

Oracle® Solaris 11.2 조정 가능 매개변수 참조 설명서

ORACLE®

부품 번호: E53992-02
2014년 12월

Copyright © 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

본 소프트웨어와 관련 문서는 사용 제한 및 기밀 유지 규정을 포함하는 라이선스 계약서에 의거해 제공되며, 지적 재산법에 의해 보호됩니다. 라이선스 계약서 상에 명시적으로 허용되어 있는 경우나 법규에 의해 허용된 경우를 제외하고, 어떠한 부분도 복사, 재생, 번역, 방송, 수정, 라이선스, 전송, 배포, 진열, 실행, 발행, 또는 전시될 수 없습니다. 본 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디어셈블리 또는 디컴파일하는 것은 상호 운용에 대한 법규에 의해 명시된 경우를 제외하고는 금지되어 있습니다.

이 안의 내용은 사전 공지 없이 변경될 수 있으며 오류가 존재하지 않음을 보증하지 않습니다. 만일 오류를 발견하면 서면으로 통지해 주시기 바랍니다.

만일 본 소프트웨어나 관련 문서를 미국 정부나 또는 미국 정부를 대신하여 라이선스한 개인이나 법인에게 배송하는 경우, 다음 공지 사항이 적용됩니다.

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 다양한 정보 관리 애플리케이션의 일반적인 사용을 목적으로 개발되었습니다. 본 소프트웨어 혹은 하드웨어는 개인적인 상해를 초래할 수 있는 애플리케이션을 포함한 본질적으로 위험한 애플리케이션에서 사용할 목적으로 개발되거나 그 용도로 사용될 수 없습니다. 만일 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서 사용할 경우, 라이선스 사용자는 해당 애플리케이션의 안전한 사용을 위해 모든 적절한 비상-안전, 백업, 대비 및 기타 조치를 반드시 취해야 합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 본 소프트웨어 혹은 하드웨어를 위험한 애플리케이션에서의 사용으로 인해 발생하는 어떠한 손해에 대해서도 책임지지 않습니다.

Oracle과 Java는 Oracle Corporation 및/또는 그 자회사의 등록 상표입니다. 기타의 명칭들은 각 해당 명칭을 소유한 회사의 상표일 수 있습니다.

Intel 및 Intel Xeon은 Intel Corporation의 상표 내지는 등록 상표입니다. SPARC 상표 일체는 라이선스에 의거하여 사용되며 SPARC International, Inc.의 상표 내지는 등록 상표입니다. AMD, Opteron, AMD 로고, 및 AMD Opteron 로고는 Advanced Micro Devices의 상표 내지는 등록 상표입니다. UNIX는 The Open Group의 등록상표입니다.

본 소프트웨어 혹은 하드웨어와 관련문서(설명서)는 제 3자로부터 제공되는 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속할 수 있거나 정보를 제공합니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 명시적으로 모든 보증에 대해서도 책임을 지지 않습니다. Oracle Corporation과 그 자회사는 제 3자의 콘텐츠, 제품 및 서비스에 접속하거나 사용으로 인해 초래되는 어떠한 손실, 비용 또는 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

목차

이 설명서 사용	11
1 Oracle Solaris 시스템 조정 개요	13
Oracle Solaris 11.2 시스템 조정의 새로운 기능	13
Oracle Solaris 시스템 조정	13
조정 가능 매개변수에 대한 설명 형식	14
Oracle Solaris 커널 조정	15
/etc/system 파일 및 /etc/system.d 디렉토리	16
kldb 명령	17
mdb 명령	17
특수 Oracle Solaris tune 및 var 구조	18
Oracle Solaris 시스템 구성 정보 보기	19
sysdef 명령	19
kstat 유틸리티	19
2 Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수	21
일반 커널 및 메모리 매개변수	22
physmem	22
default_stksize	22
lwp_default_stksize	23
logevent_max_q_sz	24
segkpsize	25
noexec_user_stack	26
fsflush 및 관련 매개변수	26
fsflush	27
tune_t_fsflushr	27
autoup	28
dopageflush	29
doiflush	29
프로세스 크기 조정 매개변수	30

maxusers	30
reserved_procs	31
pidmax	32
max_nprocs	33
maxuprc	33
ngroups_max	34
페이징 관련 매개변수	35
lotsfree	36
desfree	37
minfree	38
throttlefree	39
pageout_reserve	40
pages_pp_maximum	40
tune_t_minarmem	41
fastscan	42
slowscan	43
min_percent_cpu	43
handspreadpages	44
pages_before_pager	44
maxpgio	45
교체 관련 매개변수	46
swapfs_reserve	46
swapfs_minfree	47
커널 메모리 할당자	47
kmem_flags	48
kmem_stackinfo	49
일반 드라이버 매개변수	50
moddebug	50
ddi_msix_alloc_limit	51
네트워크 드라이버 매개변수	52
커널의 IP 프로토콜 매개변수	52
igb 매개변수	53
ixgbe 매개변수	54
일반 I/O 매개변수	58
maxphys	58
rlim_fd_max	59
rlim_fd_cur	60
일반 파일 시스템 매개변수	61
ncsize	61
dnlc_dir_enable	62

dnlc_dir_min_size	62
dnlc_dir_max_size	63
dnlc_dircache_percent	63
TMPFS 매개변수	64
tmpfs:tmpfs_maxkmem	64
tmpfs:tmpfs_minfree	65
의사 터미널	65
pt_cnt	66
pt_pctofmem	67
pt_max_pty	67
STREAMS 매개변수	68
nstrpush	68
strmsgsz	68
strctlsz	69
시스템 V 메시지 대기열	69
시스템 V 세마포	70
시스템 V 공유 메모리	70
segspt_minfree	70
pr_segp_disable	71
일정 잡기	72
disp_rechoose_interval	72
타이머	73
hires_tick	73
timer_max	74
SPARC: 플랫폼 특정 매개변수	74
tsb_alloc_hiwater_factor	74
default_tsb_size	75
enable_tsb_rss_sizing	76
tsb_rss_factor	76
특정 지역 그룹 매개변수	77
lpg_alloc_prefer	77
lgrp_mem_pset_aware	78
3 Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수	81
ZFS 조정 고려 사항	81
ZFS ARC 매개변수	82
zfs_arc_min	82
zfs_arc_max	82
ZFS 파일 레벨 사전 인출	83

zfs_prefetch_disable	83
ZFS 장치 I/O 대기열 깊이	84
zfs_vdev_max_pending	84
플래시 저장소 사용 시 ZFS 조정	85
플래시 장치를 ZFS 로그 또는 캐시 장치로 추가	86
플래시 및 NVRAM 저장 장치에 대한 적절한 캐시 비우기 동작 보장	87
데이터베이스 제품에 대한 ZFS 조정	89
Oracle 데이터베이스에 대한 ZFS 조정	89
MySQL에서 ZFS 사용 시 고려 사항	93
4 NFS 조정 가능 매개변수	95
NFS 환경 조정	95
NFS 모듈 매개변수	95
nfs:nfs3_pathconf_disable_cache	96
nfs:nfs_allow_preepoch_time	96
nfs:nfs_cots_timeo	97
nfs:nfs3_cots_timeo	98
nfs:nfs4_cots_timeo	98
nfs:nfs_do_symlink_cache	99
nfs:nfs3_do_symlink_cache	100
nfs:nfs_dynamic	100
nfs:nfs3_dynamic	101
nfs:nfs_lookup_neg_cache	101
nfs:nfs3_lookup_neg_cache	102
nfs:nfs4_lookup_neg_cache	103
nfs:nfs_max_threads	104
nfs:nfs3_max_threads	105
nfs:nfs4_max_threads	105
nfs:nfs_nra	106
nfs:nfs3_nra	107
nfs:nrnode	107
nfs:nfs_shrinkreaddir	108
nfs:nfs3_shrinkreaddir	109
nfs:nfs_write_error_interval	110
nfs:nfs_write_error_to_cons_only	110
nfs:nfs_disable_rmdir_cache	111
nfs:nfs3_bsize	112
nfs:nfs4_bsize	113
nfs:nfs_async_clusters	113

nfs:nfs3_async_clusters	114
nfs:nfs4_async_clusters	115
nfs:nfs_async_timeout	116
nfs:nacache	117
nfs:nfs3_jukebox_delay	117
nfs:nfs3_max_transfer_size	118
nfs:nfs4_max_transfer_size	119
nfs:nfs3_max_transfer_size_clts	120
nfs:nfs3_max_transfer_size_cots	120
NFS 관련 SMF 구성 매개변수	121
server_authz_cache_refresh	122
netgroup_refresh	122
rpcmod 모듈 매개변수	122
rpcmod:clnt_max_conns	122
rpcmod:clnt_idle_timeout	123
rpcmod:svc_idle_timeout	123
rpcmod:svc_default_stksize	124
rpcmod:maxdupreqs	124
rpcmod:cotsmaxdupreqs	125
5 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수	127
IP 제품군 매개변수 조정 개요	127
IP 제품군 매개변수 검증	128
인터넷 RFC(Request for Comments)	128
IP 조정 가능 매개변수	128
_icmp_err_interval 및 _icmp_err_burst	128
_respond_to_echo_broadcast 및 _respond_to_echo_multicast(ipv4 또는 ipv6)	129
send_redirects(ipv4 또는 ipv6)	129
forwarding(ipv4 또는 ipv6)	129
ttl	130
hoplimit(ipv6)	130
_addr_per_if	130
hostmodel(ipv4 또는 ipv6)	131
중복 주소 검색과 관련된 IP 조정 가능 매개변수	132
특별한 주의를 요하는 IP 조정 가능 매개변수	137
TCP 조정 가능 매개변수	138
_deferred_ack_interval	138
_local_dack_interval	138

