совместно используют это ядро Solaris из глобальной зоны. Однако даже в том случае, если необходимость в данных пакета отсутствует или они не используются в неглобальной зоне, в этой зоне может потребоваться информация об установке пакета в глобальной зоне. Эта информация обеспечивает правильное соотношение неглобальных зон с глобальной зоной.

Параметры пакетов определяют распределение и видимость их содержимого в системе с установленными неглобальными зонами. Характеристики пакетов в системе с

установленными зонами определяются параметрами пакетов `SUNW_PKG_ALLZONES`, `SUNW_PKG_HOLLOW` и `SUNW_PKG_THISZONE`. При необходимости системные администраторы могут проверить эти настройки пакета для проверки возможности его применения при использовании или удалении пакета в среде зоны. Для просмотра значений этих параметров используется команда `pkginfo`. Для получения дополнительной информации о параметрах см. «Параметры пакетов» на стр. 366. Инструкции по использованию приведены в «Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами» на стр. 390.

Для получения информации о характеристиках и параметрах пакетов см. справочную страницу `pkginfo(4)`. Для получения информации о выводе значений параметров пакетов см. справочную страницу `pkgparam(1)`.

## Исправления, генерируемые для пакетов

При генерации исправления для какого-либо пакета параметры должны иметь те же значения, что и исходный пакет.

## Интерактивные пакеты

Каждый пакет, который должен быть интерактивным, т. е. содержать сценарий запроса, добавляется только в текущую зону. Этот пакет не распространяется на другие зоны. При добавлении интерактивного пакета в глобальную зону этот пакет обрабатывается как в случае добавления с помощью команды `pkgadd` с параметром `-G`. Для получения дополнительной информации об этом параметре см. «Добавление пакетов в зоны» на стр. 362.

## Обеспечение синхронизации зон

Синхронизация программного обеспечения, установленного в неглобальных зонах, с программным обеспечением, установленным в глобальной зоне, должна выполняться в максимально возможном объеме. Это позволяет свести к минимуму сложности, связанные с управлением системой с несколькими установленными зонами.

Для достижения этой цели при добавлении или удалении пакетов в глобальной зоне средства пакетов обеспечивают соблюдение следующих правил:

## Операции с пакетами, допустимые в глобальной зоне

Если пакет в настоящее время не установлен ни в глобальной зоне, ни в какой-либо неглобальной зоне, то установка этого пакета возможна:

- только в глобальной зоне, если `SUNW_PKG_ALLZONES=false`;
- только в текущей (глобальной) зоне, если `SUNW_PKG_THISZONE=true`;
- в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах.

Если пакет в настоящее время установлен только в глобальной зоне:

- пакет может быть установлен во всех неглобальных зонах;
- пакет может быть удален из глобальной зоны;

Если пакет в настоящее время установлен в глобальной зоне и только в подмножестве неглобальных зон:

- параметр `SUNW_PKG_ALLZONES` должен иметь значение `false`;
- пакет может быть установлен во всех неглобальных зонах; существующие экземпляры пакета в любой неглобальной зоне обновляются до устанавливаемой версии;
- пакет может быть удален из глобальной зоны;
- пакет может быть удален из глобальной зоны и всех неглобальных зон.

Если пакет в настоящее время установлен в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах, то этот пакет можно удалить из глобальной зоны и всех неглобальных зон.

Эти правила обеспечивают следующее:

- Пакеты, установленные в глобальной зоне, устанавливаются только в глобальной зоне или в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах.
- Пакеты, установленные в глобальной зоне, а также в какой-либо неглобальной зоне, одинаковы для всех зон.

## Операции с пакетами, допустимые в неглобальной зоне

В неглобальной зоне допустимы следующие операции с пакетами:

- если пакет в настоящее время не установлен в неглобальной зоне, то его можно установить только при `SUNW_PKG_ALLZONES=false`;
- пакет может быть установлен в текущей (неглобальной) зоне, если `SUNW_PKG_THISZONE=true`.



- Если пакет в настоящее время установлен в неглобальной зоне:
  - пакет может быть установлен вместо существующего экземпляра пакета только при `SUNW_PKG_ALLZONES=false`;
  - пакет может быть удален из неглобальной зоны только при `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

## Влияние состояния зоны на операции с исправлениями и пакетами

В следующей таблице описываются последствия использования команд `pkgadd`, `pkgrm`, `patchadd` и `patchrm` в системе с неглобальными зонами в различных состояниях.

Следует отметить, что для версии Solaris 10 5/08 в описание установленного состояния, представленное в таблице, внесены некоторые изменения.

Состояние зоны	Влияние на операции с пакетами и исправлениями
Настроена	Возможен запуск средств исправлений и пакетов. Программное обеспечение еще не установлено.
Установлена	<p>Возможен запуск средств исправлений и пакетов. Во время операций применения исправлений или работы с пакетами зона переводится из установленного состояния в новое внутреннее состояние "смонтирована". После применения исправления зона возвращается в установленное состояние.</p> <p>Следует отметить, что сразу после завершения работы команды <code>zoneadm -z имя_зоны install</code> зона также переводится в установленное состояние. Для зоны в установленном состоянии, которая никогда не загружалась, невозможно применение исправлений или запуск команд работы с пакетами. Зона должна быть загружена в состояние выполнения по крайней мере однажды. После загрузки зоны в состояние выполнения и перевода обратно в установленное состояние командой <code>zoneadm halt</code> можно выполнять команды применения исправлений и работы с пакетами.</p>
Готова	Возможен запуск средств исправлений и пакетов.
Выполняется	Возможен запуск средств исправлений и пакетов.

Состояние зоны	Влияние на операции с пакетами и исправлениями
Неполная	В этом состоянии находится зона, установленная или удаленная с помощью команды zoneadm. Использование средств исправлений и пакетов невозможно. Перевод зоны в состояние, допускающее использование этих средств, также невозможен.

## Добавление пакетов в зоны

Для добавления пакетов в систему Solaris с установленными зонами используется системное средство pkgadd, описанное на справочной странице [pkgadd\(1M\)](#).

### Использование pkgadd в глобальной зоне

Для добавления пакета только в глобальную зону используется средство pkgadd с параметром -G в глобальной зоне. Этот пакет не распространяется на какие-либо другие зоны. Следует отметить, что при SUNW\_PKG\_THISZONE=true указывать параметр -G не требуется. Если SUNW\_PKG\_THISZONE=false, то параметр -G переопределяет это значение.

При выполнении утилиты pkgadd в глобальной зоне применяются следующие правила.

- Средство pkgadd позволяет добавлять пакет:
  - только в глобальную зону, если для пакета не задано значение SUNW\_PKG\_ALLZONES=true;
  - в глобальную зону и во все неглобальные зоны;
  - только во все неглобальные зоны, если пакет уже установлен в глобальной зоне;
  - только в текущую зону, если SUNW\_PKG\_THISZONE=true.
- Средство pkgadd не позволяет добавлять пакет:
  - в любое подмножество неглобальных зон;
  - во все неглобальные зоны, если пакет не был уже установлен в глобальной зоне.
- При запуске утилиты pkgadd без параметра -G и SUNW\_PKG\_THISZONE=false указанный пакет добавляется во все зоны по умолчанию. Пакет не отмечается как установленный только в глобальной зоне.
- При запуске утилиты pkgadd без параметра -G, если SUNW\_PKG\_THISZONE=true, указанный пакет добавляется в текущую (глобальную) зону по умолчанию. Пакет отмечается как установленный только в глобальной зоне.

- При использовании параметра `-G` средство `pkgadd` позволяет добавить указанный пакет только в глобальную зону. Пакет отмечается как установленный только в глобальной зоне. Пакет не устанавливается при установке какой-либо неглобальной зоны.

## Добавление пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны

Для добавления пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны следует выполнить утилиту `pkgadd` в глобальной зоне. Глобальный администратор выполняет утилиту `pkgadd` без параметра `-G`.

Пакет может быть добавлен в глобальную зону и во все неглобальные зоны безотносительно области, на которую оказывает влияние этот пакет.

Утилитой `pkgadd` выполняются следующие действия:

- В глобальной зоне и во всех неглобальных зонах проверяются зависимости пакета. Если требуемые пакеты не установлены ни в одной зоне, проверка зависимостей невозможна. Система уведомляет глобального администратора и выводит запрос на продолжение.
- Пакет добавляется в глобальную зону.
- База данных пакетов в глобальной зоне обновляется.
- Пакет добавляется в каждую неглобальную зону, и база данных в глобальной зоне обновляется.
- База данных пакетов обновляется в каждой неглобальной зоне.

## Добавление пакета только в глобальную зону

Для добавления пакета только в глобальную зону глобальный администратор в глобальной зоне выполняет утилиту `pkgadd` только с параметром `-G`.

Пакет может быть добавлен в глобальную зону при соблюдении следующих условий:

- Содержимое пакета не оказывает влияние на области глобальной зоны, используемые совместно с какой-либо неглобальной зоной.
- Для пакета задано `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

Утилитой `pkgadd` выполняются следующие действия:

- Если содержимое пакета оказывает влияние на какую-либо область глобальной зоны, используемую совместно с какой-либо неглобальной зоной, или для пакета установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=true`, выполнение команды `pkgadd` невозможно. В сообщении об ошибке указывается необходимость добавления пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны.

- Зависимости пакета проверяются только в глобальной зоне. Если требуемые пакеты не установлены, проверка зависимостей невозможна. Система уведомляет глобального администратора и выводит запрос на продолжение.
- Пакет добавляется в глобальную зону.
- База данных пакетов в глобальной зоне обновляется.
- Данные пакета в глобальной зоне должны указывать на то, что этот пакет установлен только в глобальной зоне. При установке в будущем какой-либо неглобальной зоны этот пакет не устанавливается.

## **Добавление пакета, установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны**

Для добавления пакета, уже установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны необходимо удалить пакет из глобальной зоны и повторно установить его во всех зонах.

Для добавления пакета, уже установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны используются следующие действия:

1. В глобальной зоне удалите пакет с помощью утилиты `pkg rm`.
2. Добавьте пакет без указания параметра `-G`.

## **Использование утилиты `pkgadd` в неглобальной зоне**

Для добавления пакета в указанную неглобальную зону администратор зоны выполняет утилиту `pkgadd` без параметров. Применяются следующие условия:

- Средство `pkgadd` позволяет добавлять пакеты только в неглобальную зону, в которой она используется.
- Пакет не может оказывать влияние на области зоны, используемые совместно с глобальной зоной.
- Для пакета должно быть установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

Утилитой `pkgadd` выполняются следующие действия:

- Перед добавлением пакета в базе данных пакетов неглобальной зоны проверяются зависимости пакета. Если требуемые пакеты не установлены, проверка зависимостей невозможна. Система уведомляет администратора неглобальной зоны и выводит запрос на продолжение. Проверка завершается неуспешно в любом из следующих случаев.
  - Любой компонент пакета оказывает влияние на любую область зоны, используемую совместно с глобальной зоной.
  - Для пакета задано `SUNW_PKG_ALLZONES=true`.

- Пакет добавляется в зону.
- База данных пакетов в зоне обновляется.

## Удаление пакетов в зонах

Удаление пакетов в системе Solaris с установленными зонами осуществляется при помощи утилиты `pkgrm`, описанной на справочной странице [pkgrm\(1M\)](#).

### Использование утилиты `pkgrm` в глобальной зоне

В случае использования утилиты `pkgrm` в глобальной зоне применяются следующие правила.

- Если пакет установлен только в глобальной зоне, средство `pkgrm` позволяет удалить пакет из глобальной зоны и из всех неглобальных зон, либо только из глобальной зоны.
- Средство `pkgrm` не позволяет удалить пакет только из глобальной зоны, если этот пакет также установлен в неглобальной зоне, или удалить пакет из какого-либо подмножества неглобальных зон.

Следует отметить, что удаление пакета из неглобальной зоны может быть выполнено только администратором зоны, работающим в этой зоне, при соблюдении следующих условий.

- Пакет не оказывает влияния на области неглобальной зоны, используемые совместно с глобальной зоной.
- Для пакета задано `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

### Удаление пакета из глобальной зоны и всех неглобальных зон

Для удаления пакета из глобальной зоны и всех неглобальных зон глобальный администратор выполняет утилиту `pkgrm` в глобальной зоне.

Пакет может быть удален из глобальной зоны и всех неглобальных зон безотносительно области, на которую оказывает влияние этот пакет.

Утилитой `pkgrm` выполняются следующие действия.

- В глобальной зоне и во всех неглобальных зонах проверяются зависимости пакета. При невозможности проверки зависимостей выполнение утилиты `pkgrm` также невозможно. Система уведомляет глобального администратора и выводит запрос на продолжение.
- Пакет удаляется из каждой неглобальной зоны.

- База данных пакетов обновляется в каждой неглобальной зоне.
- Пакет удаляется из глобальной зоны.
- База данных пакетов в глобальной зоне обновляется.

## Использование утилиты `pkg rm` в неглобальной зоне

Для удаления пакета администратор зоны выполняет утилиту `pkg rm` в неглобальной зоне. Применяются следующие ограничения:

- Средство `pkg rm` может использоваться только для удаления пакетов из неглобальной зоны.
- Пакет не может оказывать влияние на области зоны, используемые совместно с глобальной зоной.
- Для пакета должно быть установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

Утилитой `pkg rm` выполняются следующие действия.

- В базе данных пакетов неглобальной зоны выполняется проверка зависимостей. При невозможности проверки зависимостей выполнение утилиты `pkg rm` также невозможно, и система уведомляет об этом администратора зоны. Проверка завершается неуспешно в любом из следующих случаев.
  - Любой компонент пакета оказывает влияние на любую область зоны, используемую совместно с глобальной зоной.
  - Для пакета задано `SUNW_PKG_ALLZONES=true`.
- Пакет удаляется из зоны.
- База данных пакетов в зоне обновляется.

## Параметры пакетов

### Настройка параметров пакетов для зон

Характеристики пакетов в системе с установленными зонами определяются параметрами пакетов `SUNW_PKG_ALLZONES`, `SUNW_PKG_HOLLOW` и `SUNW_PKG_THISZONE`. Эти параметры необходимы для управления пакетами в системе с установленными неглобальными зонами.

В приведенной ниже таблице перечислены четыре допустимых сочетания для настройки параметров пакета. Комбинации настроек, не указанные в этой таблице, недопустимы, и в случае их выбора установка пакета невозможна.

Убедитесь в настройке всех трех параметров пакета. Значения всех трех параметров пакета указывать не обязательно. Средства пакетов интерпретируют отсутствие параметра пакета зоны как значение `false`, однако это значительно затрудняет установку пакета. Настройка всех трех параметров позволяет точно определить требуемое поведение средств при установке или удалении пакета.

ТАБЛИЦА 24-1 Допустимые значения параметров пакета

Параметр SUNW_PKG_ALLZONES	Параметр SUNW_PKG_HOLLOW	Параметр SUNW_PKG_THISZONE	Описание пакета
false	false	false	<p>Это настройка для пакетов по умолчанию, не определяющая значения всех параметров пакета зоны.</p> <p>Пакет с такими параметрами может быть установлен в глобальной или в неглобальной зоне.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При выполнении команды <code>pkgadd</code> в глобальной зоне пакет устанавливается в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ При выполнении команды <code>pkgadd</code> в неглобальной зоне пакет устанавливается только в неглобальной зоне.</li> </ul> <p>В обоих случаях все содержимое пакета является видимым во всех зонах, в которых устанавливается пакет.</p>

ТАБЛИЦА 24-1 Допустимые значения параметров пакета (Продолжение)

Параметр SUNW_PKG_ALLZONES	Параметр SUNW_PKG_HOLLOW	Параметр SUNW_PKG_THISZONE	Описание пакета
false	false	true	<p>Пакет с такими параметрами может быть установлен в глобальной или в неглобальной зоне. Если новые неглобальные зоны созданы после установки, то на эти зоны пакет не распространяется.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При выполнении команды <code>pkgadd</code> в глобальной зоне пакет устанавливается только в глобальной зоне.</li> <li>■ При выполнении команды <code>pkgadd</code> в неглобальной зоне пакет устанавливается только в неглобальной зоне.</li> </ul> <p>В обоих случаях все содержимое пакета является видимым в зоне, в которой установлен пакет.</p>
true	false	false	<p>Пакет с такими параметрами может быть установлен только в глобальной зоне. При выполнении команды <code>pkgadd</code> пакет устанавливается в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах. Все содержимое пакета является видимым во всех зонах.</p> <p><b>Примечание</b> – Все попытки установки пакета в неглобальной зоне будут unsuccessful.</p>



ТАБЛИЦА 24-1 Допустимые значения параметров пакета (Продолжение)

Параметр SUNW_PKG_ALLZONES	Параметр SUNW_PKG_HOLLOW	Параметр SUNW_PKG_THISZONE	Описание пакета
true	true	false	<p>Пакет с такими параметрами может быть установлен только глобальным администратором в глобальной зоне. При выполнении команды <code>pkgadd</code> все содержимое пакета устанавливается в глобальной зоне. Если для параметров пакета заданы эти значения, то содержимое пакета не предоставляется ни для одной неглобальной зоны. В неглобальных зонах используется только информация по установке пакета, необходимая для отображения пакета как установленного. Это позволяет установить другие пакеты, зависящие от данного пакета.</p> <p>Для проверки зависимостей пакет отображается как установленный во всех зонах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В глобальной зоне все содержимое пакета является видимым.</li> <li>■ Во всех корневых неглобальных зонах содержимое пакета не является видимым.</li> <li>■ При наследовании неглобальной зоной файловой системы из глобальной зоны пакет, установленный в этой файловой системе, является видимым в неглобальной зоне. Все остальные файлы, содержащиеся в пакете, не являются видимыми в неглобальной зоне. Например, неглобальная зона с унаследованными каталогами совместно использует определенные каталоги с глобальной зоной. Эти каталоги предназначены только для чтения. Неглобальные зоны с унаследованными каталогами совместно используют файловую систему <code>/platform</code> с другими зонами. В качестве другого примера можно привести пакеты, содержащие файлы,</li> </ul>

## Параметр пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES

Дополнительный параметр пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES определяет область действия зоны пакета. Этот параметр определяет следующее:

- необходимость установки пакета во всех зонах;
- требования к идентичности пакета во всех зонах.

Параметр пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES имеет два допустимых значения. Это значения `true` и `false`. Значение по умолчанию – `false`. Если этот параметр не установлен или имеет значение, отличное от `true` или `false`, используется значение `false`.

Параметр SUNW\_PKG\_ALLZONES должен иметь значение `true` для пакетов, которые во всех зонах *должны* относиться к одной версии пакета и уровню изменений исправления. Для любого пакета, функциональность которого зависит от конкретного ядра Solaris, например Solaris 10, этот параметр должен иметь значение `true`. Для любого исправления пакета значение параметра SUNW\_PKG\_ALLZONES должно быть таким же, как и в установленном пакете, к которому применяется исправление. Уровень изменения исправления для любого пакета, для которого этот параметр имеет значение `true`, должен быть одинаковым во всех зонах.

Для пакетов, функциональность которых не зависит от конкретного ядра Solaris, например сторонних пакетов или компиляторов Sun, этот параметр должен иметь значение `false`. Любое исправление для пакета, для которого этот параметр имеет значение `false`, также должен иметь значение `false` для этого параметра. Версия пакета или уровень изменения исправления для любого пакета, для которого этот параметр имеет значение `false`, могут различаться в зависимости от зоны. Например, две неглобальные зоны имеют различные версии установленного веб-сервера.

Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES описаны в следующей таблице.

ТАБЛИЦА 24-2 Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES

Значение	Описание
false	<p>Этот пакет можно установить из глобальной зоны только в глобальной зоне или в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах. Этот пакет также можно установить из любой неглобальной зоны в той же неглобальной зоне.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Глобальный администратор может установить пакет только в глобальной зоне.</li> <li>■ Глобальный администратор может установить пакет в глобальной зоне и во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ Администратор зоны может установить пакет в неглобальной зоне.</li> </ul> <p>При удалении из глобальной зоны пакет не удаляется из других зон. Пакет можно удалить из отдельных неглобальных зон.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакет не обязательно должен быть установлен в глобальной зоне.</li> <li>■ Пакет не обязательно должен быть установлен в какой-либо неглобальной зоне.</li> <li>■ Пакет не обязательно должен быть идентичен во всех зонах. В отдельных зонах могут существовать различные версии пакета.</li> <li>■ Пакет содержит программное обеспечение, которое не используется совместно всеми зонами неявным образом. Это означает, что пакет не является адаптированным для системы. К этой категории относится большая часть программного обеспечения уровня приложений. В качестве примеров можно привести продукты StarOffice™ или веб-сервер.</li> </ul>

ТАБЛИЦА 24-2 Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES (Продолжение)

Значение	Описание
true	<p>При установке в глобальной зоне этот пакет также должен быть установлен во всех неглобальных зонах. При удалении из глобальной зоны пакет также должен быть удален из всех неглобальных зон.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакет первоначально устанавливается в глобальной зоне. Затем он автоматически устанавливается во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ Версия пакета должна быть идентичной во всех зонах.</li> <li>■ Пакет содержит программное обеспечение, которое используется совместно всеми зонами неявным образом. Пакет зависит от версий программного обеспечения, которые используются совместно всеми зонами неявным образом. Пакет должен быть видимым во всех неглобальных зонах. В качестве примеров можно привести модули ядра. Эти пакеты позволяют разрешить в неглобальной зоне зависимости пакетов, установленных в глобальной зоне, за счет обязательной установки всего пакета во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ Установить пакет может только глобальный администратор. Администратор зоны не может установить пакет в неглобальной зоне.</li> </ul>

## Параметр пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW

Параметр пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW определяет видимость пакета в какой-либо неглобальной зоне, если этот пакет должен быть установлен как идентичный во всех зонах.

Параметр пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW имеет два допустимых значения: true и false.

- Если значение параметра SUNW\_PKG\_HOLLOW не задано или параметр имеет значение, отличное от true или false, используется значение false.
- Если параметр SUNW\_PKG\_ALLZONES имеет значение false, то параметр SUNW\_PKG\_HOLLOW игнорируется.
- Если параметр SUNW\_PKG\_ALLZONES имеет значение false, то параметр SUNW\_PKG\_HOLLOW не может иметь значение true.

Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW описаны в следующей таблице.

ТАБЛИЦА 24-3 Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW

Значение	Описание
false	Этот пакет не является "полым": <ul style="list-style-type: none"> <li>■ При установке в глобальной зоне содержание пакета и информация об установке необходимы во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ Пакет содержит программное обеспечение, которое должно быть видимым во всех неглобальных зонах. В качестве примера можно привести пакет с командой <code>truss</code>.</li> <li>■ Помимо ограничений текущей параметра SUNW_PKG_ALLZONES, какие-либо дополнительные ограничения отсутствуют.</li> </ul>
true	Этот пакет является "полым": <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Содержание пакета не распространяется ни на одну неглобальную зону. Однако информация об установке пакета необходима во всех неглобальных зонах.</li> <li>■ Пакет содержит программное обеспечение, которое не должно быть видимым во всех неглобальных зонах. В качестве примеров можно привести драйверы ядра и файлы конфигурации системы, используемые только в глобальной зоне. Эта настройка позволяет разрешить в неглобальной зоне зависимости пакетов, установленных только в глобальной зоне, без фактической установки данных пакета.</li> <li>■ Пакет распознается во всех зонах как устанавливаемый в целях проверки зависимостей другими пакетами, зависящими от устанавливаемого пакета.</li> <li>■ Эта настройка включает все ограничения в случае установки для параметра SUNW_PKG_ALLZONES значения <code>true</code>.</li> <li>■ В глобальной зоне пакет распознается как установленный, и все компоненты пакета устанавливаются. При установке пакета создаются каталоги, устанавливаются файлы, и действия классов и другие сценарии выполняются соответствующим образом.</li> <li>■ В неглобальной зоне пакет распознается как установленный, но компоненты пакета не устанавливаются. При установке пакета каталоги не создаются, файлы не устанавливаются, и действия классов и другие установочные сценарии не выполняются.</li> <li>■ При удалении пакета из глобальной зоны этот пакет распознается в системе как полностью установленный. При удалении пакета соответствующие каталоги и файлы удаляются, и выполняются действия классов и другие установочные сценарии.</li> </ul>

## Параметр пакета SUNW\_PKG\_THISZONE

Параметр пакета SUNW\_PKG\_THISZONE определяет необходимость установки пакета только в текущей, глобальной или неглобальной зоне. Параметр пакета SUNW\_PKG\_THISZONE имеет два допустимых значения. Это значения true и false. Значение по умолчанию – false.

Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_THISZONE описаны в следующей таблице.

ТАБЛИЦА 24-4 Значения параметра пакета SUNW\_PKG\_THISZONE

Значение	Описание
false	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ При выполнении утилиты pkgadd в неглобальной зоне пакет устанавливается только в текущей зоне.</li> <li>■ При выполнении утилиты pkgadd в глобальной зоне пакет устанавливается в глобальной зоне, а также во всех установленных в настоящее время неглобальных зонах. Кроме того, пакет распространяется на все устанавливаемые новые неглобальные зоны.</li> </ul>
true	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пакет устанавливается только в текущей зоне.</li> <li>■ При установке в глобальной зоне пакет не добавляется ни в одну из существующих в настоящее время или подлежащих созданию неглобальных зон. Это поведение аналогично поведению при указании параметра -G для команды pkgadd.</li> </ul>

## Запрос информации о пакете

Средство `pkginfo`, описанное на справочной странице [pkginfo\(1\)](#), поддерживает запросы базы данных программных пакетов в системе Solaris с установленными зонами. Для получения информации о базе данных см. «База данных продуктов» на стр. 380.

В глобальной зоне средство `pkginfo` может использоваться только для запроса базы данных программных пакетов в неглобальной зоне. Средство `pkginfo` может быть использовано в неглобальной зоне для выполнения запросов к базе данных программных пакетов только в этой неглобальной глобальной зоне.

## Добавление исправлений в зонах

Как правило, исправление включает следующие компоненты.

- Информация об исправлении:
  - идентификация исправления по версии и идентификатору исправления;
  - возможности применения (тип, версия и архитектура операционной системы);
  - зависимости, например требования и старые версии;
  - свойства, например необходимость последующей перезагрузки;
- один или несколько пакетов для применения исправления, каждый из которых содержит следующее:
  - версию пакета для применения исправлений;
  - информацию об исправлении, например идентификатор, старые версии и требования;
  - один или несколько компонентов пакета для применения исправления.

При использовании команды `patchadd` для применения исправления возможность его применения к данной системе определяется по информации исправления. Если исправление определяется как неприменимое, оно не используется. Также во всех зонах системы проверяются зависимости исправления. Если какие-либо зависимости не разрешаются, исправление не применяется. В частности, это возможно в случае, если уже установлена последняя версия исправления.

Проверяется каждый пакет, содержащий исправление. Если пакет не установлен ни в одной зоне, он исключается из проверки, и по отношению к нему исправление не применяется.

В случае разрешения всех зависимостей исправление применяется по отношению ко всем пакетам, установленным в любой зоне. Также обновляются базы данных пакетов и исправлений.

---

**Примечание – Версии Solaris 10 3/05 – Solaris 10 11/06:** Если пакет установлен с параметром `pkgadd -G` или с параметром `pkginfo SUNW_PKG_THISZONE=true`, применение исправления для пакета *возможно только* с использованием параметра `patchadd -G`. В версии Solaris 8/07 это ограничение отсутствует.

---

## Solaris 10 8/07: Применение исправлений с отложенной активацией

Начиная с исправлений 119254-41 и 119255-41, утилиты установки исправлений `patchadd` и `patchrm` используют другой способ применения исправлений. Это изменение оказывает влияние на установку этих исправлений в любой системе Solaris 10. Эти исправления с отложенной активацией обеспечивают более качественную обработку большого объема изменений, возникающих в результате применения исправлений, например исправлений ядра, связанных с Solaris 10, начиная с версии Solaris 10 3/05.

Применение исправлений с отложенной активацией требует наличия файловой системы `lofs` для обеспечения стабильности работающей системы. При применении исправления к работающей системе система `lofs` обеспечивает стабильность в ходе выполнения процесса применения исправления. Эти объемные исправления ядра всегда требуют перезагрузки, однако теперь эта необходимость перезагрузки позволяет активировать изменения, внесенные `lofs`. Файл "Readme" исправления содержит инструкции с описанием требований по перезагрузке.

В случае использования неглобальных зон или отключенной "lofs" при установке или удалении исправлений с отложенной активацией необходимо учитывать следующее:

- Для этой операции с исправлением требуется остановка всех неглобальных зон. Неглобальные зоны должны быть остановлены до применения исправления.
- Для исправлений с отложенной активацией должна использоваться файловая система, смонтированная в петлевом режиме (`lofs`). В системах, в которых выполняется Sun Cluster 3.1 или Sun Cluster 3.2, система `lofs`, вероятно всего, отключена вследствие ограничений функциональных возможностей HA-NFS. Поэтому перед установкой исправления с отложенной активацией необходимо включить систему `lofs` путем удаления или закомментирования следующей строки в файле `/etc/system`:

```
exclude:lofs
```

Затем перезагрузите систему и установите исправление. После завершения операции установки исправления восстановите или раскомментируйте соответствующую строку файла `/etc/system`. Затем для возврата в нормальный режим работы следует перезагрузить систему.



---

**Примечание** – Использование Solaris Live Upgrade для управления исправлениями позволяет предотвратить проблемы, связанные с применением исправлений в работающей системе. Solaris Live Upgrade может уменьшить время простоя, вызванное применением исправления, и минимизировать риски за счет предоставления возможности нейтрализации ошибок в случае возникновения проблем. Исправление может быть применено для неактивной загрузочной среды при работающей системе, а если в новой загрузочной среде будут обнаружены проблемы, возможен возврат к исходной среде. См. раздел «[Upgrading a System With Packages or Patches](#)» в *Solaris 10 Installation Guide: Solaris Live Upgrade and Upgrade Planning*.

---

## Solaris 10 10/09: Уменьшение времени на применение исправлений в зонах посредством параллельной обработки

Применение исправлений в параллельном режиме является дополнением к стандартным возможностям Solaris 10 для работы с исправлениями. Данная функция улучшает производительность при применении исправлений в зонах благодаря одновременному внедрению исправлений в неглобальных зонах в параллельном режиме.

Для выпусков ранее Solaris 10 10/09 данная функция поставляется в виде пакета исправлений уровня изменений 119254-66 или выше revision (SPARC) и уровня изменений 119255-66 или выше (x86).

Максимальное число неглобальных зон для применения исправлений в параллельном режиме указывается в новом файле настройки для patchadd — `/etc/patch/pdo.conf`. Уровень изменений 66 или выше данного исправления работоспособен для всех инструментов автоматизации уровня исправлений систем Solaris 10 и выше, например Sun xVM Ops Center.

Сначала исправления применяются в глобальной зоне. При завершении ввода исправлений в глобальной зоне производится одновременное применение исправлений для неглобальных зон, количество которых указывается в параметре `num_procs`. Максимально возможное число может быть в 1,5 раза больше количества активных процессоров, но не больше действительного числа неглобальных зон в системе.

Пример:

- Количество активных процессоров: 4
- Настройка параметра `num_procs=6`

Если количество неглобальных зон в системе больше данного числа, исправления в первых 6 зонах вносятся параллельно, а затем после завершения обработки первой группы выполняется применение исправлений для оставшихся неглобальных зон.

Использование Solaris Live Upgrade, а также новых исправлений для управления применением исправлений обеспечивает возврат к исходному состоянию при возникновении проблем. Исправление может быть применено для неактивной загрузочной среды при работающей системе, а если в новой загрузочной среде будут обнаружены проблемы, возможен возврат к исходной среде.

См. раздел «Solaris 10 10/09: Метод параллельного применения исправлений в неглобальных зонах.» на стр. 389.

## Применение исправлений в системе Solaris с установленными зонами

Все исправления, применяемые на уровне глобальной зоны, применяются в отношении всех зон. При установке неглобальной зоны она находится на том же уровне исправления, что и глобальная зона. При применении исправления к глобальной зоне он аналогичным образом применяется ко всем неглобальным зонам. Это действие позволяет поддерживать одинаковый уровень исправления во всех зонах.

Для добавления исправлений в систему с установленными зонами используется системное средство `patchadd`, описанное на справочной странице [patchadd\(1M\)](#).

### Использование утилиты `patchadd` в глобальной зоне

Для добавления исправления в глобальную зону и во все неглобальные зоны глобальный администратор выполняет утилиту `patchadd` в глобальной зоне.

При использовании утилиты `patchadd` в глобальной зоне необходимо учитывать следующее.

- Средство `patchadd` позволяет добавлять исправления только в глобальную зону или только во все неглобальные зоны. Это действие по умолчанию.
- Средство `patchadd` не позволяет добавлять исправления только в глобальную зону или только в подмножество неглобальных зон.

При добавлении исправления в глобальную зону и во все неглобальные зоны его распространение на области, используемые совместно с глобальной зоной, учитывать не обязательно.

Утилитой `patchadd` выполняются следующие действия.

- Исправление добавляется в глобальную зону.
- База данных исправлений в глобальной зоне обновляется.
- Исправление добавляется в каждую неглобальную зону.

- База данных исправлений в каждой неглобальной зоне обновляется.

## Использование утилиты `patchadd` в неглобальной зоне

При запуске администратором зоны в неглобальной зоне средство `patchadd` позволяет добавлять исправления только в эту зону. Исправление можно добавить в неглобальную зону в следующих случаях:

- Исправление не оказывает влияния на области зоны, используемые совместно с глобальной зоной;
- для всех пакетов в исправлении установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=false`.

Утилитой `patchadd` выполняются следующие действия.

- Исправление добавляется в зону.
- База данных исправлений в зоне обновляется.

## Совместное использование команды `patchadd -G` и переменной `pkginfo` в системе с установленными зонами

В следующем списке определяется взаимодействие между параметром `-G` и переменной `SUNW_PKG_ALLZONES` при добавлении исправления в глобальные и неглобальные зоны.

Глобальная зона, указан параметр `-G`

Если для каких-либо пакетов установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE`, это приводит к возникновению ошибки, и никакие действия не выполняются.

Если значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` не задано ни для одного пакета, то исправление применяется только к пакетам в глобальной зоне.

Глобальная зона, параметр `-G` не указан

Если для каких-либо пакетов установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE`, исправление применяется к этим пакетам во всех зонах.

Если для каких-либо пакетов значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` не задано, то исправление применяется к пакетам во всех соответствующих зонах. Пакеты глобальной зоны устанавливаются только в глобальной зоне.

Неглобальная зона, параметр `-G` задан или не задан

Если для каких-либо пакетов установлено значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE`, это приводит к возникновению ошибки, и никакие действия не выполняются.

Если значение `SUNW_PKG_ALLZONES=TRUE` не задано ни для одного пакета, то исправление применяется только по отношению к пакетам в неглобальной зоне.

## Удаление исправлений в системе Solaris с установленными зонами

Системное средство `patchrm`, описанное на справочной странице [patchrm\(1M\)](#), используется для удаления исправлений в системе с установленными зонами.

### Использование утилиты `patchrm` в глобальной зоне

Глобальный администратор может использовать утилиту `patchrm` в глобальной зоне для удаления исправлений. Средство `patchrm` не позволяет удалять исправления только из глобальной зоны или только из некоторых неглобальных зон.

### Использование утилиты `patchrm` в неглобальной зоне

Администратор зоны может использовать утилиту `patchrm` в неглобальной зоне для удаления исправлений только из этой зоны. Исправления не могут оказывать влияние на совместно используемые области.

## База данных продуктов

Соответствующая база данных пакетов, исправлений и продуктов для каждой зоны полностью охватывает все установленное программное обеспечение, доступное в зоне. Любые проверки зависимостей для установки дополнительного программного обеспечения или исправлений выполняются без обращения к базам данных других зон, за исключением случаев, когда пакет или исправление устанавливается или удаляется из глобальной зоны и одной или нескольких неглобальных зон. В этом случае необходимо обращение к базам данных соответствующих неглобальных зон.

Для получения дополнительной информации о базе данных см. справочную страницу [pkgadm\(1M\)](#).

## Добавление и удаление пакетов и исправлений в системе Solaris с установленными зонами (задачи)

---

**Solaris 10 1/06:** В этой версии данная глава была полностью пересмотрена. В этой главе описываются процедуры, связанные с текущими пакетами и исправлений, в системе с установленными неглобальными зонами.

**Solaris 10 6/06:** В процедуру «Добавление пакета только в глобальную зону» на стр. 383 добавлено примечание.

**Solaris 10 8/07:** Из задачи «Применение исправления только к глобальной зоне» на стр. 387 удалено примечание.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в *Solaris 10 What's New*.

В этой главе описывается добавление и удаление пакетов и исправлений в системе с установленными зонами. Также рассматриваются другие задачи, связанные с управлением пакетами и исправлениями, например настройка параметров пакета проверки и получение информации о пакете. Обзор принципов применения исправлений и пакетов при установке зон приведены в Глава 24, «Пакеты и исправления в системе Solaris с установленными зонами (обзор)».

## Добавление и удаление пакетов и исправления в системе Solaris с установленными зонами

Задача	Описание	Инструкции
Добавление пакета	Добавление пакета в систему с установленными зонами.	«Добавление пакета в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 382

Задача	Описание	Инструкции
Проверка информации о пакете	Проверка информации о пакете в системе с установленными зонами.	«Проверка информации о пакете в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 385
Удаление пакета	Удаление пакета в системе с установленными зонами.	«Удаление пакета из системы Solaris с установленными зонами» на стр. 386
Применение исправления	Применение исправления в системе с установленными зонами.	«Применение исправления в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 387
Удаление исправления	Удаление исправления в системе с установленными зонами.	«Удаление исправления в системе с установленными зонами» на стр. 389
(Дополнительно) Проверка настроек параметров пакета	При добавлении или удалении пакетов необходимо убедиться в том, что настройки параметров пакета поддерживают действие, которое требуется выполнить.	«Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами» на стр. 390

## Добавление пакета в системе Solaris с установленными зонами

Системное средство `pkgadd`, описанное на справочной странице [pkgadd\(1M\)](#), используется для выполнения следующих задач:

- добавление пакета только в глобальную зону;
- добавление пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны;
- добавление пакета, установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны;
- добавление пакета только в указанную неглобальную зону.