_deferred_acks_max	139
_local_dacks_max	139
_wscale_always	140
_tstamp_always	140
send_buf	141
recv_buf	141
max_buf	142
_cwnd_max	142
_slow_start_initial	142
_local_slow_start_initial	143
_slow_start_after_idle	143
sack	144
_rev_src_routes	144
_time_wait_interval	145
ecn	145
_conn_req_max_q	146
_conn_req_max_q0	146
_conn_req_min	147
_rst_sent_rate_enabled	147
_rst_sent_rate	148
특별한 주의를 요하는 TCP 매개변수	149
UDP 조정 가능 매개변수	153
send_buf	153
recv_buf	153
max_buf	154
smallest_anon_port	154
largest_anon_port	155
IPQoS 조정 가능 매개변수	155
_policy_mask	155
SCTP 조정 가능 매개변수	156
_max_init_retr	156
_pa_max_retr	156
_pp_max_retr	157
_cwnd_max	157
_ipv4_ttl	158
_heartbeat_interval	158
_new_secret_interval	159
_initial_mtu	159
_deferred_ack_interval	159
_ignore_path_mtu	160

_initial_ssthresh	160
send_buf	160
_xmit_lowat	161
recv_buf	161
max_buf	162
_rto_min	162
_rto_max	162
_rto_initial	163
_cookie_life	163
_max_in_streams	163
_initial_out_streams	164
_shutack_wait_bound	164
_maxburst	164
_addip_enabled	165
_prsctp_enabled	165
smallest_anon_port	165
largest_anon_port	166
경로별 측정 단위	166
6 시스템 기능 매개변수	169
시스템 기본 매개변수	169
autofs	169
cron	170
devfsadm	170
dhcpcagent	170
fs	170
ftp	170
inetinit	170
init	171
ipsec	171
kbd	171
keyserv	172
login	172
mpathd	172
nfs	172
nfslogd	173
nss	173
passwd	173
su	173

syslog	173
tar	173
telnetd	174
utmpd	174
A 시스템 확인 스크립트	175
시스템에서 비우기 동작 확인	175
색인	177

이 설명서 사용

- **개요** - Oracle Solaris OS 커널 및 네트워크 조정 가능 매개변수에 대한 참조 정보를 제공합니다. 데스크탑 시스템이나 Java 환경에 대한 조정 가능 매개변수 정보는 제공하지 않습니다.
- **대상** - 특정 상황에서 커널 조정 가능 매개변수를 변경해야 할 수도 있는 시스템 관리자
- **필요한 지식** - 기본적인 Oracle Solaris 또는 UNIX 시스템 관리 경력 및 일반적인 파일 시스템 관리 경력

제품 설명서 라이브러리

이 제품에 대한 최신 정보 및 알려진 문제는 설명서 라이브러리(<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=solaris11>)에서 확인할 수 있습니다.

Oracle 지원 액세스

Oracle 고객은 My Oracle Support를 통해 온라인 지원에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>를 참조하거나, 청각 장애가 있는 경우 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>를 방문하십시오.

피드백

<http://www.oracle.com/goto/docfeedback>에서 이 설명서에 대한 피드백을 보낼 수 있습니다.

Oracle Solaris 시스템 조정 개요

이 절에서는 이 매뉴얼에 나오는 조정 정보의 형식에 대해 간략하게 설명합니다. Oracle Solaris 시스템을 조정하는 다양한 방법에 대해서도 설명합니다.

- [“Oracle Solaris 11.2 시스템 조정의 새로운 기능” \[13\]](#)
- [“Oracle Solaris 시스템 조정” \[13\]](#)
- [“조정 가능 매개변수에 대한 설명 형식” \[14\]](#)
- [“Oracle Solaris 커널 조정” \[15\]](#)
- [“특수 Oracle Solaris tune 및 var 구조” \[18\]](#)
- [“Oracle Solaris 시스템 구성 정보 보기” \[19\]](#)
- [“kstat 유틸리티” \[19\]](#)

Oracle Solaris 11.2 시스템 조정의 새로운 기능

이 절에서는 Oracle Solaris 11.2 릴리스에서 새로 추가되거나 변경된 매개변수에 대해 설명합니다.

- SMF NFS 서버 조정 가능 매개변수 정보는 [“NFS 관련 SMF 구성 매개변수” \[121\]](#)에서 제공됩니다.
- 플래시 저장소에 대한 Oracle Solaris ZFS 조정 가능 정보는 [“플래시 저장소 사용 시 ZFS 조정” \[85\]](#)에서 제공됩니다.

Oracle Solaris 시스템 조정

Oracle Solaris 운영 체제는 시스템 작업에 따라 쉽게 조정되기 때문에 최소한의 조정만 필요합니다. 하지만 일부 경우에는 조정이 필요할 수 있습니다. 이 설명서에서는 공식적으로 Oracle Solaris에서 사용할 수 있도록 지원되는 조정 옵션에 대해 자세히 설명합니다.

Oracle Solaris 커널은 항상 로드되는 코어 부분과 참조될 때만 로드되는 다수의 로드 가능 모듈로 구성되어 있습니다. 이 설명서에 나열된 여러 커널 매개변수는 코어 매개변수입니다. 하지만 일부 매개변수는 로드 가능 모듈에 속합니다.

성능 향상의 측면에서 시스템 매개변수 조정은 대부분의 경우 가장 비효율적인 방법일 수 있습니다. 성능 향상을 위해서는 응용 프로그램을 개선하고 조정하는 것이 보다 효율적입니다. 또한 물리적 메모리를 추가하고 디스크 I/O 패턴을 균형적으로 조정하는 것도 성능 향상에 도움이 될 수 있습니다. 시스템 매개변수 변경은 몇 가지 특수한 경우에만 성능 이점을 제공합니다.

한 시스템의 `/etc/system` 설정 전체 또는 일부가 다른 시스템의 환경에 적용되지 않을 수도 있습니다. 이 파일의 값은 해당 값이 적용되는 환경을 고려하여 신중하게 선택해야 합니다. 이 설명서에 나열된 시스템 변수를 실제로 변경하기 전에 시스템 동작에 대해 정확히 이해하고 있어야 합니다.

Oracle Solaris 시스템을 조정하려면 빈 파일을 만듭니다. 회사 이름을 명확하게 기재하고 파일 이름의 여러 구성 요소를 콜론으로 구분합니다. 예: `MyCompany:kernel:configurations`. 우선 자체 개발한 응용 프로그램이나 타사 응용 프로그램에 필요한 조정 가능만 추가합니다. 그런 다음 기존 테스트가 마려되면 시스템 성능을 평가하여 추가 조정 가능 설정이 필요한지 확인합니다.



주의 - 이 설명서에 설명되어 있는 조정 가능 매개변수는 Oracle Solaris 릴리스를 다음 릴리스로 변경할 수 있습니다. 이러한 조정 가능 매개변수는 문서화되어 있지만 매개변수 및 매개변수에 대한 설명은 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

조정 가능 매개변수에 대한 설명 형식

이 절에서는 Oracle Solaris 매개변수 조정을 위한 형식에 대해 설명합니다.

매개변수	<code>/etc/system</code> 파일에 입력되었거나 <code>/etc/default/facility</code> 파일에서 찾은 정확한 이름입니다. 일부 매개변수는 <code>module:parameter</code> 의 이름 지정 규칙을 사용해서 로드 가능 모듈에 속하는 매개변수임을 나타냅니다. 예를 들어, <code>tmpfs:tmpfs_maxkmem</code> 은 <code>tmpfs_maxkmem</code> 이 <code>tmpfs</code> 모듈의 매개변수임을 나타냅니다.
설명	매개변수가 수행하거나 제어하는 사항에 대해 간략히 설명합니다.
데이터 유형	부호 있는 또는 부호 없는 짧은 정수나 긴 정수를 나타냅니다. 긴 정수는 너비가 정수의 두 배입니다. 예를 들어, 부호 없는 정수는 32비트이고 부호 없는 긴 정수는 64비트입니다.
단위	(옵션) 단위 유형을 설명합니다.
기본값	시스템에서 기본적으로 사용하는 값을 나타냅니다.
범위	데이터 유형에 대한 범위나 시스템 검증에서 허용하는 가능한 범위를 지정합니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ MAXINT - 부호 있는 정수의 최대값(2,147,483,647)에 대한 간단한 설명입니다. ■ MAXUINT - 부호 없는 정수의 최대값(4,294,967,295)에 대한 간단한 설명입니다.
동적인지 여부	실행 중인 시스템에서 mdb 또는 kmdb 디버거를 사용해서 매개변수를 구성할 수 있는지(Yes) 또는 부트 시간 초기화 중에만 매개변수를 구성할 수 있는지(No) 여부를 나타냅니다.
검증	검증이 적용될 때는 물론 /etc/system 파일이나 기본값에 지정된 대로 변수 값이 적용되는지 검사합니다.
암시적	(옵션) 다른 매개변수와 관련하여 매개변수에 존재할 수 있는 명시되지 않은 제약 조건을 제공합니다.
변경 시기	누군가가 이 값을 변경하려고 하는 이유를 설명합니다. 오류 메시지나 반환 코드를 포함합니다.
영역 구성	매개변수가 배타적 IP 영역에서 설정될 수 있는지 여부 또는 전역 영역에서 설정되어야 하는지 여부를 나타냅니다. 공유 IP 영역에서는 매개변수가 설정될 수 없습니다.
커밋 레벨	인터페이스의 안정성을 나타냅니다. 이 매뉴얼에 나오는 대부분의 매개변수는 계속해서 변경되므로 안정적이지 않은 것으로 분류됩니다. 자세한 내용은 attributes(5) 을 참조하십시오.

Oracle Solaris 커널 조정

다음 표에서는 조정 가능 매개변수를 적용하는 다양한 방법에 대해 설명합니다.

조정 가능 매개변수 적용 방법	자세한 정보
/etc/system.d 디렉토리의 구성 파일에 매개변수 설정	"/etc/system 파일 및 /etc/system.d 디렉토리" [16]
커널 디버거(kmdb) 사용	"kmdb 명령" [17]
모듈식 디버거 사용(mdb)	"mdb 명령" [17]
ipadm 명령으로 TCP/IP 매개변수 설정	5장. 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수
/etc/default 파일 수정	6장. 시스템 기능 매개변수

/etc/system 파일 및 /etc/system.d 디렉토리

/etc/system 파일은 커널 매개변수 값을 조정하기 위한 정적 방식을 제공합니다. 이 파일에 지정된 값은 부트 시 읽히고 적용됩니다. 파일에 발생한 변경 사항은 시스템을 재부트하기 전까지는 운영 체제에 적용되지 않습니다.

구성 매개변수가 계산되기 전에 모든 값을 설정하기 위해 한 번의 전달이 이루어집니다.

참고 - 매개변수를 조정하려면 /etc/system.d 디렉토리의 구성 파일에 매개변수 값을 설정합니다. /etc/system 파일을 직접 수정하지 마십시오.

예 1-1 특정 시스템에 대한 ZFS 매개변수 설정

다음 항목은 ZFS ARC 최대값(zfs_arc_max)을 30GB로 설정합니다.

```
set zfs:zfs_arc_max = 0x78000000
```

회사 이름이 Widget, Inc.인 경우 widget:zfs에 이 항목을 저장하거나 /etc/system.d 디렉토리에 비슷하게 이름이 지정된 파일을 저장합니다. 시스템이 부트될 때 /etc/system.d의 모든 매개변수 구성이 /etc/system 파일에 추가됩니다. 이후에는 시스템이 /etc/system 내용대로 구성됩니다.

잘못된 값 복구

잘못된 값은 다음 방법 중 하나를 사용해서 복구할 수 있습니다.

/etc/system.d/file의 매개변수 재설정

/etc/system.d 디렉토리의 구성 파일에서 결함이 있는 매개변수 설정을 제거합니다. 부팅 시 /etc/system 파일이 이제 시스템에 다시 적용된 이전 구성으로 업데이트됩니다.

복제된 부트 환경 사용

시스템 매개변수를 변경하기 전에 부트 환경을 먼저 복제합니다.

```
# beadm create BE-clonename
```

그런 후 /etc/system에 변경 사항을 적용한 후 현재 BE가 사용할 수 없게 되면 시스템을 재부트합니다. x86 GRUB 메뉴 또는 SPARC 부트 메뉴에서 BE 복제본을 선택합니다. 부트가 완료된 후에는 시스템 부트에 사용할 기본 BE가 되도록 BE 복제본을 선택적으로 활성화할 수 있습니다.

파일 복사본 사용

`/etc/system.d` 디렉토리의 구성 파일의 새 매개변수로 업데이트하기 전에 먼저 `/etc/system` 파일의 복사본을 만들어 두면 잘못된 값이 있더라도 쉽게 복구할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# cp /etc/system /etc/system.good
```

`/etc/system.d`의 구성 파일에 지정한 값으로 인해 시스템을 부트할 수 없게 될 경우 다음 명령을 사용하여 복구할 수 있습니다.

```
ok boot -a
```

이 명령은 시스템에서 부트 프로세스에 사용되는 다양한 파일의 이름을 요청하도록 합니다. `/etc/system` 파일의 이름이 요청될 때까지 Return 키를 눌러 기본값을 적용합니다. Name of system file [`/etc/system`]: 프롬프트가 표시되면 적절한 `/etc/system` 파일 또는 `/dev/null`의 이름을 입력합니다.

```
Name of system file [/etc/system]: /etc/system.good
```

`/dev/null`을 지정하면 이 경로에 따라 시스템이 `/dev/null`에서 해당 구성 정보를 읽으려고 시도합니다. 이 파일은 비어 있으므로 기본값이 사용됩니다. 시스템이 부트된 후 `/etc/system` 파일을 수정할 수 있습니다.

시스템 복구에 대한 자세한 내용은 “[Oracle Solaris 11.2의 시스템 관리 문제 해결](#)”을 참조하십시오.

kmdb 명령

`kmdb`는 `mdb`와 동일한 일반 구문을 사용하는 대화식 커널 디버거입니다. 대화식 커널 디버거의 장점은 중단점을 설정할 수 있다는 것입니다. 중단점에 도달하면 커널 코드 실행을 통해 데이터나 단계를 검사할 수 있습니다.

`kmdb`는 요구 시 로드 및 언로드할 수 있습니다. `kadb`의 경우와 마찬가지로 대화식 커널 디버깅을 수행하기 위해 시스템을 재부트할 필요가 없습니다.

자세한 내용은 [kmdb\(1\)](#)를 참조하십시오.

mdb 명령

모듈식 디버거인 `mdb`는 확장이 용이하다는 점에서 Solaris 디버거 중에서 특히 독창적입니다. 원하는 작업을 디버거 컨텍스트 내에서 수행할 수 있도록 모듈 컴파일을 허용하는 프로그래밍 API가 제공됩니다.

또한 `mdb`에는 명령줄 편집, 명령 기록, 내장 출력 페이지, 구문 검사, 명령 파이프라이닝 등 여러 가지 탁월한 유용성 기능이 포함되어 있습니다. `mdb`는 커널에 권장되는 사후 디버거입니다.

실행 중인 시스템에서 `tune`이나 `v` 구조를 변경하지 마십시오. 실행 중인 시스템에서 이러한 구조 내의 필드를 변경하면 시스템이 패닉 상태가 될 수 있습니다.

Oracle Solaris 시스템 구성 정보 보기

몇 가지 도구를 사용하여 시스템 구성 정보를 검사할 수 있습니다. 일부 도구는 슈퍼 유저 권한이 있어야 사용할 수 있고 다른 도구는 권한이 없는 사용자도 실행할 수 있습니다. 실행 중인 시스템에서 `mdb`를 사용하거나 `kadb`로 부트하여 커널 디버거를 통해 모든 구조와 데이터 항목을 검사할 수 있습니다.

자세한 내용은 [mdb\(1\)](#) 또는 [kadb\(1M\)](#)를 참조하십시오.

sysdef 명령

`sysdef` 명령은 메모리 및 프로세스 리소스 제한 값과 `tune` 및 `v` 구조를 이루는 부분을 제공합니다. 예를 들어, 500GB 메모리가 있는 SPARC T3-4 시스템에서 `sysdef` “조정 가능 매개변수” 절은 다음과 같습니다.