Для добавления пакетов параметры `SUNW_PKG_ALLZONES` и `SUNW_PKG_HOLLOW` должны иметь правильную комбинацию значений `true` и `false`. В противном случае требуемый результат не достигается. Для получения дополнительной информации о значениях этих параметров пакета см. «Пакеты и зоны» на стр. 358. Для получения дополнительной информации о проверке этих параметров пакета см. «Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами» на стр. 390.

## ▼ Добавление пакета только в глобальную зону

Для добавления пакета только в глобальную зону для параметра `SUNW_PKG_ALLZONES` должно быть задано значение `false`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 В глобальной зоне выполните команду `pkgadd -d` с указанием местоположения пакета, параметра `-G` и имени пакета.

- При установке пакета с компакт-диска введите:

```
global# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory -G package_name
```

- При установке пакета из каталога, в который он был скопирован, введите:

```
global# pkgadd -d disk1/image -G package_name
```

где `disk1` обозначает местоположение, в которое был скопирован пакет.

---

**Примечание** – При запуске утилиты `pkgadd` без параметра `-G`, если `SUNW_PKG_THISZONE=true`, указанный пакет добавляется в текущую (глобальную) зону по умолчанию.

---

## ▼ Добавление пакета в глобальную зону и во все неглобальные зоны

В этой процедуре не следует использовать параметр `-G` команды `pkgadd`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 В глобальной зоне выполните команду `pkgadd -d` с указанием местоположения и имени пакета.

- При установке пакета с компакт-диска введите:

```
global# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory package_name
```

- При установке пакета из каталога, в который он был скопирован, введите:

```
global# pkgadd -d disk1/image package_name
```

где *disk1* обозначает местоположение, в которое был скопирован пакет.

## ▼ Добавление пакета, установленного в глобальной зоне, во все неглобальные зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 В глобальной зоне удалите пакет с помощью утилиты `pkgrm`.
- 3 Добавьте пакет без указания параметра `-G`.

## ▼ Добавление пакета только в указанную неглобальную зону

Для добавления пакета только в указанную неглобальную зону параметр пакета `SUNW_PKG_ALLZONES` должен иметь значение `false`. В этой процедуре не следует использовать параметр `-G` команды `pkgadd`. В противном случае операция выполнена не будет.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны в неглобальной зоне.

- 1 Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне как администратор зоны.
- 2 В неглобальной зоне (в данной процедуре – `my-zone`) выполните команду `pkgadd -d` с указанием местоположения и имени пакета.



- При установке пакета с компакт-диска введите:

```
my-zone# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/directory package_name
```

- При установке пакета из каталога, в который он был скопирован, введите:

```
my-zone# pkgadd -d disk1/image package_name
```

где *disk1* обозначает местоположение, в которое был скопирован пакет.

## Проверка информации о пакете в системе Solaris с установленными зонами

Чтобы создать запрос к базе данных программных пакетов для глобальной зоны и неглобальных зон, можно воспользоваться командой `pkginfo`. Для получения дополнительной информации об этой команде см. справочную страницу [pkginfo\(1\)](#).

### ▼ Проверка информации о пакете только в глобальной зоне

- Для проверки базы данных программных пакетов только для глобальной зоны используется команда `pkginfo` с указанием имени пакета.

```
global% pkginfo package_name
```

#### Пример 25-1 Использование команды `pkginfo` в глобальной зоне

```
global% pkginfo SUNWcsr SUNWcsu
system      SUNWcsr Core Solaris, (Root)
system      SUNWcsu Core Solaris, (Usr)
```

### ▼ Проверка информации о пакете только в указанной неглобальной зоне

- Для проверки базы данных программных пакетов в определенной неглобальной зоне зарегистрируйтесь в этой зоне и выполните команду `pkginfo` с указанием имени пакета.

```
my-zone% pkginfo package_name
```

### Пример 25-2 Использование команды `pkginfo` в неглобальной зоне

```
my-zone% pkginfo SUNWcsr SUNWcsu
system      SUNWcsr Core Solaris, (Root)
system      SUNWcsu Core Solaris, (Usr)
```

## Удаление пакета из системы Solaris с установленными зонами

Системное средство `pkgrm`, описанное на справочной странице [pkgrm\(1M\)](#), используется для выполнения следующих задач:

- удаление пакета из глобальной зоны и всех неглобальных зон;
- удаление пакета только из указанной неглобальной зоны.

Для удаления пакетов параметры `SUNW_PKG_ALLZONES` и `SUNW_PKG_HOLLOW` должны иметь надлежащую комбинацию значений `true` и `false`. В противном случае требуемый результат не достигается. Для получения дополнительной информации о значениях этих параметров пакета см. «Пакеты и зоны» на стр. 358. Для получения дополнительной информации о проверке этих параметров пакета см. «Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами» на стр. 390.

### ▼ Удаление пакета из глобальной зоны и всех неглобальных зон

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **В глобальной зоне выполните команду `pkgrm` с указанием имени пакета.**

```
global# pkgrm package_name
```

## ▼ Удаление пакета только из указанной неглобальной зоны

Для удаления пакета только из указанной неглобальной зоны для параметра `SUNW_PKG_ALLZONES` должно быть установлено значение `false`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны в неглобальной зоне.

- 1 Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне как администратор зоны.
- 2 В неглобальной зоне (в данной процедуре – `my-zone`) выполните команду `pkgrm` с указанием имени пакета.

```
my-zone# pkgrm package_name
```

## Применение исправления в системе Solaris с установленными зонами

Системное средство `patchadd`, описанное на справочной странице [patchadd\(1M\)](#), используется для выполнения следующих задач:

- применение исправления только к глобальной зоне;
- применение исправления к глобальной зоне и ко всем неглобальным зонам;
- применение исправления только к указанной неглобальной зоне.

## ▼ Применение исправления только к глобальной зоне

---

**Примечание – Версии Solaris 10 3/05 - Solaris 10 11/06:** Для применения исправления к пакету, добавленному с помощью команды `pkgadd` с параметром `-G`, должна использоваться команда `patchadd` с параметром `-G`. В версии Solaris 8/07 это ограничение отсутствует.

---

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните команду `patchadd` с параметром `-G` и указанием идентификатора исправления.**

```
global# patchadd -G patch_id
```

## ▼ **Применение исправления к глобальной зоне и ко всем неглобальным зонам**

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

См. разделы «Solaris 10 10/09: Уменьшение времени на применение исправлений в зонах посредством параллельной обработки» на стр. 377 и «Solaris 10 10/09: Метод параллельного применения исправлений в неглобальных зонах.» на стр. 389.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните команду `patchadd` с указанием идентификатора исправления.**

```
global# patchadd patch_id
```

## ▼ **Применение исправления только к указанной неглобальной зоне**

Для применения исправления только к указанной неглобальной зоне параметр пакета `SUNW_PKG_ALLZONES` для всех пакетов в наборе исправлений должен иметь значение `false`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны в неглобальной зоне.

- 1 **Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне как администратор зоны.**
- 2 **В неглобальной зоне (в данной процедуре – `my-zone`) выполните команду `patchadd` с указанием идентификатора исправления.**

```
my-zone# patchadd patch_id
```

## ▼ Solaris 10 10/09: Метод параллельного применения исправлений в неглобальных зонах.

Устанавливает в файле настройки `patchadd /etc/patch/pdo.conf` количество неглобальных зон, для которых будут применены исправления в параллельном режиме. При завершении ввода исправлений в глобальной зоне производится одновременное применение исправлений для неглобальных зон, количество которых указывается в параметре `num_pgos=`.

При использовании версии ниже Solaris 10 10/09 загрузите исправление 119254-66 или *or later revision* (SPARC) or 119255-66 or *later revision* (x86),

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **(Необязательно, только для версий ранее Solaris 10 10/09) Загрузите пакет исправлений 119254-66 (SPARC) или 119255-66 (x86).**
- 3 **Укажите в файле `/etc/patch/pdo.conf` 6 неглобальных зон для применения исправлений в параллельном режиме на системе с 4 активными процессорами.**

```
num_pgos=6
```

Если в системе больше 6 неглобальных зон, исправления в первых шести зонах вносятся параллельно, а затем после завершения первой группы из шести зон выполняется применение исправлений для оставшихся неглобальных зон.

## Удаление исправления в системе с установленными зонами

Системное средство `patchrm`, описанное на справочной странице [patchrm\(1M\)](#), используется для выполнения следующих задач:

- удаление исправления из глобальной зоны и всех неглобальных зон;
- удаление исправления из только из указанной неглобальной зоны.

## ▼ Удаление исправления из глобальной зоны и всех неглобальных зон

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните команду `patchrm` с указанием идентификатора исправления.**

```
global# patchrm patch_id
```

## ▼ Удаление исправления только из указанной неглобальной зоны

Для удаления исправления только из указанной неглобальной зоны параметр `SUNW_PKG_ALLZONES` для всех пакетов в наборе исправлений должен иметь значение `false`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны в неглобальной зоне.

- 1 **Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне как администратор зоны.**
- 2 **В неглобальной зоне (в данной процедуре – `my-zone`) выполните команду `patchrm` с указанием идентификатора исправления.**

```
my-zone# patchrm patch_id
```

## Проверка параметров пакета в системе с установленными зонами

Перед добавлением или удалением программного пакета можно выполнить команду `pkgparam` для проверки параметров пакета. Этот этап является необязательным. Эту проверку также можно выполнить при определении причин, по которым пакет не был добавлен или удален в соответствии с ожиданиями. Для получения информации о выводе значений параметров пакетов см. справочную страницу [pkgparam\(1\)](#).

## ▼ (Дополнительно) Проверка параметров пакета, уже установленного в системе

- Для проверки параметров пакета, уже установленного в глобальной или неглобальной зоне, используется команда `pkgparam` с указанием имени пакета и имени параметра.

```
my-zone% pkgparam package_name SUNW_PKG_ALLZONES
true
my-zone% pkgparam package_name SUNW_PKG_HOLLOW
false
```

## ▼ (Дополнительно) Проверка параметров пакета в программном обеспечении на компакт-диске

- Для проверки параметров деинсталлируемого пакета в программном обеспечении на компакт-диске используется команда `pkgparam -d` с указанием пути на компакт-диске, а также имени пакета и имени параметра.

```
my-zone% pkgparam -d /cdrom/cdrom0/directory package_name SUNW_PKG_ALLZONES
true
my-zone% pkgparam -d /cdrom/cdrom0/directory package_name SUNW_PKG_HOLLOW
false
```





## Администрирование зон Solaris (обзор)

---

В этой главе рассматриваются следующие общие темы, связанные с администрированием зон:

- «Новое в этой главе» на стр. 394
- «Видимость глобальной зоны и доступ к ней» на стр. 394
- «Видимость идентификатора процесса в зонах» на стр. 395
- «Возможность наблюдения системы в зонах» на стр. 395
- «Имя узла неглобальной зоны» на стр. 396
- «Файловые системы и неглобальные зоны» на стр. 396
- «Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP» на стр. 404
- «Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 407
- «Использование устройств в неглобальных зонах» на стр. 409
- «Запуск приложений в неглобальных зонах» на стр. 411
- «Элементы управления ресурсами, используемые в неглобальных зонах» на стр. 411
- «Планировщик долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 412
- «Расширенный учет в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 413
- «Полномочия в неглобальных зонах» на стр. 413
- «Использование архитектуры безопасности IP в зонах» на стр. 418
- «Использование аудита в зонах Solaris» на стр. 419
- «Файлы дампа оперативной памяти в зонах» на стр. 420
- «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 421
- «Определение данных для резервного копирования в неглобальных зонах» на стр. 423
- «Команды, используемые в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 425

Информацию по типизированным зонам `lx` см. Часть III.

## Новое в этой главе

**Solaris 10 1/06:** Добавлен новый раздел: «Размонтирование файловых систем в зонах» на стр. 399.

**Solaris 10 1/06:** Добавлены новые разделы, посвященные процедурам резервного копирования и восстановления зон. См. «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 421.

**Solaris 10 6/06:** В раздел «Монтирование файловых систем в зонах» на стр. 397 добавлен новый пункт о ZFS.

**Solaris 10 8/07:** В этой версии добавлена или обновлена следующая информация.

- Начиная с этой версии для неглобальных зон доступны два типа IP. Добавлена информация относительно функций, доступных для каждого типа IP. См. «Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP» на стр. 404 и «Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 407.
- фильтр IP Solaris теперь можно использовать в зонах с общим IP. Для получения дополнительной информации см. «Фильтр IP Solaris в зонах с общим IP» на стр. 406.
- Пересмотрена информация относительно параметров настройки полномочий в зонах. См. Таблица 26–1.
- Обновлена информация в разделе «Команды, используемые в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 425.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в *Solaris 10 What's New*.

## Видимость глобальной зоны и доступ к ней

Глобальная зона одновременно является зоной по умолчанию для системы и зоной, которая используется для общесистемного административного управления. Эта двойная роль вызывает ряд административных проблем. Поскольку приложения внутри зоны имеют доступ к процессам и другим системным объектам в других зонах, действия по администрированию могут повлечь за собой неожиданно далеко идущие последствия. Например, в сценариях закрытия системы часто используется команда `kill`, передающая процессам с определенным именем сигнал на завершение работы. При запуске такого сценария из глобальной зоны сигнал передается всем соответствующим процессам в системе независимо от их зоны.

Нередко приходится использовать системную область действия. Например, для наблюдения за общесистемным использованием ресурсов необходимо наблюдать за статистикой процессов по всей системе. Просмотр работы процессов только в глобальной зоне не позволил бы учитывать актуальную информацию из других зон

системы, которые могут совместно использовать некоторые или все системные ресурсы. Такой ракурс особенно важен в отсутствие строгого разделения системных ресурсов, например ЦП, средствами управления ресурсами.

Таким образом, процессам в глобальной зоне видны процессы и другие объекты в неглобальных зонах. В результате наблюдение за такими процессами может проводиться по всей системе. Возможность контроля процессов в других зонах или отправки им сигналов ограничивается полномочиями `PRIV_PROC_ZONE`. Эти полномочия аналогичны полномочиям `PRIV_PROC_OWNER`, поскольку они обеспечивают для процессов возможность переопределения ограничений, наложенных на непривилегированные процессы. В этом случае ограничение состоит в неспособности непривилегированных процессов глобальной зоны передавать сигналы или выполнять управление процессами в других зонах. Это верно даже в случаях, когда идентификаторы пользователей процессов совпадают или действующий процесс имеет полномочия `PRIV_PROC_OWNER`. Полномочия `PRIV_PROC_ZONE` можно отозвать для проектов, наделенных другими полномочиями, что позволяет ограничить действия глобальной зоной.

Информацию о сопоставлении процессов с помощью `zoneidlist` см. на справочных страницах `pgrep(1)` и `pkill(1)`.

## Видимость идентификатора процесса в зонах

Через интерфейсы системных вызовов, принимающие на входе идентификаторы процессов, такие как команды `kill` и `pricntl`. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы `kill(1)` и `pricntl(1)`.

## Возможность наблюдения системы в зонах

Для команды `ps` возможны следующие модификации:

- Параметр `-o` используется для указания формата выходных данных. Этот параметр позволяет вывести идентификатор зоны для процесса или имени зоны, в которой выполняется процесс.
- Параметр `-z список_зон` используется для вывода списка процессов только в указанных зонах. Зоны указываются либо по имени зоны, либо по идентификатору зоны. Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.
- Параметр `-Z` используется для вывода имени зоны, связанной с процессом. Имя выводится в столбце с заголовком `ZONE`.

Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `ps(1)`.

К перечисленным ниже средствам Solaris добавлен параметр `-z имя_зоны`. Этот параметр можно использовать для фильтрации информации только по указанной зоне или по указанным зонам.

- `ipcs` (см. справочную страницу [ipcs\(1\)](#))
- `pgrep` (см. справочную страницу [pgrep\(1\)](#))
- `ptree` (см. справочную страницу [proc\(1\)](#))
- `prstat` (см. справочную страницу [prstat\(1M\)](#))

Полный список внесенных в команды изменений приведены в [Таблица 26-5](#).

## Имя узла неглобальной зоны

Администратором зоны может быть настроено имя узла в файле `/etc/nodename`, возвращаемое командой `uname -n`. Имя узла должно быть уникальным.

## Файловые системы и неглобальные зоны

В этом разделе содержится информация по вопросам, связанным с файловыми системами в системе Solaris с установленными зонами. Каждой зоне соответствует ее собственный раздел иерархии файловых систем, имеющий корень в каталоге, называемом корнем (`root`) зоны. Процессы в зоне имеют доступ только к файлам в части иерархии, расположенной ниже корня зоны. В зоне допускается использование утилиты `chroot`, но только для ограничения процесса корневым путем внутри зоны. Для получения дополнительной информации о команде `chroot` см. [chroot\(1M\)](#).

## Параметр `-o nosuid`

Параметр `-o nosuid` утилиты `mount` предоставляет следующие функциональные возможности:

- Процессы из двоичного файла `setuid`, расположенного в файловой системе, которая смонтирована с параметром `nosetuid`, при выполнении не получают полномочий двоичного файла `setuid`. Процессы выполняются с полномочиями пользователя, запускающего двоичный файл.  
Например, если пользователь запускает двоичный файл `setuid`, владельцем которого является `root`, процессы выполняются с полномочиями этого пользователя.
- Открытие в файловой системе записей, специфичных для устройства, не допускается. Это поведение аналогично указанию параметра `nodevices`.

Этот параметр зависит от конкретной файловой системы и доступна для всех файловых систем Solaris, которые могут монтироваться средствами `mount`, в соответствии с описанием на справочной странице [mount\(1M\)](#). В этом руководстве список таких

файловых систем приводится в «[Монтирование файловых систем в зонах](#)» на стр. 397. Также дается описание возможностей монтирования. Для получения дополнительной информации о параметре `-o nosuid` см. "Accessing Network File Systems (Reference)" в руководстве *System Administration Guide: Network Services*.

## Монтирование файловых систем в зонах

При монтировании файловых систем изнутри зоны применяется параметр `nodelices`. Например, если зоне предоставляется доступ к блочному устройству (`/dev/dsk/c0t0d0s7`) и к устройству без файловой системы (`/dev/rdisk/c0t0d0s7`), соответствующему файловой системе UFS, при монтировании изнутри зоны эта файловая система автоматически монтируется с параметром `nodelices`. Это правило не относится к монтируемым системам, указанным в конфигурации `zonecfg`.

В следующей таблице приводится описание параметров монтирования файловых систем в неглобальных зонах. Процедуры для этих вариантов монтирования приведены в «[Настройка, проверка и сохранение параметров зоны](#)» на стр. 288 и «[Монтирование файловых систем в работающих неглобальных зонах](#)» на стр. 436.

В конфигурации также можно указать любой тип файловой системы, не перечисленный в таблице, если для него существует двоичная программа монтирования в каталоге `/usr/lib/fstype/mount`.

Файловая система	Параметры монтирования в неглобальной зоне
AutoFS	Невозможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , невозможно монтирование из глобальной зоны в неглобальную зону. Возможно монтирование изнутри зоны.
CacheFS	Использование в неглобальной зоне невозможно.
FDFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
HSFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
LOFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.

Файловая система	Параметры монтирования в неглобальной зоне
MNTFS	Невозможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , невозможно монтирование из глобальной зоны в неглобальную зону. Возможно монтирование изнутри зоны.
NFS	Невозможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> . Версии, в настоящее время поддерживаемые в зонах – V2, V3 и V4, – могут монтироваться изнутри зоны.
PCFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
PROCFS	Невозможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , невозможно монтирование из глобальной зоны в неглобальную зону. Возможно монтирование изнутри зоны.
TMPFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
UDFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
UFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.
XMEMFS	Возможно монтирование с помощью <code>zonecfg</code> , возможно монтирование вручную из глобальной зоны в неглобальную зону, возможно монтирование изнутри зоны.  Поддержка этой файловой системы будет исключена из системы Solaris в будущей версии.
ZFS	Возможно монтирование с помощью типов ресурсов <code>zonecfg dataset</code> и <code>fs</code> .

Для получения дополнительной информации см. «Настройка зоны» на стр. 289, «Монтирование файловых систем в работающих неглобальных зонах» на стр. 436 и справочную страницу `mount(1M)`.

## Размонтирование файловых систем в зонах

Возможность демонтажа файловой системы зависит от пользователя, выполнившего начальное монтирование. Если файловая система указана как часть конфигурации зоны командой `zonesfg`, то эта смонтированная файловая система принадлежит глобальной зоне, и администратор неглобальной зоны не может ее размонтировать. Если файловая система смонтирована внутри неглобальной зоны, например путем определения точки монтирования в файле зоны `/etc/vfstab`, администратор неглобальной зоны может размонтировать такую файловую систему.

## Ограничения по безопасности и поведение файловой системы

На монтирование некоторых файловых систем внутри зоны налагаются ограничения по безопасности. Другие файловые системы при монтировании в зоне следуют особой модели поведения. Ниже приводится список измененных файловых систем.

### AutoFS

Autofs – клиентская служба, автоматически монтирующая соответствующую файловую систему. Когда клиент предпринимает попытку доступа к файловой системе, которая в текущий момент не смонтирована, вызов перехватывается файловой системой AutoFS, и для монтирования запрашиваемого каталога вызывается `automountd`. Файловые системы AutoFS, смонтированные внутри зоны, являются локальными по отношению к этой зоне. Доступ к смонтированной файловой системе из других зон, включая глобальную, невозможен. При остановке или перезагрузке файловые системы демонтируются. Для получения дополнительной информации об AutoFS см. раздел «[How Autofs Works](#)» в *System Administration Guide: Network Services*.

В каждой зоне выполняется собственная копия `automountd`. Управление автоматическим сопоставлением и тайм-аутами осуществляется администратором зоны. Запуск монтирования в другой зоне путем перекрестного использования точки монтирования AutoFS для неглобальной зоны из глобальной зоны невозможен.

При инициировании другой точки монтирования в ядре создается ряд смонтированных файловых систем AutoFS. Подобные точки монтирования невозможно удалить посредством обычного интерфейса `umount`, поскольку они монтируются или демонтируются группой. Следует отметить, что эти функциональные возможности предоставляются для завершения работы зоны.

### MNTFS

MNTFS – виртуальная файловая система, обеспечивающая доступ "только для чтения" к таблице смонтированных файловых систем для локальной системы. Набор файловых систем, выводимых при вызове `mnttab` внутри неглобальной зоны, – это

набор установленных в зоне файловых систем плюс запись для корня (/). Для точек монтирования со специальным устройством, которое не доступно изнутри зоны, например /dev/rdisk/c0t0d0s0, устанавливается специальное устройство, идентичное точке монтирования. Все смонтированные файловые системы отображаются в таблице /etc/mnttab глобальной зоны. Для получения дополнительной информации о MNTFS см. раздел Глава 18, «Mounting and Unmounting File Systems (Tasks),» в *System Administration Guide: Devices and File Systems*.

## NFS

Файловые системы NFS, смонтированные в зоне, являются локальными по отношению к этой зоне. Доступ к смонтированной файловой системе из других зон, включая глобальную, невозможен. При остановке или перезагрузке файловые системы демонтируются.

В соответствии с описанием на справочной странице `mount_nfs(1M)`, сервер NFS не должен предпринимать попытку монтирования собственных файловых систем. Таким образом, в зоне не должна монтироваться файловая система NFS, экспортированная глобальной зоной. Зоны не могут быть серверами NFS. Изнутри зоны смонтированные файловые системы NFS ведут себя так, как будто они смонтированы с параметром `nodelices`.

Выходные данные команды `nfsstat` относятся только к той зоне, в которой выполняется эта команда. Например, если команда выполняется в глобальной зоне, выводится информация только о глобальной зоне. Для получения дополнительной информации о команде `nfsstat` см. `nfsstat(1M)`.

Если какие-либо файлы, открываемые командой `zlogin`, либо какая-то часть ее адресного пространства находятся в NFS, команда завершается неуспешно. Для получения дополнительной информации см. «Команда `zlogin`» на стр. 329.

## PROCFS

Файловая система /proc, или PROCFS, накладывает ограничения по видимости процессов и доступу к ним, а также предоставляет информацию о связи процессов с зонами. В /proc видны только процессы в той же самой зоне.

Процессы в глобальной зоне могут наблюдать за процессами и другими объектами в неглобальных зонах. В результате наблюдение за такими процессами может проводиться по всей системе.

Изнутри зоны смонтированные файловые системы `procfs` ведут себя так, как если бы они были смонтированы с параметром `nodelices`. Для получения дополнительной информации о `procfs` см. справочную страницу `proc(4)`.

## LOFS

Область действия монтирования через LOFS ограничен той частью файловой системы, которая видна зоне. Следовательно, ограничения по монтированию LOFS в зоне отсутствуют.



UFS, UDFS, PCFS и другие файловые системы на основе хранилища

При настройке командой `zonecfg` файловых систем на основе хранилища, имеющих двоичный файл `fsck`, например UFS, администратор зоны должен указать параметр `raw`. Этот параметр указывает устройство без файловой системы (символьное устройство), например `/dev/rdsk/c0t0d0s7`. В ходе работы команды `zoneadm` перед установкой файловой системы на устройстве для него автоматически выполняется команда `fsck` в неинтерактивном режиме только для проверки (`fsck -m`). Если команда `fsck` завершается неуспешно, перевод зоны в состояние готовности командой `zoneadm` невозможен. Путь, указанный параметром `raw`, не может быть относительным.

Было бы ошибкой указать для `fsck` устройство файловой системы, для которой отсутствует двоичный файл `fsck` в `/usr/lib/mun_файловой_системы/fsck`. Также было бы ошибкой не указывать устройство для команды `fsck`, если для этой файловой системы существует двоичный файл `fsck`.

Для получения дополнительной информации см. «Демон `zoneadm`» на стр. 308 и `fsck(1M)`

## ZFS

Набор данных ZFS можно добавить в неглобальную зону с помощью команды `zonecfg` с ресурсом `add dataset`. Набор данных станет видимым и будет смонтирован в неглобальной зоне, но перестанет быть видимым в глобальной зоне. Администратор зоны может создавать и уничтожать файловые системы в рамках этого набора данных, а также изменять свойства набора данных.

Атрибут `zoned` команды `zfs` указывает, был ли набор данных добавлен к неглобальной зоне.

```
# zfs get zoned tank/sales
NAME          PROPERTY  VALUE   SOURCE
tank/sales    zoned     on      local
```

Если необходимо совместно использовать набор данных из глобальной зоны, файловую систему ZFS с монтированием LOFS можно добавить командой `zonecfg` с подкомандой `add fs`. За установку и управление свойствами набора данных отвечает глобальный администратор.

Для получения дополнительной информации о ZFS см. Глава 10, «Расширенное администрирование ZFS», в *Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris*.

## Неглобальные зоны как клиенты NFS

Зоны могут быть клиентами NFS. Поддерживаются протоколы версии 2, версии 3 и версии 4. Для получения информации относительно этих версий NFS см. раздел «Features of the NFS Service» в *System Administration Guide: Network Services*.

Версия по умолчанию – NFS версии 4. Другие версии NFS можно активировать для клиента одним из следующих методов:

- В файле `/etc/default/nfs` можно задать значение `NFS_CLIENT_VERSMAX=число`, в результате чего указанная версия будет использоваться для зоны как версия по умолчанию. См. раздел «Setting Up NFS Services» в *System Administration Guide: Network Services*. См. также процедуру "Выбор других версий NFS для клиента путем изменения файла `/etc/default/nfs` " в карте задач.
- Также можно создать монтирование для версии вручную. При использовании этого метода содержимое `/etc/default/nfs` игнорируется. См. раздел «Setting Up NFS Services» в *System Administration Guide: Network Services*. См. также процедуру "Выбор других версий NFS для клиента с помощью командной строки" в карте задач.

## Запрет использования команды `mknod` в зоне

Обратите внимание, что для создания специального файла в неглобальной зоне не допускается использование команды `mknod`, описанной на справочной странице `mknod(1M)`.

## Прохождение файловых систем

Пространство имен файловой системы зоны является подмножеством пространства имен, доступного из глобальной зоны. Прослеживание иерархии файловой системы неглобальной зоны непривилегированными процессами в глобальной зоне предотвращается следующими средствами:

- в качестве владельца родительского каталога зоны указывается `root`, и правами на чтение, запись и выполнение наделяется только пользователь `root`;
- Ограничение доступа к каталогам, экспортированным `/rpgos`.

Следует отметить, что попытка доступа узлов AutoFS, смонтированных для другой зоны, завершается неуспешно. Глобальный администратор не должен иметь автосооставлений, передаваемых по наследству в другие зоны.

## Ограничение доступа к неглобальной зоне из глобальной зоны

После установки неглобальной зоны доступ к ней непосредственно из глобальной зоны какими-либо командами, за исключением утилит резервного копирования систем, запрещается. Более того, неглобальная зона после контакта с неизвестной средой не может считаться безопасной. В качестве примера можно привести помещение зоны в публично доступную сеть, где она может быть скомпрометирована, а содержание ее файловых систем изменено. Если существует принципиальная вероятность компрометации, глобальный администратор должен обращаться с зоной как с недоверенной.

Любая команда, допускающая в качестве входного параметра альтернативный корень посредством параметра `-R` или `-b` (или аналогичной), *не* должна использоваться в следующих случаях:

- если команда выполняется в глобальной зоне;
- если альтернативный корень относится к какому-либо корневому пути внутри неглобальной зоны, независимо от того, является ли путь относительным по отношению к глобальной зоне системы, запущенной в настоящий момент, или к глобальной зоне в альтернативном корне.

В качестве примера можно привести параметр `-R путь_к_корню` утилиты `pkgadd`, запускаемой из глобальной зоны с корневым путем неглобальной зоны.

Ниже приведен список команд, программ и служебных программ, в которых используется параметр `-R` с альтернативным корневым путем.

- `auditreduce`
- `bart`
- `flar`
- `flarcreate`
- `installf`
- `localeadm`
- `makeuuid`
- `metaroot`
- `patchadd`
- `patchrm`
- `pkgadd`
- `pkgadm`
- `pkgask`
- `pkgchk`
- `pkgrm`
- `prodreg`
- `removef`

- routeadm
- showrev
- syseventadm

Ниже приведен список команд и программ, использующих параметр -b с альтернативным корневым путем.

- add\_drv
- pprosetup
- rem\_drv
- roleadd
- sysidconfig
- update\_drv
- useradd

## Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP

В системе Solaris с установленными зонами возможно взаимодействие зон по сети. Всем зонам соответствуют отдельные привязки, или подключения, и во всех зонах могут выполняться собственные серверные демоны. Эти демоны могут выполнять прослушивание одних и тех же номеров портов без конфликтов. Конфликты разрешаются стеком IP путем рассмотрения IP-адресов для входящих подключений. Зоны идентифицируются по IP-адресам.

## Распределение зон с общим IP

Разделение сетевого трафика между зонами реализуется стеком IP системы с поддержкой зон. Приложения, получающие IP-трафик, могут получать только трафик, отправленный в ту же самую зону.

Каждый логический интерфейс в системе принадлежит определенной зоне, по умолчанию – глобальной. Для связи по сети используются логические сетевые интерфейсы, назначенные зонам утилитой `zonectl`. Все потоки и подключения принадлежат зоне открывшего их процесса.

Связывание между потоками верхнего уровня и логическими интерфейсами ограничено. Поток может связываться с логическими интерфейсами только в той же самой зоне. Аналогично, пакеты из логического интерфейса могут передаваться только в потоки более высокого уровня той же самой зоны, которой принадлежит логический интерфейс.

В каждой зоне имеется собственный набор привязок. В каждой зоне может выполняться одно и то же приложение, выполняющее прослушивание на том же номере порта, причем ошибки привязки из-за занятости адреса не происходит. В каждой зоне может выполняться собственная версия следующих служб:

- демон служб Интернет с полным файлом конфигурации (см. справочную страницу [inetd\(1M\)](#));
- `sendmail` (см. справочную страницу [sendmail\(1M\)](#));
- `apache` (см. справочную страницу [apache\(1M\)](#)).

Доступ к сети для неглобальных зон ограничен. Стандартные сокетные интерфейсы TCP и UDP доступны, однако сокетные интерфейсы `SOCK_RAW` ограничиваются протоколом ICMP. Протокол ICMP необходим для обнаружения ошибок сети и составления отчетов по ним, а также для использования команды `ping`.

## Сетевые интерфейсы с общим IP

В каждой неглобальной зоне, для которой требуются сетевые подключения, имеется один или несколько уникальных IP-адресов. Эти адреса связаны с логическими сетевыми интерфейсами, которые можно поместить в зону командой `ifconfig`. Сетевые интерфейсы зоны, настроенные командой `zonescfg`, автоматически настраиваются и размещаются в зоне при загрузке. Команда `ifconfig` может использоваться для добавления или удаления логических интерфейсов в работающей зоне. Только глобальный администратор может изменять конфигурацию интерфейса и сетевые маршруты.

Внутри неглобальной зоны команде `ifconfig` видимы только интерфейсы этой зоны.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [ifconfig\(1M\)](#) и [if\\_tcp\(7P\)](#).

## IP-трафик между зонами с общим IP на одной машине

Доставка пакетов между двумя зонами одной машины разрешена только при наличии в таблице переадресации "подходящего маршрута" для адресата и зоны.

Информация для сопоставления реализуется следующим образом:

- Адрес источника пакетов выбирается на выходном интерфейсе, указанном в подходящем маршруте.
- По умолчанию трафик разрешен между двумя зонами, адреса которых находятся в одной подсети. Подходящим маршрутом в этом случае является маршрут интерфейса для подсети.
- Если для данной зоны существует маршрут по умолчанию, где шлюз находится в одной из подсетей зоны, разрешается прохождение трафика из такой зоны во все другие зоны. Подходящим маршрутом в этом случае является маршрут по умолчанию.

- Если существует совпавший маршрут с флагом `RTF_REJECT`, отправляется сообщение ICMP о недоступности адресата. Если существует совпавший маршрут с флагом `RTF_BLACKHOLE`, пакеты отклоняются. Для создания маршрутов с этими флагами глобальному администратору необходимо воспользоваться командой `route` с параметрами, описанными в следующей таблице.

Модификатор	Флаг	Описание
<code>-reject</code>	<code>RTF_REJECT</code>	При совпадении выдается сообщение о недоступности ICMP.
<code>-blackhole</code>	<code>RTF_BLACKHOLE</code>	Отклонение пакетов во время обновлений без уведомления.

Для получения дополнительной информации см. [route\(1M\)](#)

## Фильтр IP Solaris в зонах с общим IP

Фильтр IP Solaris обеспечивает фильтрацию пакетов с сохранением информации о состоянии, а также трансляцию сетевых адресов (NAT). Фильтр пакетов с сохранением информации о состоянии может использоваться для наблюдения за состоянием активных подключений и определения пакетов, пропускаемых через брандмауэр, на основании полученной информации. Фильтр IP Solaris включает в себя фильтрацию пакетов без сохранения информации о состоянии, а также возможность создания адресных пулов и управления ими. Для получения дополнительной информации см. раздел [Глава 25, «Solaris IP Filter \(Overview\)»](#) в *System Administration Guide: IP Services*.

Фильтр IP Solaris включается в неглобальных зонах путем включения фильтрации с закольцовыванием в соответствии с описанием в разделе [Глава 26, «Solaris IP Filter \(Tasks\)»](#) в *System Administration Guide: IP Services*.

Фильтр IP Solaris разработан на основе программного обеспечения с открытым кодом IP Filter.

## Организация резервных каналов IP-сети в зонах с общим IP

Организация резервных каналов IP-сети (IPMP) обеспечивает возможность обнаружения отказов физического интерфейса и прозрачное переключение при отказе сетевого доступа для системы с несколькими интерфейсами на одном IP-канале. IPMP также обеспечивает распределение пакетной нагрузки в системах с несколькими интерфейсами.

Вся настройка сети выполняется в глобальной зоне. IPMP можно настроить в глобальной зоне, а затем распространить функциональные возможности на неглобальные зоны. Подобное распространение достигается путем помещения адреса зоны в группу IPMP при настройке зоны. Затем, если возникает отказ одного из интерфейсов глобальной зоны, будет выполнен перевод адресов неглобальной зоны на другую сетевую плату.

В отдельной неглобальной зоне по команде `ifconfig` видны только интерфейсы, связанные с этой зоной.

См. «Распространение функциональности резервных каналов IP-сети на неглобальные зоны с общим IP» на стр. 444. Процедура настройки зон рассматривается в «Настройка зоны» на стр. 289. Для получения информации относительно функций, компонентов и способов использования IPMP см. раздел Глава 30, «Introducing IPMP (Overview),» в *System Administration Guide: IP Services*.

## Solaris 10 8/07: Сетевые подключения в неглобальных зонах с эксклюзивным IP

Зона с эксклюзивным IP имеет собственное состояние IP и переменные для настройки. При настройке такой зоны ей присваивается собственный набор каналов передачи данных.

Для получения информации относительно функций, используемых в неглобальной зоне с эксклюзивным IP, см. «Solaris 10 8/07: Неглобальные зоны с эксклюзивным IP» на стр. 257. Для получения информации относительно настройки переменных IP ndd см. *Solaris Tunable Parameters Reference Manual*.

### Распределение зон с эксклюзивным IP

У зон с эксклюзивными IP отдельные стеки TCP/IP, поэтому распределение затрагивает канальный уровень. Глобальный администратор назначает для зоны с эксклюзивным IP одно или несколько имен каналов передачи данных, которые могут представлять собой NIC или VLAN на NIC. Администратору зоны предоставляется такая же степень гибкости настройки IP для этих каналов передачи данных, как и в глобальной зоне.