```
2206203904      maximum memory allowed in buffer cache (bufhwm)
65546           maximum number of processes (v.v_proc)
99             maximum global priority in sys class (MAXCLSYSPRI)
65541          maximum processes per user id (v.v_maxup)
30             auto update time limit in seconds (NAUTOUP)
25            page stealing low water mark (GPGSLO)
1             fsflush run rate (FSFLUSHR)
25            minimum resident memory for avoiding deadlock (MINARMEM)
25            minimum swapable memory for avoiding deadlock (MINASMEM)
```

자세한 내용은 [sysdef\(1M\)](#)를 참조하십시오.

kstat 유틸리티

`kstat`는 다양한 커널 부속 시스템 및 드라이버에서 유지 관리하는 데이터 구조입니다. `kstat` 유틸리티는 데이터를 커널에서 사용자 프로그램으로 내보내기 위한 방식으로, 사용자 프로그램에서 커널 메모리를 읽을 필요가 없으며 슈퍼 유저 권한도 필요하지 않습니다. 자세한 내용은 [kstat\(1M\)](#) 또는 [kstat\(3KSTAT\)](#)를 참조하십시오.

◆◆◆ 2 장

Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수

이 장에서는 대부분의 Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수에 대해 설명합니다.

- “일반 커널 및 메모리 매개변수” [22]
- “fsflush 및 관련 매개변수” [26]
- “프로세스 크기 조정 매개변수” [30]
- “페이징 관련 매개변수” [35]
- “교체 관련 매개변수” [46]
- “커널 메모리 할당자” [47]
- “일반 드라이버 매개변수” [50]
- “네트워크 드라이버 매개변수” [52]
- “일반 I/O 매개변수” [58]
- “일반 파일 시스템 매개변수” [61]
- “TMPFS 매개변수” [64]
- “의사 터미널” [65]
- “STREAMS 매개변수” [68]
- “시스템 V 메시지 대기열” [69]
- “시스템 V 세마포” [70]
- “시스템 V 공유 메모리” [70]
- “일정 잡기” [72]
- “타이머” [73]
- “플랫폼 특정 매개변수” [74]
- “특정 지역 그룹 매개변수” [77]

다른 유형의 조정 가능 매개변수에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수 - 3장. [Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수](#)
- NFS 조정 가능 매개변수 - 4장. [NFS 조정 가능 매개변수](#)
- 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수 - 5장. [인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수](#)
- 시스템 기능 조정 가능 매개변수 - 6장. [시스템 기능 매개변수](#)

일반 커널 및 메모리 매개변수

이 절에서는 물리적 메모리 및 스택 구성과 관련된 일반 커널 매개변수에 대해 설명합니다. ZFS 관련 메모리 매개변수는 [3장. Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수](#)를 참조하십시오.

physmem

설명	Oracle Solaris OS 및 펌웨어를 검토한 후 수많은 물리적 메모리 페이지에 대한 시스템 구성을 수정합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	시스템의 사용 가능한 물리적 메모리 페이지 수(코어 커널 및 데이터가 저장된 메모리는 포함하지 않음)
범위	1 ~ 시스템의 물리적 메모리 양
단위	페이지
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	더 적은 물리적 메모리로 시스템을 실행할 때의 결과를 테스트하려는 경우에 변경합니다. 이 매개변수는 코어 커널 및 데이터와 시작 프로세스의 초기에 할당된 기타 다양한 데이터 구조에 사용되는 메모리는 고려하지 않으므로 <code>physmem</code> 값을 실제 페이지 수보다 작게 지정하면 안 됩니다. 실제 페이지 수가 나타내는 메모리 양은 실제로 필요한 것보다 적기 때문입니다.
커밋 레벨	불안정

default_stksize

설명	모든 스레드의 기본 스택 크기를 지정합니다. 스택 크기가 <code>default_stksize</code> 보다 작은 스레드는 만들 수 없습니다. <code>default_stksize</code> 를 설정하면 <code>lwp_default_stksize</code> 를 대체합니다. " lwp_default_stksize " [23]를 참조하십시오.
데이터 유형	정수
기본값	<ul style="list-style-type: none"> ■ sun4u 프로세서가 탑재된 SPARC 시스템의 경우 3 x PAGE_SIZE ■ sun4v 프로세서가 탑재된 SPARC 시스템의 경우 4 x PAGE_SIZE ■ x64 시스템의 경우 5 x PAGE_SIZE

범위	<p>최소값은 기본값입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ sun4u 프로세서가 탑재된 SPARC 시스템의 경우 3 x PAGESIZE ■ sun4v 프로세서가 탑재된 SPARC 시스템의 경우 4 x PAGESIZE ■ x64 시스템의 경우 5 x PAGESIZE <p>최대값은 기본값의 32배입니다.</p>
단위	getpagesize 매개변수로 반환된 값의 배수(바이트)입니다. 자세한 내용은 getpagesize(3C) 를 참조하십시오.
동적인지 여부	예, 변수가 변경된 후 만들어지는 스레드에 영향을 줍니다.
검증	<p>8192보다 크거나 같고 262,144(256 x 1024)보다 작거나 같아야 합니다. 또한 시스템 페이지 크기의 배수여야 합니다. 이러한 조건을 충족하지 않으면 다음 메시지가 표시됩니다.</p> <pre>Illegal stack size, Using N</pre> <p>N의 값은 default_stksize의 기본값입니다.</p>
변경 시기	<p>스택 공간이 부족하여 시스템이 패닉 상태가 되는 경우에 변경합니다. 이 문제를 해결하는 가장 좋은 방법은 시스템의 공간이 부족하게 된 원인을 파악한 다음 알맞은 수정 조치를 취하는 것입니다.</p> <p>기본 스택 크기를 늘리면 거의 모든 커널 스레드의 스택이 커져서 아무 효과도 없이 커널 메모리 사용량만 늘어나게 됩니다. 일반적으로 이러한 공간은 사용되지 않습니다. 사용량이 늘어난다는 것은 동일한 메모리 풀을 사용하려고 경쟁하는 다른 리소스에서 사용할 수 있는 메모리가 줄어들어 시스템 작업 성능이 저하될 수 있다는 것을 의미합니다. 커널이 만들 수 있는 스레드 수가 감소한다는 부작용도 따릅니다. 이 솔루션은 근본 원인이 해결될 때까지만 사용하는 임시해결책으로만 간주해야 합니다.</p>
커밋 레벨	불안정

lwp_default_stksize

설명	커널 스레드가 만들어질 때와 호출 루틴이 사용할 명시적 크기를 제공하지 않을 때 사용되는 스택 크기의 기본값을 지정합니다. 지정하는 스택 크기는 1페이지 단위의 redzone만큼 증가합니다.
데이터 유형	정수
기본값	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기본 SPARC 스택 크기는 3페이지(3 x 8,192 = 24,576) + 8KB redzone입니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기본 x64 스택 크기는 5페이지(5 x 4,096 = 20,480) + 4KB redzone입니다.
범위	<p>최소값은 기본값입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SPARC 시스템의 경우 3 x PAGESIZE ■ x64 시스템의 경우 5 x PAGESIZE <p>최대값은 기본값의 32배입니다.</p>
단위	<p>getpagesize 매개변수로 반환된 값의 배수(바이트)입니다. 자세한 내용은 getpagesize(3C)를 참조하십시오.</p>
동적인지 여부	<p>예, 변수가 변경된 후 만들어지는 스레드에 영향을 줍니다.</p>
검증	<p>8192보다 크거나 같고 262,144(256 x 1024)보다 작거나 같아야 합니다. 또한 시스템 페이지 크기의 배수여야 합니다. 이러한 조건을 충족하지 않으면 다음 메시지가 표시됩니다.</p> <p>Illegal stack size, Using N</p> <p>N의 값은 lwp_default_stksize의 기본값입니다.</p>
변경 시기	<p>스택 공간이 부족하여 시스템이 패닉 상태가 되는 경우에 변경합니다. 이 문제를 해결하는 가장 좋은 방법은 시스템의 공간이 부족하게 된 원인을 파악한 다음 알맞은 수정 조치를 취하는 것입니다.</p> <p>기본 스택 크기를 늘리면 거의 모든 커널 스레드의 스택이 커져서 아무 효과도 없이 커널 메모리 사용량만 늘어나게 됩니다. 일반적으로 이러한 공간은 사용되지 않습니다. 사용량이 늘어난다는 것은 동일한 메모리 풀을 사용하려고 경쟁하는 다른 리소스에서 사용할 수 있는 메모리가 줄어들어 시스템 작업 성능이 저하될 수 있다는 것을 의미합니다. 커널이 만들 수 있는 스레드 수가 감소한다는 부작용도 따릅니다. 이 솔루션은 근본 원인이 해결될 때까지만 사용하는 임시해결책으로만 간주해야 합니다.</p>
커밋 레벨	<p>불안정</p>

logevent_max_q_sz

설명	<p>syseventd 데몬으로 전달될 때까지 대기열에 대기할 수 있는 시스템 이벤트의 최대 개수입니다. 시스템 이벤트 대기열의 크기가 이 제한에 도달하면 다른 시스템 이벤트가 추가로 대기열에 놓일 수 없습니다.</p>
데이터 유형	<p>정수</p>
기본값	<p>5000</p>

범위	0 ~ MAXINT
단위	시스템 이벤트
동적인지 여부	예
검증	시스템 이벤트 프레임워크는 <code>ddi_log_sysevent</code> 및 <code>sysevent_post_event</code> 에 의해 시스템 이벤트가 생성될 때마다 이 값을 검사합니다. 자세한 내용은 ddi_log_sysevent(9F) 및 sysevent_post_event(3SYSEVENT) 를 참조하십시오.
변경 시기	시스템 이벤트를 기록, 생성 또는 게시할 수 없다는 오류 메시지가 나타날 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

segkpsize

설명	사용 가능한 커널 페이징 가능 메모리의 양을 지정합니다. 이 메모리는 주로 커널 스레드 스택에 사용됩니다. 이 값을 늘리면 같은 수의 스레드나 더 많은 수의 스레드에 대해 더 큰 스택을 사용할 수 있습니다. 기본 시스템 스레드 스택 크기는 " lwp_default_stksize " [23]에 설명되어 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> ■ SPARC: 이 매개변수는 <code>/etc/system</code> 파일을 편집하여 수정할 수 있습니다. ■ x64: 이 매개변수는 다음과 같은 방법으로만 수정할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> ■ 커널 디버거로 부트합니다. ■ 시스템 시작 프로세스가 시작될 때 중단점을 설정합니다. ■ 원하는 값을 설정합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	2GB x CPU 개수/128 또는 물리 메모리양/256GB 중 작은 값
범위	512MB ~ 64GB(SPARC) 200MB ~ 8GB(x64)
단위	페이지
동적인지 여부	아니오
검증	값이 최소 및 최대 크기와 비교됩니다. 최소 크기보다 작거나 최대 크기보다 크면 2GB로 재설정되고 이에 관한 메시지가 표시됩니다.

SPARC 시스템에서 `segkpsize` 값은 물리 메모리 크기의 두 배를 초과할 수 없습니다. x64 시스템에서 값은 물리 메모리 크기를 초과할 수 없습니다.

변경 시기	시스템에서 더 많은 프로세스를 지원해야 하는 경우에 변경합니다. 기본 크기의 경우 65,535 커널 스레드에 대해 32KB 스택을 만들 수 있습니다. 64비트 커널의 커널 스택 크기는 프로세스가 32비트 또는 64비트인지에 관계없이 동일합니다.
커밋 레벨	불안정

noexec_user_stack

설명	<p>스택을 실행할 수 없는 스택으로 사용 설정하여 버퍼 오버플로우 공격을 어렵게 만들 수 있습니다.</p> <p>64비트 커널을 실행하는 Oracle Solaris 시스템에서는 모든 64비트 응용 프로그램 스택을 기본적으로 실행할 수 없는 스택으로 설정합니다. 32비트 응용 프로그램을 실행할 수 없는 응용 프로그램으로 설정하려면 이 매개변수를 설정해야 합니다.</p>
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	토글(설정/해제)
동적인지 여부	예, 현재 실행 중인 프로세스에는 영향을 주지 않고 값이 설정된 후 만들어진 프로세스에만 영향을 줍니다.
검증	없음
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>mprotect</code> 를 사용하여 스택을 실행 가능한 스택으로 설정하지 않은 채 고의적으로 스택에 실행 코드를 배치하는 경우가 아니면 항상 사용으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 mprotect(2) 를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

fsflush 및 관련 매개변수

이 절에서는 `fsflush` 및 관련 조정 가능 매개변수에 대해 설명합니다.

fsflush

시스템 데몬인 fsflush는 다음 세 가지 주요 작업을 수행하기 위해 정기적으로 실행됩니다.

1. 매 호출 시 fsflush는 특정 시호가 지난 더티 파일 시스템 페이지를 디스크에 비웁니다.
2. 매 호출 시 fsflush는 메모리 부분을 검사하여 수정된 페이지가 해당 백업 저장소에 기록 되도록 합니다. 페이지는 수정된 경우와 다음 조건 중 하나를 충족하지 않을 경우 기록됩니다.
 - 페이지가 커널 페이지입니다.
 - 페이지가 사용 가능한 페이지입니다.
 - 페이지가 잠겨 있습니다.
 - 페이지에 교체 장치가 연결되어 있습니다.
 - 페이지가 현재 I/O 작업에 관련되어 있습니다.

결과적으로 읽기 권한으로 mmap을 사용하여 매핑된 파일과 실제로 변경된 파일에서 페이지가 비워집니다.

백업 저장소로 페이지가 비워지지만 페이지를 사용 중인 프로세스에는 연결된 상태로 유지됩니다. 따라서 시스템에 메모리가 부족할 때 페이지가 백업 저장소에 기록될 때까지 대기할 필요 없이 페이지를 재생 이용할 수 있으므로 페이지 재생 이용이 간편해집니다. 단, 비우기 이후에 페이지가 수정되지 않았어야 합니다.

3. fsflush는 파일 시스템 메타 데이터를 디스크에 기록합니다. 이 기록 작업은 n 번째 호출마다 수행됩니다. 여기서 n 은 다양한 구성 변수를 기반으로 계산됩니다. 자세한 내용은 “[tune_t_fsflushr](#)” [27] 및 “[autoup](#)” [28]을 참조하십시오.

다음은 구성 가능한 기능입니다.

- 호출 빈도(tune_t_fsflushr)
- 메모리 검사 실행 여부(dopageflush)
- 파일 시스템 데이터 비우기 수행 여부(doiflush)
- 파일 시스템 데이터 비우기 수행 빈도(autoup)

대부분의 시스템에서 메모리 검사와 파일 시스템 메타 데이터 동기화는 fsflush가 주로 수행하는 작업입니다. 시스템 사용량에 따라 메모리 검사에 CPU 시간이 조금만 사용될 수도 있고 너무 많이 사용될 수도 있습니다.

tune_t_fsflushr

설명	fsflush 호출 간격(초)을 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	1
범위	1 ~ MAXINT

단위	초
동적인지 여부	아니오
검증	값이 0보다 작거나 같으면 1로 재설정되고 경고 메시지가 표시됩니다. 이 검사는 부트 시에만 수행됩니다.
변경 시기	autoup 매개변수를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

autoup

설명	<p>tune_t_flushr과 함께 autoup은 각 호출 시 더티 페이지가 있는지 검사되는 메모리의 양과 파일 시스템 동기화 작업의 빈도를 제어합니다.</p> <p>autoup 값은 버퍼를 해제 목록에서 삭제할지 여부를 제어하는 데에도 사용됩니다. B_DELWRI 플래그(변경된 파일 콘텐츠 페이지를 나타냄)가 지정된 버퍼는 버퍼가 autoup초 이상 이 목록에 있을 때마다 목록에서 삭제됩니다. autoup 값을 늘리면 버퍼가 더 오래 동안 메모리에 유지됩니다.</p>
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	30
범위	1 ~ MAXINT
단위	초
동적인지 여부	아니오
검증	autoup이 0보다 작거나 같으면 30으로 재설정되고 경고 메시지가 표시 됩니다. 이 검사는 부트 시에만 수행됩니다.
암시적	<p>autoup은 tune_t_fsflushr의 정수 배수여야 합니다. autoup은 적어도 tune_t_fsflushr 값의 6배가 되어야 합니다. 그렇지 않을 경우 fsflush가 호출될 때마다 지나치게 많은 양의 메모리가 검색됩니다.</p> <p>dopageflush가 0이 아닐 경우 총 시스템 페이지 수에 tune_t_fsflushr을 곱한 값이 autoup보다 크거나 같아야 메모리가 검사됩니다.</p>
변경 시기	<p>다음은 autoup이나 tune_t_fsflushr 또는 둘 다를 변경해야 할 수도 있는 몇 가지 경우입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 많은 양의 메모리가 있는 시스템 - 이 경우 autoup을 늘리면 각 fsflush 호출 시 검색되는 메모리의 양이 줄어듭니다.

- 최소한의 메모리 요구 사항이 있는 시스템 - autoup 및 tune_t_fsflushr을 모두 늘리면 검색 횟수가 줄어듭니다. 또한 autoup/tune_t_fsflushr의 현재 비율을 유지하려면 autoup을 늘려야 합니다.
- 다수의 임시 파일이 있는 시스템(예: 메일 서버 또는 소프트웨어 빌드 시스템) - 다수의 파일이 만들어진 후 삭제되는 경우 fsflush로 인해 이러한 파일에 대한 데이터 페이지를 디스크에 쓰는 작업이 불필요하게 발생할 수 있습니다.

커밋 레벨 불안정

dopageflush