### Интерфейсы каналов передачи данных с эксклюзивным IP

Отдельное имя канала передачи данных должно быть назначено одной и только одной зоне.

Команда `dladm show-link` может использоваться для назначения дополнительных каналов передачи данных работающим зонам.

Для получения дополнительной информации см. [dladm\(1M\)](#)

## IP-трафик между зонами с эксклюзивным IP на одной машине

Между зонами с эксклюзивным IP не существует внутреннего закольцовывания IP-пакетов. Все пакеты отправляются в канал передачи данных. Как правило, это означает, что пакеты передаются через сетевой интерфейс. Затем такие устройства, как Ethernet-коммутаторы или IP-маршрутизаторы, пересылают пакеты их адресату, который может являться другой зоной на машине отправителя.

## Фильтр IP Solaris в зонах с эксклюзивным IP

В зоне с эксклюзивным IP доступны те же функциональные возможности фильтрации IP, что и в глобальной зоне. Настройка фильтра IP в зонах с эксклюзивным IP и в глобальной зоне также выполняется одинаковым образом.

## Организация резервных каналов IP-сети в зонах с эксклюзивным IP

Организация резервных каналов IP-сети (IPMP) обеспечивает возможность обнаружения отказов физического интерфейса и прозрачное переключение при отказе сетевого доступа для системы с несколькими интерфейсами на одном IP-канале. IPMP также обеспечивает распределение пакетной нагрузки в системах с несколькими интерфейсами.

Настройка канала передачи данных выполняется в глобальной зоне. Сначала зоне назначается несколько интерфейсов каналов передачи данных с помощью команды `zoncfg`. Эти множественные интерфейсы канала передачи данных должны быть присоединены к одной IP-подсети. Затем администратором зоны внутри зоны с эксклюзивным IP конфигурируется ISMP.



## Использование устройств в неглобальных зонах

Набор устройств, доступных внутри зоны, ограничен в целях предотвращения воздействия процессов в одной зоне на процессы в других зонах. Например, процесс в зоне не может изменять память ядра или содержимое корневого диска. Таким образом, по умолчанию доступны только некоторые псевдоустройства, которые считаются безопасными для использования в зоне. Доступность дополнительных устройств в отдельных зонах можно задать утилитой `zonescfg`.

### `/dev` и пространство имен `/devices`

В Solaris для работы с `/devices` используется файловая система `devfs`, описанная на справочной странице [devfs\(7FS\)](#). Каждый элемент в этом пространстве имен соответствует физическому пути к аппаратному устройству, псевдоустройству или связующему устройству. Пространство имен является отражением дерева устройств. Таким образом, файловая система заполняется иерархией каталогов и специальных файлов устройств.

Иерархия файлов `/dev`, входящая в настоящий момент в корневую файловую систему (`/`), состоит из символьных ссылок или логических путей, соответствующих физическим путям в каталоге `/devices`. Приложения ссылаются на логический путь устройства, содержащийся в `/dev`. В зоне осуществляется монтирование файловой системы `/dev` в петлевом режиме только для чтения.

Управление иерархией файлов `/dev` осуществляется системой, состоящей из компонентов, которые входят в следующий список.

- `devfsadm` (см. справочную страницу [devfsadm\(1M\)](#))
- `syseventd` (см. справочную страницу [syseventd\(1M\)](#))
- Библиотека информации об устройствах `libdevinfo` (см. справочную страницу [libdevinfo\(3LIB\)](#))
- Драйвер `devinfo` (см. справочную страницу [devinfo\(7D\)](#))
- Диспетчер согласования замены оборудования (RCM) (см. «[Reconfiguration Coordination Manager \(RCM\) Script Overview](#)» в *System Administration Guide: Devices and File Systems*)



---

**Внимание** – Подсистемы, использующие пути `/devices`, не могут работать в неглобальных зонах, если не заданы пути `/dev`.

---

## Устройства эксклюзивного использования

Может потребоваться назначить некоторые устройства определенным зонам. Разрешение доступа к блочным устройствам непривилегированным пользователям может привести к тому, что с помощью этих устройств можно будет вызвать фатальный сбой системы, сброс шины или другие нежелательные действия. Перед выполнением таких назначений следует учесть следующие аспекты:

- Перед назначением SCSI-накопителя на магнитной ленте отдельной зоне следует ознакомиться со справочной страницей [sgen\(7D\)](#).
- Помещение физического устройства в несколько зон может привести к созданию скрытого канала между зонами. Приложения глобальной зоны, использующие такое устройство, испытывают риск компрометации данных или нарушения целостности данных неглобальной зоной.

## Администрирование драйверов устройств

Для получения списка загруженных модулей ядра из неглобальной зоны можно воспользоваться командой `modinfo`, описанной на справочной странице [modinfo\(1M\)](#).

Большинство операций, касающихся ядра, устройств и управления платформой, не будет работать в неглобальных зонах, поскольку изменение конфигурации аппаратных средств платформы не совместимо с моделью безопасности зоны. К этим операциям относятся следующие:

- добавление и удаление драйверов;
- явная загрузка и выгрузка модулей ядра;
- инициирование динамической перенастройки (DR);
- использование средств, воздействующих на состояние физической платформы.

## Утилиты, не работающие в неглобальных зонах или работающие в измененном виде

### Утилиты, не работающие в неглобальных зонах

Следующие утилиты не работают в зонах, поскольку они взаимодействуют с устройствами, обычно недоступными в зонах:

- `cdrecord` (См. справочную страницу в каталоге `/usr/share/man/man1.`)
- `cdrw` (см. справочную страницу [cdrw\(1\)](#)).
- `rmformat` (см. справочную страницу [rmformat\(1\)](#)).
- `add_drv` (см. справочную страницу [add\\_drv\(1M\)](#)).
- `disks` (см. справочную страницу [disks\(1M\)](#)).

- `prtconf` (см. справочную страницу [prtconf\(1M\)](#));
- `prtdiag` (см. справочную страницу [prtdiag\(1M\)](#)).
- `rem_drv` (см. справочную страницу [rem\\_drv\(1M\)](#)).

## **SPARC: средство, измененное для использования в неглобальных зонах**

Средство `eeprom` может использоваться в зоне для просмотра параметров настройки. Изменение настроек этой утилитой не допускается. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [eeprom\(1M\)](#) и [openprom\(7D\)](#).

## **Запуск приложений в неглобальных зонах**

Как правило, в неглобальных зонах могут выполняться все приложения. Однако следующие типы приложений могут не подходить для данной среды:

- Приложения, использующие привилегированные операции, которые воздействуют на систему в целом. В качестве примеров можно привести операции настройки глобальных системных часов или блокировки физической памяти.
- Немногочисленные приложения, зависящие от определенных устройств, не существующих в неглобальных зонах, например `/dev/kmem`.
- Приложения, для которых предполагается возможность записи в `/usr` либо во время работы, либо при установке, применении исправления или обновлении. Это связано с тем, что каталог `/usr` по умолчанию доступен неглобальным зонам только для чтения. Иногда проблемы, связанные с этим типом приложений, можно устранить без изменения самого приложения.
- В зоне с общим IP – приложения, зависящие от устройств в `/dev/ip`.

## **Элементы управления ресурсами, используемые в неглобальных зонах**

Для получения дополнительной информации относительно использования функции управления ресурсами в зоне см. также главу, посвященную данной функции, в части 1 настоящего руководства.

Все элементы управления ресурсами и атрибуты, описанные в главах по управлению ресурсами, можно устанавливать в файле `/etc/project` глобальных и неглобальных зон, в карте NIS или в службе каталога LDAP. Параметры настройки для отдельной зоны воздействуют на только эту зону. Элементы управления для проекта, автономно выполняющегося в разных зонах, можно устанавливать в каждой зоне индивидуально. Например, для проекта A в глобальной зоне может быть задано значение

`project.cpu-shares=10`, в то время как для проекта А в неглобальной зоне может быть задано значение `project.cpu-shares=5`. В системе может выполняться несколько экземпляров `gsapd`, если каждый экземпляр работает только в собственной зоне.

На элементы управления ресурсами и атрибуты, используемые в зоне для управления проектами, задачами и процессами внутри этой зоны, накладываются дополнительные требования в отношении пулов и элементов управления ресурсами зоны.

К неглобальным зонам применяется правило "одна зона – один пул". Ресурсы одного пула могут совместно использоваться несколькими неглобальными зонами. Процессы в глобальной зоне, однако, могут привязываться достаточно привилегированным процессом к любому пулу. Контроллер ресурсов `poold` функционирует только в глобальной зоне, где ему доступно для работы несколько пулов. Средство `poolstat`, выполняемое в неглобальной зоне, выводит информацию только о том пуле, который связан с зоной. Команда `pooladm`, запущенная без аргументов в неглобальной зоне, отображает информацию только о пуле, связанном с зоной.

Элементы управления ресурсами для всей зоны не имеют силы, если они заданы в файле `project`. Элементы управления ресурсами всей зоны задаются утилитой `zonecfg`.

## Планировщик долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами

В этой главе описывается использование планировщика долевого распределения (FSS) в системе с зонами.

### Разделение долей FSS в неглобальной зоне

Доли ЦП FSS для зоны являются иерархическими. Доли для глобальной и неглобальных зон задаются глобальным администратором через элемент управления ресурсами всей зоны `zone.cpu-shares`. Затем в целях дальнейшего подразделения долей, настроенных посредством элемента управления ресурсами всей зоны, для каждого проекта данной зоны можно определить элемент управления ресурсами `project.cpu-shares`.

Информацию по назначению долей зон командой `zonecfg` приведены в [«Установка zone.cpu-shares в глобальной зоне» на стр. 301](#). Для получения дополнительной информации о `project.cpu-shares` см. [«Доступные элементы управления ресурсами» на стр. 93](#). Также см. примеры процедур, демонстрирующие способ временной настройки долей в [«Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 447](#).

## Долевой баланс между зонами

Элемент `zone.cru-shares` можно использовать для назначения долей FSS в глобальной зоне и в неглобальных зонах. Если FSS является системным планировщиком по умолчанию, и доли не назначены, каждой зоне, в т.ч. глобальной, по умолчанию выделяется одна доля. Если в системе имеется одна неглобальная зона, и этой зоне посредством `zone.cru-shares` назначаются две доли, этим значением определяется пропорция процессорных ресурсов, получаемых неглобальной зоной относительно глобальной зоны. Отношение процессорных ресурсов между двумя зонами составляет 2:1.

## Расширенный учет в системе Solaris с установленными зонами

При работе в глобальной зоне подсистема расширенного учета выполняет сбор и выдачу информации для всей системы (включая неглобальные зоны). Потребление ресурсов также может задаваться для отдельных зон глобальным администратором.

Подсистема расширенного учета позволяет использовать разные настройки и файлы учета в отдельных зонах для учета на основе задач или процессов. Записи `exacct` могут маркироваться именем зоны `EXD PROC ZONENAME` для процессов и именем зоны `EXD TASK ZONENAME` для задач. Учетные записи записываются в учетные файлы глобальной зоны, а также в учетные файлы отдельных зон. В записях `EXD TASK HOSTNAME`, `EXD PROC HOSTNAME` и `EXD HOSTNAME` вместо имени узла глобальной зоны содержится значение `uname -n` зоны, в которой выполняется процесс или задача.

Для получения информации об учете потоков IPQoS см. раздел [Глава 36, «Using Flow Accounting and Statistics Gathering \(Tasks\)»](#) в *System Administration Guide: IP Services*.

## Полномочия в неглобальных зонах

Процессы ограничены подмножеством полномочий. Ограничение полномочий не позволяет зоне выполнять операции, которые могут воздействовать на другие зоны. Набор полномочий ограничивает возможности привилегированных пользователей внутри зоны. Для вывода списка полномочий, доступных внутри зоны, используется средство `priv`.

В следующей таблице приведен список всех полномочий Solaris и статус всех полномочий по отношению к зонам. Дополнительные полномочия не являются частью набора полномочий по умолчанию, однако их можно задать с помощью свойства `limitpriv`. Требуемые полномочия должны входить в итоговый набор полномочий. Запрещенные полномочия не могут входить в итоговый набор полномочий.

Свойство `limitpriv` доступно, начиная с Solaris 10 11/06.

ТАБЛИЦА 26-1 Статус полномочий в зонах

Полномочия	Статус	Примечания
<code>crs_cpu</code>	Необязательно	Доступ к определенным счетчикам <code>crs(3CPC)</code>
<code>dtrace_proc</code>	Необязательно	Поставщики <code>fasttrap</code> и <code>pid</code> ; <code>plckstat(1M)</code>
<code>dtrace_user</code>	Необязательно	Поставщики <code>profile</code> и <code>syscall</code>
<code>graphics_access</code>	Необязательно	Доступ <code>ioctl(2)</code> к <code>agpgart_io(7I)</code>
<code>graphics_map</code>	Необязательно	Доступ <code>mmap(2)</code> к <code>agpgart_io(7I)</code>
<code>net_rawaccess</code>	В зонах с общим IP – необязательно.  В зонах с эксклюзивным IP – по умолчанию.	Доступ к необработанным пакетам <code>PF_INET/PF_INET6</code>
<code>proc_clock_highres</code>	Необязательно	Использование таймеров с высоким разрешением
<code>proc_priocntl</code>	Необязательно	Управление планированием; <code>priocntl(1)</code>
<code>sys_ipc_config</code>	Необязательно	Увеличение размера буфера очереди сообщений IPC
<code>sys_time</code>	Необязательно	Манипулирование системным временем; <code>xntp(1M)</code>
<code>dtrace_kernel</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>proc_zone</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_config</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_devices</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_linkdir</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_net_config</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_res_config</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>sys_suser_compat</code>	Запрещено	В настоящее время не поддерживаются.
<code>proc_exec</code>	Обязательно, по умолчанию	Используется для запуска <code>init(1M)</code>

ТАБЛИЦА 26-1 Статус полномочий в зонах (Продолжение)

Полномочия	Статус	Примечания
proc_fork	Обязательно, по умолчанию	Используется для запуска init(1M)
sys_mount	Обязательно, по умолчанию	Для монтирования требуемых файловых систем
sys_ip_config	В зонах с эксклюзивным IP – обязательно, по умолчанию.  В зонах с общим IP – запрещено.	Для загрузки зоны и инициализации сетевых подключений IP в зоне с эксклюзивным IP
contract_event	По умолчанию	Используются контрактной файловой системой
contract_observer	По умолчанию	Соблюдение контракта независимо от UID
file_chown	По умолчанию	Изменение владельца файлов
file_chown_self	По умолчанию	Изменение владельца/группы для собственных файлов
file_dac_execute	По умолчанию	Доступ на выполнение независимо от режима/ACL
file_dac_read	По умолчанию	Доступ для чтения независимо от режима/ACL
file_dac_search	По умолчанию	Доступ для поиска независимо от режима/ACL
file_dac_write	По умолчанию	Доступ для записи независимо от режима/ACL
file_link_any	По умолчанию	Доступ к ссылкам независимо от владельца
file_owner	По умолчанию	Прочий доступ независимо от владельца
file_setid	По умолчанию	Изменение полномочий для файлов setid, setgid и setuid
ipc_dac_read	По умолчанию	Доступ для чтения к IPC независимо от режима
ipc_dac_owner	По умолчанию	Доступ для записи к IPC независимо от режима
ipc_owner	По умолчанию	Прочий доступ к IPC независимо от режима

ТАБЛИЦА 26-1 Статус полномочий в зонах (Продолжение)

Полномочия	Статус	Примечания
net_icmpaccess	По умолчанию	Доступ ICMP-пакетов: ping(1M)
net_privaddr	По умолчанию	Связывание с привилегированными портами
proc_audit	По умолчанию	Генерация записей аудита
proc_chroot	По умолчанию	Изменение корневого (root) каталога
proc_info	По умолчанию	Исследование процессов
proc_lock_memory	По умолчанию	Блокирование памяти; shmctl(2) и mlock(3C)  Если эти полномочия назначаются системным администратором неглобальной зоне, следует также рассмотреть целесообразность задания элемента управления ресурсами zone.max-locked-memory в целях недопущения блокирования зоной всей памяти.
proc_owner	По умолчанию	Управление процессами независимо от владельца
proc_session	По умолчанию	Управление процессами независимо от сеанса
proc_setid	По умолчанию	Произвольная установка идентификаторов пользователя/группы
proc_taskid	По умолчанию	Назначение идентификаторов задачи вызывающей стороне
sys_acct	По умолчанию	Управление учетом
sys_admin	По умолчанию	Простые задачи системного администрирования
sys_audit	По умолчанию	Управление аудитом
sys_nfs	По умолчанию	Поддержка клиента NFS
sys_resource	По умолчанию	Манипулирование ограничением ресурсов

В следующей таблице приведен список всех полномочий Solaris Trusted Extensions и статус всех полномочий по отношению к зонам. Дополнительные полномочия не являются частью набора полномочий по умолчанию, однако их можно задать с помощью свойства limitpriv.



**Примечание** – Полномочия Solaris Trusted Extensions интерпретируются только в том случае, если для системы настроены Trusted Extensions.

ТАБЛИЦА 26–2 Статус полномочий Solaris Trusted Extensions в зонах

Полномочия Solaris Trusted Extensions	Статус	Примечания
file_downgrade_sl	Необязательно	Установка метки конфиденциальности файла или каталога на новую метку, не подчиненную существующей метке конфиденциальности
file_upgrade_sl	Необязательно	Установка метки конфиденциальности файла или каталога на новую метку, подчиненную существующей метке конфиденциальности
sys_trans_label	Необязательно	Метки перевода не подчиняются меткам конфиденциальности
win_colormap	Необязательно	Переопределение ограничений карты цветов
win_config	Необязательно	Настройка или уничтожение ресурсов, постоянно удерживаемых X-сервером
win_dac_read	Необязательно	Чтение из оконного ресурса, не принадлежащего идентификатору пользователя клиента
win_dac_write	Необязательно	Запись или создание оконного ресурса, не принадлежащего идентификатору пользователя клиента
win_devices	Необязательно	Выполнение операций с устройствами ввода
win_dga	Необязательно	Использование расширений протокола X для прямого графического доступа; требуются полномочия кадрового буфера
win_downgrade_sl	Необязательно	Изменение метки чувствительности оконного ресурса на новую метку, подчиненную существующей метке
win_fontpath	Необязательно	Добавление дополнительного пути для шрифтов
win_mac_read	Необязательно	Чтение из оконного ресурса с меткой, доминирующей над меткой клиента

ТАБЛИЦА 26-2 Статус полномочий Solaris Trusted Extensions в зонах (Продолжение)

Полномочия Solaris Trusted Extensions	Статус	Примечания
win_mac_write	Необязательно	Запись в оконный ресурс с меткой, не равной метке клиента
win_selection	Необязательно	Запрос перемещения данных без подтверждения
win_upgrade_sl	Необязательно	Изменение метки чувствительности оконного ресурса на новую метку, не подчиненную существующей метке
net_bindmlp	По умолчанию	Разрешение связывания с многоуровневым портом (MLP)
net_mac_aware	По умолчанию	Разрешение чтения по NFS

Сведения относительно изменения полномочий в настройке неглобальной зоны приведены в [«Настройка, проверка и сохранение параметров зоны» на стр. 288](#)

Информацию по проверке наборов полномочий приведены в [«Использование утилиты `ppriv`» на стр. 432](#). Для получения дополнительной информации о полномочиях см. справочную страницу [`ppriv\(1\)`](#) и руководство *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

## Использование архитектуры безопасности IP в зонах

Описание архитектуры безопасности интернет-протокола (IPsec), обеспечивающей защиту IP-датаграмм, приведены в разделе [Глава 19, «IP Security Architecture \(Overview\)» в \*System Administration Guide: IP Services\*](#). Для автоматического управления требуемыми данными ключей в целях проверки подлинности и шифрования используется протокол обмена ключами через Интернет (IKE).

Для получения дополнительных сведений см. справочные страницы [`ipseconf\(1M\)`](#) и [`ipseckey\(1M\)`](#).

## Архитектура безопасности IP в зонах с общим IP

IPsec может использоваться в глобальной зоне. Однако для IPsec в неглобальных зонах недоступен IKE. Поэтому для управления ключами IPsec и политикой для неглобальных зон в глобальной зоне используется протокол обмена ключами через Интернет (IKE). При этом используется адрес источника, соответствующий настраиваемой неглобальной зоне.

# Solaris 10 8/07: Архитектура безопасности IP в зонах с эксклюзивным IP

В зонах с эксклюзивным IP может использоваться IPsec.

## Использование аудита в зонах Solaris

Описание аудита Solaris приведены в разделе [Глава 28, «Solaris Auditing \(Overview\)»](#), в *System Administration Guide: Security Services*. Информацию по особенностям аудита, связанным с зонами, приведены в следующих разделах:

- [Глава 29, «Planning for Solaris Auditing.»](#) в *System Administration Guide: Security Services*
- [«Auditing and Solaris Zones»](#) в *System Administration Guide: Security Services*

Запись аудита описывает событие, такое как вход в систему или запись в файл. Запись состоит из маркеров, представляющих собой наборы данных аудита. Маркер `zonename` позволяет настроить для аудита Solaris идентификацию событий аудита по зонам. Маркер `zonename` позволяет получать следующую информацию:

- записи аудита, отмеченные именем зоны, для которой сгенерированы эти записи;
- журнал аудита для отдельной зоны, который глобальный администратор может сделать доступным для администратора зоны.

## Настройка аудита в глобальной зоне

Настройка журналов аудита Solaris выполняется в глобальной зоне. Политика аудита настраивается в глобальной зоне и применяется в отношении процессов во всех зонах. Записи аудита могут маркироваться именем зоны, в которой произошло событие. Для включения имен зон в записи аудита перед установкой неглобальных зон следует отредактировать файл `/etc/security/audit_startup`. При выборе имен зон учитывается регистр.

Если в данные аудита глобальной зоны должны включаться записи аудита из всех зон, в файл `/etc/security/audit_startup` необходимо добавить следующую строку:

```
/usr/sbin/auditconfig -setpolicy +zonename
```

Запустите утилиту `auditconfig` в глобальной зоне от имени глобального администратора:

```
global# auditconfig -setpolicy +zonename
```

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [audit\\_startup\(1M\)](#) и [auditconfig\(1M\)](#) и "Configuring Audit Files (Task Map)" в руководстве *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

## Настройка характеристик аудита пользователей в неглобальной зоне

При установке неглобальной зоны файлы `audit_control` и `audit_user` копируются из глобальной зоны в каталог `/etc/security` создаваемой зоны. Может потребоваться изменение эти файлов для приведения в соответствие с требованиями зоны по аудиту.

Например, для каждой зоны можно настроить разные правила аудита для разных пользователей. Для вступления в силу различных критериев предварительной выборки для отдельных пользователей необходимо отредактировать оба файла: `audit_control` и `audit_user`. Для файла `audit_user` в неглобальной зоне может также потребоваться правка, отражающая пользовательскую базу зоны. Поскольку аудит пользователей в каждой зоне можно настроить по-разному, файл `audit_user` может быть пустым.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [audit\\_control\(4\)](#) и [audit\\_user\(4\)](#).

## Обеспечение записей аудита для отдельной неглобальной зоны

Классификация записей аудита Solaris по зонам достигается путем добавления маркера `zonename` в соответствии с описанием в разделе «[Настройка аудита в глобальной зоне](#)» на стр. 419. В таком случае становится возможным сбор записей из разных зон командой `auditreduce` и создание журналов для отдельных зон.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [audit\\_startup\(1M\)](#) и [auditreduce\(1M\)](#).

## Файлы дампа оперативной памяти в зонах

Команда `coreadm` позволяет указать имя и расположение файлов дампа оперативной памяти, генерируемых некорректно завершающимися процессами. Пути файлов дампа оперативной памяти, включающие `zonename` зоны, в которой выполняется процесс, создаются посредством установки переменной `%z`. Путь указывается относительно корневого каталога зоны.

Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [coreadm\(1M\)](#) и [core\(4\)](#).

## Запуск DTrace в неглобальной зоне

В неглобальных зонах могут выполняться программы DTrace, требующие только полномочий `dtrace_proc` и `dtrace_user`. Эти полномочия можно добавить к набору полномочий, доступных в неглобальной зоне, с помощью свойства `limitpriv` команды `zonecfg`. См. указания в разделе «Использование DTrace» на стр. 434.

При наличии полномочий `dtrace_proc` поддерживаются поставщики `fasttrap` и `pid`. При наличии полномочий `dtrace_user` поддерживаются поставщики `profile` и `syscall`. При этом использование поставщиков и действий DTrace будет ограничено рамками этой зоны.

Для получения дополнительной информации см. также «[Полномочия в неглобальных зонах](#)» на стр. 413.

## Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами

Резервное копирование можно выполнять как в отдельных неглобальных зонах, так и для всей системы из глобальной зоны.

### Резервное копирование петлевых каталогов файловой системы

Поскольку во многих неглобальных зонах имеются файлы, используемые совместно с глобальной зоной посредством монтирования файловых систем в петлевом режиме только для чтения (обычно `/usr`, `/lib`, `/sbin` и `/platform`), для резервного копирования каталогов `lofs` следует использовать метод резервного копирования из глобальной зоны.



**Внимание** – Не следует выполнять в неглобальных зонах резервное копирование файловых систем `lofs`, используемых совместно с глобальной зоной. Попытка восстановления файловых систем `lofs` из неглобальной зоны со стороны неглобального администратора может вызвать серьезные проблемы.

### Резервное копирование системы из глобальной зоны

Резервное копирование из глобальной зоны может быть оправданным в следующих случаях:

- Требуется создать резервную копию конфигурации неглобальных зон, а также прикладных данных.
- Главным требованием является возможность восстановления после аварии. Если требуется восстановить всю или почти всю информацию в системе, в том числе корневые файловые системы зон и их данные настойки, а также данные в глобальной зоне, резервное копирование следует выполнять из глобальной зоны.
- Требуется создать резервные копии данных командой `ufsdump`. Поскольку импорт физического дискового устройства в неглобальную зону приводит к изменению профиля безопасности зоны, команду `ufsdump` следует выполнять только из глобальной зоны.
- Используется коммерческое программное обеспечение резервного копирования по сети.

---

**Примечание** – Для программного обеспечения резервного копирования по сети следует по мере возможности настроить пропуск всех унаследованных файловых систем `lofs`. Резервное копирование должно выполняться в период, когда зона и ее приложения не манипулируют резервируемыми данными.

---

## Резервное копирование отдельных неглобальных зон

Резервное копирование внутри неглобальных зон может быть оправдано в следующих случаях.

- Администратору неглобальной зоны требуется обеспечить возможность восстановления после отказов умеренной тяжести, либо восстановления приложений или пользовательских данных, специфичных для зоны.
- Требуется использовать программы, выполняющие пофайловое резервное копирование, например `tag` или `cpio`. См. справочные страницы [tar\(1\)](#) и [cpio\(1\)](#).
- Используется программное обеспечение резервного копирования, относящееся к определенному приложению или службе, выполняющихся в зоне. Запуск такого программного обеспечения резервного копирования из глобальной зоны может быть затруднен, поскольку прикладные среды, такие как имена каталогов и установленное программное обеспечение, в глобальной и неглобальной зоне отличаются.

Если приложение может сделать снимок собственного графика резервного копирования в каждой неглобальной зоне и сохранить эти резервные копии в каталоге, доступном для записи, экспортированном из глобальной зоны, то администратор глобальной зоны сможет использовать эти отдельные резервные копии в рамках стратегии резервного копирования из глобальной зоны.

## Определение данных для резервного копирования в неглобальных зонах

В неглобальной зоне можно выполнить резервное копирование всей информации, либо, если конфигурация зоны изменяется не столь часто, создать резервные копии только прикладных данных.

### Резервное копирование только прикладных данных

Если прикладные данные хранятся в определенной части файловой системы, может быть целесообразно выполнять регулярное резервное копирование только этих данных. Резервное копирование корневой файловой системы может не потребоваться, поскольку ее изменения происходят реже.

Потребуется определить местоположение файлов приложения. Файлы могут храниться в следующих местах:

- в домашних каталогах пользователей;
- /etc в случае файлов конфигурации;
- /var

Исходя из предположения о том, что администратору приложений известно место хранения данных, можно создать систему, в которой каждой зоне выделяется отдельный каталог, доступный для записи. Каждая зона в таком случае сможет хранить ее собственные резервные копии, и глобальный администратор сможет добавить этот каталог к резервируемым элементам.

### Общие операции по резервному копированию баз данных

Если прикладные данные базы данных не находятся в ее собственном каталоге, применяются следующие правила:

- Сначала следует убедиться в том, что базы данных находятся в целостном состоянии. Базы данных должны находиться в покое, поскольку их внутренние буферы должны быть сохранены на диск. Перед началом резервного копирования из глобальной зоны следует удостовериться в том, что базы данных в неглобальных зонах остановлены.
- Внутри каждой зоны создается снимок данных средствами файловой системы, после чего все снимки резервируются непосредственно из глобальной зоны.  
Этот процесс позволяет свести к минимуму затраченное время для окна резервирования и устранить необходимость в установке клиентов/модулей резервного копирования во всех зонах.

## Резервное копирование на ленту

В каждой неглобальной зоне можно создать снимок закрытых файловых систем этой зоны, когда это удобно и когда приложение кратковременно переведено в состояние покоя. Позже из глобальной зоны можно выполнить резервное копирование каждого из снимков и поместить их на ленту после возвращения приложения в рабочее состояние.

Этот метод дает следующие преимущества:

- требуется меньшее количество накопителей на магнитной ленте;
- не требуется координация между неглобальными зонами;
- не требуется назначать устройства непосредственно зонам, что позволяет повысить безопасность;
- как правило, этот метод позволяет выполнять управление системой в пределах глобальной зоны, что предпочтительно.

## Восстановление неглобальных зон

Если восстановление выполняется с резервных копий, созданных из глобальной зоны, глобальный администратор может повторно установить требуемые зоны, а затем восстановить файлы этих зон. Следует отметить, что в этом случае предполагается следующее:

- конфигурация восстанавливаемой зоны не изменялась со времени резервного копирования;
- глобальная зона не обновлялась, и к ней не применялись исправления со времени между моментом резервного копирования и моментом восстановления.

В противном случае при восстановлении могут быть перезаписаны некоторые файлы, объединение которых следует выполнять вручную.

Например, объединение файлов вручную может потребоваться, если к глобальной зоне было применено исправление после резервного копирования, но до восстановления неглобальной зоны. В этом случае следует соблюдать осторожность при восстановлении зарезервированных файлов зоны, поскольку файл из резервной копии может оказаться несовместимым с недавно установленной зоной, которая была скомпонована после применения исправлений к глобальной зоне. В этом случае придется выполнить индивидуальную проверку файлов и их сравнение с копиями в недавно установленной зоне. В большинстве случаев непосредственное копирование файла окажется возможным, однако иногда может потребоваться объединение изменений, изначально внесенных в файл, с недавно установленной или исправленной копией в зоне.



**Примечание** – В случае утери всех файловых систем в глобальной зоне при полном восстановлении глобальной зоны восстанавливаются и неглобальные зоны, подразумевается, если все соответствующие корневые файловые системы неглобальных зон были включены в процедуру резервного копирования.

## Команды, используемые в системе Solaris с установленными зонами

Команды, указанные в Таблица 26–3, обеспечивают главный административный интерфейс для зон.

ТАБЛИЦА 26–3 Команды, используемые для управления зонами

Справочная информация по командам	Описание
<code>zlogin(1)</code>	Регистрация в неглобальной зоне.
<code>zonename(1)</code>	Вывод имени текущей зоны.
<code>zoneadm(1M)</code>	Администрирование зон в системе.
<code>zonecfg(1M)</code>	Создание конфигурации зоны.
<code>getzoneid(3C)</code>	Установление соответствия между идентификатором и именем зоны.
<code>zones(5)</code>	Описание механизма зон.
<code>zcons(7D)</code>	Драйвер устройства консоли зоны.

Демон `zoneadm` – главный процесс, ответственный за управление виртуальной платформой зоны. Справочная страница демона `zoneadm` – `zoneadm(1M)`. Демон не связан с программным интерфейсом.

Команды в следующей таблице используются для управления демоном ограниченного выделения ресурсов.

ТАБЛИЦА 26–4 Команды, используемые с `rcapd`

Справочная информация по командам	Описание
<code>rcapstat(1)</code>	Контроль использования ресурсов для проектов с ограничениями по памяти.

ТАБЛИЦА 26-4 Команды, используемые с `rcapd` (Продолжение)

Справочная информация по командам	Описание
<code>rcapadm(1M)</code>	Настройка демона ограниченного выделения ресурсов, отображение текущего состояния демона ограниченного выделения ресурсов, если он настроен, и включение либо отключение ограниченного выделения ресурсов. Также используется для настройки временного ограничения памяти.
<code>rcapd(1M)</code>	Демон ограниченного выделения ресурсов.

Команды, указанные в следующей таблице, были изменены для использования в системе Solaris с установленными зонами. Эти команды снабжены параметрами, которые применяются только в отношении зон или позволяют изменить формат выходных данных. Список команд составлен на основе разделов справочных страниц.

ТАБЛИЦА 26-5 Команды, измененные для использования в системе Solaris с установленными зонами

Справочная информация по командам	Описание
<code>ipcrm(1)</code>	Добавлен параметр <code>-z зона</code> . Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.
<code>ipcs(1)</code>	Добавлен параметр <code>-z зона</code> . Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.
<code>pgrep(1)</code>	Добавлен параметр <code>-z список_идентификаторов_зон</code> . Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.
<code>ppriv(1)</code>	Добавлено выражение <code>zone</code> , используемое с параметром <code>-l</code> для вывода списка всех полномочий, доступных в текущей зоне. Для получения подробных данных после <code>zone</code> следует указать параметр <code>-v</code> .
<code>priocntl(1)</code>	В <code>список_идентификаторов</code> и <code>-i тип_идентификатора</code> можно включить идентификатор зоны для указания процессов. Команда <code>priocntl -i идентификатор_зоны</code> позволяет переместить выполняемые процессы в другой класс планирования в неглобальной зоне.
<code>proc(1)</code>	Параметр <code>-z зона</code> добавлена только к <code>ptree</code> . Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.

ТАБЛИЦА 26-5 Команды, измененные для использования в системе Solaris с установленными зонами (Продолжение)

Справочная информация по командам	Описание
ps(1)	<p>К списку допустимых имен format, используемых с параметром -o, добавлены <i>имя_зоны</i> и <i>идентификатор_зоны</i>.</p> <p>Добавлен параметр -z <i>список_зон</i>, позволяющая вывести процессы только в указанных зонах. Зоны указываются либо по имени зоны, либо по идентификатору зоны. Этот параметр имеет смысл, только если команда выполняется в глобальной зоне.</p> <p>Добавлен параметр -Z для вывода имени зоны, связанной с процессом. Имя выводится под дополнительным заголовком столбца ZONE .</p>
renice(1)	К списку допустимых аргументов, используемых с параметром -i, добавлен <i>идентификатор_зоны</i> .
sar(1)	При выполнении в неглобальной зоне, в которой включен механизм пулов, параметры -b, -c -g, -m, -p, -u, -w и -y отображают значения только для процессоров, входящих в набор процессоров пула, связанный с зоной.
auditconfig(1M)	Добавлен маркер zonename.
auditreduce(1M)	Добавлен параметр -z <i>имя_зоны</i> . Добавлена возможность получения журнала аудита для зоны.
coreadm(1M)	Добавлена переменная %z, идентифицирующая зону, в которой выполняется процесс.
df(1M)	Добавлен параметр -Z, позволяющий вывести смонтированные файловые системы во всех видимых зонах.
ifconfig(1M)	Добавлена параметр zone, предназначенный для использования в глобальной зоне (по умолчанию), а также -zone <i>имя_зоны</i> для использования в неглобальных зонах.
iostat(1M)	При выполнении в неглобальных зонах, в которых включен механизм пулов, информация предоставляется только для тех процессоров, которые входят в набор процессоров, с которым связана зона.
kstat(1M)	При выполнении в глобальной зоне данные kstat отображаются для всех зон. При выполнении в неглобальной зоне выводятся только данные kstat с совпадающим значением <i>идентификатор_зоны</i> .
mpstat(1M)	При выполнении в неглобальной зоне, в которой включен механизм пулов, по этой команде выводятся строки данных только для процессоров, входящих в набор процессоров пула, с которым связана зона.

ТАБЛИЦА 26-5 Команды, измененные для использования в системе Solaris с установленными зонами (Продолжение)

Справочная информация по командам	Описание
nndd(1M)	При использовании в глобальной зоне отображается информация для всех зон. По команде nndd для модулей TCP/IP в зоне с эксклюзивным IP выводится информация только для данной зоны.
netstat(1M)	Информация выводится только для текущей зоны.
nfsstat(1M)	Статистические данные выводятся только для текущей зоны.
poolbind(1M)	Добавлен список значений <i>идентификатор_зоны</i> . Для получения информации по использованию зон с пулами ресурсов см. также «Использование пулов ресурсов в зонах» на стр. 164.
prstat(1M)	<p>Добавлен параметр -z <i>список_идентификаторов_зон</i>. Также добавлен параметр -Z.</p> <p>При выполнении в неглобальной зоне, в которой включен механизм пулов, процент использования процессорного времени процессом за последнее время отображается только для процессоров, входящих в набор процессоров пула, с которым связана зона.</p> <p>При использовании параметров -a, -t, -T, -J и -Z в выходных данных вместо столбца SIZE отображается SWAP. Выводимый размер подкачки – полный размер пространства подкачки, потребляемого процессами зоны и файловыми системами tmpfs. Это значение позволяет следить за областью подкачки, зарезервированной каждой зоной, для правильного выбора величины <code>zone.max-swap</code>.</p>
psrinfo(1M)	При выполнении в неглобальной зоне выводится информация только о процессорах, видимых зоне.
traceroute(1M)	Изменение способа использования. Если параметр -F указывается изнутри неглобальной зоны, она не имеет силы, поскольку всегда установлен бит "без фрагментации" (don't fragment).
vmstat(1M)	При выполнении в неглобальной зоне, в которой не включен механизм пулов, статистика выводится только для процессоров, входящих в набор процессоров пула, с которым связана зона. Относится к выходным данным параметра -r и к полям отчета page, faults и cpu.
auditon(2)	Добавлен AUDIT_ZONE_NAME, что позволяет генерировать маркер идентификатора зоны для каждой записи аудита.
prioctl(2)	Добавлен аргумент P_ZONEID <i>идентификатор</i> .
processor_info(2)	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.

ТАБЛИЦА 26-5 Команды, измененные для использования в системе Solaris с установленными зонами (Продолжение)

Справочная информация по командам	Описание
<code>p_online(2)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.
<code>pset_bind(2)</code>	Добавлен <code>P_ZONEID</code> в качестве значения <i>тип_идентификатора</i> . К возможным вариантам выбора для спецификации <code>P_MYID</code> добавлена зона. К списку допустимых значений <i>тип_идентификатора</i> в описании ошибок <code>EINVAL</code> добавлен <code>P_ZONEID</code> .
<code>pset_info(2)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.
<code>pset_list(2)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.
<code>pset_setattr(2)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.
<code>sysinfo(2)</code>	<code>PRIV_SYS_CONFIG</code> заменен на <code>PRIV_SYS_ADMIN</code> .
<code>umount(2)</code>	Значение <code>ENOENT</code> возвращается, если файл, на который указывает значение <i>файл</i> , не является абсолютным путем.
<code>getloadavg(3C)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, поведение эквивалентно вызову <code>PS_MYID</code> с <code>psetid</code> .
<code>getpriority(3C)</code>	К целевым процессам, которые можно задать, добавлены идентификаторы зоны. К описанию ошибки <code>EINVAL</code> добавлен идентификатор зоны.
<code>priv_str_to_set(3C)</code>	К набору всех полномочий, доступных в зоне вызывающего процесса, добавлена строка "zone".
<code>pset_getloadavg(3C)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, но процессор не входит в набор процессоров пула, с которым связана зона, возвращается ошибка.
<code>sysconf(3C)</code>	Если вызывающий процесс находится в неглобальной зоне и включен механизм пулов, <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_CONF)</code> и <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN)</code> возвращают количество процессоров в наборе процессоров пула, с которым связана зона.
<code>ucred_get(3C)</code>	Добавлена функция <code>ucred_getzoneid()</code> , возвращающая идентификатор зоны процесса или -1, если идентификатор зоны недоступен.

ТАБЛИЦА 26-5 Команды, измененные для использования в системе Solaris с установленными зонами (Продолжение)

Справочная информация по командам	Описание
<code>core(4)</code>	Добавлен <code>n_type: NT_ZONENAME</code> . Эта запись содержит строку, описывающую имя зоны, в которой выполнялся процесс.
<code>pkginfo(4)</code>	Добавлены необязательные параметры и переменная среды для поддержки зон.
<code>proc(4)</code>	Добавлена возможность получения информации относительно процессов, выполняющихся в зонах.
<code>audit_syslog(5)</code>	Добавлено поле <code>in&lt;имя_зоны&gt;</code> , используемое при настройке политики аудита <code>zonepam</code> .
<code>privileges(5)</code>	Добавлен <code>PRIV_PROC_ZONE</code> , что позволяет процессу выполнять трассировку или отправлять сигналы процессам в других зонах. См. справочную страницу <code>zones(5)</code> .
<code>if_tcp(7P)</code>	Добавлены вызовы <code>ioctl()</code> зоны.
<code>cmn_err(9F)</code>	Добавлен параметр зоны.
<code>ddi_cred(9F)</code>	Добавлена функция <code>crgetzoneid()</code> , возвращающая идентификатор зоны из параметров доступа пользователя, на которые указывает <code>cr</code> .

## Администрирование зон Solaris (задачи)

---

В этой главе рассматриваются общие задачи по администрированию и приводятся примеры их выполнения.

- «Новое в этой главе» на стр. 431
- «Использование утилиты `ppriv`» на стр. 432
- «Использование `DTrace` в неглобальной зоне» на стр. 434
- «Монтирование файловых систем в работающих неглобальных зонах» на стр. 436
- «Разрешение доступа из неглобальной зоны к определенным файловым системам в глобальной зоне» на стр. 439
- «Использование резервных каналов IP-сети в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 443
- «Solaris 10 8/07: Администрирование каналов передачи данных в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 445
- «Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами» на стр. 447
- «Использование профилей прав в администрировании зоны» на стр. 449
- «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 450
- «Восстановление неглобальной зоны» на стр. 453

### Новое в этой главе

В этом разделе приводится список новых функций программного обеспечения и усовершенствований в данном руководстве.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в *Solaris 10 What's New*.

## Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 1/06

Добавлена новая процедура для доступа к носителям. См. «Разрешение доступа к компакт-диску или диску DVD в неглобальной зоне» на стр. 439.

Добавлены новые процедуры резервного копирования и восстановления файлов в зонах. См. «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 450 и «Восстановление неглобальной зоны» на стр. 453.

## Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 6/06

Были добавлены новые процедуры. См. «Монтирование файловой системы из глобальной зоны в неглобальную зону» на стр. 439 и «Добавление доступного для записи каталога в каталоге `/usr` в неглобальной зоне» на стр. 441.

## Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 8/07

Были добавлены новые процедуры. См. «Использование DTrace» на стр. 434, «Solaris 10 8/07: Администрирование каналов передачи данных в неглобальных зонах с эксклюзивным IP» на стр. 445 и «Проверка состояния служб SMF в неглобальной зоне» на стр. 435.

## Использование утилиты `ppriv`

Средство `ppriv` используется для просмотра полномочий зоны.

### ▼ Вывод списка полномочий Solaris в глобальной зоне

Для вывода списка полномочий, доступных в системе, используется средство `ppriv` с параметром `-l`.

- В командной строке введите `ppriv -l zone`. Появится информация о наборе полномочий, доступных в зоне.

```
global# ppriv -l zone
```

Появится экран, подобный следующему:

```
contract_event
contract_observer
src_cpu
.
.
.
```



## ▼ Вывод списка набора полномочий в неглобальной зоне

Для вывода списка полномочий зоны используется средство `ppriv` с параметром `-l` и выражение `zone`.

- 1 **Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне. В этом примере используется зона с именем `my-zone`.**
- 2 **В командной строке введите `ppriv -l zone`. Появится информация о наборе полномочий, доступных в зоне.**

```
my-zone# ppriv -l zone
```

Появится экран, подобный следующему:

```
contract_event
contract_observer
file_chown
.
.
.
```

## ▼ Подробный вывод списка набора полномочий в неглобальной зоне

Для вывода информации о полномочиях зоны используются средство `ppriv` с параметром `-l`, выражение `zone` и параметр `-v`.

- 1 **Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне. В этом примере используется зона с именем `my-zone`.**
- 2 **В командной строке введите `ppriv -l -v zone`. Появится информация о наборе полномочий, доступных в зоне, с описанием каждого полномочия.**

```
my-zone# ppriv -l -v zone
```

Появится экран, подобный следующему:

```
contract_event
    Allows a process to request critical events without limitation.
    Allows a process to request reliable delivery of all events on
    any event queue.
contract_observer
    Allows a process to observe contract events generated by
```

contracts created and owned by users other than the process's effective user ID.

Allows a process to open contract event endpoints belonging to contracts created and owned by users other than the process's effective user ID.

file\_chown

Allows a process to change a file's owner user ID.

Allows a process to change a file's group ID to one other than the process' effective group ID or one of the process' supplemental group IDs.

.  
. .  
.

## Использование DTrace в неглобальной зоне

Для работы с DTrace, как описано в «Запуск DTrace в неглобальной зоне» на стр. 421, выполните следующие действия.

### ▼ Использование DTrace

- 1 **Свойство zonecfg limitpriv позволяет добавить полномочия dtrace\_proc и dtrace\_user.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
zonecfg:my-zone> exit
```

---

**Примечание** – Добавьте требуемые полномочия – оба или одно из них.

---

- 2 **Выполните начальную загрузку зоны.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

- 3 **Зарегистрируйтесь в зоне.**

```
global# zlogin my-zone
```

- 4 **Запустите утилиту DTrace.**

```
my-zone# dtrace -l
```

## Проверка состояния служб SMF в неглобальной зоне

Для проверки состояния служб SMF в собственной неглобальной зоне используется команда `zlogin`.

### ▼ Проверка состояния служб SMF из командной строки

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Для просмотра списка всех служб, включая отключенные, введите в командной строке:  
`global# zlogin my-zone svcs -a`

**См. также** Для получения дополнительной информации см. Глава 22, «Регистрация в неглобальных зонах (задачи)» и `svcs(1)`.

### ▼ Проверка состояния служб SMF изнутри зоны

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Регистрация в зоне

```
global# zlogin my-zone
```

- 3 Выполните команду `svcs` с параметром `-a` для вывода списка всех служб, включая отключенные.

```
my-zone# svcs -a
```

**См. также** Для получения дополнительной информации см. Глава 22, «Регистрация в неглобальных зонах (задачи)» и `svcs(1)`.

## Монтирование файловых систем в работающих неглобальных зонах

Файловые системы могут быть смонтированы в работающей неглобальной зоне. Можно использовать следующие процедуры:

- Глобальный администратор в глобальной зоне может импортировать устройства без файловых систем и блочные устройства в неглобальную зону. После импорта устройств администратор зоны получает доступ к диску. Затем администратор зоны может создать новую файловую систему на диске и выполнить одно из следующих действий:
  - монтирование файловой системы вручную;
  - размещение файловой системы в `/etc/vfstab` так, чтобы она была смонтирована при начальной загрузке зоны.
- Глобальный администратор может также монтировать файловую систему из глобальной зоны в неглобальную зону.

### ▼ Импорт устройств без файловых систем и блочных устройств при использовании `zonecfg`

В этой процедуре используется файловый драйвер `lofi`, который экспортирует файл как блочное устройство.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Перейдите в каталог `/usr/tmp`.**

```
global# cd /usr/tmp
```

- 3 **Создайте новую файловую систему UFS.**

```
global# mkfile 10m fsfile
```

- 4 **Присоедините файл как блочное устройство.**

Используется первая доступная позиция - это `/dev/lofi/1`, если другие устройства `lofi` еще не созданы.

```
global# lofiadm -a 'pwd'/fsfile
```

Кроме того, будет получено требуемое символьное устройство.

**5 Импортируйте устройства в зону my-zone .**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/rlofi/1
zonecfg:my-zone:device> end
zonecfg:my-zone> add device
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/lofi/1
zonecfg:my-zone:device> end
```

**6 Перезагрузите зону.**

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

**7 Зарегистрируйтесь в зоне и проверьте, что устройства успешно импортированы.**

```
my-zone# ls -l /dev/*lofi/*
```

Появится экран, подобный следующему:

```
brw----- 1 root  sys    147, 1 Jan 7 11:26 /dev/lofi/1
crw----- 1 root  sys    147, 1 Jan 7 11:26 /dev/rlofi/1
```

**См. также** Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [lofiadm\(1M\)](#) и [lofi\(7D\)](#).

**▼ Монтирование файловой системы вручную**

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь права администратора зоны и профиль управления зонами (Zone Management). В этой процедуре используется команда `newfs`, которая описана на справочной странице [newfs\(1M\)](#).

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления зонами (Zone Management).****2 Создайте на диске новую файловую систему в зоне my-zone.**

```
my-zone# newfs /dev/lofi/1
```

**3 При появлении запроса ответьте "yes".**

```
newfs: construct a new file system /dev/rlofi/1: (y/n)? y
```

Появится экран, подобный следующему:

```
/dev/rlofi/1: 20468 sectors in 34 cylinders of 1 tracks, 602 sectors
             10.0MB in 3 cyl groups (16 c/g, 4.70MB/g, 2240 i/g)
super-block backups (for fsck -F ufs -o b=#) at:
   32, 9664, 19296,
```

#### 4 Проверьте файловую систему на наличие ошибок.

```
my-zone# fsck -F ufs /dev/rlofi/1
```

Появится экран, подобный следующему:

```
** /dev/rlofi/1
** Last Mounted on
** Phase 1 - Check Blocks and Sizes
** Phase 2 - Check Pathnames
** Phase 3 - Check Connectivity
** Phase 4 - Check Reference Counts
** Phase 5 - Check Cyl groups
2 files, 9 used, 9320 free (16 frags, 1163 blocks, 0.2% fragmentation)
```

#### 5 Смонтируйте файловую систему.

```
my-zone# mount -F ufs /dev/lofi/1 /mnt
```

#### 6 Проверьте монтирование.

```
my-zone# grep /mnt /etc/mnttab
```

Появится экран, подобный следующему:

```
/dev/lofi/1 /mnt ufs
rw,suid,intr,largefiles,xattr,onerror=panic,zone=foo,dev=24c0001
1073503869
```

## ▼ Размещение файловой системы в /etc/vfstab для монтирования при начальной загрузке зоны

Эта процедура используется для монтирования блочного устройства /dev/lofi/1 по пути /mnt. Блочное устройство содержит файловую систему UFS. Используются следующие параметры.

- logging используется как параметр монтирования.
- yes сообщает системе о необходимости автоматически монтировать файловую систему при начальной загрузке зоны.
- /dev/rlofi/1 является устройством посимвольного ввода-вывода (или устройством без файловой системы). При необходимости на устройстве без файловой системы выполняется команда fsck.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью, включающей в себя профиль управления зонами (Zone Management).

- 2 В зоне `my-zone` добавьте следующую строку в файл `/etc/vfstab`:  
`/dev/lofi/1 /dev/rlofi/1 /mnt ufs 2 yes logging`

## ▼ Монтирование файловой системы из глобальной зоны в неглобальную зону

Предположим, что зона имеет `zonepath /export/home/my-zone`. Требуется смонтировать диск `/dev/lofi/1` из глобальной зоны в каталог `/mnt` в неглобальной зоне.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Для монтирования диска в каталог `/mnt` в неглобальной зоне введите следующую команду из глобальной зоны:

```
global# mount -F ufs /dev/lofi/1 /export/home/my-zone/root/mnt
```

**См. также** Информацию о `lofi` см. на справочных страницах `lofiadm(1M)` и `lofi(7D)`.

## Разрешение доступа из неглобальной зоны к определенным файловым системам в глобальной зоне

### ▼ Разрешение доступа к компакт-диску или диску DVD в неглобальной зоне

Эта процедура позволяет разрешить доступ только для чтения к компакт-диску или диску DVD в неглобальной зоне. В глобальной зоне для монтирования носителя используется файловая система управления томами. После этого в неглобальной зоне можно будет установить продукт с компакт-диска или диска DVD. В этой процедуре используется DVD с названием `jes_05q4_dvd`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Определите, функционирует ли файловая система управления томами в глобальной зоне.**

```
global# svcs volfs
STATE          STIME      FMRI
online         Sep_29     svc:/system/filesystem/volfs:default
```

- 3 **(Дополнительно) Если файловая система управления томами не функционирует в глобальной зоне, запустите ее.**

```
global# svcadm volfs enable
```

- 4 **Вставьте носитель.**

- 5 **Проверьте наличие носителя в приводе.**

```
global# volcheck
```

- 6 **Проверьте успешность автоматического монтирования DVD.**

```
global# ls /cdrom
```

Появится экран, подобный следующему:

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

- 7 **Выполните петлевое монтирование файловой системы с параметрами `ro,nodevices` (только для чтения и без устройств) в неглобальной зоне.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

- 8 **Перезагрузите неглобальную зону.**

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

- 9 **Проверьте состояние командой `zoneadm list` с параметрами `-v`.**

```
global# zoneadm list -v
```



Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	my-zone	running	/export/home/my-zone	native	shared

#### 10 Зарегистрируйтесь в неглобальной зоне.

```
global# zlogin my-zone
```

#### 11 Проверьте успешность монтирования DVD-ROM.

```
my-zone# ls /cdrom
```

Появится экран, подобный следующему:

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

#### 12 Установите продукт в соответствии с указаниями в руководстве по установке.

#### 13 Выйдите из неглобальной зоны.

```
my-zone# exit
```

---

**Совет** – В неглобальной зоне может быть удобно сохранить файловую систему /cdrom. Эта точка монтирования всегда будет отражать текущее содержимое привода для компакт-дисков или пустой каталог, если привод пуст.

---

#### 14 (Дополнительно) Для удаления файловой системы /cdrom из глобальной зоны используется следующая процедура.

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> remove fs dir=/cdrom
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

## ▼ Добавление доступного для записи каталога в каталоге /usr в неглобальной зоне

В зоне с унаследованными каталогами каталог /usr монтируется как доступный только для чтения из глобальной зоны. Эту процедуру можно использовать для добавления в /usr каталога, доступного для записи, например /usr/local.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Создайте каталог /usr/local в глобальной зоне.**

```
global# mkdir -p /usr/local
```

- 3 **Определите в глобальной зоне каталог, который будет играть роль вспомогательного запоминающего устройства для каталога /usr/local зоны.**

```
global# mkdir -p /storage/local/my-zone
```

- 4 **Отредактируйте конфигурацию зоны my-zone.**

```
global# zonecfg -z my-zone
```

- 5 **Добавьте файловую систему, монтируемую в петлевом режиме.**

```
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
zonecfg:my-zone:fs> set special=/storage/local/my-zone
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

- 6 **Выполните начальную загрузку зоны.**

## ▼ Экспорт домашних каталогов из глобальной зоны в неглобальную зону

Эта процедура используется для экспорта домашних каталогов или других файловых систем из глобальной зоны в неглобальные зоны на том же компьютере.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Добавьте файловую систему, монтируемую в петлевом режиме.**

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/export/home
zonecfg:my-zone:fs> set special=/export/home
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> set options=nodevices
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

**3 Добавьте следующую строку к файлу /etc/auto\_home зоны:**

```
$HOST:/export/home/&
```

## Использование резервных каналов IP-сети в системе Solaris с установленными зонами

### ▼ Solaris 10 8/07: Использование резервных каналов IP-сети в неглобальных зонах с эксклюзивным IP

Резервные каналы IP-сети (IP Network Multipathing, IPMP) в зоне с эксклюзивным IP настраиваются так же, как и в глобальной зоне.

В группу резервных каналов IP (группу IPMP) можно включить один или более физических интерфейсов. После настройки IPMP система автоматически проверяет интерфейсы в группе IPMP на наличие отказов. При отказе или переводе в режим обслуживания одного из интерфейсов группы IPMP автоматически переносит IP-адреса отказавшего интерфейса на другой интерфейс. Интерфейсом-получателем является функционирующий интерфейс в группе IPMP отказавшего интерфейса. Функция переключения при отказе IPMP позволяет сохранить способность к сетевому взаимодействию и предотвращает сбой любых существующих соединений. Кроме того, IPMP повышает общую производительность сети за счет автоматического распространения сетевого трафика среди интерфейсов в группе IPMP. Этот процесс называется распределением нагрузки.

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Настройте группы IPMP согласно описанию в разделе «Configuring IPMP Groups» в *System Administration Guide: IP Services*.**

## ▼ **Распространение функциональности резервных каналов IP-сети на неглобальные зоны с общим IP**

Эта процедура используется для настройки IPMP в глобальной зоне и распространения функциональности IPMP на неглобальные зоны.

Каждый адрес, или логический интерфейс, должны быть связаны с неглобальной зоной при ее настройке. См. инструкции в «Использование команды `zonecfg`» на стр. 264 и «Настройка зоны» на стр. 289.

Эта процедура предполагает следующее:

- Платы `bge0` и `hme0` включены в одну группу.
- Неглобальной зоне `my-zone` назначен адрес 192.168.0.1.
- Плата `bge0` определена как физический интерфейс. Таким образом, IP-адрес соответствует группе, которая содержит платы `bge0` и `hme0`.

Для установления этой привязки в работающей зоне можно использовать команду `ifconfig`. См. «Сетевые интерфейсы с общим IP» на стр. 405 и справочную страницу `ifconfig(1M)`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**  
Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **В глобальной зоне настройте группы IPMP согласно процедуре, описанной в разделе «Configuring IPMP Groups» в *System Administration Guide: IP Services*.**
- 3 **Для настройки зоны используется команда `zonecfg`. При настройке ресурса `net` добавьте адрес 192.168.0.1, физический интерфейс `bge0` и параметры маршрутизатора по умолчанию для зоны `my-zone`:**

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> set physical=bge0
zonecfg:my-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
zonecfg:my-zone:net> end
```

В неглобальной зоне *tu-zone* виден только интерфейс `bge0`.

#### Дополнительные сведения

В случае отказа интерфейса `bge0`

При отказе `bge0` и переноса адресов данных `bge0` на `hme0` в глобальной зоне также осуществляется перенос адресов *tu-zone*.

Если адрес `192.168.0.1` перемещается на `hme0`, то в неглобальной зоне *tu-zone* будет видно только `hme0`. Эта плата должна быть связана с адресом `192.168.0.1`, а плата `bge0` больше не должна быть видимой.

## Solaris 10 8/07: Администрирование каналов передачи данных в неглобальных зонах с эксклюзивным IP

Для управления каналами передачи данных используется команда `dladm`, выполняемая из глобальной зоны.

### ▼ Использование команды `dladm show-linkprop`

Для вывода назначения каналов работающим зонам с эксклюзивным IP можно использовать команду `dladm` с подкомандой `show-linkprop`.

Для управления каналами передачи данных необходимы права глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выведите назначение каналов передачи данных в системе.**

```
global# dladm show-linkprop
```

#### Пример 27-1 Использование команды `dladm` с подкомандой `show-linkprop`

1. На первом экране зона `49bge`, которой сопоставлен интерфейс `bge0`, еще не загружена.

```
global# dladm show-linkprop
LINK          PROPERTY      VALUE          DEFAULT        POSSIBLE
bge0          zone           --             --             --
```

```

ath0      channel      6          --          --
ath0      powermode    ?          off         off,fast,max
ath0      radio        ?          on          on,off
ath0      speed        11        --          --
1,2,5.5,6,9,11,12,18,24,36,48,54
ath0      zone         --         --         --

```

2. Зона 49bge загружена.

```
global# zoneadm -z 49bge boot
```

3. Еще раз выполняется команда `dladm show-linkprop`. Видно, что теперь ссылка `bge0` назначена зоне 49bge.

```

global# dladm show-linkprop
LINK      PROPERTY    VALUE      DEFAULT    POSSIBLE
bge0      zone        49bge     --         --
ath0      channel     6          --         --
ath0      powermode   ?          off         off,fast,max
ath0      radio       ?          on          on,off
ath0      speed      11        --         --
1,2,5.5,6,9,11,12,18,24,36,48,54
ath0      zone        --         --         --

```

## ▼ Использование команды `dladm set-linkprop`

Команда `dladm` с подкомандой `set-linkprop` может использоваться для временного назначения каналов передачи данных выполняющимся зонам с эксклюзивным IP. Постоянное назначение задается командой `zonecfg`.

Для управления каналами передачи данных необходимы права глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Используйте команду `dladm set-linkprop` с параметром `-t` для добавления `bge0` к работающей зоне `excl`.**

```

global# dladm set-linkprop -t -p zone=excl bge0
LINK      PROPERTY    VALUE      DEFAULT    POSSIBLE
bge0      zone        excl       --         --

```

---

**Совет** – Параметр `-r` позволяет вывести данные в фиксированном формате, пригодном для машинного анализа.

---

## ▼ Использование команды `dladm reset -linkprop`

Команда `dladm` с подкомандой `reset -linkprop` может использоваться для отмены назначения значения ссылки `bge0`.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните команду `dladm reset -linkprop` с параметром `-t` для отмены назначения зоны устройству `bge0`.**

```
global# dladm set-linkprop -t -p zone=excl bge0
LINK          PROPERTY      VALUE          DEFAULT      POSSIBLE
bge0          zone            excl           --           --
```

---

**Совет** – Параметр `-r` позволяет вывести данные в фиксированном формате, пригодном для машинного анализа.

---

### Устранение неполадок

Если устройство используется в работающей зоне, то переназначение не производится и отображается сообщение об ошибке. См. [«Устройство используется в зоне с эксклюзивным IP, поэтому выполнение команды `dladm reset -linkprop` невозможно»](#) на стр. 459.

## Использование планировщика долевого распределения в системе Solaris с установленными зонами

Ограничения, заданные с помощью команды `prctl`, не постоянны. Эти ограничения действуют только до перезагрузки системы. Информацию о настройке постоянных долей в зоне приведены в [«Настройка зоны»](#) на стр. 289 и [«Установка `zone.cpu-shares` в глобальной зоне»](#) на стр. 301.

## ▼ Настройка долей FSS в глобальной зоне при помощи команды `prctl`

По умолчанию глобальной зоне выделяется одна доля. Для изменения распределения по умолчанию можно использовать приведенную ниже процедуру. Следует отметить, что каждый раз при перезагрузке системы необходимо сбрасывать доленое распределение при помощи команды `prctl`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Воспользуйтесь утилитой `prctl` для назначения двух долей глобальной зоне:**

```
# prctl -n zone.cpu-shares -v 2 -r -i zone global
```

- 3 **(Дополнительно) Для проверки количества долей, назначенных глобальной зоне, введите:**

```
# prctl -n zone.cpu-shares -i zone global
```

**См. также** Для получения дополнительной информации об утилите `prctl` см. справочную страницу [prctl\(1\)](#).

## ▼ Настройка динамического изменения значения `zone.cpu-shares` в зоне

Эта процедура применима к любой зоне, а не только к глобальной.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*

- 2 **Выполните команду `prctl`, чтобы указать новое значение `cpu-shares`.**

```
# prctl -n zone.cpu-shares -r -v value -i zone zonename
```



*idtype* – это либо *имя\_зоны*, либо *идентификатор\_зоны*. *value* является новым значением.

## Использование профилей прав в администрировании зоны

В этом разделе рассматриваются задачи, связанные с использованием профилей прав в неглобальных зонах.

### ▼ Назначение профиля управления зонами

Профиль управления зонами (Zone Management) позволяет управлять всеми неглобальными зонами в системе.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Создайте роль, которая включает профиль прав управления зонами, и присвойте роль пользователю.

- Инструкции по созданию и назначению роли в консоли Solaris Management Console приведены в разделе «Configuring RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Security Services*. Обратитесь к задаче "How to Create and Assign a Role By Using the GUI".
- Инструкции по созданию и назначению роли в командной строке приведены в разделе «Managing RBAC» в *System Administration Guide: Security Services*. Обратитесь к задаче "How to Create a Role From the Command Line".

## Пример: Использование оболочек профилей с командами зоны

Команды зоны в профиле можно выполнить с помощью программы `rfexec`. Эта программа выполняет команды с атрибутами, задаваемыми профилями пользователя в базе данных `exec_attr`. Программа вызывается интерпретаторами команд профилей `pfksh`, `pfcsk` и `pfsh`.

Программа `rfexec` используется для регистрации в зоне, например `my-zone`.

```
machine$ pfexec zlogin my-zone
```

## Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами

Ниже перечислены процедуры резервного копирования файлов в зонах. Следует помнить, что также необходимо создать резервные копии файлов конфигурации зон.

### ▼ Резервное копирование при помощи `ufsdump`

При помощи команды `ufsdump` можно выполнить полное или инкрементное резервное копирование. Эта процедура создает резервную копию зоны `/export/my-zone` в `/backup/my-zone.ufsdump`, где `my-zone` – имя зоны в системе. Для хранения резервных копий может потребоваться отдельная файловая система, например файловая система, смонтированная в `/backup`.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 (Дополнительно) Завершите работу зоны для ее перевода в состояние покоя и предотвращения создания резервных копий совместно используемых файловых систем.

```
global# zlogin -S my-zone init 0
```

#### 3 Проверьте состояние зоны.

```
global# zoneadm list -cv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	my-zone	installed	/export/home/my-zone	native	shared

#### 4 Выполните резервное копирование.

```
global# ufsdump 0f /backup/my-zone.ufsdump /export/my-zone
```

Появится экран, подобный следующему:

```
DUMP: Date of this level 0 dump: Wed Aug 10 16:13:52 2005
DUMP: Date of last level 0 dump: the epoch
DUMP: Dumping /dev/rdisk/c0t0d0s0 (bird:/) to /backup/my-zone.ufsdump.
```

```
DUMP: Mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: Mapping (Pass II) [directories]
DUMP: Writing 63 Kilobyte records
DUMP: Estimated 363468 blocks (174.47MB).
DUMP: Dumping (Pass III) [directories]
DUMP: Dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: 369934 blocks (180.63MB) on 1 volume at 432 KB/sec
DUMP: DUMP IS DONE
```

## 5 Выполните начальную загрузку зоны.

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

## ▼ Создание снимка UFS при помощи `fssnap`

В этой процедуре используется команда `fssnap`, которая создает временный образ файловой системы, для которой будут создаваться резервные копии.

Этот метод может использоваться только для "чистого" последовательного резервного копирования файлов зоны и только на работающих зонах. Однако также рекомендуется на время создания снимка приостановить или зафиксировать в контрольной точке работу активных приложений, которые обновляют файлы. Приложение, обновляющее файлы при создании снимка, может оставить файлы внутренне поврежденными, усеченными или в состоянии, непригодном для использования.

В приведенной ниже процедуре обратите внимание на следующее:

- В точке `/export/home` существует зона `my-zone`.
- `/export/home` является отдельной файловой системой.

**Перед началом работы** Целевая резервная копия – `/backup/my-zone.ufsdump`. Следует создать каталог `backup` в `/`.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Создайте снимок.

```
global# fssnap -o bs=/export /export/home
```

Появится экран, подобный следующему:

```
dev/fssnap/0
```

**3 Смонтируйте снимок.**

```
global# mount -o ro /dev/fssnap/0 /mnt
```

**4 Выполните резервное копирование my-zone из снимка.**

```
global# ufsdump 0f /backup/my-zone.ufsdump /mnt/my-zone
```

Появится экран, подобный следующему:

```
DUMP: Date of this level 0 dump: Thu Oct 06 15:13:07 2005
DUMP: Date of last level 0 dump: the epoch
DUMP: Dumping /dev/rfssnap/0 (pc2:/mnt) to /backup/my-zone.ufsdump.
DUMP: Mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: Mapping (Pass II) [directories]
DUMP: Writing 32 Kilobyte records
DUMP: Estimated 176028 blocks (85.95MB).
DUMP: Dumping (Pass III) [directories]
DUMP: Dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: 175614 blocks (85.75MB) on 1 volume at 2731 KB/sec
DUMP: DUMP IS DONE
```

**5 Демонтируйте снимок.**

```
global# umount /mnt
```

**6 Удалите снимок.**

```
global# fssnap -d /dev/fssnap/0
```

Следует отметить, что снимок также удаляется из системы при перезагрузке.

## ▼ Резервное копирование при помощи команд `find` и `cpio`

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Перейдите в корневой каталог.**

```
global# cd /
```

- 3 **Выполните резервное копирование файлов my-zone, которые не смонтированы в петлевом режиме, в /backup/my-zone.cpio.**

```
global# find export/my-zone -fstype lofs -prune -o -local
| cpio -oc -0 /backup/my-zone.cpio      type as one line
```

- 4 **Проверьте результат.**

```
global# ls -l backup/my-zone.cpio
```

Появится экран, подобный следующему:

```
-rwxr-xr-x  1 root    root      99680256 Aug 10 16:13 backup/my-zone.cpio
```

## ▼ Вывод копии конфигурации зоны

Необходимо создать резервные файлы конфигураций неглобальных зон. Эти резервные копии при необходимости можно будет использовать для воссоздания этих зон. Копии конфигурации зоны создаются после первой регистрации в зоне и ответа на запросы sysidtool. В этой процедуре используется зона my-zone и резервный файл my-zone.config.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выведите конфигурацию зоны my-zone в файл my-zone.config.**

```
global# zonectf -z my-zone export > my-zone.config
```

## Восстановление неглобальной зоны

### ▼ Восстановление отдельной неглобальной зоны

При необходимости резервные файлы конфигураций неглобальных зон можно использовать для восстановления неглобальных зон. В этой процедуре для иллюстрации процесса восстановления используется зона my-zone и резервный файл my-zone.config.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Укажите, что `my-zone.config` используется как командный файл `zonecfg` для воссоздания зоны `my-zone`.**

```
global# zonecfg -z my-zone -f my-zone.config
```

- 3 **Установите зону.**

```
global# zoneadm -z my-zone install
```

- 4 **Для предотвращения вывода запросов `sysidtool` после первой регистрации в зоне удалите файл `zonepath /root/etc/.UNCONFIGURED`, например:**

```
global# rm /export/home/my-zone/root/etc/.UNCONFIGURED
```

- 5 **Для восстановления файлов, специфичных для зоны, таких как данные приложений, необходимо восстановить их вручную (и, возможно, вручную же объединить) из резервной копии в заново созданную корневую файловую систему зоны.**

## Обновление системы Solaris 10 с установленными неглобальными зонами

---

В этой главе содержится информация об обновлении системы Solaris™ 10 до более поздней версии при использовании технологии зон Solaris . В ней также имеются ссылки на соответствующую документацию по установке Solaris.

### Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 8/07

В системе с установленными зонами теперь поддерживается Solaris Live Upgrade. zonepath не может быть на ZFS.

### Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 10/08

Начиная с этой версии, Solaris Live Upgrade в системах с zonepath на ZFS поддерживается. Для зон с zonepath на ZFS для обновления системы может использоваться только Solaris Live Upgrade.

Solaris Live Upgrade позволяет переводить зоны на использование корневой файловой системы ZFS. Если зона находится на файловой системе, не являющейся совместно используемой, перенос зоны выполняется автоматически при переходе от корневой файловой системы UFS к корневой файловой системе ZFS. Если зона находится на совместно используемой файловой системе, обновление зоны необходимо выполнять вручную, как в предыдущих версиях Solaris. Для получения дополнительной информации см. раздел «Переход корневой файловой системы UFS в корневую файловую систему ZFS (Solaris Live Upgrade)» в *Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris*.

## Резервное копирование системы перед обновлением

Перед обновлением необходимо выполнить резервное копирование глобальных и неглобальных зон в системе Solaris. Для получения дополнительной информации см. «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 421 и «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 450.

## Обновление системы с установленными зонами до версии Solaris 10 8/07 и более поздних версий обновления

Для обновления системы Solaris с установленными зонами используется Solaris Live Upgrade, стандартная интерактивная программа установки Solaris, или собственная программа установки JumpStart. Для получения дополнительной информации см. раздел «Upgrading With Non-Global Zones» в *Solaris 10 8/07 Installation Guide: Planning for Installation and Upgrade*. Если `zonepath` расположен на ZFS, см. также «Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 8/07» на стр. 455 и «Усовершенствования в этой главе для Solaris 10 10/08» на стр. 455.

## Принципы использования Solaris Live Upgrade с зонами Solaris

При использовании Live Upgrade в системе с установленными зонами необходимо учесть ряд нюансов. Крайне важно не допускать изменения состояния зоны в ходе выполнения операций `lucreate` и `lumount`.

- При создании альтернативной загрузочной среды (ABE) командой `lucreate`, если данная зона не запущена, ее невозможно запустить до завершения работы `lucreate`.
- При использовании команды `lucreate` для создания ABE, если данная зона запущена, ее не следует останавливать или перезагружать до завершения работы `lucreate`.
- Когда ABE монтируется командой `lumount`, загружать или перезагружать зоны невозможно, однако зоны, запущенные до выполнения команды `lumount`, могут продолжать работу.

Поскольку неглобальная зона может управляться администратором неглобальной зоны, а также администратором глобальной зоны, перед выполнением операций `lucreate` и `lumount` рекомендуется остановить все зоны.

При выполнении Live Upgrade ключевое значение приобретает согласование действий с администраторами неглобальных зон. Обновление влияет на работу администраторов, которым придется разбираться с возникающими изменениями. Администраторы зон должны обеспечить стабильность локальных пакетов на протяжении всей



последовательности операций, выполнить после обновления такие задачи, как настройка файлов конфигурации, и в целом учесть прекращение работы системы в своих планах.

## Обновление системы с установленными зонами до версии Solaris 10 6/06 или Solaris 10 11/06

Перед обновлением системы ознакомьтесь с информацией в «Зоны с ресурсом fs типа lofs не могут быть обновлены до версии Solaris 10 11/06» на стр. 464.

Для обновления системы Solaris с установленными зонами используется стандартная интерактивная программа установки Solaris или собственная программа установки JumpStart. Для этой версии Solaris Live Upgrade не поддерживается. Для получения дополнительной информации см. *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Solaris Live Upgrade and Upgrade Planning* и *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Custom JumpStart and Advanced Installations*.

- Полная информация о планировании и требованиях ко всем типам установок и обновлений содержится в разделе Глава 4, «System Requirements, Guidelines, and Upgrade (Planning),» в *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Planning for Installation and Upgrade*. Следует отметить, что в качестве носителя для установки используется диск DVD или сетевой установочный образ диска DVD.
- Интерфейс системы Solaris 10 описан в документе *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Basic Installations*.
- Особые соображения и ограничения по собственной установке JumpStart описаны в разделе Глава 8, «Custom JumpStart (Reference),» в *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Custom JumpStart and Advanced Installations*.
- Информация об установке и обновлении через сеть содержится в руководстве *Solaris 10 11/06 Installation Guide: Network-Based Installations*.



## Поиск и устранение проблем, связанных с зонами, в системе Solaris

---

Эта глава впервые включена в версию Solaris 10 6/06.

Полный список новых функций Solaris 10 и описание версий Solaris приведены в документе *Solaris 10 What's New*.

### **Solaris 10 6/06, Solaris 10 11/06, Solaris 10 8/07 и Solaris 10 5/08: корневая файловая система неглобальной зоны не должна размещаться в ZFS**

Для этой версии параметр `zonpath` неглобальной зоны не должен относиться к ZFS. Это может привести к проблемам, связанным с применением исправления, и, возможно, препятствовать обновлению системы до более поздней версии Solaris 10.

Обратите внимание, что начиная с версии Solaris 10 10/08 корневая файловая система неглобальной зоны может находиться на ZFS. Для модернизации системы может использоваться Solaris Live Upgrade.

### **Устройство используется в зоне с эксклюзивным IP, поэтому выполнение команды `dladm reset-linkprop` невозможно**

При появлении следующего сообщения об ошибке:

```
dladm: warning: cannot reset link property 'zone' on 'bge0': operation failed
```

Согласно «Использование команды `dladm reset - linkprop` » на стр. 447, выполнение команды `dladm reset - linkprop` невозможно. Устройство используется рабочей зоной `excl` и было назначено посредством выполнения команды `ifconfig bge0 plumb` внутри зоны.

Для сброса значения в зоне используется процедура `ifconfig bge0 unplumb`, после чего команда `dladm` выполняется повторно.

## Монтирование файловых систем в глобальной зоне администратором зоны

Наличие файлов в иерархии файловой системы при первой загрузке неглобальной зоны указывает на то, что управление данными файловой системы осуществляется глобальной зоной. После установки неглобальной зоны в ней дублируется ряд файлов пакетов из глобальной зоны. Эти файлы должны располагаться непосредственно в `zopath`. Если файлы расположены в файловой системе, созданной администратором зоны, в дисковых устройствах или наборах данных ZFS, добавленных в зону, могут возникать проблемы при установке пакетов и применении исправлений.

Проблема хранения данных файловой системы, управляемых глобальной зоной в системе с неглобальными зонами, может быть описана на примере ZFS. Если набор данных ZFS был ограничен рамками неглобальной зоны, то администратор зоны не должен использовать этот набор данных для хранения каких-либо данных файловой системы под управлением глобальной зоны. В этом случае корректное применение исправлений или обновление версии невозможно.

Например, делегированный набор данных ZFS не должен использоваться в качестве файловой системы `/var`. В операционной системе Solaris предусмотрены базовые пакеты для установки компонентов в каталоге `/var`. Эти пакеты обращаются к `/var` при обновлении или применении исправлений, что невозможно в случае монтирования `/var` в делегированном наборе данных ZFS.

Таким образом, поддерживается монтирование файловой системы в частях иерархии, управляемых глобальной зоной. Так, при наличии в глобальной зоне пустого каталога `/usr/local` администратор зоны может смонтировать в этом каталоге другие системы.

Для файловых систем, не требующих доступа в процессе применения исправлений или обновления (например, `/export` в неглобальной зоне), может использоваться делегированный набор данных ZFS.

## Невозможность остановки зоны

Операция остановки прерывается в процессе выполнения в случае невозможности переустановки состояния системы, связанного с зоной. Таким образом, зона находится в промежуточном состоянии между состоянием выполнения и установленным состоянием. В этом состоянии какие-либо активные пользовательские процессы или потоки ядра отсутствуют и не могут быть созданы. При прерывании операции остановки необходимо завершить процесс вручную.

Наиболее распространенной причиной ошибки является невозможность размонтирования всех файловых систем. В отличие от обычного завершения работы системы Solaris, при котором состояние системы сбрасывается, необходимо убедиться в том, что операции монтирования, выполняемые в процессе загрузки или функционирования зоны, после остановки зоны прерываются. Даже если команда `zoneadm` обеспечивает отсутствие выполняемых процессов в зоне, выполнение операции размонтирования может оказаться невозможным, если в рамках процессов в глобальной зоне существуют открытые файлы. Для обнаружения этих процессов и выполнения соответствующих действий используются средства, описанные на справочных страницах `proc(1)` (см. `pfiles`) и `fuser(1M)`. После завершения этих процессов для полной остановки зоны следует снова выполнить команду `zoneadm halt`.

## Неправильный набор полномочий в конфигурации зоны

Если в набор полномочий зоны входят запрещенные полномочия, отсутствуют необходимые требуемые полномочия, либо входят неизвестные полномочия, то попытка проверки, подготовки или загрузки зоны повлечет за собой вывод сообщения об ошибке, подобного следующему:

```
zonecfg:zone5> set limitpriv="basic"
.
.
.
global# zoneadm -z zone5 boot
  required privilege "sys_mount" is missing from the zone's privilege set
zoneadm: zone zone5 failed to verify
```

## Отображение предупреждения netmasks при загрузке зоны

При появлении следующего сообщения в процессе загрузки зоны в соответствии с процедурой «Начальная загрузка зоны» на стр. 319:

```
# zoneadm -z my-zone boot
zoneadm: zone 'my-zone': WARNING: hme0:1: no matching subnet
      found in netmasks(4) for 192.168.0.1; using default of
      255.255.255.0.
```

Это сообщение является всего лишь предупреждением, и команда была выполнена успешно. Это сообщение указывает на то, что системе не удалось найти значение netmask для использования с IP-адресом, указанным в конфигурации зоны.

Чтобы предупреждение не отображалось при последующих перезагрузках, убедитесь, что в файле /etc/nsswitch.conf в глобальной зоне задан список правильных баз данных netmasks и по крайней мере одна из этих баз содержит подсеть и маски (netmasks) для использования в зоне my-zone.

Например, если файл /etc/inet/netmasks и локальная база данных NIS используются для разрешения netmasks в глобальной зоне, соответствующая запись в /etc/nsswitch.conf выглядит следующим образом:

```
netmasks: files nis
```

После этого информацию подсети и соответствующей маски сети для зоны my-zone можно добавить в /etc/inet/netmasks для последующего использования.

Для получения дополнительной информации о команде netmasks см. справочную страницу [netmasks\(4\)](#).

## Решение проблем, связанных с операцией zoneadm attach

### ▼ Исправления и пакеты не синхронизированы

В целевой системе должны использоваться те же версии следующих требуемых пакетов операционной системы и исправлений, что были установлены на исходном узле.

- Пакеты, которые доставляют файлы в ресурс inherit-pkg-dir
- Пакеты, устанавливаемые для всех зон: SUNW\_PKG\_ALLZONES=t rue

## 1 Если пакеты и исправления в исходном и новом узлах отличаются друг от друга, появится экран, подобный следующему:

```
host2# zoneadm -z my-zone attach
These packages installed on the source system are inconsistent with this system:
  SUNWgnome-libs (2.6.0,REV=101.0.3.2005.12.06.20.27) version mismatch
    (2.6.0,REV=101.0.3.2005.12.19.21.22)
  SUNWudaplR (11.11,REV=2005.12.13.01.06) version mismatch
    (11.11,REV=2006.01.03.00.45)
  SUNWradpu320 (11.10.0,REV=2005.01.21.16.34) is not installed
  SUNWaudf (11.11,REV=2005.12.13.01.06) version mismatch
    (11.11,REV=2006.01.03.00.45)
  NCRos86r (11.10.0,REV=2005.01.17.23.31) is not installed
These packages installed on this system were not installed on the source system:
  SUNWukspfw (11.11,REV=2006.01.03.00.45) was not installed
  SUNWsmcmd (1.0,REV=2005.12.14.01.53) was not installed
These patches installed on the source system are inconsistent with this system:
  120081 is not installed
  118844 is not installed
  118344 is not installed
These patches installed on this system were not installed on the source system:
  118669 was not installed
  118668 was not installed
  116299 was not installed
```

## 2 Чтобы выполнить перенос зоны, используйте один из следующих методов.

- Добавьте в новый узел правильные пакеты и исправления, чтобы содержимое обеих систем было идентичным. Для получения дополнительной информации см. [Глава 24, «Пакеты и исправления в системе Solaris с установленными зонами \(обзор\)»](#) и [Глава 25, «Добавление и удаление пакетов и исправлений в системе Solaris с установленными зонами \(задачи\)»](#).
- Если новый узел имеет более поздние версии зависящих от зоны пакетов или соответствующих исправлений, используйте команду `zoneadm attach` с параметром `-u`, чтобы обновить эти пакеты в зоне и обеспечить соответствие новому узлу. См. [«Перенос зоны» на стр. 347](#)

## ▼ Не совпадают версии операционной системы

Для успешного переноса зоны установите версию Solaris, используемую на исходном узле, в системе с идентичной архитектурой.

### 1 Определите, какая версия Solaris работает на исходной системе.

```
host1# uname -a
```

**2 Установите эту же версию на новом узле.**

См. документацию по установке Solaris на сайте docs.sun.com.

▼ **Отличается архитектура компьютеров**

Для успешного переноса зоны следует использовать параметр -u команды zoneadm attach.

**1 Определите архитектуру обоих компьютеров.**

```
host1# uname -a
```

**2 Если архитектуры различаются, используйте для присоединения команду zoneadm attach с параметром -u.**

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u
```

Для получения дополнительной информации см. [«Перенос неглобальной зоны» на стр. 348.](#)

## Зоны с ресурсом fs типа lofs не могут быть обновлены до версии Solaris 10 11/06

---

**Примечание** – В версии Solaris 10 8/07 эта проблема была устранена.

---

Если все неглобальные зоны, настроенные с использованием ресурсов lofs fs, содержат каталоги, существующие в "miniroot", то версию Solaris 10 можно обновить до версии Solaris 10 11/06 путем стандартного обновления. Например, при обновлении каталога /opt с системой lofs проблем не возникает.

Однако если для какой-либо неглобальной зоны выполняется нестандартное монтирование "lofs", например монтирование lofs в каталоге /usr/local, выводится следующее сообщение об ошибке:

```
The zones upgrade failed and the system needs to be restored
from backup. More details can be found in the file
/var/sadm/install_data/upgrade_log on the upgrade root file
system.
```

Несмотря на то, что это сообщение об ошибке указывает на необходимость восстановления системы из резервной копии, фактически система является исправной и может быть успешно обновлена с использованием следующей альтернативы:



1. Перезагрузите систему с установленной ОС.
2. Повторно сконфигурируйте зоны с удалением ресурсов fs типа lofs.
3. После удаления этих ресурсов обновите систему до версии Solaris 10 11/06.
4. После обновления можно повторно настроить зоны для восстановления удаленных дополнительных ресурсов fs.



## ЧАСТЬ III

# Типизированные зоны lx

**Solaris 10 8/07:** Типизированные зоны доступны, начиная с текущей версии.

Технология BrandZ формирует структуру для создания неглобальных типизированных зон, содержащих не собственные рабочие среды. Типизированные зоны используются в операционной системе Solaris для выполнения приложений.

Первым доступным типом являлся тип lx – контейнеры Solaris для приложений Linux. Тип зоны lx обеспечивает среду Linux для приложений на компьютерах с архитектурой x86 и x64.



## О типизированных зонах и типизированной зоне Linux

---

Типизированные зоны доступны начиная с версии Solaris 10 8/07. Для функций, которые были добавлены в более поздних версиях, указана соответствующая версия.

Компонент типизированных зон в операционной системе Solaris™ представляет собой простое расширение зон Solaris. В этой главе рассматривается концепция типизированных зон, а также тип зоны lx, реализующий функциональные возможности типизированных зон Linux. Типизированные зоны Linux также называются контейнерами Solaris для приложений Linux.

---

**Примечание** – Хотя типизированные зоны можно настроить и установить в системе Trusted Solaris™ с включенными метками, загрузка типизированных зон в подобной конфигурации системы невозможна.

---

---

**Примечание** – Операционная система Solaris поддерживает дополнительные типы зон.

На компьютерах SPARC с операционной системой Solaris 10 8/07 или выше версии Solaris 10 поддерживаются следующие два типа зон:

- Тип зоны solaris8, контейнеры Solaris 8, описанные в документе [System Administration Guide: Solaris 8 Containers](#)
- Тип зоны solaris9, контейнеры Solaris 9, описанные в документе [System Administration Guide: Solaris 9 Containers](#)

В Solaris версии 10 также поддерживается тип зоны cluster описанный в документе [Sun Cluster 3.2 1/09 Software Collection for Solaris OS](#) по адресу docs.sun.com.

---

# Использование зон в системе Solaris

Общую информацию по использованию зон в системе Solaris приведены в разделе [Глава 16, «Введение в технологию зон Solaris»](#).

Необходимо ознакомиться со следующими понятиями, связанными с зонами и управлением ресурсами:

- Глобальные и неглобальные зоны описаны в разделе [«Принципы функционирования зон»](#) на стр. 237
- Роли глобального администратора и администратора зоны описаны в разделах [«Администрирование неглобальных зон»](#) на стр. 240 и [«Создание неглобальных зон»](#) на стр. 241.
- Модель состояний зоны рассматривается в [«Модель состояний неглобальной зоны»](#) на стр. 241.
- Характеристики изоляции зоны рассмотрены в [«Характеристики неглобальной зоны»](#) на стр. 244.
- Полномочия описаны в [«Полномочия в неглобальных зонах»](#) на стр. 413.
- Сетевые подключения описаны в [«Сетевые подключения в неглобальных зонах с общим IP»](#) на стр. 404
- Концепция контейнера Solaris, которая заключается в использовании функций управления ресурсами, например пулов ресурсов, совместно с зонами. Использование и взаимодействие зон и функций управления ресурсами описаны в разделах [«Использование функций управления ресурсами для неглобальных зон»](#) на стр. 244, [«Установка элементов управления ресурсами всей зоны»](#) на стр. 260, [Глава 26, «Администрирование зон Solaris \(обзор\)»](#), а также в отдельных главах в Части 1, "Управление ресурсами" настоящего руководства, где рассматриваются все функции управления ресурсами в отдельности. Например, пулы ресурсов рассматриваются в [Глава 12, «Пулы ресурсов \(обзор\)»](#) и [Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов \(задачи\)»](#)
- Планировщик долевого распределения (FSS) – класс планирования, позволяющий выделять процессорное время на основе долей, – рассмотрен в [Глава 8, «Планировщик долевого распределения \(обзор\)»](#) и [Глава 9, «Администрирование планировщика долевого распределения \(задачи\)»](#).
- Демон ограниченного выделения ресурсов (rscard), используемый в глобальной зоне для управления размером резидентного набора (RSS) типизированных зон. Свойство ресурса `zonesfg rscard-методу` задает для зоны значение `max-rss`. Это значение воплощается демоном `rscard`, выполняющимся в глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. [Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов \(обзор\)»](#), [Глава 11, «Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов \(задачи\)»](#) и справочную страницу `rscard(1M)`.

В **Глоссарий** собраны определения терминов, используемых в отношении зон и функций управления ресурсами.

В этой части руководства содержится вся дополнительная информация, необходимая для использования типизированных зон в системе.

---

**Примечание** – Следующие главы этого руководства неприменимы к типизированным зонам:

- Глава 24, «Пакеты и исправления в системе Solaris с установленными зонами (обзор)»
  - Глава 25, «Добавление и удаление пакетов и исправлений в системе Solaris с установленными зонами (задачи)»
- 

## Технология типизированных зон

Архитектура типизированных зон (BrandZ) расширяет инфраструктуру Solaris™ Zones, описанную в этом руководстве в разделе **Часть II**, путем предоставления возможности создания типов зон. Термин *тип зоны* может относиться к широкому спектру рабочих сред. BrandZ позволяет создавать неглобальные зоны, содержащие несобственные рабочие среды, используемые для выполнения приложений. Тип зоны используется для определения сценариев, выполняемых в ходе установки и начальной загрузки зоны. Кроме того, тип зоны используется для правильной идентификации типа приложения при его запуске. Все управление типами зон выполняется через расширения текущей структуры зон.

Среда, формируемая типом зоны, может быть простой или сложной. Например, в простой среде стандартные утилиты Solaris могут заменяться их GNU-эквивалентами. В сложной среде может предоставляться полное пространство пользователя Linux, поддерживающее выполнение приложений Linux.

Для каждой зоны настраивается связанный тип. По умолчанию используется тип зоны *native*, т. е. Solaris. В типизированной зоне поддерживается ровно один тип несобственных двоичных файлов, т.е. организуется единая рабочая среда.

BrandZ расширяет средства управления зонами:

- команда `zonecfg` используется для указания типа зоны при ее настройке;
- команда `zoneadm` используется для получения информации о типе зоны, а также для администрирования зоны.

---

**Примечание** – Тип зоны можно изменить для зон, которые находятся в настроенном состоянии. После установки типизированной зоны смена или удаление типа становится невозможным.

---

## Процессы, выполняющиеся в типизированной зоне

Типизированные зоны обеспечивают ряд точек вставки в ядре, которые применяются только к процессам, выполняющимся в типизированной зоне.

- Эти точки находятся по путям, в число которых входят путь `syscall`, путь загрузки процессов и путь создания потока.
- В каждой из этих точек для типа зоны может быть выбрано дополнение или замещение стандартного поведения Solaris.

Тип зоны также может предоставлять подключаемую библиотеку для `librtld_db`. Подключаемая библиотека позволяет средствам Solaris, например отладчику, описанному в `mdb(1)`, и DTrace, описанному в `dtrace(1M)`, получать доступ к информации о символах в процессах, выполняющихся в типизированной зоне.

## Поддержка устройств типизированной зоны

Устройства, поддерживаемые в каждой зоне, описаны на справочных страницах и в прочей документации данного типа зоны. Поддержка устройств определяется типом зоны. Тип зоны может запрещать добавление неподдерживаемых или нераспознаваемых устройств.

## Поддержка файловой системы типизированной зоны

Файловые системы, требуемые для типизированной зоны, определяются типом зоны.

## Полномочия в типизированной зоне

Полномочия, доступные в типизированной зоне, определяются типом зоны. Для получения дополнительной информации о полномочиях см. «[Полномочия в неглобальных зонах](#)» на стр. 413 и «[Настраиваемые полномочия в типизированной зоне lx](#)» на стр. 487.



## Тип зоны lx

Тип зоны lx используется в рамках архитектуры типизированных зон и позволяет выполнять приложения Linux без изменений на компьютере с дампом оперативной памяти операционной системы Solaris.

Компьютер должен быть оборудован процессором i686 одного из следующих типов:

- Intel
  - Pentium Pro
  - Pentium II
  - Pentium III
  - Celeron
  - Xeon
  - Pentium 4
  - Pentium M
  - Pentium D
  - Pentium Extreme Edition
  - Core
  - Core 2

### AMD

- Opteron
- Athlon XP
- Athlon 64
- Athlon 64 X2
- Athlon FX
- Duron
- Sempron
- Turion 64
- Turion 64 X2

## Поддерживаемые дистрибутивы Linux

В тип зоны lx входят средства, необходимые для установки в неглобальной зоне CentOS 3.x или Red Hat Enterprise Linux 3.x. Поддерживаются версии обоих дистрибутивов с 3.5 по 3.8. Этот тип зоны поддерживает выполнение 32-разрядных приложений Linux на компьютерах x86 и x64 под управлением операционной системы Solaris в 32-разрядном или в 64-разрядном режиме.

Тип lx эмулирует интерфейсы системных вызовов, предоставляемые дампом оперативной памяти Linux 2.4.21 с модификациями Red Hat из дистрибутива RHEL 3. x. Это ядро обеспечивает интерфейсы системных вызовов для glibc версии 2.3.2, выпущенной Red Hat.

Кроме того, тип `lx` частично эмулирует интерфейсы Linux `/dev` и `/proc`.



**Внимание** – Следует отметить, что при добавлении пакетов к типизированной зоне `lx` следует придерживаться поддерживаемой конфигурации. Для получения дополнительной информации см. «[О сохранении поддерживаемости настройки](#)» на стр. 551.

## Поддержка приложений

В системе Solaris не предусмотрено ограничение количества приложений Linux, выполняющихся в типизированной зоне `lx`. Однако требуется достаточный объем памяти. См. также «[Требования к системе и необходимое дисковое пространство](#)» на стр. 479.

Независимо от используемого ядра, поддерживается выполнение только 32-разрядных приложений Linux.

В зоне `lx` поддерживаются только приложения Linux пользовательского уровня. Использовать драйверы устройств Linux, модули ядра Linux или файловые системы Linux внутри зоны `lx` невозможно.

Список приложений, успешно запускаемых в типе зоны `lx`, приведены в <http://opensolaris.org/os/community/brandz/applications>. Пример установки приложения приведены в «[Установка приложений в типизированной зоне `lx`](#)» на стр. 552.

Выполнение приложений Solaris в зоне `lx` невозможно. Однако зона `lx` позволяет использовать систему Solaris для разработки, тестирования и развертывания приложений Linux. Например, приложение Linux можно поместить в зону `lx` и проанализировать его с помощью средств Solaris из глобальной зоны. После этого можно усовершенствовать и развернуть настроенные приложения в собственной системе Linux.

## Средства отладки

Средства отладки Solaris, например DTrace и `mdb`, можно применять для процессов Linux, выполняющихся внутри зоны, но сами средства должны выполняться в глобальной зоне. Все сгенерированные файлы дампа оперативной памяти создаются в формате Solaris, и их отладка может осуществляться только средствами Solaris.

DTrace для приложений Linux включается поставщиком динамической трассировки DTrace `lxsyscall`. Этот провайдер действует подобно провайдеру `DTracesyscall`. Поставщик `lxsyscall` предоставляет датчики, срабатывающие при каждом входе или выходе потока из точки входа системного вызова Linux.

Для получения дополнительной информации по параметрам отладки см. руководство *Solaris Dynamic Tracing Guide*, а также справочные страницы [dtrace\(1M\)](#) и [mdb\(1\)](#). В руководстве *Solaris Dynamic Tracing Guide* описаны открытые документированные интерфейсы, доступные для средства DTrace. Документация по поставщику `syscall` также относится и к поставщику `lxsyscall`.

**Примечание** – Поскольку NFS зависит от служб имен, которые являются специфичными для зоны, доступ к файловым системам NFS, установленным вне текущей зоны, невозможен. Таким образом, отладка процессов Linux, основанных на NFS, из глобальной зоны невозможна.

## Команды и другие интерфейсы

Команды, указанные в следующей таблице, обеспечивают главный административный интерфейс для зон.

ТАБЛИЦА 30-1 Команды и другие интерфейсы, используемые с типизированными зонами lx

Справочная информация по командам	Описание
<a href="#">zlogin(1)</a>	Регистрация в неглобальной зоне.
<a href="#">zoneadm(1M)</a>	Администрирование зон в системе.
<a href="#">zonecfg(1M)</a>	Создание конфигурации зоны.
<a href="#">getzoneid(3C)</a>	Установление соответствия между идентификатором и именем зоны.
<a href="#">brands(5)</a>	Описание механизма типизированных зон
<a href="#">lx(5)</a>	Описание типизированных зон Linux
<a href="#">zones(5)</a>	Описание механизма зон.
<a href="#">lx_systrace(7D)</a>	Провайдер трассировки системных вызовов Linux DTrace
<a href="#">zcons(7D)</a>	Драйвер устройства консоли зоны.

Демон `zoneadmd` – главный процесс, ответственный за управление виртуальной платформой зоны. Справочная страница демона `zoneadmd` – `zoneadmd(1M)`. Демон не связан с программным интерфейсом.

**Примечание** – В [Таблица 26–5](#) перечислены команды, которые могут использоваться в глобальной зоне для отображения информации по всем неглобальным зонам, включая типизированные. В [Таблица 26–4](#) перечислены команды, используемые демоном ограниченного выделения ресурсов.

## Создание типизированных зон lx в системе (карта задач)

В следующей таблице содержится обзор задач по первоначальному созданию зон lx в системе.

Задача	Описание	Инструкции
Определение всех 32-разрядных приложений Linux, которые требуется выполнять в зоне	Оцените системные требования приложения.	При необходимости обратитесь к бизнес-целям и к документации по системе.
Определение количества настраиваемых зон	Оцените следующие характеристики: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ количество приложений Linux, которое предполагается использовать;</li> <li>■ требования к дисковому пространству для типизированных зон Linux;</li> <li>■ требуется ли использовать сценарий.</li> </ul>	См. «Поддержка приложений» на стр. 474, «Требования к системе и необходимое дисковое пространство» на стр. 479, «Анализ текущей настройки системы» на стр. 282 и «Сценарий для настройки нескольких типизированных зон lx» на стр. 508.
Определение того, будут ли в зоне использоваться пулы ресурсов для создания контейнера	Если используются пулы ресурсов, их следует настроить до настройки зоны.  Следует отметить, что можно быстро добавить элементы управления ресурсами и функциональные возможности пулов для всей зоны с помощью параметров <code>zonecfg</code> .	См. «Настройка типизированной зоны lx» на стр. 503 и Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов (задачи)».

Задача	Описание	Инструкции
Выполнение задач предварительной настройки	<p>Определите имя и путь для каждой зоны. Если требуются сетевые подключения, получите IP-адреса. Определите класс планирования для зоны.</p> <p>Определите набор полномочий, ограничивающий процессы внутри зоны, если стандартного набора полномочий по умолчанию недостаточно.</p>	<p>Для получения информации относительно имени зоны, пути зоны, IP-адреса и класса планирования см. «Компоненты конфигурации типизированной зоны lx» на стр. 481. Список стандартных полномочий и полномочий, которые можно настроить в неглобальной зоне, приведены в «Полномочия в неглобальных зонах» на стр. 413.</p> <p>Информацию относительно связывания пула ресурсов приведены в «Принципы функционирования зон» на стр. 237 и «Настройка типизированной зоны lx» на стр. 503.</p>
Разработка конфигураций	Настройте неглобальные зоны.	См. «Настройка, проверка и сохранение параметров зоны» на стр. 288 и справочную страницу <code>zonecfg(1M)</code> .
Проверка и установка настроенных зон в роли глобального администратора	<p>Зоны необходимо проверить и установить перед их загрузкой.</p> <p>Перед установкой типизированной зоны Linux необходимо получить дистрибутив Linux.</p>	См. Глава 33, «Установка, загрузка, остановка, клонирование и удаление файлов типизированных зон lx (обзор)» и Глава 34, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон lx (задачи)».
Загрузка неглобальных зон от имени глобального администратора	Загрузите каждую зону для ее перевода в состояние выполнения.	См. Глава 34, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон lx (задачи)».
Подготовка новой зоны к продуктивному использованию	Создайте учетные записи пользователей, добавьте дополнительное программное обеспечение и настройте конфигурацию зоны с помощью стандартных средств и методов системного администрирования Linux изнутри зоны.	Обратитесь к документации по настройке недавно установленного компьютера и установки приложений. Особые аспекты, относящиеся к системе с установленными зонами, будут рассмотрены в этом руководстве.



## Планирование конфигурации типизированной зоны `lx` (обзор)

---

В этой главе описываются действия, которые необходимо выполнить перед настройкой типизированной зоны `lx` на компьютере с архитектурой `x64` или `x86`. Также в этой главе рассматривается использование команды `zonecfg`.

### Требования к системе и необходимое дисковое пространство

С использованием типизированных зон `lx` связаны следующие основные требования к компьютеру.

- необходим компьютер с архитектурой `x64` или `x86`;
- необходим достаточный объем дискового пространства для хранения файлов, уникальных для каждой зоны `lx`; требования к дисковому пространству для зоны `lx` определяются размером и количеством установленных RPM или пакетов Linux;
- Для типа `lx` поддерживается только модель зоны без унаследованных каталогов, так что в каждой установленной зоне содержится собственная копия каждого файла.

На дисковое пространство, потребляемое зоной, не накладываются ограничения. Ограничение пространства входит в сферу ответственности глобального администратора. Глобальный администратор должен убедиться в достаточности локального пространства для размещения корневой файловой системы неглобальной зоны. При достаточном размере пространства даже в небольшой однопроцессорной системе может поддерживаться несколько одновременно работающих зон.

## Ограничение размера типизированной зоны

Для ограничения размера зоны можно воспользоваться следующими способами.

- Зону можно поместить на lofi-смонтированный раздел. При этом объем пространства, потребляемого зоной, сводится к размеру файла, используемого lofi. Для получения дополнительной информации см. справочные страницы [lofiadm\(1M\)](#) и [lofi\(7D\)](#).
- Дисковые разделы или логические тома можно разделить на виртуальные разделы. Эти разделы затем можно использовать в качестве корней зон и ограничить таким образом потребление дискового пространства каждой зоной. Предел программного разбиения на разделы – 8192 раздела. Для получения дополнительной информации см. раздел [Глава 12, «Soft Partitions \(Overview\),» в Solaris Volume Manager Administration Guide](#).
- Для корней зон можно использовать стандартные разделы диска, в результате чего можно ограничить предельное потребление дискового пространства каждой зоной.

## Сетевой адрес типизированной зоны

Каждая зона, требующая сетевых подключений, имеет один или несколько уникальных IP-адресов. Поддерживаются адреса IPv4. Зоне необходимо назначить адрес IPv4. Для получения дополнительной информации см. [«Сетевой адрес типизированной зоны» на стр. 480](#). Кроме того, для сетевого интерфейса можно указать адрес маршрутизатора по умолчанию, как описано в разделе [«Настройка типизированной зоны lx» на стр. 503](#).

## Процесс настройки типизированной зоны lx

Команда `zonecfg` используется в следующих целях.

- Настройка типа зоны.
- Создание конфигурации для зоны lx
- Проверка конфигурации для определения того, являются ли указанные ресурсы и свойства допустимыми и внутренне непротиворечивыми в гипотетической системе на базе x86 или x64.
- Выполнение проверки, зависящей от типа зоны. Верификация обеспечивает следующее:
  - В зоне не может быть унаследованных каталогов пакетов, наборов данных ZFS или добавленных устройств.
  - Если для зоны настроено использование звука, указанные устройства (если таковые имеются) должны быть определены как `none`, `default` или состоять из одной цифры.



В ходе проверки, выполняемой для заданной конфигурации командой `zonecfg verify`, проверяется следующее:

- указан ли путь зоны;
- указаны ли все требуемые свойства для каждого ресурса.
- выполнены ли требования типа.

Для получения дополнительной информации о команде `zonecfg` см. справочную страницу [zonecfg\(1M\)](#).

## Компоненты конфигурации типизированной зоны $\mathcal{X}$

В этом разделе рассматриваются следующие компоненты:

- ресурсы и свойства зон, которые настраиваются командой `zonecfg`;
- ресурсы, включенные в конфигурацию по умолчанию.

## Имя зоны и путь зоны для типизированной зоны $\mathcal{X}$

Для зоны необходимо выбрать имя и путь.

## Автоматическая загрузка зоны для типизированной зоны $\mathcal{X}$

Свойство `autoboot` определяет, загружается ли данная зона автоматически при загрузке глобальной зоны.

## Связь пула ресурсов с типизированной зоной $\mathcal{X}$

Если в системе настроены пулы ресурсов в соответствии с [Глава 13, «Создание и администрирование пулов ресурсов \(задачи\)»](#), для зоны можно настроить привязку к одному из пулов ресурсов с помощью свойства `pool`.

Если пулы ресурсов не настраивались, можно указать подмножество процессоров системы, которые должны выделяться для неглобальной зоны во время ее работы, с помощью ресурса `dedicated-cpu`. При этом в системе автоматически создается временный пул, используемый во время работы зоны.

---

**Примечание** – Конфигурация зоны, созданная с использованием сохраняемого набора пулов при помощи свойства `pool`, не совместима с временным пулом, настроенным через ресурс `dedicated-cpu`. Допускается установка только одного из этих двух свойств.

---

## Настройка ресурса `dedicated-cpu`

Ресурс `dedicated-cpu` указывает, что для работающей неглобальной зоны необходимо выделить подмножество процессоров компьютера. При загрузке зоны динамически создается временный пул, используемый при работе зоны.

Ресурс `dedicated-cpu` позволяет задать ограничения для `ncpus` и, дополнительно, `importance`.

`ncpus` Здесь указывается количество процессоров или диапазон, например 2-4 процессора. Если диапазон указывается вследствие необходимости реализации динамического поведения пула ресурсов, также необходимо выполнить следующее:

- установить свойство `importance`;
- активировать службу динамического пула ресурсов, как описано в разделе «[Включение и отключение механизма пулов](#)» на стр. 189.

`importance` Если для реализации динамического поведения используется диапазон процессоров, также следует настроить свойство `importance`. Свойство `importance` является *необязательным* и определяет относительную важность пула. Это свойство требуется только в случае указания диапазона для `ncpus` и при использовании динамических пулов ресурсов, управляемых демоном `poold`. Если демон `poold` не запущен, свойство `importance` игнорируется. Если демон `poold` не запущен, а свойство `importance` не задано, значение `importance` по умолчанию принимается равным 1. Для получения дополнительной информации см. «[Ограничения посредством свойства `pool.importance`](#)» на стр. 173.

---

**Примечание** – Элемент управления ресурсами `cpu-shares` и ресурс `dedicated-cpu` являются несовместимыми.

---

## Solaris 10 5/08: Настройка ресурса `capped-cpu`

Ресурс `capped-cpu` обеспечивает абсолютное ограничение по количеству процессорных ресурсов, потребляемых проектом или зоной. Ресурс `capped-cpu` имеет единственное свойство `ncpus`, представляющее собой положительное десятичное число с двумя дробными разрядами. Это свойство соответствует количеству ЦП. Ввести диапазон для

этого ресурса невозможно. Также нельзя задать число в десятичном представлении. При настройке свойства `pcpus` значение 1 означает 100% одного ЦП. Значение 1,25 соответствует 125%, поскольку 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе.

---

**Примечание** – Ресурсы `shared-cpu` и `dedicated-cpu` являются несовместимыми.

---

## Класс планирования в зоне

*Планировщик долевого распределения (FSS)* предназначен для управления распределением доступных процессорных ресурсов по зонам в зависимости от их важности. Важность при этом выражается количеством *долей* процессорных ресурсов, назначенных каждой зоне.

При явном указании свойства `cpu-shares` в качестве класса планирования для такой зоны используется планировщик долевого распределения (FSS). Однако в этом случае рекомендуется задать FSS как общесистемный класс планирования по умолчанию с помощью команды `disradm`. При этом процессорные ресурсы системы справедливо распределяются по всем зонам. Если свойство `cpu-shares` для зоны не задано, то в зоне используется класс планирования, заданный в системе по умолчанию. Следующие действия позволяют настроить для зоны класс планирования:

- Для установки класса планирования зоны можно воспользоваться свойством `scheduling-class` команды `zonecfg`.
- Класс планирования для зоны можно установить и при помощи инструмента управления пулами ресурсов. Если зона связана с пулом, свойство `pool.scheduler` которого представляет действительный класс планирования, то процессы, выполняющиеся в этой зоне, по умолчанию работают в этом классе планирования. См. «Введение в пулы ресурсов» на стр. 162 и «Связывание пула с классом планирования» на стр. 199.
- Если задан элемент управления ресурсами `cpu-shares`, а FSS не определен в качестве класса планирования для зоны другим способом, при загрузке зоны командой `zoneadm` в качестве класса планирования выбирается FSS.
- Если класс планирования не настроен другим способом, в зоне наследуется системный класс планирования по умолчанию.

Следует отметить, что для перевода работающих процессов в другой класс планирования без изменения класса планирования по умолчанию и перезагрузки можно использовать команду `pricntl`, описанную на справочной странице [pricntl\(1\)](#).

## Ресурс capped-memory

Ресурс capped-memory устанавливает ограничения для следующих видов памяти: physical (физическая), swap (подкачка) и locked (блокированная). Все ограничения являются необязательными, однако должно быть задано по крайней мере одно из них.

- Значения для этого ресурса задаются в случае, если планируется ограничить память для зоны командой `gsarp` в глобальной зоне. Свойство `physical` ресурса `capped-memory` используется командой `gsarp` как значение `max-rss` для данной зоны.
- Свойство `swap` ресурса `capped-memory` является рекомендуемым способом настройки элемента управления ресурсами `zone.max-swap`.
- Свойство `locked` ресурса `capped-memory` является рекомендуемым способом настройки элемента управления ресурсами `zone.max-locked-memory`.

---

**Примечание** – Как правило, блокирование памяти для приложений в значительном объеме не требуется, однако настройка блокирования памяти может оказаться необходимой, если известно, что приложения зоны выполняют блокирование памяти. Если доверительный статус зоны неоднозначен, рекомендуется установить ограничение памяти в размере 10 процентов физической памяти системы или 10 процентов ограничения физической памяти зоны.

---

Для получения дополнительной информации см. Глава 10, «Управление физической памятью с помощью демона ограниченного выделения ресурсов (обзор)», Глава 11, «Администрирование демона ограниченного выделения ресурсов (задачи)» и «Настройка типизированной зоны lx» на стр. 503.

## Сетевые интерфейсы зоны в типизированной зоне

### lx

В типизированной зоне lx поддерживаются только конфигурации сети с совместным использованием IP.

Каждой зоне, для которой требуются сетевые подключения, необходимо назначить один или несколько выделенных IP-адресов. Эти адреса связаны с логическими сетевыми интерфейсами. Сетевые интерфейсы, настроенные командой `zonecfg`, автоматически настраиваются и размещаются в зоне при ее начальной загрузке. Начиная с версии Solaris 10 10/08, для сетевого интерфейса можно указать адрес маршрутизатора по умолчанию с помощью свойства `def-router`.

## Смонтированные файловые системы в типизированной зоне lx

Как правило, в зоне монтируются следующие группы файловых систем:

- набор файловых систем, монтируемых при инициализации виртуальной платформы;
- набор файловых систем, монтируемых внутри самой зоны.

Сюда могут входить, например, следующие файловые системы:

- файловые системы, монтирование которых иницируется посредством `automount`;
- файловые системы, явным образом монтируемые администратором зоны.

На монтирование файловых систем внутри прикладной среды накладываются определенные ограничения. Эти ограничения не позволяют администратору зоны вызвать отказ обслуживания остальной системы или иным образом отрицательно воздействовать на функционирование других зон.

С монтированием некоторых файловых систем внутри зоны связан ряд ограничений по безопасности. Другие файловые системы при монтировании в зоне следуют особой модели поведения. Для получения дополнительной информации см. «[Файловые системы и неглобальные зоны](#)» на стр. 396.