설명 fsflush 호출 중 메모리에서 수정된 페이지를 검사할지 여부를 제어합니다. 각 fsflush 호출 시 시스템에 있는 물리적 메모리 페이지의 수가 확인됩니다. 이 수치는 동적 재구성 작업으로 인해 변경될 수도 있습니다. 각 호출은 총 페이지 수 \times tune_t_fsflushr/autoup 페이지라는 알고리즘을 사용해서 검색을 수행합니다.

데이터 유형 부호 있는 정수

기본값 1(사용)

범위 0(사용 안함) 또는 1(사용)

단위 토클(설정/해제)

동적인지 여부 예

검증 없음

변경 시기 시스템 페이지 스캐너를 거의 실행하지 않는 경우 vmstat 출력의 sr 열에 0 값이 나타납니다.

커밋 레벨 불안정

doiflush

설명 fsflush 호출 중 파일 시스템 메타 데이터 동기화가 실행되는지 여부를 제어합니다. 이 동기화는 N 번째 fsflush 호출 시마다 수행됩니다. 여기서 $N=(\text{autoup} / \text{tune_t_fsflushr})$ 입니다. 이 알고리즘은 정수 나누기이므로 tune_t_fsflushr이 autoup보다 크면 매 fsflush 호출 시마다 동기화가 수행됩니다. 이는 해당 반복 횟수가 N 보다 크거나 같은지 확

인하기 위해 코드 검사가 수행되기 때문입니다. *N*은 `fsflush`가 호출될 때 한 번 계산됩니다. 따라서 나중에 `tune_t_fsflushr`이나 `autoup`을 변경하더라도 동기화 작업 빈도에 아무런 영향도 주지 않습니다.

데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	토글(설정/해제)
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	<p>일정 기간 동안 파일이 자주 수정되고 비우기로 인한 부하로 인해 시스템 동작에 문제가 생기는 경우에 변경합니다.</p> <p>TMPFS 파일 시스템(예: <code>/tmp</code>)에서 시스템 재부트가 더 잘 유지될 경우 파일의 존재 여부와 파일 상태의 일관성은 문제가 되지 않습니다. <code>mount -noatime</code> 옵션을 사용하여 시스템의 inode 트래픽을 줄일 수 있습니다. 이 옵션은 파일이 액세스될 때 inode 업데이트가 수행되지 않도록 합니다.</p> <p>실시간 처리에 참여하는 시스템의 경우 이 옵션을 사용 안함으로 설정하고 명시적 응용 프로그램 파일 동기화를 사용하여 일관성을 달성할 수도 있습니다.</p>
커밋 레벨	불안정

프로세스 크기 조정 매개변수

시스템의 사용 가능한 프로세스 수와 개별 사용자가 만들 수 있는 프로세스 수를 제어하는 데 사용되는 몇 가지 매개변수나 변수가 있습니다. 기본 매개변수는 `maxusers`입니다. 이 매개변수는 `max_nprocs` 및 `maxuprc`에 지정되는 값을 제어합니다.

maxusers

설명	<p>원래 <code>maxusers</code>는 시스템에서 지원할 수 있는 로그인된 사용자의 수를 정의했었습니다. 커널이 생성될 때 이 설정에 따라 다양한 테이블의 크기가 조정되었습니다. 최신 Oracle Solaris 릴리스에서는 대부분의 크기 조정 작업을 시스템의 메모리 양을 기준으로 수행합니다. 따라서 <code>maxusers</code>가 이전에 제공하던 용도는 대부분 변경되었습니다. 여전히 <code>maxusers</code>에서 파생되는 많은 부속 시스템은 다음과 같습니다.</p>
----	---

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시스템의 최대 프로세스 수 ■ 시스템에 보유된 쿼터 구조의 수 ■ DNLC(디렉토리 이름 조회 캐시)의 크기
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	메모리 크기(MB) 또는 2048 중 작은 값 및 해당 값과 CPU 개수 x 8 중에서 큰 값
범위	1 ~ 2048 또는 CPU 개수 x 8 중 큰 값(/etc/system 파일에 설정되지 않은 경우 물리 메모리 크기를 기준으로 함) 1 ~ 4096 또는 CPU 개수x8 중 큰 값(/etc/system 파일에 설정된 경우)
단위	사용자
동적인지 여부	아니오, 종속 매개변수 계산이 완료된 후에는 maxusers가 다시 참조되지 않습니다.
검증	값이 허용되는 최대값보다 크면 최대값으로 재설정됩니다. 이에 관한 메시지가 표시됩니다.
변경 시기	시스템에서 파생된 기본 사용자 프로세스 수가 너무 적은 경우에 변경합니다. 시스템 콘솔에 다음 메시지가 표시되면 기본 사용자 프로세스 수가 너무 적은 것입니다. out of processes 다음 경우와 같이 기본 프로세스 수가 너무 높은 경우에도 이 매개변수를 변경할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> ■ 메모리가 많고 실행 중인 프로세스 수가 상대적으로 적은 데이터베이스 서버의 경우 maxusers의 기본값을 줄여 시스템 메모리를 절약할 수 있습니다. ■ 파일 서버에 메모리가 많고 실행 중인 프로세스 수가 적은 경우 이 값을 줄이면 됩니다. 단, DNLC 크기를 명시적으로 설정해야 합니다. “ncsize” [61]를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

reserved_procs

설명	UID가 root(0)인 프로세스에 대해 프로세스 테이블에 예약할 시스템 프로세스 슬롯의 수를 지정합니다. 예를 들어, fsflush에는 root(0)의 UID가 포함됩니다.
----	---

데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	5
범위	5 ~ MAXINT
단위	프로세스
동적인지 여부	아니오, 초기 매개변수 계산이 수행된 이후에는 사용되지 않습니다.
검증	/etc/system 설정을 따릅니다.
커밋 레벨	불안정
변경 시기	10 + 시스템의 일반 UID 0(root) 프로세스 수만큼 늘려 봅니다. 이 설정은 시스템에서 달리 사용자 레벨 프로세스를 만들 수 없는 경우 루트 셸을 확보하는 데 사용됨으로써 일종의 완충제 역할을 합니다.

pidmax

설명	<p>가능한 가장 큰 프로세스 ID 값을 지정합니다.</p> <p>pidmax는 maxpid 변수의 값을 설정합니다. maxpid가 설정되면 pidmax가 무시됩니다. maxpid는 커널에서 최대 프로세스 ID를 확인하기 위해 사용되고 검증 확인을 위해 사용됩니다.</p> <p>/etc/system 파일에 항목을 추가하여 maxpid를 설정하는 것은 효과가 없습니다.</p>
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	30,000
범위	5 ~ 999,999
단위	프로세스
동적인지 여부	아니오, pidmax 값을 설정하기 위해 부트 시에만 사용됩니다.
검증	예, 값이 reserved_procs 값 및 999,999와 비교됩니다. reserved_procs보다 작거나 999,999보다 크면 999,999로 설정됩니다.
암시적	max_nprocs 범위 확인을 통해 max_nprocs가 항상 이 값보다 작거나 같도록 유지됩니다.
변경 시기	시스템에서 30,000개 이상의 프로세스를 지원하도록 설정해야 할 경우에 변경합니다. 또한 “max_nprocs” [33]를 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

max_nprocs

설명	<p>시스템에 만들 수 있는 최대 프로세스 수를 지정합니다. 시스템 프로세스와 사용자 프로세스를 포함합니다. /etc/system에 지정된 값을 사용하여 maxuprc가 계산됩니다.</p> <p>이 값은 몇 가지 다른 시스템 데이터 구조의 크기를 결정하는 데에도 사용됩니다. 이 매개변수가 다른 데이터 구조에서 하는 역할은 다음과 같습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 디렉토리 이름 조회 캐시의 크기를 결정합니다(ncsize가 지정되지 않은 경우). ■ 구성된 시스템 V 세마포에 사용되는 메모리 양이 시스템 한계를 초과하지 않는지 확인합니다. ■ x86 플랫폼의 하드웨어 주소 변환 리소스를 구성합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	10 + (16 x maxusers)(maxusers가 /etc/system 파일에 설정된 경우) 30,000 또는 10 + (128 x CPU 개수) 중에서 큰 값(maxusers가 /etc/system 파일에 설정되지 않은 경우)
범위	26 ~ maxpid 값
동적인지 여부	아니오
검증	예, 값이 maxpid를 초과할 경우 maxpid로 설정됩니다.
변경 시기	이 매개변수를 변경하는 작업은 시스템에서 30,000개 이상의 프로세스를 지원 사용으로 설정하는 데 필요한 단계 중 하나입니다.
커밋 레벨	불안정

maxuprc

설명	어느 사용자든지 시스템에 만들 수 있는 최대 프로세스 수를 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	max_nprocs - reserved_procs

범위	1 ~ max_nprocs - reserved_procs
단위	프로세스
동적인지 여부	아니오
검증	예, 이 값은 max_nprocs - reserved_procs와 비교된 후 두 값 중 더 작은 값으로 설정됩니다.
변경 시기	사용자가 만들 수 있는 프로세스 수가 시스템에서 만들 수 있는 기본 프로세스 수보다 작도록 하드 한계를 지정하려는 경우에 변경합니다. 이 한계를 초과하면 콘솔이나 메시지 파일에 다음 경고 메시지가 생성됩니다. out of per-user processes for uid N
커밋 레벨	불안정

ngroups_max

설명	프로세스당 보완 그룹의 최대 수를 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	16