## Элементы управления ресурсами всей зоны в типизированной зоне lx

Наиболее простой и удобный способ настройки элемента управления ресурсами для всей зоны заключается в использовании имени свойства вместо ресурса `rctl`. Эти пределы указываются как для глобальных, так и для неглобальных зон.

С помощью ресурса `rctl` глобальный администратор также может устанавливать привилегированные элементы управления ресурсами всей зоны.

Элементы управления ресурсами всей зоны позволяют ограничить суммарное потребление ресурсов всеми экземплярами процессов внутри зоны. Эти ограничения задаются как для глобальных, так и для неглобальных зон командой `zonecfg`. См. инструкции в разделе «[Настройка типизированной зоны lx](#)» на стр. 503.

В настоящее время доступны следующие элементы управления ресурсами:

ТАБЛИЦА 31-1 Элементы управления ресурсами всей зоны

Имя элемента управления	Глобальное имя свойства	Описание	Единица по умолчанию	Использование значения
zone.cpu-cap		В Solaris 10 5/08 этот элемент управления задает абсолютное ограничение по количеству ресурсов ЦП для зоны. Значение 100 означает, что в качестве project.cpu-cap задано 100% одного ЦП. Значение 125 соответствует 125%, т. к. 100% – это один полностью загруженный ЦП в системе при использовании ограничений по ЦП.	Количество (число ЦП)	
zone.cpu-shares	cpu-shares	Количество процессорных долей в соответствии с планировщиком долевого распределения (FSS) для этой зоны.	Количество (доли)	
zone.max-locked-memory		Общее количество доступной зоне физической блокированной памяти.	Размер (байты)	Свойство locked ресурса capped-memory
zone.max-lwps	max-lwps	Максимальное количество LWP, одновременно доступных этой зоне.	Количество (LWP)	
zone.max-msg-ids	max-msg-ids	Максимальное количество идентификаторов очередей сообщений, разрешенное для этой зоны.	Количество (идентификаторы очередей сообщений)	

ТАБЛИЦА 31-1 Элементы управления ресурсами всей зоны (Продолжение)

Имя элемента управления	Глобальное имя свойства	Описание	Единица по умолчанию	Использование значения
zone.max-sem-ids	max-sem-ids	Максимальное количество идентификаторов семафоров, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы семафоров)	
zone.max-shm-ids	max-shm-ids	Максимальное количество идентификаторов совместно используемой памяти, разрешенных для этой зоны.	Количество (идентификаторы совместно используемой памяти)	
zone.max-shm-memory	max-shm-memory	Общий объем совместно используемой памяти System V, разрешенный для этой зоны.	Размер (байты)	
zone.max-swap		Общий объем подкачки, доступный для потребления при отображении адресного пространства пользовательских процессов и файловых систем tmpfs в этой зоне.	Размер (байты)	Свойство swap ресурса capped-memory

## Настраиваемые полномочия в типизированной зоне lx

Свойство `limitpriv` используется для указания маски полномочий, отличной от установленной по умолчанию. При загрузке зоны в конфигурацию типа зоны включается набор полномочий по умолчанию. Использование этих полномочий считается безопасным, поскольку таким образом предотвращается воздействие привилегированного процесса в зоне на процессы в других неглобальных зонах системы или в глобальной зоне. Свойство `limitpriv` можно использовать для выполнения следующих действий:

- дополнение набора полномочий по умолчанию с учетом того, что такие изменения могут позволить процессам в одной зоне воздействовать на процессы в других зонах по причине получения возможности управления глобальным ресурсом;
- удаление из набора полномочий по умолчанию с учетом того, что подобные изменения могут воспрепятствовать корректной работе некоторых процессов, для выполнения которых требуются эти полномочия.

---

**Примечание** – Некоторые полномочия невозможно удалить из набора полномочий зоны; кроме того, некоторые полномочия невозможно добавить к этому набору.

---

Для получения дополнительной информации см. «[Полномочия, определенные в типизированных зонах lx](#)» на стр. 489, «[Полномочия в неглобальных зонах](#)» на стр. 413 и [privileges\(5\)](#).

## Ресурс `attr` в типизированной зоне `lx`

Тип ресурса `attr` может использоваться для разрешения доступа к звуковому устройству из глобальной зоны. Инструкции приведены на этапе 12 процедуры «[Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx](#)» на стр. 504.

С помощью типа ресурса `attr` зону можно снабдить комментарием.

# Ресурсы, включенные в конфигурацию по умолчанию

## Сконфигурированные устройства в типизированных зонах `lx`

Устройства, поддерживаемые в каждой зоне, описаны на справочных страницах и в прочей документации по данному типу зоны. В зонах `lx` не допускается добавление неподдерживаемых или нераспознаваемых устройств. Архитектура позволяет обнаруживать попытки добавления неподдерживаемых устройств. Выдается сообщение об ошибке, указывающее на то, что проверка конфигурации зоны невозможна.

Следует отметить, что доступ к звуковому устройству, работающему в глобальной зоне, можно разрешить через свойство ресурса `attr`, как показано на этапе 12 процедуры «[Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx](#)» на стр. 504.



## Файловые системы, определенные в типизированных зонах `lx`

Файловые системы, требуемые для типизированной зоны, определены в типе зоны. Дополнительные файловые системы Solaris добавляются к типизированной зоне `lx` с помощью свойства ресурса `fs`, как показано на этапе 9 процедуры «[Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны `lx`](#)» на стр. 504.

---

**Примечание** – Добавление локальных файловых систем Linux не поддерживается. Файловые системы можно смонтировать по NFS с сервера под управлением Linux.

---

## Полномочия, определенные в типизированных зонах `lx`

Процессы ограничены подмножеством полномочий. Ограничение полномочий не позволяет зоне выполнять операции, которые могут воздействовать на другие зоны. Набор полномочий ограничивает возможности привилегированных пользователей внутри зоны.

Полномочия по умолчанию, обязательные, дополнительные и запрещенные полномочия определяются для каждого типа зоны. Также полномочия можно добавлять или удалять с помощью свойства `limitpriv`, как показано на этапе 8 процедуры «[Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны `lx`](#)» на стр. 504. В Таблица 26–1 приведен список всех полномочий Solaris и указан статус каждого полномочия по отношению к зонам.

Для получения дополнительной информации о полномочиях см. справочную страницу [ppriv\(1\)](#) и руководство *Руководство по системному администрированию: службы безопасности*.

## Создание типизированной зоны `lx` с помощью команды `zonecfg`

Для настройки зоны используется команда `zonecfg`, описанная на справочной странице [zonecfg\(1M\)](#). Эта команда также позволяет сохраняемым образом определить параметры управления ресурсами для глобальной зоны.

Команда `zonecfg` может использоваться в интерактивном режиме, в режиме командной строки или в режиме командного файла. С помощью этой команды можно выполнить следующие операции:

- создание или удаление (уничтожение) конфигурации зоны;
- добавление ресурсов к определенной конфигурации;
- настройка свойств ресурсов, добавляемых в конфигурацию;
- удаление ресурсов из определенной конфигурации;
- запрос или проверка конфигурации;
- Сохранение параметров конфигурации;
- возврат к предыдущей конфигурации;
- переименование зоны;
- выход из сеанса zoncfg.

Запрос команды zoncfg имеет следующую форму:

```
zoncfg:zonename>
```

При настройке определенного типа ресурса, например файловой системы, в запрос также включается этот тип ресурса:

```
zoncfg:zonename:fs>
```

Для получения дополнительной информации, в том числе процедур, демонстрирующих использование различных компонентов команды zoncfg, описанных в этой главе, см. [«Настройка типизированной зоны lx» на стр. 503](#).

## Режимы zoncfg

В отношении пользовательского интерфейса используется понятие *области действия*. Область действия может быть либо *глобальной*, либо *специфичным для ресурса*. По умолчанию используется глобальная область действия.

В глобальной области действия для выбора определенного ресурса используются подкоманды `add` и `select`. Область действия при этом изменяется в соответствии с этим типом ресурса.

- Для подкоманды `add` используются подкоманды `end` или `cancel`, позволяющие завершить определение ресурса.
- Для подкоманды `select` используются подкоманды `end` или `cancel`, позволяющие завершить определение ресурса.

При этом снова возвращается глобальная область действия.

Некоторые подкоманды, например `add`, `remove` и `set`, в разных областях действия обладают разной семантикой.

## Интерактивный режим zonectl

В интерактивном режиме поддерживаются следующие подкоманды. Для получения дополнительной информации о семантике и параметрах, используемых с этими подкомандами, см. справочную страницу zonectl(1M). Для всех подкоманд, которые могут повлечь за собой разрушительные действия или потерю данных, перед продолжением выводится запрос на подтверждение пользователем. Для подавления подтверждения можно использовать параметр -F (принудительное исполнение).

**help** Вывод общей справки либо справки о данном ресурсе.

```
zonectl:lx-zone:net> help
```

**create** Запуск процесса заполнения настройки, хранящейся в памяти для указанной новой типизированной зоны.

- Параметр -t *шаблона* позволяет создать конфигурацию, идентичную указанному шаблону. Имя зоны изменяется с имени шаблона на новое. Для создания типизированной зоны Linux используется следующая команда:

```
zonectl:lx-zone> create -t SUNWlx
```

- Параметр -b используется для создания пустой конфигурации, в которой можно задать тип зоны.

```
zonectl:lx-zone> create -b
zonectl:lx-zone> set brand=lx
```

- Параметр -F используется для перезаписи существующей конфигурации.

**export** Вывод конфигурации на стандартный вывод либо в указанный выходной файл в форме, пригодной для использования в командном файле.

**add** Добавление к конфигурации указанного типа ресурса в глобальной области действия.

Добавление свойства с данным именем и данным значением в области действия ресурса.

Для получения дополнительной информации см. инструкцию по настройке типизированной зоны lx и справочную страницу zonectl(1M).

**set** Установка значения для данного свойства. Следует отметить, что некоторые свойства, например zonelath, являются глобальными, в то время как другие – специфичными для ресурса. Таким образом, эта команда применима и в глобальной области действия, и в области действия ресурса.

select	Используется только в глобальной области действия. Выбор ресурса указанного типа, совпадающего с данной парой критериев имени и значения свойства, для изменения. Область действия изменяется на тип данного ресурса. Для однозначной идентификации ресурса необходимо указать достаточное количество пар "имя-значение свойства".
clear	Очистка значений необязательных свойств. Значения обязательных свойств удалить невозможно. Однако некоторые из обязательных свойств можно изменить путем назначения нового значения.
remove	Удаление указанного типа ресурса в глобальной области действия. Для однозначной идентификации типа ресурса необходимо указать достаточное количество пар "имя-значение свойства". Если пары "имя-значение" не указываются, удаляются все экземпляры. Если существует несколько экземпляров, то требуется подтверждение, за исключением случаев использования параметра -F.  В области действия ресурса из текущего ресурса удаляется указанная пара "имя свойства-значение свойства".
end	Имеет смысл только в области действия ресурса. и указывает на завершение процедуры определения ресурса.  После этого командаzoncfg проверяет, определен ли текущий ресурс полностью. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Если ресурс задан полностью, он добавляется к конфигурации в памяти, а область действия снова становится глобальной.</li> <li>■ Если определение является неполным, отображается сообщение об ошибке с описанием необходимых действий.</li> </ul>
cancel	Имеет смысл только в области действия ресурса. и указывает на завершение определения ресурса и возврат к глобальной области действия. Частично определенные ресурсы не сохраняются.
delete	Уничтожение указанной конфигурации. Конфигурация удаляется из памяти и из постоянного хранилища. Для команды delete следует использовать параметр -F (принудительное выполнение) .




---

**Внимание** – Это действие выполняется мгновенно. Сохранение параметров не требуется, и вернуть удаленную зону невозможно.

---

info	Отображение информации о текущей конфигурации или глобальных свойствах ресурса zonpath, autoboot и pool. Если указан тип ресурса,
------	---

отображается информация только о ресурсах данного типа. В области действия ресурса эта подкоманда применяется только к добавляемому или изменяемому ресурсу.

- verify Проверка текущей конфигурации на допустимость. Подтверждение наличия всех требуемых свойств по всем ресурсам.
- commit Сохранение параметров текущей конфигурации из памяти в сохраняемое хранилище. До момента сохранения параметров конфигурации изменения можно отменить с помощью подкоманды `revert`. Сохранение параметров конфигурации необходимо для последующей работы команды `zoneadm`. При завершении сеанса `zonectl` автоматически предпринимается попытка выполнения этой операции. Так как возможно сохранение параметров только корректной конфигурации, в ходе операции сохранения параметров автоматически выполняется проверка.
- revert Возврат конфигурации к последнему зафиксированному состоянию.
- exit Выход из сеанса `zonectl`. С командой `exit` можно использовать параметр `-F` (принудительное выполнение).

В случае необходимости автоматически предпринимается попытка выполнения команды `commit`. Следует отметить, что для выхода из сеанса также может использоваться символ EOF.

## Режим командного файла `zonectl`

В режиме командного файла входные данные берутся из файла. Для создания этого файла используется подкоманда `export`, описанная при рассмотрении интерактивного режима команды `zonectl`. Конфигурацию можно вывести на стандартный вывод или в выходной файл, указанный с помощью параметра `-f`.

## Конфигурационные данные типизированной зоны

Конфигурационные данные зоны включают в себя два вида сущностей: ресурсы и свойства. Каждый ресурс имеет тип, а также может обладать набором из одного или нескольких свойств. Свойства имеют имена и значения. Набор свойств зависит от типа ресурса.

## Типы ресурсов и свойств

Выделяют следующие типы ресурсов и свойств:

**Имя зоны**

Имя зоны идентифицирует зону для служебной программы настройки. К именам зон применяются следующие правила:

- Каждая зона должна иметь уникальное имя.
- Имя зоны задается с учетом регистра.
- Имя зоны должно начинаться с алфавитно-цифрового символа.

В имя могут входить алфавитно-цифровые символы, знаки подчеркивания (`_`), дефисы (`-`) и точки (`.`).

- Имя не должно быть длиннее 64 символов.
- Имя `global` и все имена, начинающиеся с `SUNW`, зарезервированы, и их использовать невозможно.

**zonepath**

Свойство `zonepath` определяет путь к корню зоны. Каждой зоне соответствует путь к ее корневому каталогу относительно корневого каталога глобальной зоны. При установке для каталога глобальной зоны должна быть ограничена видимость. Владелец этого каталога должен быть пользователь `root` с режимом `700`.

Путь к корню неглобальной зоны находится на один уровень ниже. Корневой каталог зоны имеет того же владельца и такие же полномочия, что и корневой каталог (`/`) в глобальной зоне. Каталог зоны должен принадлежать пользователю `root` с режимом `755`. Эти каталоги автоматически создаются с правильными полномочиями, и проверка администратором зоны не требуется. Подобная иерархия позволяет не допустить пользователей из глобальной зоны с недостаточными полномочиями в файловую систему неглобальной зоны.

Путь	Описание
<code>/home/export/lx-zone</code>	<code>zoncfg zonepath</code>
<code>/home/export/lx-zone/root</code>	Корень зоны
<code>/home/export/lx-zone/root/dev</code>	Устройства, создаваемые для зоны

См. дальнейшее рассмотрение этого вопроса в разделе [«Прохождение файловых систем»](#) на стр. 402.

---

**Примечание** – Зону можно переместить в другое местоположение в той же системе путем указания нового полного пути `zonepath` подкоманде `move` команды `zoneadm`. Инструкции приведены в [«Solaris 10 11/06: перемещение неглобальной зоны»](#) на стр. 346.

---

autoboot	<p>Если для этого свойства установлено значение “истина”, зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Следует отметить, что если служба зон <code>svc:/system/zones:default</code> отключена, автоматической загрузки зоны не происходит, вне зависимости от значения этого свойства. Служба зон включается командой <code>svcadm</code>, описанной на справочной странице <code>svcadm(1M)</code>:</p>
	<pre>global# svcadm enable zones</pre>
bootargs	<p>Это свойство используется для указания загрузочного аргумента для зоны. Загрузочный аргумент применяется всегда, если иное не указано командой <code>reboot</code>, <code>zoneadm boot</code> или <code>zoneadm reboot</code>. См. <a href="#">«Загрузочные аргументы типизированной зоны»</a> на стр. 515.</p>
pool	<p>Это свойство используется для связывания зоны с определенным пулом ресурсов в системе. Ресурсы одного пула могут использоваться несколькими зонами. См. также <a href="#">«Настройка ресурса <code>dedicated-cpu</code>»</a> на стр. 482.</p>
limitpriv	<p>Этот параметр используется для указания нестандартной маски полномочий. См. <a href="#">«Полномочия в неглобальных зонах»</a> на стр. 413.</p> <p>Полномочия добавляются путем указания имени полномочий с префиксом <code>priv_</code> или без него. Для исключения полномочий перед именем указывается дефис (-) или восклицательный знак (!). Значения полномочий разделяются запятыми и заключаются в кавычки (“).</p> <p>Как описано в <code>priv_str_to_set(3C)</code>, особые наборы полномочий <code>none</code>, <code>all</code> и <code>basic</code> разворачиваются в свои нормальные определения. Поскольку настройка зоны выполняется из глобальной зоны, особый набор полномочий <code>zone</code> использовать невозможно. Поскольку обычно изменение стандартного набора полномочий проводится путем добавления или удаления определенных полномочий, стандартному набору полномочий соответствует особый набор <code>default</code>. Набор <code>default</code>, указанный в начале свойства <code>limitpriv</code>, разворачивается в стандартный набор.</p>

Следующая запись добавляет возможность настройки системных часов и запрещает передачу необработанных пакетов протокола ICMP (Internet Control Message Protocol):

```
global# zonecfg -z userzone
zonecfg:userzone> set limitpriv="default,sys_time,!net_icmpaccess"
```

Если в набор полномочий зоны входят запрещенные полномочия, отсутствуют необходимые требуемые полномочия, либо входят неизвестные полномочия, то попытка проверки, подготовки или загрузки зоны повлечет за собой вывод сообщения об ошибке.

scheduling-class	Это свойство устанавливает для зоны класса планирования. См. дополнительную информацию и рекомендации в разделе <a href="#">«Класс планирования в зоне» на стр. 483.</a>
dedicated-cpu	Этот ресурс позволяет выделить для работающей зоны подмножество процессоров компьютера. Ресурс <code>dedicated-cpu</code> позволяет задать ограничения для <code>ncpus</code> и, дополнительно, <code>importance</code> . Для получения дополнительной информации см. <a href="#">«Настройка ресурса <code>dedicated-cpu</code>» на стр. 482.</a>
capped-memory	В этом ресурсе группируются свойства, используемые при ограничении потребления памяти для зоны. Ресурс <code>capped-memory</code> позволяет задать ограничения для областей памяти <code>physical</code> (физическая память), <code>swap</code> (подкачка) и <code>locked</code> (блокированная память). Необходимо указать по крайней мере одно из этих свойств.
fs	В каждой зоне может быть несколько различных файловых систем, монтируемых при переводе зоны из установленного состояния в состояние готовности. Ресурс файловой системы задает путь к точке монтирования файловой системы. Для получения дополнительной информации об использовании файловых систем в зонах см. <a href="#">«Файловые системы и неглобальные зоны» на стр. 396.</a>
net	Ресурс сетевого интерфейса – это имя виртуального интерфейса. В каждой зоне могут присутствовать сетевые интерфейсы, которые необходимо настроить при переводе зоны из установленного состояния в состояние готовности.

В типизированной зоне `lx` поддерживаются только конфигурации сети с совместным использованием IP



rctl	<p>Ресурс <code>rctl</code> используется для элементов управления ресурсами всей зоны. Элементы управления включаются при переходе зоны из установленного состояния в состояние готовности.</p> <hr/> <p><b>Примечание</b> – Инструкции по настройке элементов управления всей зоны с помощью подкоманды <code>set имя_глобального_свойства</code> команды <code>zonecfg</code> вместо ресурса <code>rctl</code> приведены в «<a href="#">Настройка типизированной зоны lx</a>» на стр. 503.</p> <hr/>
attr	<p>Этот стандартный атрибут используется для комментариев пользователя или для других подсистем. Имя свойства ресурса <code>attr</code> должно начинаться с алфавитно-цифрового символа. Имя свойства может содержать алфавитно-цифровые символы, а также символы дефиса (-) и точки (.). Имена атрибутов, начинающиеся с <code>zone.</code>, зарезервированы для системного использования.</p>

## Свойства типов ресурсов в типизированных зонах lx

Ресурсы также обладают настраиваемыми свойствами. С перечисленными типами ресурсов связаны следующие свойства.

`dedicated-cpu`    `ncpus, importance`

Указывается количество процессоров и, дополнительно, относительная важность пула. В следующем примере задается диапазон процессоров для использования зоной `my-zone`. Также указывается значение `importance`.

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-3
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=2
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

`capped-cpu`        `ncpus`

Определяет количество ЦП. В следующем примере задается ограничение в 3,5 ЦП для зоны `lx-zone`.

```
zonecfg:lx-zone> add capped-cpu
zonecfg:lx-zone:capped-cpu> set ncpus=3.5
zonecfg:lx-zone:capped-cpu> end
```

capped-memory      physical, swap, locked

В этом ресурсе группируются свойства, используемые при ограничении потребления памяти для зоны. В следующем примере задается ограничение памяти для зоны `my-zone`. Все ограничения являются необязательными, однако должно быть задано по крайней мере одно из них.

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=50m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=100m
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=30m
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

fs                    dir, special, raw, type, options

Строки в следующем примере служат для добавления доступа только для чтения к компакт-диску или диску DVD в неглобальной зоне. Файловая система монтируется в петлевом режиме с параметрами `ro`, `nodevices` (только для чтения и без устройств) в неглобальной зоне.

```
zonecfg:lx-zone> add fs
zonecfg:lx-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:lx-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:lx-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:lx-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:lx-zone:fs> end
```

Следует отметить, что по особым параметрам монтирования для конкретной файловой системы имеются справочные страницы из раздела 1M. Имена этих справочных страниц имеют форму `mount_файловая_система`.

net                   address, physical, defrouter,

В следующем примере к зоне добавляется IP-адрес `192.168.0.1`. В качестве физического интерфейса выбирается плата `bge0`, и указывается маршрутизатор по умолчанию.

```
zonecfg:lx-zone> add net
zonecfg:lx-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:lx-zone:net> set physical=bge0
zonecfg:lx-zone:net> set defrouter=10.0.0.1
zonecfg:lx-zone:net> end
```

---

**Примечание** – Для определения используемого физического интерфейса служит команда `ifconfig` - а. Каждая строка выходных данных, за исключением строк драйвера петлевого интерфейса, начинается с имени платы, установленной в компьютере. Строки, содержащие в описаниях `LOOPBACK`, не относятся к платам.

---

`rctl`                    `name, value`

Доступные элементы управления ресурсами всей зоны описаны в разделе «[Элементы управления ресурсами всей зоны в типизированной зоне lx](#)» на стр. 485.

```
zonecfg:lx-zone> add rctl
zonecfg:lx-zone:rctl> set name=zone.cpu-shares
zonecfg:lx-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
zonecfg:lx-zone:rctl> end
```

```
zonecfg:lx-zone> add rctl
zonecfg:lx-zone:rctl> set name=zone.max-lwps
zonecfg:lx-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=100,action=deny)
zonecfg:lx-zone:rctl> end
```

`attr`                    `name, type, value`

В следующем примере к зоне добавляется комментарий.

```
zonecfg:lx-zone> add attr
zonecfg:lx-zone:attr> set name=comment
zonecfg:lx-zone:attr> set type=string
zonecfg:lx-zone:attr> set value="Production zone"
zonecfg:lx-zone:attr> end
```

Для вывода конфигурации зоны на стандартный вывод можно использовать подкоманду `export`. Конфигурация сохраняется в форме, позволяющей использовать эти данные в командном файле.



## Настройка типизированной зоны $\mathcal{L}_x$ (задачи)

---

В этой главе описывается настройка типизированной зоны  $\mathcal{L}_x$  в системе с архитектурой x64 или x86. Процесс в основном совпадает с процедурой настройки зоны Solaris. Для настройки типизированной зоны не требуется ряд свойств.

### **Планирование и настройка типизированной зоны $\mathcal{L}_x$ (карта задач)**

Перед настройкой зон в системе необходимо собрать информацию и принять решения относительно конфигурации зон. На следующей карте задач обобщен процесс планирования и настройки зоны  $\mathcal{L}_x$ .

Задача	Описание	Инструкции
Планирование стратегии зоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Определение приложений, которые будут использоваться в зоне.</li> <li>■ Оценка доступности дискового пространства для хранения файлов в зоне.</li> <li>■ Если также используются функции управления ресурсами, необходимо определить, как зона должна соответствовать границам управления ресурсами.</li> <li>■ Если используются пулы ресурсов, в случае необходимости их следует настроить.</li> </ul>	См. «Требования к системе и необходимое дисковое пространство» на стр. 479 и «Использование пулов ресурсов в зонах» на стр. 164.
Определение имени и пути для зоны.	Определение наименования зоны исходя из соглашений по присвоению имен. Рекомендуется использовать путь в файловой системе ZFS. Если и исходный путь <code>zonepath</code> , и целевой путь <code>zonepath</code> располагаются в ZFS и находятся в одном пуле, команда <code>zoneadm clone</code> позволяет автоматически клонировать зону с помощью ZFS.	См. «Типы ресурсов и свойств» на стр. 493 и <i>Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris</i> .
Получение и настройка IP-адресов для зоны.	В зависимости от конфигурации для каждой неглобальной зоны, в которой требуется сетевой доступ, необходимо получить как минимум один IP-адрес.	См. «Определение имени узла зоны и получение сетевого адреса» на стр. 284 и <i>System Administration Guide: IP Services</i> .
Определение необходимости монтирования файловых систем в зоне.	Рассмотрение требований приложений.	Для получения дополнительной информации см. «Файловые системы, монтируемые в зонах» на стр. 259.
Определение сетевых интерфейсов, которые должны быть доступны в зоне	Рассмотрение требований приложений.	Для получения дополнительной информации см. раздел «Сетевые интерфейсы с общим IP» на стр. 405.

Задача	Описание	Инструкции
Определение необходимости изменения набора полномочий глобальной зоны по умолчанию	Проверка набора полномочий: полномочия по умолчанию, которые можно добавлять и удалять, а также полномочия, использовать которые в данный момент невозможно.	См. «Типы ресурсов и свойств» на стр. 493 и «Полномочия в неглобальных зонах» на стр. 413.
Настройка зоны	Создание конфигурации для зоны с помощью команды <code>zonecfg</code> .	См. «Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны Lx» на стр. 504.
Проверка и сохранение параметров сконфигурированной зоны	Определение корректности указанных ресурсов и параметров в гипотетической системе.	См. «Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны Lx» на стр. 504.

## Настройка типизированной зоны Lx

Команда `zonecfg`, описанная на справочной странице `zonecfg(1M)`, позволяет выполнять следующие действия:

- создание конфигурации зоны;
- проверка наличия всей требуемой информации;
- сохранение параметров конфигурации неглобальной зоны.

---

**Совет** – Если заранее известно, что для установки приложений в типизированной зоне Lx будут использоваться компакт-диски или диски DVD, при начальной настройке типизированной зоны в глобальной зоне необходимо установить для компакт-дисков или дисков DVD доступ только для чтения при помощи команды `add fs`. После этого в типизированной зоне можно будет установить продукт с компакт-диска или диска DVD.

---

При настройке зоны с помощью служебной программы `zonecfg` можно воспользоваться подкомандой `revert`, позволяющей отменить настройку ресурса. См. «Откат конфигурации зоны» на стр. 302.

Сценарий, позволяющий настраивать множественные зоны в системе, представлен в разделе «Сценарий для настройки нескольких типизированных зон Lx» на стр. 508.

Процедуру просмотра конфигурации неглобальной зоны приведены в разделе «Просмотр конфигурации типизированной зоны» на стр. 510.

**Совет** – После успешной настройки типизированной зоны рекомендуется создать копию конфигурации зоны. В будущем зону можно будет восстановить с этой резервной копии. Ниже показан вывод конфигурации зоны lx-zone в файл от имени суперпользователя или главного администратора. В этом примере используется файл с названием lx-zone.config.

```
global# zonecfg -z lx-zone export > lx-zone.config
```

Для получения дополнительной информации см. [«Восстановление отдельной неглобальной зоны» на стр. 453.](#)

---

## ▼ Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx

Следует отметить, что использование типизированных зон lx в системе Trusted Solaris с включенными метками невозможно. Конфигурация не будет принята командой zoneadm.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Создайте конфигурацию зоны с использованием выбранного имени зоны.

В этом примере используется имя lx-zone.

```
global# zonecfg -z lx-zone
```

Если эта зона настраивается впервые, выводится следующее системное сообщение:

```
lx-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

### 3 Создайте новую конфигурацию зоны lx с использованием шаблона SUNWlx.

```
zonecfg:lx-zone> create -t SUNWlx
```

В качестве альтернативы можно создать пустую зону и явно указать ее тип:

```
zonecfg:lx-zone> create -b
zonecfg:lx-zone> set brand=lx
```



**4 Задайте путь зоны (в данной процедуре — /export/home/lx-zone).**

```
zonecfg:lx-zone> set zonepath=/export/home/lx-zone
```

**5 Установите значение автоматической загрузки.**

Если установлено значение `true`, зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Следует отметить, что для автоматической загрузки зон также необходимо включить службу зон `svc:/system/zones:default`. Значение по умолчанию — `false`.

```
zonecfg:lx-zone> set autoboot=true
```

**6 Установите сохраняемые загрузочные аргументы для зоны.**

```
zonecfg:lx-zone> set bootargs="-i=altinit"
```

**7 Если в системе включены пулы ресурсов, с зоной необходимо связать пул.**

В этом примере используется пул по умолчанию с названием `pool_default`.

```
zonecfg:lx-zone> set pool=pool_default
```

Поскольку пул ресурсов может обладать дополнительным назначенным классом планирования, для неглобальной зоны можно задать планировщика по умолчанию, отличного от системного, при помощи средств управления пулами. Инструкции приведены в [«Связывание пула с классом планирования» на стр. 199](#) и [«Создание конфигурации» на стр. 215](#).

**8 Проверьте стандартный набор полномочий.**

```
zonecfg:lx-zone> set limitpriv="default,proc_priocntl"
```

Для запуска процессов в классе реального времени используются полномочия `proc_priocntl`.

**9 Укажите пять долей ЦП.**

```
zonecfg:lx-zone> set cpu-shares=5
```

**10 Добавьте ограничение памяти.**

```
zonecfg:lx-zone> add capped-memory
```

**a. Установите значение для ограничения памяти.**

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set physical=50m
```

**b. Установите ограничение подкачки.**

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set swap=100m
```

**c. Установите ограничение по блокированной памяти.**

```
zonecfg:lx-zone:capped-memory> set locked=30m
```

**d. Завершите определение.**

```
zoncfg:lx-zone:capped-memory> end
```

**11 Добавьте файловую систему.**

```
zoncfg:lx-zone> add fs
```

**a. Задайте точку монтирования для файловой системы (в этой процедуре используется /export/linux/local ).**

```
zoncfg:lx-zone:fs> set dir=/export/linux/local
```

**b. Эта команда определяет, что /opt/local из глобальной зоны монтируется в настраиваемой зоне как /export/linux/local.**

```
zoncfg:lx-zone:fs> set special=/opt/local
```

Файловая система/export/linux/local будет доступна для чтения и записи в неглобальной зоне.

**c. Укажите тип файловой системы (в этой процедуре используется lofs).**

```
zoncfg:lx-zone:fs> set type=lofs
```

Типом определяется способ взаимодействия ядра с файловой системой.

**d. Завершите определение файловой системы.**

```
zoncfg:lx-zone:fs> end
```

При добавлении нескольких файловых систем повторите этот этап.

**12 Добавьте виртуальный сетевой интерфейс.**

```
zoncfg:lx-zone> add net
```

**a. Задайте IP-адрес в форме IP-адрес\_зоны/маска. В этой процедуре используется адрес 10.6.10.233/24.**

```
zoncfg:lx-zone:net> set address=10.6.10.233/24
```

**b. Укажите тип физического устройства для сетевого интерфейса. В этой процедуре используется устройство bge.**

```
zoncfg:lx-zone:net> set physical=bge0
```

**c. Завершите определение.**

```
zoncfg:lx-zone:net> end
```

При добавлении нескольких сетевых интерфейсов повторите этот этап.

- 13 Включите в этой зоне звуковое устройство из глобальной зоны с помощью типа ресурса attr.**
- ```
zoncfg:lx-zone> add attr
```
- a. Задайте имя audio.**
- ```
zoncfg:lx-zone:attr> set name=audio
```
- b. Задайте тип boolean.**
- ```
zoncfg:lx-zone:attr> set type=boolean
```
- c. Задайте значение true.**
- ```
zoncfg:lx-zone:attr> set value=true
```
- d. Завершите определение типа ресурса attr.**
- ```
zoncfg:lx-zone:attr> end
```
- 14 Проверьте конфигурацию зоны "zone".**
- ```
zoncfg:lx-zone> verify
```
- 15 Зафиксируйте конфигурацию зоны.**
- ```
zoncfg:lx-zone> commit
```
- 16 Выйдите из команды zoncfg.**
- ```
zoncfg:lx-zone> exit
```

Следует отметить, что даже в том случае, если в запросе явно не вводится `commit`, операция `commit` автоматически выполняется при вводе `exit` или при обнаружении EOF.

#### Дополнительные сведения

Выполнение ряда подкоманд из командной строки

---

**Совет** – Команда `zoncfg` также позволяет использовать несколько подкоманд, заключенных в кавычки и разделенных символом точки с запятой, в одной команде интерпретатора команд.

```
global# zoncfg -z lx-zone "create -t SUNWlx; set zonepath=/export/home/lx-zone"
```

---

## Дальнейшие действия

Для получения информации об установке фиксированной конфигурации зоны см. «Установка и загрузка типизированных зон lx» на стр. 518.

## Сценарий для настройки нескольких типизированных зон lx

Этот сценарий можно использовать для настройки и загрузки нескольких зон в имеющейся системе. Сценарий принимает следующие параметры:

- количество создаваемых зон;
- префикс *zonename*;
- каталог, используемый в качестве базового каталога.

Для выполнения сценария необходимо обладать полномочиями глобального администратора в глобальной зоне. Глобальный администратор в глобальной зоне имеет полномочия суперпользователя или роль главного администратора (Primary Administrator).

```
#!/bin/ksh
#
# Copyright 2006 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.
# Use is subject to license terms.
#
#ident "%Z%M% %I% %E% SMI"
if [[ -z "$1" || -z "$2" || -z "$3" || -z "$4" ]]; then
    echo "usage: $0 <#-of-zones> <zonename-prefix> <basedir> <template zone>"
    exit 2
fi
if [[ ! -d $3 ]]; then
    echo "$3 is not a directory"
    exit 1
fi
state=zoneadm -z $4 list -p 2>/dev/null | cut -f 3 -d ":"
if [[ -z "$state" || $state != "installed" ]]; then
    echo "$4 must be an installed, halted zone"
    exit 1
fi

template_zone=$4

nprocs='psrinfo | wc -l'
nzones=$1
prefix=$2
dir=$3

ip_addrs_per_if='nnd /dev/ip ip_addrs_per_if'
if [ $ip_addrs_per_if -lt $nzones ]; then
    echo "nnd parameter ip_addrs_per_if is too low ($ip_addrs_per_if)"
    echo "set it higher with 'nnd -set /dev/ip ip_addrs_per_if <num>'
    exit 1
fi
```

```

fi

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    zoneadm -z $prefix$i clone $template_zone > /dev/null 2>&1
    if [ $? != 0 ]; then
        echo configuring $prefix$i
        F=$dir/$prefix$i.config
        rm -f $F
        echo "create -t SUNWlx" > $F
        echo "set zonepath=$dir/$prefix$i" >> $F
        zonecfg -z $prefix$i -f $dir/$prefix$i.config 2>&1 | \
            sed 's/^/ /g'
    else
        echo "skipping $prefix$i, already configured"
    fi
    i='expr $i + 1'
done

i=1
while [ $i -le $nzones ]; do
    j=1
    while [ $j -le $nprocs ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then
            if [ 'zoneadm -z $prefix$i list -p | \
                cut -d':' -f 3' != "configured" ]; then
                echo "skipping $prefix$i, already installed"
            else
                echo installing $prefix$i
                mkdir -pm 0700 $dir/$prefix$i
                chmod 700 $dir/$prefix$i
                zoneadm -z $prefix$i install -s -d /path/to/ISOs > /dev/null 2>&1 &
                sleep 1 # spread things out just a tad
            fi
        fi
        i='expr $i + 1'
        j='expr $j + 1'
    done
    wait
done

i=1
para='expr $nprocs \* 2'
while [ $i -le $nzones ]; do
    date
    j=1
    while [ $j -le $para ]; do
        if [ $i -le $nzones ]; then

```

```
        echo booting $prefix$i
        zoneadm -z $prefix$i boot &
    fi
    j='expr $j + 1'
    i='expr $i + 1'
done
wait
done
```

## ▼ Просмотр конфигурации типизированной зоны

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Проверьте конфигурацию зоны.