범위	0 ~ 1024
단위	그룹
동적인지 여부	아니오
검증	예, ngroups_max가 잘못된 값으로 설정된 경우 가장 가까운 적합한 값으로 자동으로 재설정됩니다. 예를 들어, 0보다 작게 설정된 경우 0으로 재설정됩니다. 1024보다 크게 설정된 경우에는 1024로 재설정됩니다.
변경 시기	NFS AUTH_SYS 인증을 사용 중이고 기본 ngroups_max 값을 늘리려는 경우 다음 고려 사항을 검토하십시오. <ol style="list-style-type: none"> 1. ngroups_max가 16으로 설정되었거나 제공된 클라이언트의 AUTH_SYS 자격 증명에 포함된 그룹 개수가 15개 이하인 경우 클라이언트의 그룹 정보가 사용됩니다. 2. ngroups_max가 16보다 크게 설정되었고, 그리고 이름 서버에서 가져온 클라이언트의 AUTH_SYS 자격 증명이 정확히 16개 그룹을 포

합하는 경우, NFS 서버가 이름 서버에서 클라이언트의 UID를 사용자 이름과 비교합니다. 그런 후 이름 서버는 사용자가 속하는 그룹 목록을 계산합니다.

커밋 레벨

불안정

페이징 관련 매개변수

Solaris OS에서는 요구 페이징 가상 메모리 시스템을 사용합니다. 시스템이 실행되는 동안 필요할 때마다 페이지를 메모리로 가져옵니다. 특정 임계값 이상으로 메모리가 사용되고 메모리 수요가 계속 발생하면 페이징이 시작됩니다. 페이징은 특정 매개변수로 제어되는 여러 레벨을 거칩니다.

일반적인 페이징 알고리즘은 다음과 같습니다.

- 메모리 부족이 감지됩니다. 페이지 스캐너 스레드가 실행되고 메모리 내를 이동하기 시작합니다. 2단계 알고리즘이 사용됩니다.

1. 페이지가 사용되지 않은 것으로 표시됩니다.
2. 일정 시간이 지난 후에도 페이지가 사용되지 않으면 재생 이용 대상으로 나타납니다.

페이지가 수정된 경우 I/O를 위해 해당 페이지를 예약하도록 pageout 스레드에 요청이 이루어집니다. 또한 페이지 스캐너는 메모리를 계속 검토합니다. pageout은 페이지가 페이지 백업 저장소에 기록되고 해제 목록에 놓이도록 합니다. 페이지 스캐너가 메모리를 검색할 때 페이지 원본을 구분하는 작업은 이루어집니다. 페이지는 데이터 파일에서 가져올 수도 있고 실행 파일의 텍스트, 데이터 또는 스택의 페이지를 나타낼 수도 있습니다.

- 시스템의 메모리 압력이 증가하면 이 알고리즘은 더욱 공격적으로 변경되어 페이지를 재생 이용 후보로 간주하고 페이징 알고리즘을 더 자주 실행하게 됩니다. (자세한 내용은 “fastscan” [42] 및 “slowscan” [43]을 참조하십시오.) 사용 가능한 메모리가 lotsfree와 minfree 사이로 떨어지면 각 pageout 스레드 호출 시 검색되는 메모리 양이 slowscan에 지정된 값에서 fastscan에 지정된 값으로 연속적으로 증가합니다. 시스템에서는 desfree 매개변수를 사용하여 리소스 사용량 및 동작에 대한 수많은 결정을 제어합니다.

초기에는 시스템에서 pageout 작업에 CPU를 4% 이상 사용하지 않도록 제한하지만 메모리 압력이 늘어나면 한 CPU가 최대 80% 사용될 때까지 pageout 작업을 지원하기 위해 사용되는 CPU 시간이 연속적으로 증가합니다. 알고리즘은 slowscan과 fastscan 사이의 일정 양의 메모리를 검토하고 다음 중 하나가 발생하면 중지합니다.

- 메모리 부족을 메울 충분한 페이지를 찾았습니다.
- 계획된 페이지 수를 검토했습니다.
- 너무 많은 시간이 경과되었습니다.

pageout에서 검색을 완료했을 때도 메모리 부족 현상이 계속되면 향후 1/4초에 대해 다른 검색이 예약됩니다.

페이징 부속 시스템의 구성 방식이 변경되었습니다. 이제 사전 정의된 `fastscan`, `slowscan` 및 `handspreadpages` 값 세트에 관계없이 부트 시 이러한 매개변수의 적절한 설정이 결정됩니다. `/etc/system` 파일에서 이러한 매개변수를 설정하면 최적값보다 적은 메모리가 사용될 수 있습니다.



주의 - VM 시스템에 대한 모든 조정 사항을 `/etc/system` 파일에서 제거하십시오. 기본 설정으로 실행하여 매개변수를 조정할 필요가 있는지 확인합니다. `cachefree`나 `priority_paging`을 설정하지 마십시오.

CPU 및 메모리에 대한 DR(동적 재구성)이 지원됩니다. DR 작업에 메모리 추가나 삭제가 포함될 경우 관련 매개변수가 `/etc/system` 파일에 명시적으로 설정되어 있지 않으면 매개변수 값이 다시 계산됩니다. 명시적으로 설정된 경우에는 변수 값에 대한 제약 조건에 위반되지 않는 한 `/etc/system`에 지정된 값이 사용됩니다. 위반될 경우 값이 재설정됩니다.

lotsfree

설명	시스템 페이징이 시작되도록 하는 초기 트리거 역할을 합니다. 이 임계 값을 초과하면 페이지 스캐너가 시작되어 재생 이용할 메모리를 찾기 시작합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	물리적 메모리의 1/64과 512KB 중 더 큰 값
범위	최소값은 512KB 또는 물리적 메모리의 1/64 중 더 큰 값이며, <code>getpagesize</code> 로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타납니다. 자세한 내용은 getpagesize(3C) 를 참조하십시오. 최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 30%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.
단위	페이지
동적인지 여부	예, 그러나 메모리 기반 DR 작업이 발생하면 동적 변경 사항이 손실됩니다.
검증	<code>lotsfree</code> 가 물리적 메모리의 양보다 크면 값이 기본값으로 재설정됩니다.
암시적	항상 <code>lotsfree</code> 가 <code>desfree</code> 보다 크고 <code>desfree</code> 는 <code>minfree</code> 보다 크도록 유지됩니다.
변경 시기	페이지에 대한 수요가 급증할 경우 메모리 알고리즘으로 수요를 따라잡을 수 없을 수도 있습니다. 한 가지 임시해결책은 조금 더 일찍 메모리

재생 이용을 시작하는 것입니다. 이 솔루션은 페이징 시스템에 추가적인 여유를 가져옵니다.

일반적인 솔루션은 이 매개변수를 시스템에서 몇 초 동안 할당해야 할 메모리의 두 배로 설정하는 것입니다. 이 매개변수는 작업 부하 중속 항목에 따라 다르게 설정합니다. DBMS 서버의 경우 기본 설정으로도 적절히 작동할 수 있습니다. 그러나 파일 시스템 I/O가 많은 시스템에서는 이 매개변수를 조정해야 할 수도 있습니다.

작업 부하가 비교적 정적이고 메모리가 많은 시스템에서는 이 값을 줄여 보십시오. 허용 가능한 최소값은 512KB이며 `getpagesize`로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다.

커밋 레벨 불안정

desfree

설명 시스템에서 언제든지 해제할 수 있는 기본 메모리 양을 지정합니다.

데이터 유형 부호 없는 정수

기본값 `lotsfree/2`

범위 최소값은 256KB와 물리적 메모리의 1/128 중 더 큰 값이며, `getpagesize`로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다.

최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 15%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절차에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.

단위 페이지

동적인지 여부 예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 `/etc/system` 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.

검증 `desfree`가 `lotsfree`보다 크면 `desfree`가 `lotsfree/2`로 설정됩니다. 메시지는 표시되지 않습니다.

암시적 항상 `lotsfree`가 `desfree`보다 크고 `desfree`는 `minfree`보다 크도록 유지됩니다.

부작용 이 매개변수의 값을 늘리면 몇 가지 부작용이 발생할 수 있습니다. 새로 지정한 값이 시스템의 사용 가능한 메모리 양에 가깝거나 초과하면 다음과 같은 상황이 발생할 수 있습니다.

- 사용 가능한 메모리가 `desfree`를 초과하지 않으면 비동기 I/O 요청이 처리되지 않습니다. `desfree` 값을 늘리면 성공했을 요청이 거부될 수 있습니다.
- NFS 비동기 쓰기가 동기적 쓰기로 실행됩니다.
- 교체 프로그램이 일찍 시작되고 교체 프로그램의 동작이 더 공격적인 작업으로 나타납니다.
- 가능한 많은 실행 가능 페이지가 시스템에 사전 로드(사전 폴트)되지 않을 수 있습니다. 이 부작용으로 인해 응용 프로그램 실행 속도가 느려질 수 있습니다.

변경 시기 작업 부하가 비교적 정적이고 메모리가 많은 시스템에서는 이 값을 줄여 보십시오. 허용 가능한 최소값은 256KB이며 `getpagesize`로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타납니다.

커밋 레벨 불안정

minfree

설명 허용 가능한 최소 메모리 레벨을 지정합니다. 메모리가 이 값 아래로 떨어지면 `pageout` 작업을 성공적으로 완료하거나 프로세스를 메모리에서 완전히 교체하는 데 필요한 메모리 할당이 활발히 이루어집니다. 이러한 할당으로 인해 다른 할당 요청이 거부되거나 차단됩니다.