```
global# zonecfg -z zonename info
```

## Изменение, откат или удаление конфигураций зон

В следующих разделах содержатся процедуры по изменению, откату или удалению конфигураций зон.

- «Изменение типа ресурса в конфигурации зоны» на стр. 297
- «Solaris 10 8/07: Сброс типа свойства в конфигурации зоны» на стр. 298
- «Solaris 10 8/07: Переименование зоны» на стр. 300
- «Откат конфигурации зоны» на стр. 302
- «Удаление конфигурации зоны» на стр. 303

## Установка, загрузка, остановка, клонирование и удаление файлов типизированных зон $\mathcal{L}x$ (обзор)

---

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

- установка зоны  $\mathcal{L}x$  в системе;
- остановка, перезагрузка и деинсталляция зон;
- клонирование зон в системе.

### Установка типизированной зоны и принципы администрирования

Команда `zoneadm`, описанная на справочной странице [zoneadm\(1M\)](#), представляет собой основное средство, используемое при установке и администрировании неглобальных зон. Операции с использованием команды `zoneadm` выполняются из глобальной зоны. Команда `zoneadm` позволяет выполнять следующие задачи:

- проверка зоны;
- Установка зоны
- Загрузка зоны
- вывод информации о работающей зоне;
- остановка зоны;
- перезагрузка зоны;
- деинсталляция зоны;
- перемещение зоны из одной точки системы в другую точку этой же системы;
- Подготовка новой зоны на основе конфигурации существующей зоны в этой же системе.
- Перенос зоны с помощью команды `zonecfg`

См. процедуры установки и проверки зоны в Глава 34, «Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон  $\mathcal{L}x$  (задачи)» и на справочной

странице [zoneadm\(1M\)](#). Также см. описание поддерживаемых параметров команды `zoneadm(1M)` на справочной странице `zoneadm list`. Процедуры настройки зоны приведены в Глава 32, «[Настройка типизированной зоны lx \(задачи\)](#)» и на справочной странице [zonecfg\(1M\)](#). Описание состояний зон приведены в «[Модель состояний неглобальной зоны](#)» на стр. 241.

Если планируется вести для зоны записи аудита Solaris, перед установкой неглобальных зон ознакомьтесь с инструкцией «[Использование аудита в зонах Solaris](#)» на стр. 419.

---

**Примечание** – После установки зоны вся настройка программного обеспечения и задачи по администрированию выполняются администратором зоны с помощью средств Linux внутри зоны.

---

## Методы установки типизированной зоны lx

Типизированную зону lx можно установить с помощью архива tar, с компакт-дисков или дисков DVD, либо с образа ISO. Если установка проводится с дисков или с образа ISO, можно указать категории кластеров пакетов Sun. Категории являются накопительными. Если кластер не указывается, по умолчанию используется `desktop`.

ТАБЛИЦА 33-1 Категории кластеров пакетов

Категория Sun	Содержание
<code>coge</code>	Минимальный набор пакетов, необходимых для создания зоны.
<code>server</code>	<code>coge</code> плюс пакеты серверной ориентации, такие как <code>httpd</code> , <code>mailman</code> , <code>imapd</code> и <code>spam-assassin</code> .
<code>desktop</code>	<code>server</code> плюс ориентированные на пользователя пакеты, например <code>evolution</code> , <code>gimp</code> , <code>mozilla</code> и <code>openoffice</code>
<code>developer</code>	<code>desktop</code> плюс пакеты для разработчиков, например <code>bison</code> , <code>emacs</code> , <code>gcc</code> , <code>vim-X11</code> и множество пакетов библиотек для разработки
<code>all</code>	Все пакеты на носителях, которые не мешают работе зоны. Некоторые пакеты могут не работать в зоне Linux.

Инструкции по установке настроенных типизированных зон lx приведены в разделе «[Установка типизированной зоны lx](#)» на стр. 519.



## Построение типизированной зоны Lx

Этот раздел относится только к начальному построению зон, а не к клонированию существующих зон.

После успешной настройки неглобальной зоны следует убедиться в возможности корректной установки зоны в системной конфигурации. После этого можно приступить к установке зоны. Файлы, требуемые для корневой файловой системы зоны, устанавливаются в системе по корневому пути зоны. Зона Linux заполняется с компакт-дисков, образов ISO или архивов tar, как описано в разделе [«Установка типизированной зоны Lx» на стр. 519](#).

Ресурсы, указанные в файле конфигурации, добавляются при переходе из установленного состояния в состояние готовности. В системе назначается уникальный идентификатор зоны. Монтируются файловые системы, настраиваются сетевые интерфейсы и устройства. При переходе в состояние готовности подготавливается виртуальная платформа для запуска пользовательских процессов.

В зоне в состоянии готовности не выполняются какие-либо пользовательские процессы. Главное различие между готовой зоной и работающей зоной состоит в том, что в работающей зоне выполняется по крайней мере один процесс. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [init\(1M\)](#).

В состоянии готовности запускаются процессы `zsched` и `zoneadmd`, предназначенные для управления виртуальной платформой.

### Демон администрирования зон zoneadmd

Демон администрирования зон – `zoneadmd` – является главным процессом управления виртуальной платформой зоны. Для получения дополнительной информации см. [«Демон zoneadmd» на стр. 308](#).

### Процесс планирования зоны zsched

Процесс `zsched`, управляющий прикладной средой, описан в разделе [«Планировщик зоны zsched» на стр. 309](#).

## Прикладная среда типизированной зоны

Для создания прикладной среды зоны используется команда `zoneadm`.

Все дополнительные настройки выполняются администратором зоны с помощью средств Linux изнутри зоны.

## Пароли

Следует отметить, что для пароля `root` (суперпользователя) при установке зоны из архива `tar` Sun задается значение `root`. Пароль `root` (суперпользователя) при установке с образов ISO или с компакт-диска не задается (остается пустым).

## Остановка, перезагрузка, деинсталляция и клонирование типизированных зон `lx`

В этом разделе содержится обзор процедур остановки, перезагрузки, деинсталляции и клонирования зон.

### Остановка типизированной зоны

Команда `zoneadm halt` служит для удаления прикладной среды и виртуальной платформы зоны. Затем зона возвращается в установленное состояние. Завершаются (командой `kill`) все процессы, отменяется настройка устройств, уничтожаются сетевые интерфейсы, размонтируются файловые системы, и уничтожаются структуры данных ядра.

Команда `halt` не запускает внутри зоны какие-либо сценарии завершения работы системы. Инструкции по завершению работы зоны приведены в разделе [«Завершение работы зоны командой `zlogin`»](#) на стр. 341.

Если операция остановки зоны завершается неуспешно, см. [«Невозможность остановки зоны»](#) на стр. 461.

### Перезагрузка типизированной зоны

Для перезагрузки зоны используется команда `zoneadm reboot`. Зона останавливается и загружается снова. При перезагрузке зоны изменяется ее идентификатор.

## Загрузочные аргументы типизированной зоны

Для зон поддерживаются следующие загрузочные аргументы, используемые совместно с командами `zoneadm boot` и `reboot`.

- `-i altinit`
- `-s`

Применяются следующие определения:

- `-i altinit` Выбор альтернативной исполняемой программы в качестве первого процесса. Параметр `altinit` должен содержать действительный путь к исполняемой программе. Первый процесс по умолчанию описан в `init(1M)`.
- `-s` Загрузка зоны с режимом работы (уровнем `inits`).

Примеры использования приведены в «Загрузка типизированной зоны lx» на стр. 524 и «Загрузка типизированной зоны lx в однопользовательском режиме» на стр. 525.

Для получения информации о команде `init` см. `init(1M)`.

## autoboot типизированной зоны

Если в конфигурации зоны задано свойство ресурса `autoboot true`, эта зона автоматически загружается при загрузке глобальной зоны. Значение по умолчанию – `false`.

Следует отметить, что для автоматической загрузки зон также необходимо включить службу зон `svc:/system/zones:default`.

## Деинсталляция типизированной зоны

Команда `zoneadm uninstall` удаляет все файлы в корневой файловой системе зоны. Перед продолжением появляется запрос на подтверждение действия, за исключением случаев, когда указан параметр `-F` (принудительно). Команду `uninstall` следует использовать с осторожностью, поскольку это действие необратимо.

## Клонирование типизированной зоны 1x

Клонирование позволяет скопировать существующую настроенную и установленную зону в системе для быстрой подготовки новой зоны в той же системе. Для получения дополнительной информации о процессе клонирования см. [«Клонирование типизированной зоны 1x в той же системе» на стр. 530.](#)

## Загрузка и перезагрузка типизированных зон 1x

Информацию о загрузке и перезагрузке зон приведены в разделах [«Загрузка типизированной зоны 1x» на стр. 524](#) и [«Перезагрузка типизированной зоны 1x» на стр. 528](#)

## Установка, загрузка, остановка, деинсталляция и клонирование типизированных зон lx (задачи)

---

В этой главе описывается процедура установки и запуска типизированной зоны lx. Также рассматриваются следующие задачи:

- использование клонирования в целях установки зоны в той же системе;
- остановка, перезагрузка и деинсталляция зон;
- удаление зоны из системы.

### Установка типизированной зоны lx (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Получение архивов Linux.	Перед установкой типизированной зоны lx необходимо получить архивы Linux.	«Получение архивов Linux» на стр. 518
Установка настроенной типизированной зоны lx.	Установка зоны в настроенном состоянии.	«Установка типизированной зоны lx» на стр. 519
(Дополнительно) Установка подмножества доступных пакетов.	При установке с компакт-дисков или образов ISO можно выполнить установку подмножества пакетов с установочных носителей.	«Установка подмножества пакетов» на стр. 521
(Дополнительно) Активация сетевых подключений в зоне.	Сетевые подключения по умолчанию отключены и при необходимости должны быть активированы.	«Активация сетевых подключений в типизированной зоне lx» на стр. 522

Задача	Описание	Инструкции
Получение универсального уникального идентификатора (UUID) для зоны	Этот отдельный идентификатор, назначаемый при установке зоны, является альтернативным способом идентификации зоны.	«Получение UUID установленной типизированной зоны» на стр. 522
(Дополнительно) Перевод установленной зоны в состояние готовности	Если требуется загрузить зону и немедленно приступить к ее использованию, эту процедуру можно пропустить.	«(Дополнительно) Перевод установленной типизированной зоны lx в состояние готовности» на стр. 524
Загрузка типизированной зоны lx.	При загрузке зона переводится в состояние выполнения. Зону можно загрузить из состояния готовности или из установленного состояния.	«Загрузка типизированной зоны lx» на стр. 524
Загрузка зоны в однопользовательском режиме	Начальная загрузка только до этапа <code>svc:/milestone/single-user:default</code> . Этот этап эквивалентен <code>init</code> -уровню <code>s</code> . См. справочные страницы <code>init(1M)</code> и <code>svc.startd(1M)</code> .	«Начальная загрузка зоны в однопользовательском режиме» на стр. 320

## Установка и загрузка типизированных зон lx

Для выполнения задач установки неглобальной зоны используется команда `zoneadm`, описанная на справочной странице `zoneadm(1M)`.

### ▼ Получение архивов Linux

Перед установкой типизированной зоны lx необходимо получить архивы Linux. Архивы распространяются в следующих формах:

- сжатый архив tar (*tarball*);
- набор компакт-дисков или дисков DVD;
- набор образов ISO.

#### ● Для получения дистрибутива Linux можно воспользоваться одним из следующих методов.

- Архив tar (*tarball*) можно загрузить по адресу <http://opensolaris.org/os/community/brandz/downloads>. Следуйте инструкциям на сайте загрузки.
- Для получения набора компакт-дисков или дисков DVD посетите сайт CentOS по адресу <http://www.centos.org> или сайт Red Hat по адресу <http://www.redhat.com>.
- Для получения образа ISO посетите сайт CentOS по адресу <http://www.centos.org> или сайт Red Hat по адресу <http://www.redhat.com>.

## ▼ Установка типизированной зоны lx

Эта процедура используется для установки настроенной типизированной зоны lx. После установки зоны вся настройка программного обеспечения и задачи по администрированию выполняются администратором зоны с помощью средств Linux внутри зоны.

См. примеры команд установки зоны с учетом различных способов распространения в [Пример 34–1](#), [Пример 34–2](#) и [Пример 34–3](#). Если установка проводится с дисков или с образа ISO, можно задать категории кластера пакетов Sun. См. информацию относительно категорий кластеров пакетов в «[Методы установки типизированной зоны lx](#)» на стр. 512.

Следует отметить, что перед установкой зоны ее можно проверить. Если пропустить эту процедуру, проверка выполняется автоматически при установке зоны. Эта процедура описана в «[\(Дополнительно\) Проверка настроенной зоны до установки](#)» на стр. 314.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

---

**Примечание** – На этапе 3, если `zonepath` находится на ZFS, команда `zoneadm install` позволяет автоматически создать для `zonepath` при установке зоны файловую систему ZFS (набор данных). Это действие можно заблокировать параметром `-x nodataset`.

---

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 (Дополнительно) Если предполагается установка с диска DVD или компакт-диска, в системе следует включить `volfs` и убедиться в его функционировании.

```
global# svcadm enable svc:/system/filesystem/volfs:default
```

```
global# svcs | grep volfs
```

Появится экран, подобный следующему:

```
online 17:30 svc:/system/filesystem/volfs:default
```

### 3 Установите настроенную зону lx-zone командой zoneadm с параметром install и путем к архиву.

- Установите зону с автоматическим созданием файловой системы ZFS, если zonepath расположен на ZFS.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d archive_path
```

Будет выведено системное сообщение:

```
A ZFS file system has been created for this zone.
```

- Установите зону с zonepath на ZFS, но без автоматического создания файловой системы ZFS.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -x nodataset -d archive_path
```

По мере установки в корневой путь зоны файлов и каталогов, требуемых для корневой файловой системы, а также файлов пакетов, будет выведен ряд сообщений.

---

**Примечание** – Если не указывается archive\_path, по умолчанию используется компакт-диск.

---

### 4 (Дополнительно) Если выводится сообщение об ошибке и установка зоны прерывается, состояние зоны можно выяснить следующей командой:

```
global# zoneadm -z lx-zone list -iv
```

- Если для зоны отображается настроенное состояние, внесите коррективы, указанные в сообщении, и снова попытайтесь выполнить команду zoneadm install.
- Если зона находится в незавершенном состоянии, сначала необходимо выполнить следующую команду:

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstall
```

Затем необходимо внести исправления, указанные в сообщении, и снова попытаться выполнить команду zoneadm install.

### 5 После завершения установки можно воспользоваться подкомандой list с параметрами -i и -v для вывода списка установленных зон и проверки состояния.

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared



**Пример 34-1** Команда установки с использованием сжатого tar-архива CentOS

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /export/centos_fs_image.tar.bz2
```

**Пример 34-2** Команда установки с компакт-дисков CentOS

Для выполнения установки с компакт-диска или диска DVD в системе необходимо включить `volfs`. Обязательно необходимо указать пакет кластера программ. Например, пакет `development` используется для установки полной среды. Можно также ввести имена определенных кластеров. Если пакет кластеров не задан, по умолчанию используется `desktop`. Устройство CD – `/cdrom/cdrom0`.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /cdrom/cdrom0 development
```

**Пример 34-3** Команда установки с использованием образов ISO CentOS

Обязательно необходимо указать пакет кластера программ. Для установки полной среды используется `development`; можно также указать отдельные кластеры вручную. Если пакет кластеров не задан, по умолчанию используется `desktop`. Образы ISO CentOS находятся в каталоге `/export/centos_3.7`.

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d /export/centos_3.7 development
```

**См. также** Для получения дополнительной информации о наборах данных см. [Руководство по администрированию файловых систем ZFS Solaris](#)

**Устранение неполадок** Если установка зоны прерывается или завершается неуспешно, зона остается в незавершенном состоянии. Для возврата зоны в настроенное состояние следует воспользоваться командой `uninstall -F`.

## ▼ Установка подмножества пакетов

При установке с компакт-дисков или образов ISO можно выполнить установку подмножества пакетов с установочных носителей. Доступные подмножества: `core`, `server`, `desktop`, `developer` и `all`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Установка только серверного пакета:**

```
global# zoneadm -z lx-zone install -d archive_path server
```

## ▼ Активация сетевых подключений в типизированной зоне lx

При установке типизированной зоны lx сетевые подключения деактивированы. Для их включения выполните приведенную ниже процедуру.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны.

**1 Отредактируйте файл /etc/sysconfig/network в зоне.**

```
NETWORKING=yes  
HOSTNAME=your.hostname
```

**2 Для настройки домена NIS добавьте строку, подобную следующей:**

```
NISDOMAIN=domain.Sun.COM
```

**Дополнительные сведения**

### Настройка сетевых подключений и служб имен

Для получения дополнительной информации о настройке сетевых соединений или служб имен обратитесь к документации по дистрибутиву Linux.

## ▼ Получение UUID установленной типизированной зоны

Универсальный уникальный идентификатор (UUID) назначается зоне при установке. UUID можно получить командой zoneadm с подкомандой list и параметром -p. UUID – пятое поле на экране.

● **Выведите UUID для установленных зон.**

```
global# zoneadm list -p
```

Появится экран, подобный следующему:

```
0:global:running:/::native  
1:centos38:running:/zones/centos38:27fabdc8-d8ce-e8aa-9921-ad1ea23ab063:lx
```

### Пример 34–4 Использование UUID в команде

```
global# zoneadm -z lx-zone -u 61901255-35cf-40d6-d501-f37dc84eb504 list -v
```

Если присутствует как `-u uuid-match`, так и `-z zonename`, приоритет при сопоставлении имеет UUID. Если обнаруживается зона с указанным UUID, используется эта зона, а параметр `-z` игнорируется. Если зона с указанным UUID не обнаруживается, то в системе выполняется поиск по имени зоны.

### Дополнительные сведения **Информация о UUID**

Возможна деинсталляция и повторная установка зон с одинаковыми именами и разным содержимым. Зоны также можно переименовывать без изменения содержимого. Поэтому UUID является более надежным идентификатором, чем имя зоны.

**См. также** Для получения дополнительной информации см. [zoneadm\(1M\)](#) и [libuuid\(3LIB\)](#).

## ▼ **Отметка установленной типизированной зоны lx как неполной**

Если в результате административных изменений в системе зона оказалась неработоспособной или противоречивой, для такой установленной зоны можно установить состояние "неполная".

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 **Отметьте зону testzone как неполную.**

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

### 3 **Проверьте состояние подкомандой list с параметрами -i и -v.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	testzone	incomplete	/export/home/testzone	lx	shared

**Дополнительные сведения**    Отметка зоны как неполной

---

**Примечание** – Отметка зоны как неполной необратима. Единственное действие, возможное в отношении зоны, отмеченной как неполная, – это деинсталляция зоны с возвратом в настроенное состояние. См. [«Деинсталляция типизированной зоны» на стр. 529.](#)

---

## **(Дополнительно) Перевод установленной типизированной зоны lx в состояние готовности**

При переходе в состояние готовности подготавливается виртуальная платформа для запуска пользовательских процессов. В зонах в состоянии готовности какие-либо пользовательские процессы не выполняются.

Если требуется загрузить зону и немедленно приступить к ее использованию, эту процедуру можно пропустить. Переход через состояние готовности выполняется автоматически при загрузке зоны.

См. [«\(Дополнительно\) Перевод установленной зоны в состояние готовности» на стр. 318](#)

### **▼ Загрузка типизированной зоны lx**

При загрузке зона переводится в состояние выполнения. Зону можно загрузить из состояния готовности или из установленного состояния. Загруженная зона в установленном состоянии прозрачным образом переходит в состояние выполнения через состояние готовности. Регистрация в зоне допускается для зон в состоянии выполнения.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

---

**Совет** – Следует отметить, что загрузка типизированных зон в системе Trusted Solaris с включенными метками невозможна.

---

#### **1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Для загрузки зоны используется команда `zoneadm` с параметром `-z`, именем зоны `lx-zone` и подкомандой `boot`.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot
```

- 3 По завершении загрузки следует проверить состояние подкомандой `list` с параметром `-v`.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

#### Пример 34-5 Указание загрузочных аргументов для зон

Загрузка зоны с параметром `-i altinit`.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot -- -i /path/to/process
```

#### Устранение неполадок

Если появляется сообщение, указывающее, что системой не найдена маска сети для использования с IP-адресом, заданным на экранах настройки зоны, см. [«Отображение предупреждения netmasks при загрузке зоны» на стр. 462](#). Следует отметить, что сообщение является всего лишь предупреждением, и команда была выполнена успешно.

## ▼ Загрузка типизированной зоны lx в однопользовательском режиме

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе [«Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)»](#) в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Загрузите зону в однопользовательском режиме.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot -- -s
```

## Дальнейшие действия

Для регистрации в зоне необходимо обратиться к настройкам, как описано в «Регистрация в типизированной зоне lx» на стр. 537.

## Остановка, перезагрузка, деинсталляция, клонирование и удаление типизированных зон lx (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Остановка зоны	Процедура остановки служит для удаления прикладной среды и виртуальной платформы зоны. Процедура переводит зону из состояния готовности обратно в установленное состояние. Инструкции по штатному завершению работы зоны приведены в описании «Использование команды <code>zlogin</code> для завершения работы типизированной зоны lx» на стр. 541.	«Остановка типизированной зоны lx» на стр. 527
Перезагрузка зоны	В ходе процедуры перезагрузки зона останавливается и загружается снова.	«Перезагрузка типизированной зоны lx» на стр. 528
Деинсталляция зоны	Эта процедура позволяет удалить все файлы в корневой файловой системе зоны. <i>При использовании этой процедуры следует соблюдать осторожность.</i> Это действие необратимо.	«Деинсталляция типизированной зоны» на стр. 529
Подготовка новой неглобальной зоны на основе конфигурации существующей зоны в этой же системе.	Клонирование зоны – альтернативный, ускоренный метод установки зоны. Тем не менее, новую зону по-прежнему потребуется настроить перед установкой.	«Клонирование типизированной зоны lx в той же системе» на стр. 530
Удаление неглобальной зоны из системы.	Эта процедура позволяет полностью удалить зону из системы.	«Удаление из системы типизированной зоны lx» на стр. 532

## Остановка, перезагрузка и удаление файлов типизированных зон lx

### ▼ Остановка типизированной зоны lx

Процедура остановки предназначена для удаления прикладной среды и виртуальной платформы типизированной зоны lx. Инструкции по штатному завершению работы зоны приведены в описании применения `zlogin` для завершения работы типизированной зоны lx.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Выведите список зон, работающих в системе.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

#### 3 Для остановки указанной зоны используется команда `zoneadm` с параметром `-z`, именем зоны, например `lx-zone`, и подкомандой `halt`.

```
global# zoneadm -z lx-zone halt
```

#### 4 Снова отобразите список зон в системе для проверки успешности остановки зоны `lx-zone`.

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared

#### 5 Загрузите зону, если требуется ее перезапуск.

```
global# zoneadm -z lx-zone boot
```

**Устранение неполадок** Если правильной остановки зоны не происходит, см. рекомендации по поиску неисправностей в «Невозможность остановки зоны» на стр. 461.

## ▼ **Перезагрузка типизированной зоны lx**

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### **1** **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### **2** **Выведите список зон, работающих в системе.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

### **3** **Для перезагрузки зоны lx-zone используется команда zoneadm с параметром - z reboot.**

```
global# zoneadm -z lx-zone reboot
```

### **4** **Повторно отобразите список зон в системе, чтобы убедиться, что зона lx-zone перезагружена.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
2	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

---

**Совет** – Обратите внимание, что идентификатор зоны lx-zone изменился. В общем случае идентификатор зоны изменяется после перезагрузки.

---



## ▼ Деинсталляция типизированной зоны



**Внимание** – Эта процедура позволяет удалить все файлы в корневой файловой системе зоны. Это действие необратимо.

Зона не должна находиться в состоянии выполнения. Операция `uninstall` является недопустимой для работающих зон.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Выведите список зон в системе.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared

### 3 Для удаления зоны lx-zone используется команда zoneadm с параметром -z uninstall.

Кроме того, для принудительного выполнения операции можно использовать параметр `-F`. Если этот параметр не указан, выдается запрос подтверждения.

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstall -F
```

Следует отметить, что при деинсталляции зоны с собственной файловой системой ZFS в качестве `zonepath`, файловая система ZFS уничтожается.

### 4 Снова выведите список зон в системе, чтобы убедиться, что в нем отсутствует lx-zone.

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

#### Устранение неполадок

Если деинсталляция зоны не доходит до конца, зона остается в неполном состоянии. Для возврата зоны в настроенное состояние используется команда `zoneadm uninstall`.

Команду `uninstall` следует использовать с осторожностью, поскольку ее действие необратимо.

## Клонирование типизированной зоны lx в той же системе

Клонирование позволяет подготовить в системе новую зону путем копирования данных из исходного `zonepath` в целевой `zonepath`.

### ▼ Клонирование типизированной зоны lx

Перед установкой новой зоны ее следует настроить. Параметр, передаваемый в подкоманду `zoneadm create`, – имя клонируемой зоны. Эта исходная зона должна быть остановлена.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

#### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

#### 2 Остановите клонируемую исходную зону (в этой процедуре – `lx-zone`).

```
global# zoneadm -z lx-zone halt
```

#### 3 Начните настройку новой зоны с экспорта конфигурации исходной зоны `lx-zone` в файл, например `master`.

```
global# zonecfg -z lx-zone export -f /export/zones/master
```

---

**Примечание** – Также вместо изменения существующей конфигурации можно создать новую конфигурацию зоны с помощью процедуры «[Настройка зоны](#)» на [стр. 289](#). Если используется этот метод, после создания зоны следует немедленно перейти к этапу б.

---

#### 4 Отредактируйте файл `master`. Как минимум, следует установить для новой зоны другой `zonepath` и IP-адрес.

#### 5 Создайте новую зону `zone1` с помощью команд в файле `master`.

```
global# zonecfg -z zone1 -f /export/zones/master
```

**6 Установите новую зону zone1 клонированием lx-zone .**

```
global# zoneadm -z zone1 clone lx-zone
```

Будет выведена следующая информация:

```
Cloning zonepath /export/home/lx-zone...
```

**7 Выведите список зон в системе.**

```
global# zoneadm list -iv
```

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
-	lx-zone	installed	/export/home/lx-zone	lx	shared
-	zone1	installed	/export/home/zone1	lx	shared

**▼ Клонирование зоны из существующего снимка**

Исходную зону можно клонировать несколько раз из существующего снимка, созданного при первоначальном клонировании зоны.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

**1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2 Настройте зону zone2.****3 Укажите, что для создания зоны new-zone2 должен использоваться существующий снимок.**

```
global# zoneadm -z zone2 clone -s zeepool/zones/lx-zone@SUNWzone1 lx-zone
```

Будет выведена следующая информация:

```
Cloning snapshot zeepool/zones/lx-zone@SUNWzone1
```

Команда zoneadm проверяет допустимость программного обеспечения из снимка SUNWzone1 и выполняет клонирование снимка

**4 Выведите список зон в системе.**

```
global# zoneadm list -iv
```

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared

- lx-zone	installed	/zeepool/zones/lx-zone	lx	shared
- zone1	installed	/zeepool/zones/zone1	lx	shared
- zone2	installed	/zeepool/zones/zone1	lx	shared

## ▼ Использование копирования вместо клонирования ZFS

Эта процедура используется для предотвращения автоматического клонирования зоны в файловой системе ZFS путем определения необходимости копирования zonepath.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выберите режим копирования zonepath на ZFS вместо клонирования ZFS.**

```
global# zoneadm -z zone1 clone -m copy lx-zone
```

## Удаление из системы типизированной зоны lx

Процедура, описанная в этом разделе, приводит к полному удалению зоны из системы.

### ▼ Удаление типизированной зоны lx

- 1 **Завершите работу зоны lx-zone.**

```
global# zlogin lx-zone shutdown
```

- 2 **Удалите корневую файловую систему lx-zone.**

```
global# zoneadm -z lx-zone uninstall -F
```

- 3 **Удалите конфигурацию для lx-zone.**

```
global# zonecfg -z lx-zone delete -F
```

- 4 **Выведите список зон в системе и убедитесь, что lx-zone в нем отсутствует.**

```
global# zoneadm list -iv
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared



## Регистрация в типизированных зонах `lx` (задачи)

---

В этой главе содержится следующая информация:

- Вводная информация по регистрации в зоне
- завершение внутренней настройки установленной типизированной зоны `lx` ;
- регистрация в зоне из глобальной зоны;
- Завершение работы зоны
- Отображение имени текущей зоны командой `zonename`.

### Обзор команды `zlogin`

Команда `zlogin` используется для регистрации из глобальной зоны в любой зоне, находящейся в состоянии выполнения или готовности.

---

**Примечание** – Для регистрации в зоне, не находящейся в состоянии выполнения, может использоваться только команда `zlogin` с параметром `-C`.

---

Если для подключения к консоли зоны не используется параметр `-C`, при регистрации в зоне командой `zlogin` запускается новая задача. Задача не может распространяться на две зоны.

В соответствии с описанием, приведенным в разделе [«Обращение к типизированной зоне `lx` в неинтерактивном режиме» на стр. 539](#) команду `zlogin` можно использовать в неинтерактивном режиме путем добавления команды, которую требуется выполнить в зоне. Следует отметить, однако, что команда или файлы, обрабатываемые командой, не могут находиться в NFS. Если какие-либо из файлов, открытых командой, либо какая-либо часть ее адресного пространства находится в NFS, команда завершается неуспешно. В адресное пространство входит сам исполняемый код команды, а также библиотеки, связанные с командой.

Команда `zlogin` может использоваться только глобальным администратором, работающим в глобальной зоне. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу [zlogin\(1\)](#).

## Способы регистрации в типизированной зоне lx

Обзор консоли зоны и способов регистрации пользователя приведены в «Способы регистрации в неглобальной зоне» на стр. 331.

В случае возникновения проблем, не позволяющих использовать для доступа к зоне команду `zlogin` или команду `zlogin` с параметром `-C`, можно воспользоваться безопасным режимом. Этот режим описан в разделе «Безопасный режим» на стр. 331

Информация по удаленной регистрации в зоне содержится в «Удаленная регистрация» на стр. 332

В интерактивном режиме выделяется новый псевдотерминал для использования внутри зоны. Неинтерактивный режим используется для выполнения сценариев интерпретатора команд в целях администрирования зоны. Для получения дополнительной информации см. «Интерактивные и неинтерактивные режимы» на стр. 332.

## Процедуры регистрации в типизированных зонах (карта задач)

Задача	Описание	Инструкции
Регистрация в зоне	Регистрацию в зоне можно выполнить через консоль, в интерактивном режиме с выделением псевдотерминала, либо путем передачи команды, которую требуется выполнить в зоне. При передаче команды для выполнения псевдотерминал не выделяется. К регистрации в безопасном режиме также можно прибегнуть, если в подключении к зоне отказано.	«Регистрация в типизированной зоне lx» на стр. 537
Выход из типизированной зоны	Отключение от типизированной зоны.	«Выход из типизированной зоны lx» на стр. 540



Задача	Описание	Инструкции
Завершение работы типизированной зоны	Завершение работы типизированной зоны выполняется служебной программой shutdown или сценарием.	«Использование команды <code>zlogin</code> для завершения работы типизированной зоны lx» на стр. 541

## Регистрация в типизированной зоне lx

Для регистрации из глобальной зоны в зоне, находящейся в состоянии выполнения или готовности, используется команда `zlogin`. Для получения дополнительной информации см. справочную страницу `zlogin(1)`.

Регистрацию в зоне можно выполнить разными способами, в соответствии с процедурами, приведенными ниже. Можно также выполнить удаленную регистрацию, как описано в «Удаленная регистрация» на стр. 332.

### ▼ Регистрация в консоли типизированной зоны lx

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Введите команду `zlogin` с параметром `-C` и именем зоны, например `lx-zone`.**

```
global# zlogin -C lx-zone
[Connected to zone 'lx-zone' console]
```

**Примечание** – Если сеанс `zlogin` запускается сразу после ввода команды `zoneadm boot`, появляются следующие сообщения начальной загрузки зоны:

```
INIT: version 2.85 booting
      Welcome to CentOS
      Press 'I' to enter interactive startup.
Configuring kernel parameters: [ OK ]
Setting hostname lx-zone: [ OK ]
[...]
CentOS release 3.6 (Final)
Kernel 2.4.21 on an i686
```

---

- 3 После отображения консоли зоны зарегистрируйтесь под именем `root`, нажмите клавишу `Return` и введите пароль пользователя `root` в ответ на соответствующий запрос.**

```
lx-zone console login: root
Password:
```

---

**Примечание** – Напомним, что для пароля `root` (суперпользователя) при установке зоны из архива `tar Sun` задается значение `root`. Пароль `root` (суперпользователя) при установке с образов ISO или с компакт-диска не задается (остается пустым).

---

## ▼ **Обращение к типизированной зоне в интерактивном режиме**

В интерактивном режиме для использования внутри зоны выделяется новый псевдотерминал.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 Зарегистрируйтесь в зоне, например `lx-zone`, из глобальной зоны.**

```
global# zlogin lx-zone
```

Будет выведена информация, подобная следующей:

```
[Connected to zone 'lx-zone' pts/2]
Last login: Wed Jul  3 16:25:00 on console
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10 Generic July 2006
```

### 3 Введите `exit` для закрытия соединения.

Появится сообщение, подобное следующему:

```
[Connection to zone 'lx-zone' pts/2 closed]
```

## ▼ Проверка работающей среды

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

### 1 Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

### 2 Зарегистрируйтесь в зоне, например lx-zone.

```
global# zlogin lx-zone
```

### 3 Убедитесь в том, что выполнен переход в среду Linux в операционной системе Solaris.

```
[root@lx-zone root]# uname -a
```

Появится экран, подобный следующему:

```
Linux lx-zone 2.4.21 BrandZ fake linux i686 i686 i386 GNU/Linux
```

## ▼ Обращение к типизированной зоне lx в неинтерактивном режиме

Неинтерактивный режим включается при вводе пользователем команды, которую требуется выполнить внутри зоны. В неинтерактивном режиме новый псевдотерминал не выделяется.

Следует отметить, что команда или файлы, над которыми команда выполняет действия, не могут располагаться в NFS.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**  
Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.
- 2 **Выполните из глобальной зоны регистрацию в зоне lx-zone и укажите имя команды.**  
В качестве имени команды следует указать команду, которую требуется выполнить внутри зоны.  
global# `zlogin lx-zone command`

**Пример 35-1** Использование команды `uptime` в зоне `lx_master`

```
global# zlogin lx_master uptime
21:16:01 up 2:39, 0 users, load average: 0.19, 0.13, 0.11
fireball#
```

## ▼ Выход из типизированной зоны lx

- Для отключения неглобальной зоны используйте один из перечисленных ниже методов.
  - Для выхода из неvirtуальной консоли зоны:  
zonename# `exit`
  - Для отключения от виртуальной консоли зоны используется символ тильды (~) и точка:  
zonename# `~.`  
Экран при этом будет выглядеть следующим образом:  
  
[Connection to zone 'lx-zone' pts/6 closed]

**См. также** Для получения дополнительной информации о параметрах команды `zlogin` см. справочную страницу `zlogin(1)`.

## ▼ Вход в типизированную зону lx в безопасном режиме

Если в подключении к зоне отказано, для входа в минимальную среду зоны можно воспользоваться командой `zlogin` с параметром `-S`.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Для доступа к зоне, например lx-zone, из глобальной зоны используется команда zlogin с параметром -S.**

```
global# zlogin -S lx-zone
```

## ▼ Использование команды zlogin для завершения работы типизированной зоны lx

---

**Примечание** – Выполнение команды `init 0` в глобальной зоне для штатного завершения работы системы Solaris также влечет за собой выдачу команды `init 0` в каждой из неглобальных зон системы. Следует отметить, что команда `init 0` не предполагает предупреждения локальных и удаленных пользователей о выходе из системы перед выключением системы.

---

Эта процедура используется для штатного завершения работы зоны. Инструкции по остановке зоны без выполнения сценариев завершения работы системы приведены в «Остановка зоны» на стр. 322.

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Выполните регистрацию в зоне, работу которой требуется завершить, например lx-zone, и укажите shutdown в качестве имени служебной программы и init 0 в качестве состояния.**

```
global# zlogin lx-zone shutdown -i 0
```

В конкретной системе могут применяться собственные сценарии завершения работы, отвечающие особым требованиям.

**Дополнительные сведения**    **Использование shutdown в неинтерактивном режиме**

Использовать команду shutdown в неинтерактивном режиме для перевода зоны в однопользовательский режим в настоящее время невозможно. Для получения дополнительной информации см. 6214427.

Для этого можно воспользоваться регистрацией в интерактивном режиме, как описано в «Обращение к типизированной зоне в интерактивном режиме» на стр. 538.

## Перемещение и перенос типизированных зон $\mathcal{X}$ (задачи)

---

В этой главе описывается выполнение следующих действий:

- перемещение существующей типизированной зоны  $\mathcal{X}$  на новое место на том же компьютере;
- проверка изменений в типизированной зоне  $\mathcal{X}$ , возникающих в результате переноса перед выполнением фактической переноса;
- Перенос существующей типизированной зоны  $\mathcal{X}$  на новый компьютер.

### Перемещение типизированной зоны $\mathcal{X}$

Эта процедура используется для перемещения зоны в новое расположение на той же системе посредством изменения `zonepath`. Зону необходимо остановить. Новый `zonepath` должен располагаться в локальной файловой системе. Применяются стандартные критерии `zonepath`, описанные в «[Типы ресурсов и свойств](#)» на стр. 493.

#### ▼ Перемещение зоны

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Роли описаны в разделе «[Using the Solaris Management Tools With RBAC \(Task Map\)](#)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Остановите перемещаемую зону (в этой процедуре – `db-zone`).**

```
global# zoneadm -z db-zone halt
```

- 3 **Переместите зону в новый `zonepath` – `/export/zones/db-zone` – командой `zoneadm` с подкомандой `move`.**

```
global# zoneadm -z db-zone move /export/zones/db-zone
```

**4 Проверьте путь.**

```
global# zoneadm list -iv
ID NAME          STATUS      PATH                                BRAND  IP
0 global         running    /                                  native shared
- lx-zone        installed  /export/home/lx-zone             lx     shared
- db-zone        installed  /export/zones/db-zone            lx     shared
```

## Перенос типизированной зоны lx на другой компьютер

### Перенос типизированной зоны lx

Команды `zonecfg` и `zoneadm` можно использовать для переноса существующих неглобальных зон из одной системы в другую. Зона останавливается и отсоединяется от текущего размещения. `zonepath` перемещается на целевой узел, где происходит его присоединение.

К переносу типизированной зоны lx предъявляются следующие требования.

- В глобальной зоне целевой системы должна выполняться та же версия Solaris, что и на исходном узле.
- Для обеспечения правильного функционирования зоны в целевой системе должны быть установлены те же версии требуемых пакетов операционной системы и исправления, что были установлены на исходном узле.
- Тип зоны в целевой системе должен быть таким же, как и на исходном узле.
- Целевая система должна быть оборудована процессором i686 одного из следующих типов:
  - Intel
    - Pentium Pro
    - Pentium II
    - Pentium III
    - Celeron
    - Xeon
    - Pentium 4
    - Pentium M
    - Pentium D
    - Pentium Extreme Edition
    - Core
    - Core 2
  - AMD
    - Opteron



- Athlon XP
- Athlon 64
- Athlon 64 X2
- Athlon FX
- Duron
- Sempron
- Turion 64
- Turion 64 X2

В результате работы команды `zoneadm detach` генерируется информация, необходимая для присоединения зоны к другой системе. Процесс `zoneadm attach` проверяет возможность размещения зоны на новом компьютере в соответствии с его конфигурацией. Поскольку существует несколько способов активации `zonpath` на новом узле, фактическое перемещение `zonpath` из одной системы в другую выполняется глобальным администратором вручную.

После прикрепления к новой системе зона считается установленной.

## ▼ Перенос типизированной зоны lx

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Остановите перемещаемую зону (в этой процедуре – lx-zone).**

```
host1# zoneadm -z lx-zone halt
```

- 3 **Отсоедините зону.**

```
host1# zoneadm -z lx-zone detach
```

Отсоединенная зона теперь находится в настроенном состоянии.

- 4 **Переместите `zonpath` для lx-zone на новый узел.**

Для получения дополнительной информации см. «Перемещение `zonpath` на новый узел» на стр. 547.

- 5 **Настройте зону на новом узле.**

```
host2# zoncfg -z lx-zone
```

Появится следующее системное сообщение:

```
lx-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

- 6 Для создания зоны lx-zone на новом узле используется команда zonecfg с параметром -a и zonepath на новом узле.**

```
zonecfg:lx-zone> create -a /export/zones/lx-zone
```

- 7 Проверьте конфигурацию.**

```
zonecfg:lx-zone> info
zonename: lx-zone
zonepath: /export/zones/lx-zone
brand: lx
autoboot: false
bootargs:
pool:
limitpriv:
net:
    address: 192.168.0.90
    physical: bge0
```

- 8 (Дополнительно) Внесите в конфигурацию необходимые изменения.**

Например, физическое сетевое устройство на новом узле может быть другим, либо устройства, входящие в конфигурацию, могут иметь на новом узле другие имена.

```
zonecfg:lx-zone> select net physical=bge0
zonecfg:lx-zone:net> set physical=e1000g0
zonecfg:lx-zone:net> end
```

- 9 Зафиксируйте конфигурацию и выполните выход.**

```
zonecfg:lx-zone> commit
zonecfg:lx-zone> exit
```

- 10 Присоедините зону к новому узлу.**

- **Присоедините зону с проверкой допустимости.**

```
host2# zoneadm -z lx-zone attach
```

Системный администратор уведомляется о требуемых действиях, если выполняется по крайней мере одно из следующих условий:

- На новом компьютере отсутствуют требуемые пакеты и исправления
- программные уровни компьютеров различаются.

- **Выполните операцию присоединения принудительно без проверки допустимости.**

```
host2# zoneadm -z lx-zone attach -F
```



**Внимание** – Параметр `-F` позволяет принудительно выполнить операцию `attach` без проверки допустимости. Это удобно в ряде случаев, например в кластерной среде или при операциях резервного копирования и восстановления, однако важна правильная настройка системы для поддержки зоны. Неправильная настройка может впоследствии привести к непредвиденному поведению.

## ▼ Перемещение zonepath на новый узел

Существует множество способов создания архива `zonepath`. Например, можно использовать команды `cpio` и `rax`, описанные на справочных страницах [cpio\(1\)](#) и [rax\(1\)](#).

Также существует несколько способов перемещения архива на новый узел. Механизм, используемый для перемещения `zonepath` с исходного узла на целевой, зависит от локальной конфигурации. В некоторых случаях, например в SAN, данные `zonepath` могут вовсе не перемещаться. SAN можно просто перенастроить, обеспечив видимость `zonepath` для нового узла. В других случаях `zonepath` может потребоваться записать на ленту и переслать эту ленту по почте в новое местоположение.

Этими соображениями обуславливается отсутствие автоматизации данного этапа. Системному администратору следует выбрать наиболее адекватный метод перемещения `zonepath` на новый узел.

- 1 **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

- 2 **Переместите zonepath на новый узел. Можно использовать метод, описанный в этой процедуре, либо другой метод по выбору.**

### Пример 36–1 Архивация и перемещение zonepath с помощью команды tar

1. Создайте файл `tar` из `zonepath` на `host1` и передайте его на `host2` командой `sftp`.

```
host1# cd /export/zones
host1# tar cf lx-zone.tar lx-zone
host1# sftp host2
Connecting to host2...
Password:
```

```
sftp> cd /export/zones
sftp> put lx-zone.tar
Uploading lx-zone.tar to /export/zones/lx-zone.tar
sftp> quit
```

2. Распакуйте файл tar на host2.

```
host2# cd /export/zones
host2# tar xf lx-zone.tar
```

Для получения дополнительной информации см. [sftp\(1\)](#) и [tar\(1\)](#).

### Устранение неполадок

В «Решение проблем, связанных с операцией `zoneadm attach`» на стр. 462 содержится информация относительно поиска и устранения ошибок в следующих случаях:

- не совпадают исправления и пакеты;
- не совпадают версии операционной системы.

Пользователь должен убедиться в наличии поддержки типа процессора нового компьютера. Для получения дополнительной информации см. «[Перенос типизированной зоны lx](#)» на стр. 544.

## Solaris 10 5/08: Проверка возможности переноса типизированной зоны lx перед переносом

Перед переносом зоны на новую машину можно выполнить пробный перенос при помощи параметра "не выполнять" — `-n`.

Выполните подкоманду `zoneadm detach` с параметром `-n` для генерации манифеста по работающей зоне без ее фактического отсоединения. Состояние зоны в исходной системе при этом не изменяется. Манифест зоны передается в `stdout`. Глобальный администратор может перенаправить вывод в файл или, через канал, в удаленную команду для немедленной проверки на целевом узле. Затем с помощью подкоманды `zoneadm attach` с параметром `-n` можно будет считать этот манифест и удостовериться, что конфигурация целевой машины позволяет разместить на ней зону без фактического присоединения.

В случае пробного присоединения предварительно настраивать зону в целевой системе *не требуется*.

### ▼ Solaris 10 5/08: Проверка возможности переноса типизированной зоны lx перед переносом

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль глобального администратора в глобальной зоне.

**1** **Перейдите в режим суперпользователя или воспользуйтесь ролью главного администратора (Primary Administrator).**

Инструкции по созданию роли и ее назначению пользователю приведены в разделе «Using the Solaris Management Tools With RBAC (Task Map)» в *System Administration Guide: Basic Administration*.

**2** **Выберите один из следующих методов:**

- **Сгенерируйте манифест lx-zone на исходном узле и передайте его в удаленную команду, которая немедленно проверит целевой узел:**

```
global# zoneadm -z lx-zone detach -n | ssh remotehost zoneadm attach -n -
```

Дефис (-) в конце строки указывает stdin в качестве пути.

- **Сгенерируйте манифест lx-zone на исходном узле и передайте его в файл:**

```
global# zoneadm -z lx-zone detach -n
```

**Скопируйте манифест в систему на новом узле согласно описанию в разделе «Перемещение zonepath на новый узел» на стр. 547 и выполните проверку:**

```
global# zoneadm attach -n path_to_manifest
```

Для указания stdin в качестве пути можно использовать дефис (-).



## Администрирование и выполнение приложений в типизированных зонах `lx` (задачи)

---

В этой главе содержится информация по выполнению приложений в типизированной зоне `lx`.

### О сохранении поддерживаемости настройки

При установке зоны, содержащей поддерживаемый дистрибутив CentOS или Red Hat Enterprise Linux, создается поддерживаемая зона. При добавлении в эту зону пакетов из других версий возможно создание типизированной зоны, которая не будет поддерживаемой.

### Обновление дистрибутива и добавление пакетов

#### ▼ Обновление дистрибутива CentOS 3.x

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны для типизированной зоны `lx`.

- Обновите дистрибутив CentOS 3.x до другой версии с помощью `yum update` или `up2date`. Инструкции приведены в документации по адресу <http://www.centos.org>.

#### ▼ Обновление дистрибутива Red Hat 3.x

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны для типизированной зоны `lx`.

- Обновите дистрибутив Red Hat Enterprise Linux 3.x до другой версии с помощью `up2date`. Инструкции приведены в документации по адресу <http://www.redhat.com>.

## ▼ Обновление пакета

Для выполнения этой процедуры необходимо иметь роль администратора зоны для типизированной зоны lx.

- Для обновления пакета используется один из следующих методов.
  - `yum update имя_пакета`
  - `rpm -U имя_пакета`

### Дополнительные сведения Использование yum и rpm

yum:

- В документ *Управление программным обеспечением с помощью Yum* включена глава по установке программного обеспечения из отдельного пакета. См. <http://fedora.redhat.com/docs/yum>.
- `yum.conf(5)`
- `yum(8)`

rpm:

- См. *How do I install or upgrade an RPM package?* по адресу [http://kbase.redhat.com/faq/FAQ\\_35\\_198.shtm](http://kbase.redhat.com/faq/FAQ_35_198.shtm).
- `rpm(8)`

## Установка приложений в типизированной зоне lx

Приложения устанавливаются так же, как и в системе Linux – путем монтирования компакт-диска и запуска программы установки. В этом разделе описывается установка типичного приложения в типизированной зоне lx.



---

**Совет** – Если заранее известно, что для установки приложений в типизированной зоне lx будут использоваться компакт-диски или диски DVD, при начальной настройке типизированной зоны в глобальной зоне необходимо установить для компакт-дисков или дисков DVD доступ только для чтения. См. этап 7 в процедуре «Установка MATLAB 7.2 с компакт-дисков» на стр. 553.

---

## MATLAB

MATLAB представляет собой язык высокого уровня и интерактивную среду, позволяющую быстро выполнять трудоемкие вычислительные задачи. Продукт является разработкой MathWorks. Для получения дополнительной информации см. <http://www.mathworks.com>.

### ▼ Установка MATLAB 7.2 с компакт-дисков

#### 1 Получите компакт-диски MATLAB 7.2.

В пакет MATLAB/Simulink входят три компакт-диска. Для простой установки MATLAB требуются только диски 1 и 3.

#### 2 Создайте и установите типизированную зону lx в соответствии с указаниями в разделах «Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx» на стр. 504 и «Установка и загрузка типизированных зон lx» на стр. 518.

#### 3 Если в глобальной зоне не запущена файловая система управления томами, запустите ее.

```
global# svcadm volfs enable
```

#### 4 Вставьте носитель.

#### 5 Проверьте наличие носителя в приводе.

```
global# volcheck
```

#### 6 Проверьте успешность автоматического монтирования компакт-диска.

```
global# ls /cdrom
```

Появится экран, подобный следующему:

```
cdrom  cdrom1  mathworks_2006a1
```

- 7 **Выполните петлевое монтирование файловой системы с параметрами `ro,nodevices` (только для чтения и без устройств) в неглобальной зоне.**

```
global# zonecfg -z lx-zone
zonecfg:lx-zone> add fs
zonecfg:lx-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:lx-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:lx-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:lx-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:lx-zone:fs> end
zonecfg:lx-zone> commit
zonecfg:lx-zone> exit
```

- 8 **Перезагрузите неглобальную зону.**

```
global# zoneadm -z lx-zone reboot
```

- 9 **Проверьте состояние командой `zoneadm list` с параметрами `-v`.**

```
global# zoneadm list -v
```

Появится экран, подобный следующему:

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	native	shared
1	lx-zone	running	/export/home/lx-zone	lx	shared

- 10 **Зарегистрируйтесь в зоне `lx`.**

```
global# zlogin lx-zone
```

- 11 **Проверьте успешность монтирования устройства чтения компакт-дисков.**

```
lx-zone# ls /cdrom
```

Появится экран, подобный следующему:

```
cdrom  cdrom1  mathworks_2006a1
```

- 12 **Создайте файл лицензии в соответствии с описанием в документации MATLAB.**

- 13 **Установите продукт в соответствии с указаниями в руководстве по установке.**

```
lx-zone# /mnt/install
```

- 14 **Выйдите из зоны.**

```
lx-zone# exit
```

---

**Совет** – В неглобальной зоне может быть удобно сохранить файловую систему /cdrom. Эта точка монтирования всегда будет отражать текущее содержимое привода для компакт-дисков или пустой каталог, если привод пуст.

---

- 15 (Дополнительно) Для удаления файловой системы /cdrom из глобальной зоны используется следующая процедура.**

```
global# zoncfg -z lx-zone
zoncfg:lx-zone> remove fs dir=/cdrom
zoncfg:lx-zone> commit
zoncfg:lx-zone> exit
```

## ▼ Установка MATLAB 7.2 с использованием образов ISO

**Перед началом работы** Следует отметить, что этот метод связан со значительным расходом дискового пространства.

- 1 Получите компакт-диски MATLAB 7.2.**

В пакет MATLAB/Simulink входят три компакт-диска. Для простой установки MATLAB требуются только диски 1 и 3.

- 2 Создайте и установите типизированную зону lx в соответствии с инструкциями в «Настройка, проверка и сохранение параметров типизированной зоны lx» на стр. 504 и «Установка и загрузка типизированных зон lx» на стр. 518.**

- 3 Скопируйте данные с каждого компакт-диска в файл .iso.**

```
global# /usr/bin/dd if=/dev/rdisk/c1d0s2 of=disk1.iso
```

Эта команда копирует данные с первого компакт-диска в файл disk1.iso. Повторите действие с указанием нового имени файла для третьего компакт-диска, например disk3.iso.

- 4 Выполните из глобальной зоны lofi-монтирование первого файла .iso в зоне lx.**

```
global# lofiadm -a /zpool/local/disk1.iso
global# mount -F hsfs /dev/lofi/1 /zones/lx-zone/root/mnt
```

- 5 Зарегистрируйтесь в зоне lx.**

```
global# zlogin lx-zone
```

- 6 **Настройте перенаправление вывода на рабочий стол посредством перенаправления сеанса X:**

```
lx-zone# ssh -X root@lx-zone
```

- 7 **Создайте файл лицензии в соответствии с описанием в документации MATLAB.**

- 8 **Установите продукт в соответствии с указаниями в руководстве по установке.**

```
lx-zone# /mnt/install
```

- 9 **Когда появится запрос на вставку компакт-диска 3, возвратитесь к окну терминала глобальной зоны и смонтируйте файл disk3.iso вместо первого.**

```
global# umount /zones/lx-zone/root/mnt
global# lofiadm -d /dev/lofi/1
global# lofiadm -a /zpool/local/disk3.iso
global# mount -F hsfs /dev/lofi/1 /zones/lx-zone/root/mnt
```

Установка должна завершиться.

## Резервное копирование типизированных зон lx

Для получения информации о резервном копировании зон см. «Резервное копирование системы Solaris с установленными зонами» на стр. 421, «Определение данных для резервного копирования в неглобальных зонах» на стр. 423, «Восстановление неглобальных зон» на стр. 424 и «Восстановление неглобальной зоны» на стр. 453.

## Функции, не поддерживаемые в типизированных зонах lx

В типизированной зоне lx поддерживается только конфигурация сети с совместным использованием IP.

Команда `chroot` в зонах Linux не поддерживается. Если эта команда применяется к процессу, такой процесс теряет возможность обращаться к библиотекам Solaris, необходимым ему для выполнения.

Хотя типизированные зоны lx можно настроить и установить в системе Trusted Solaris с включенными метками, загрузка типизированных зон lx в подобной конфигурации системы невозможна.

Локальные файловые системы Linux невозможно добавить с помощью свойства ресурса `fs` команды `zonecfg`.

# Глоссарий

---

<b>bless</b>	Ключевое слово Perl, используемое для создания объекта.
<b>blessed</b>	Термин в Perl, используемый для обозначения членства в классе.
<b>FSS</b>	См. <a href="#">Планировщик долевого распределения</a> .
<b>RSS</b>	См. <a href="#">Размер резидентного набора</a> .
<b>WSS</b>	См. также <a href="#">Размер рабочего набора</a> .
<b>Администратор зоны</b>	Администратор, имеющий профиль управления зонами. Полномочия администратора зоны ограничены неглобальной зоной.  См. также <a href="#">Глобальный администратор</a> .
<b>Администратор неглобальной зоны</b>	См. <a href="#">Администратор зоны</a> .
<b>База данных службы имен</b>	Ссылка на контейнеры LDAP и карты NIS в главе "Проекты и задачи (обзор)" настоящего документа.
<b>Глобальная зона</b>	Зона, имеющаяся в каждой системе Solaris. В случае использования неглобальных зон глобальная зона является одновременно зоной по умолчанию для системы и зоной, используемой для административного управления в масштабе всей системы.  См. также <a href="#">Неглобальная зона</a>
<b>Глобальная область действия</b>	Действия, которые применяются в отношении значений элементов управления ресурсами для каждого элемента управления ресурсами в системе.
<b>Глобальный администратор</b>	Администратор с полномочиями суперпользователя или ролью главного администратора (Primary Administrator). После регистрации в глобальной зоне глобальный администратор может осуществлять контроль и управлять системой в целом.  См. также <a href="#">Администратор зоны</a> .
<b>Демон ограниченного выделения ресурсов</b>	Демон, регулирующий потребление физической памяти процессами, выполняющимися в проектах с определенными лимитами ресурсов.

<b>Демон управления пулами</b>	Системный демон <code>poold</code> , который активируется при необходимости динамического распределения ресурсов.
<b>Динамическая настройка</b>	Информация о распределении ресурсов в рамках структуры пулов ресурсов для данной системы и в данное время.
<b>Динамическая перенастройка</b>	На компьютерах на базе SPARC – возможность перенастройки аппаратных средств во время работы системы. Также называется DR (Dynamic Reconfiguration).
<b>Заблокированная память</b>	Память, для которой невозможна подкачка.
<b>Задача</b>	В управлении ресурсами – совокупность процессов, представляющая собой набор работ во времени. Каждая задача связана с одним проектом.
<b>Зона без унаследованных каталогов</b>	Тип неглобальной зоны, в которой нет ресурсов <code>inherit-pkg-dir</code> .
<b>Зона с унаследованными каталогами</b>	Тип неглобальной зоны, в которой имеются ресурсы <code>inherit-pkg-dir</code> и оптимизировано совместное использование объектов.
<b>Зоны Solaris</b>	См. <a href="#">Контейнер Solaris</a> . Технология программных разделов, используемая для виртуализации служб операционной системы и формирования изолированной, безопасной среды выполнения приложений.
<b>Контейнер Solaris</b>	Полная среда выполнения для приложений. Частями контейнера являются как управление ресурсами, так и технология программных разделов, называемая зонами Solaris.
<b>Куча</b>	Рабочая память, выделенная для процесса.
<b>Локальная область действия</b>	Локальные действия, выполняемые над процессом, который пытается превысить заданное значение.
<b>Набор процессоров</b>	Непересекающееся множество ЦП. В каждый набор процессоров может входить нуль или более процессоров. Набор процессоров представляется в конфигурации пулов ресурсов в виде элемента ресурса. Набор процессоров также называется "pset".  См. также <a href="#">Непересекающееся</a> .
<b>Набор процессоров по умолчанию</b>	Набор процессоров, создаваемый системой при активации пулов.  См. также <a href="#">Набор процессоров</a> .
<b>Набор ресурсов</b>	Ресурс, который можно связать с процессом. Как правило, под этим термином подразумеваются объекты, созданные подсистемой ядра и предоставляющие некий способ разбиения на разделы. В качестве примеров наборов ресурсов можно привести наборы процессоров и классы планирования.

<b>Неглобальная зона</b>	Виртуализированная среда операционной системы, созданная внутри одного экземпляра операционной системы Solaris. Для виртуализации служб операционной системы применяется технология программных разделов, называемая зонами Solaris.
<b>Непересекающиеся</b>	Тип множества, в котором члены множества не перекрываются и не дублируются.
<b>Ограничение ресурсов</b>	Установленный предел использования системных ресурсов.
<b>Ограниченное выделение ресурсов</b>	Процесс установки предела использования системных ресурсов.
<b>Планировщик долевого распределения</b>	Класс планирования, также известный как FSS (Fair Share Scheduler), позволяющий распределять процессорное время на основе долей. Доли определяют часть ресурсов ЦП компьютера, выделяемых под проект.
<b>Порог принудительного ограничения памяти</b>	Процент использования физической памяти в системе, при котором инициируется принудительное ограничение средствами демона ограниченного выделения ресурсов.
<b>Постраничный ввод</b>	Постраничное чтение данных из файла в физическую память.
<b>Постраничный вывод</b>	Перемещение страниц в область вне физической памяти.
<b>Потребитель ресурса</b>	На базовом уровне – процесс Solaris. Сущности модели процессов, такие как проект или задача, обеспечивают способы представления потребления ресурсов в терминах сводного потребления ресурсов.
<b>Проект</b>	Сетевой административный идентификатор для связанных работ.
<b>Пул</b>	См. <a href="#">Пул ресурсов</a> .
<b>Пул по умолчанию</b>	Пул, создаваемый системой при активации пулов.  См. также <a href="#">Пул ресурсов</a> .
<b>Пул ресурсов</b>	Механизм настройки, используемый для разбиения ресурсов компьютера на разделы. Пул ресурсов связывает группы ресурсов, которые могут быть разбиты на разделы.
<b>Рабочая нагрузка</b>	Совокупность всех процессов приложения или группы приложений.
<b>Раздел ресурса</b>	Исключительное подмножество ресурса. Из всех разделов ресурса складывается общее количество ресурса, доступное в определенном выполняющемся экземпляре Solaris.
<b>Размер рабочего набора</b>	Размер рабочего набора. Рабочий набор – это набор страниц, активно используемых под проект в цикле его обработки.

<b>Размер резидентного набора</b>	Размер резидентного набора. Резидентный набор – это набор страниц, которые являются резидентными в физической памяти.
<b>Расширенный учет</b>	Гибкий подход к регистрации потребления ресурсов на основе задач или процессов в операционной системе Solaris.
<b>Ресурс</b>	Аспект вычислительной системы, которым можно управлять в целях изменения поведения приложений.
<b>Сканер</b>	Поток ядра, идентифицирующий редко используемые страницы и перемещающий их в область вне физической памяти.
<b>Состояние зоны</b>	Состояние неглобальной зоны. Состояние зоны принимает одно из следующих значений: <code>configured</code> (настроена), <code>incomplete</code> (неполная), <code>ready</code> (готова), <code>running</code> (выполняется) или <code>shutting down</code> (завершение работы).
<b>Статическая настройка пулов</b>	Представление требуемого администратором способа настройки системы в отношении функциональных возможностей пулов ресурсов.
<b>Типизированная зона</b>	Структура для создания контейнеров, содержащих альтернативные наборы моделей поведения среды выполнения.
<b>Управление ресурсами</b>	Функциональные возможности, позволяющие управлять использованием доступных системных ресурсов приложениями.
<b>Элемент управления ресурсами</b>	Предел потребления ресурса, устанавливаемый для процесса, задачи или проекта.



# Указатель

---

## **В**

BrandZ, 234, 471

## **С**

capped-cpu, 482  
capped-memory, 271

## **D**

defrouter, 275  
DHCP, зона с эксклюзивным IP, 257  
DRP, 164  
dtrace\_proc, 270, 421, 434  
dtrace\_user, 270, 421, 434

## **E**

/etc/project  
  файл, 48  
  формат записи, 50

## **F**

FSS  
  *См.* планировщик долевого распределения (FSS)  
  настройка, 135

## **I**

IPC, 91  
IPMP, зона с эксклюзивным IP, 258  
IPsec, использование в зоне, 418

## **L**

libexacct, 72

## **P**

РАМ (подключаемый модуль аутентификации),  
  управление идентификаторами, 49  
poold  
  cpu-pinned свойство, 173  
  асинхронное нарушение по элементу  
  управления, 183  
  динамическое распределение ресурсов, 164  
  информация журналирования, 178  
  настраиваемые функции, 177  
  область действия управления, 182  
  ограничения, 172  
  описание, 171  
  синхронное нарушение по элементу  
  управления, 183  
  целевые показатели, 173  
poolstat  
  описание, 184  
  примеры использования, 210  
  формат вывода, 184

project.cpu-shares, 126  
putacct, 73

## R

rscap.max-rss, 141  
rscapadm, 142  
rscapd, 140  
    интервалы выборки, 146  
    интервалы сканирования, 146  
rscapstat, 147  
rctls, 90  
    См. элементы управления ресурсами  
rlimits, См. ограничения ресурсов

## S

Solaris Management Console  
    наблюдение за производительностью, 223  
    определение, 222  
    установка элементов управления ресурсами, 229

## Z

ZFS  
    клоны, 325, 530-532  
    снимки, 325, 530-532  
zone.cpu-sar элемент управления ресурсами, 260  
zone.cpu-shares, элемент управления ресурсами  
    зоны, 268  
zone.max-lwps, элемент управления ресурсами  
    зоны, 268  
zoneadm  
    mark подкоманда, 317, 523  
zoneadmd, 308  
zoncfg  
    carped-cpu, 255, 482  
    в глобальной зоне, 264  
    временный пул, 254  
    глобальная зона, 288  
    область действия, 265, 490  
    область действия, глобальная, 265, 490

zoncfg (*Продолжение*)  
    область действия, специфичная, 265, 490  
    операции, 253  
    подкоманды, 265, 491  
    процедура, 288, 503  
    процесс типизированной зоны lx, 480  
    режимы, 265, 490  
    сущности, 268, 493  
zonpath  
    автоматическое создание в ZFS, 519  
    запрет автоматического создания в ZFS, 519  
zsched, 309

## Зо

Зона без унаследованных каталогов, 234  
Зона с унаследованными каталогами, 234

## Фи

Фильтр IP, зона с эксклюзивным IP, 258

## ад

администратор зоны, 240  
администрирование каналов передачи данных, 445  
администрирование пулов ресурсов, 186

## ак

активация расширенного учета, 80-83

## ар

архивы Linux, 518

## ат

атрибут, project.pool, 169

атрибут `project.pool`, 169

## ба

база данных `project`, 48

## вз

взаимодействие процессов, См. элементы управления ресурсами

## вк

включение динамических пулов ресурсов, 189

включение ограниченного выделения ресурсов, 154

включение пулов ресурсов, 189

## вр

временное изменение элементов управления ресурсами, 107

временное обновление элементов управления ресурсами, 107

временный пул, 254

## вх

вход в систему, удаленная зона, 332

## вы

вывод списка зон, 519

выполнение `DTrace` в зоне, 421, 434

## гл

глобальная зона, 237

глобальный администратор, 237, 240

## де

деинсталляция зоны, 323, 529

демон ограниченного выделения ресурсов, 140

## ди

динамические пулы ресурсов

включение, 189

отключение, 189

## за

загрузка зоны, 319

загрузка типизированной зоны `lx`, 524

загрузочные аргументы и зоны, 320, 525

задачи, управление ресурсами, 53

заполнение зоны, 307

заполнение типизированной зоны `lx`, 513

## зо

зона

`capped-memory`, 256, 271, 496

`dedicated-cpu`, 270, 496

`ip-type`, 270

`IPsec`, 418

`limitpriv`, 270

`pool`, 269

`scheduling-class`, 270, 496

`UUID`, 316, 522

администрирование каналов передачи данных, 445

дисковое пространство, 282

добавление исправлений, 375

добавление пакетов, 362

загрузочные аргументы, 310, 320, 525

заполнение, 307

запуск `DTrace`, 421

*зона (Продолжение)*

интерактивный режим, 332  
используемые команды, 425  
клонирование, 311-312, 325  
настраиваемые полномочия, 263  
настройка, 264  
начальная загрузка в однопользовательском режиме, 320, 525  
неинтерактивный режим, 332  
обзор пакетов и исправлений, 357  
область действия, 357  
обновление класса машины при присоединении, 347  
обновление при присоединении, 347  
общий IP, 257  
определение, 233  
остановка, 309  
перезагрузка, 310  
переименование, 300  
перемещение, 346  
перенос, 347  
перенос с неисправного компьютера, 353  
полномочия, 413  
правила пакетов, 359  
пробный перенос, 352  
проверка, 314  
процедура деинсталляции, 323  
процедура начальной загрузки, 319  
процедура остановки, 322  
процедура перезагрузки, 323  
свойства типов ресурсов, 273  
свойство bootargs, 269  
сетевой адрес, 285  
сетевые подключения, общий IP, 404  
сетевые подключения, эксклюзивный IP, 407  
создание, 241  
состояние готовности, 318  
состояния, 241  
список, 315  
типизированная, 234, 471  
типы ресурсов, 268  
удаление, 328, 532  
удаление исправлений, 380  
удаление пакетов, 365

*зона (Продолжение)*

установка, 315  
функции, 245  
эксклюзивный IP, 257  
элементы управления ресурсами, 260, 276, 499  
зона с общим IP, 257  
зона с эксклюзивным IP, 257  
зоны, характеристики по типу, 238

**ИД**

идентификатор зоны, 237

**ИМ**

имя зоны, 237  
имя узла зоны, 284, 396

**ИН**

интерактивные пакеты, 359  
интерфейс Perl, 75

**ИС**

исправления, генерируемые для пакетов, 359

**ка**

каталог /var/adm/exacct, 74

**кл**

клонирование зоны, 311-312, 325  
клонирование типизированной зоны lx, 530-532  
клоны, ZFS, 530-532

**ко**

команда `acstadm`, 81  
команда `zoneadm`, 306  
команды  
    зоны, 425  
    планировщик долевого распределения, 131  
    проекты и задачи, 54  
    расширенный учет, 75  
    типизированные зоны `lx`, 475  
    элементы управления ресурсами, 108  
команды зон, 425  
консолидация серверов, 39  
конфигурация зоны, сценарий, 508

**ма**

маршрутизация IP, зона с эксклюзивным IP, 258

**ме**

методы установки типизированной зоны `lx`, 512

**мо**

модели корневой файловой системы зоны, 234

**на**

набор процессоров по умолчанию, 163  
настраиваемые полномочия, типизированная зона  
    `lx`, 487  
настраиваемые полномочия, зона, 263  
настройка, `gsard`, 142  
настройка `gsard`, 142  
настройка `zone.cru-shares` в глобальной зоне, 301  
настройка атрибутов пула ресурсов, 208  
настройка динамических пулов, 166  
настройка долей ЦП, 126  
настройка зон, задачи, 279  
настройка зоны  
    задачи, 279

настройка зоны (*Продолжение*)

    обзор, 253  
    сценарий, 294  
настройка типизированных зон, 501  
настройка элементов управления ресурсами, 93

**не**

не собственная, 471  
неглобальная зона, 237

**об**

обзор типизированной зоны Linux, 473

**ог**

ограничение заблокированной памяти, 256  
ограничение пространства подкачки, 256  
ограничение ресурса, 140  
ограничение физической памяти, 256  
ограничения ресурсов, 91  
ограниченное выделение ресурсов  
    включение, 154  
    отключение, 155

**оп**

операции с пакетами, 359

**ос**

остановка зоны, 309, 322  
    поиск и устранение отказов, 309  
остановка типизированной зоны, 514  
    поиск и устранение отказов, 514  
остановка типизированной зоны `lx`, 527

## от

отключение динамических пулов ресурсов, 189  
отключение ограниченного выделения ресурсов, 155  
отключение пулов ресурсов, 189  
отображение состояния расширенного учета, 81  
отображение списка зон, 315

## па

пакеты, интерактивные, 359  
параметр пакета SUNW\_PKG\_ALLZONES, 370  
параметр пакета SUNW\_PKG\_HOLLOW, 372  
параметр пакета SUNW\_PKG\_THISZONE, 374  
пароли в зоне lx, 514

## пе

перезагрузка зоны, 323  
перезагрузка типизированной зоны, 514  
перезагрузка типизированной зоны lx, 528  
переименование зоны, 300  
перемещение зоны, 346  
перемещение зоны lx, 543-544  
перенос зоны, 347  
перенос зоны lx, 544

## пл

планировщик долевого распределения  
  project.cpu-shares, 122  
  и наборы процессоров, 128  
  определение доли, 122  
планировщик долевого распределения (FSS), 122, 255, 483

## по

подготовка зоны, 318  
подключаемый модуль аутентификации, См. PAM  
полномочия в типизированной зоне lx, 489

порог принудительного ограничения памяти, 143  
пороговые значения, 100

## пр

пробный перенос зоны, 352, 548  
проверка зоны, 314  
проект  
  активное состояние, 123  
  без долей, 123  
  неактивное состояние, 123  
  определение, 47  
проект 0, 127  
проект system, См. project 0  
проект по умолчанию, 47

## пу

пул ресурсов по умолчанию, 163  
пулы, 162  
пулы ресурсов, 162  
  /etc/pooladm.conf, 166  
  Статическая настройка пулов, 166  
  администрирование, 186  
  активация конфигурации, 206  
  включение, 189  
  динамическая перенастройка, 169  
  отключение, 189  
  реализация, 168  
  свойства, 168  
  связывание, 208  
  создание, 170  
  удаление, 207  
  удаление конфигурации, 207  
  элементы конфигурации, 167

## ра

размер зоны  
  ограничение, 284, 480  
расширенный учет  
  активация, 80-83

расширенный учет (*Продолжение*)

- гибкое управление ресурсами, 72
- команды, 75
- обзор, 72
- состояние, отображение, 81
- формат файла, 72

**ре**

- реализация пулов ресурсов, 168
- регистрация в зоне
  - безопасный режим, 331
  - обзор, 329
  - удаленная, 332
- регистрация в консоли зоны, режим регистрации в консоли, 331
- ресурс `carped-cpu`, 255
- ресурс `carped-memory`, 256
- ресурс `dedicated-cpu`, 270

**св**

- свойство `bootargs`, 269
- свойство `ip-type`, 270
- свойство `limitpriv`, 270
- свойство `pool`, 269
- свойство `scheduling-class`, 270
- связывание с пулом ресурсов, 208

**се**

- сетевые подключения, общий IP, 404
- сетевые подключения, эксклюзивный IP, 407
- сетевые подключения в типизированной зоне `lx`, 522

**сн**

- снимки
  - ZFS, 325, 530-532

**со**

- создание пулов ресурсов, 170

**ти**

- тип зоны, 471
- типизированная зона, 234, 471
  - `s8` контейнер, 234
  - `s9 container`, 234
  - выполняющиеся процессы, 472
  - настройка, 501
  - остановка, 514
  - перезагрузка, 514
  - поддержка устройств, 472
  - поддержка файловых систем, 472
  - полномочия, 472
- типизированная зона `lx`
  - `carped-memory`, 484
  - активация сетевых подключений, 522
  - деинсталляция, 529
  - заполнение, 513
  - используемые команды, 475
  - кластеры пакетов Sun, 512
  - клонирование, 530-532
  - методы установки, 512
  - настраиваемые полномочия, 487
  - настройка, 489
  - обзор, 473
  - обзор регистрации, 535
  - обзор установки, 511
  - обновление дистрибутива CentOS, 551
  - обновление дистрибутива Red Hat, 551
  - обновление пакетов, 552
  - остановка, 527
  - пароли, 514
  - перезагрузка, 528
  - перемещение, 543-544
  - перенос, 544
- типизированная зона `lx`, поддерживаемая
  - конфигурация при добавлении пакетов, 551
- типизированная зона `lx`
  - поддерживаемые дистрибутивы, 473
  - поддерживаемые типы процессоров, 473
  - поддержка приложений, 474

типизированная зона `lx` (*Продолжение*)

- полномочия, 489
- пробный перенос `lx`, 548
- процедура начальной загрузки, 524
- свойства типов ресурсов, 497
- список, 519
- типы ресурсов, 493
- установка, 519
- установка приложений, 552
- устройства, 488
- файловые системы, 489
- элементы управления ресурсами всей зоны, 499
- типизированная зона `lx`, обзор конфигурации, 480

## уд

- удаление зоны, 328, 532
- удаление пулов ресурсов, 207
- удаленная регистрация в зоне, 332

## уп

- управление ресурсами
  - ограничения, 37
  - определение, 36
  - планирование, 38
  - распределение, 38

## ур

- уровни полномочий, 100

## ус

- установка зон, 314
- установка зона, 315
- установка зоны
  - задачи, 314
  - обзор, 306
- установка приложений в типизированной зоне `lx`, 552

установка типизированной зоны `lx`, 519

## фа

- файл `/etc/user_attr`, 47
- файл `exacct`, 72

## фо

формат записи, файл `/etc/project`, 50

## эл

- элемент управления ресурсами
  - `zone.cpu-shares`, 260
- элемент управления ресурсами
  - `zone.max-locked-memory`, 260
- элемент управления ресурсами `zone.max-lwps`, 260
- элемент управления ресурсами
  - `zone.max-msg-ids`, 261
- элемент управления ресурсами
  - `zone.max-sem-ids`, 261
- элемент управления ресурсами
  - `zone.max-shm-ids`, 261
- элемент управления ресурсами
  - `zone.max-shm-memory`, 261
- элемент управления ресурсами `zone.max-swap`, 261
- элементы управления ресурсами
  - взаимодействие процессов, 91
  - временное изменение, 107
  - временное обновление, 107
  - всей зоны, 499
  - вся зона, 260
  - глобальные действия, 101
  - для всей зоны, 276
  - значение `inf`, 105
  - локальные действия, 102, 558
  - настройка, 93
  - обзор, 90
  - определение, 90
  - пороговые значения, 101, 102, 558
  - список, 93



---

элементы управления ресурсами всей зоны, 260,  
276  
элементы управления ресурсами для всей зоны, 493  
элементы управления ресурсами зоны, 268