데이터 유형 부호 없는 정수

기본값 `desfree/2`

범위 최소값은 128KB와 물리적 메모리의 1/256 중 더 큰 값이며, `getpagesize`로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다.
 최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 7.5%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절차에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.

단위 페이지

동적인지 여부 예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 `/etc/system` 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.

검증 `minfree`가 `desfree`보다 크면 `minfree`가 `desfree/2`로 설정됩니다. 메시지는 표시되지 않습니다.

암시적	항상 <code>lotsfree</code> 가 <code>desfree</code> 보다 크고 <code>desfree</code> 는 <code>minfree</code> 보다 크도록 유지됩니다.
변경 시기	일반적으로 기본값이 적절합니다. 작업 부하가 비교적 정적이고 메모리가 많은 시스템에서는 이 값을 줄여 보십시오. 허용 가능한 최소값은 128KB이며 <code>getpagesize</code> 로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다.
커밋 레벨	불안정

throttlefree

설명	요청을 충족할 만큼 메모리가 충분할 경우에도 블록화 메모리 할당 요청이 일시 정지되게 만드는 메모리 레벨을 지정합니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	<code>minfree</code>
범위	최소값은 128KB와 물리적 메모리의 1/256 중 더 큰 값이며, <code>getpagesize</code> 로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다. 최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 4%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절차에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.
단위	페이지
동적인지 여부	예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 <code>/etc/system</code> 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.
검증	<code>throttlefree</code> 가 <code>desfree</code> 보다 크면 <code>throttlefree</code> 가 <code>minfree</code> 로 설정됩니다. 메시지는 표시되지 않습니다.
암시적	항상 <code>lotsfree</code> 가 <code>desfree</code> 보다 크고 <code>desfree</code> 는 <code>minfree</code> 보다 크도록 유지됩니다.
변경 시기	일반적으로 기본값이 적절합니다. 작업 부하가 비교적 정적이고 메모리가 많은 시스템에서는 이 값을 줄여 보십시오. 허용 가능한 최소값은 128KB이며 <code>getpagesize</code> 로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다. 자세한 내용은 <code>getpagesize(3C)</code> 를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

pageout_reserve

설명	pageout 또는 스케줄러 스레드에만 사용되도록 예약된 페이지 수를 지정합니다. 사용 가능한 메모리가 이 값보다 적으면 pageout이나 스케줄러를 제외한 모든 프로세스에 대해 비블록화 할당이 거부됩니다. pageout은 적은 메모리 풀만 사용하면 되므로 해당 백업 저장소에 페이지를 쓰기 위한 I/O를 수행하는 데 필요한 데이터 구조를 할당할 수 있습니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	throttlefree/2
범위	최소값은 64KB와 물리적 메모리의 1/512 중 더 큰 값이며, getpagesize(3C)로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다. 최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 2%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.
단위	페이지
동적인지 여부	예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 /etc/system 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.
검증	pageout_reserve가 throttlefree/2보다 크면 pageout_reserve가 throttlefree/2로 설정됩니다. 메시지는 표시되지 않습니다.
암시적	항상 lotsfree가 desfree보다 크고 desfree는 minfree보다 크도록 유지됩니다.
변경 시기	일반적으로 기본값이 적절합니다. 작업 부하가 비교적 정적이고 메모리가 많은 시스템에서는 이 값을 줄여 보십시오. 허용 가능한 최소값은 64KB이며 getpagesize로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다.
커밋 레벨	불안정

pages_pp_maximum

설명	잠금을 해제해야 할 페이지 수를 정의합니다. 페이지 잠금 요청으로 인해 사용 가능한 메모리가 이 값 미만으로 떨어질 경우 해당 요청은 거부됩니다.
----	---

데이터 유형	부호 없는 long
기본값	(<code>tune_t_minarmem + 100</code>)과 (부트 시 사용 가능한 메모리의 4% + 4MB) 중 더 큰 값
범위	시스템에서 강제로 적용하는 최소값은 <code>tune_t_minarmem + 100</code> 입니다. 최대값은 강제로 적용되지 않습니다.
단위	페이지
동적인지 여부	예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 <code>/etc/system</code> 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.
검증	<code>/etc/system</code> 파일에 지정된 값이나 계산된 기본값이 <code>tune_t_minarmem + 100</code> 보다 낮으면 <code>tune_t_minarmem + 100</code> 으로 값이 재설정됩니다. <code>/etc/system</code> 파일의 값을 늘려도 메시지가 표시되지 않습니다. 검증은 부트 시와 메모리 추가 또는 삭제를 수반하는 동적 재구성 작업 중에만 수행됩니다.
변경 시기	메모리 잠금 요청이 실패하거나 <code>SHARE_MMU</code> 플래그를 사용하여 공유 메모리 세그먼트에 연결하려는 시도가 실패하지만 사용 가능한 메모리의 양이 충분할 경우에 변경합니다. 지나치게 높은 값을 지정하면 메모리 잠금 요청(<code>mlock</code> , <code>mlockall</code> 및 <code>memcntl</code>)이 불필요하게 실패할 수 있습니다. 자세한 내용은 mlock(3C) , mlockall(3C) , memcntl(2) 을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

tune_t_minarmem

설명	교착 상태를 방지하기 위해 유지해야 할 사용 가능한 최소 상주(교환 불가능) 메모리를 정의합니다. OS 코어에 사용될 메모리 부분을 예약하는 데 사용됩니다. 이런 식으로 제한된 페이지는 OS에서 사용 가능한 최대 메모리 양을 확인할 때 나타나지 않습니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	25
범위	1 ~ 물리적 메모리
단위	페이지

동적인지 여부	아니오
검증	없습니다. 값을 너무 높게 지정하면 물리적 메모리가 낭비됩니다.
변경 시기	일반적으로 기본값이 적절합니다. 시스템에서 메모리를 잠그며 사용 가능한 메모리가 없다는 내용이 디버깅 정보에 나타나면 기본값을 늘려 보십시오.
커밋 레벨	불안정

fastscan

설명	메모리 압력이 높을 때 시스템에서 검토하는 초당 최대 페이지 수를 정의합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	fastscan의 기본값은 다음 중 한 가지 방법으로 설정됩니다. <ul style="list-style-type: none"> ■ /etc/system 파일에 설정된 fastscan 값이 사용됩니다. ■ /etc/system 파일에 설정된 maxfastscan 값이 사용됩니다. ■ /etc/system 파일에 fastscan과 maxfastscan이 모두 설정되어 있지 않으면 시스템이 부트될 때 fastscan이 64MB로 설정됩니다. 몇 분 동안 시스템이 부트된 후 fastscan 값이 스캐너가 CPU의 10%를 사용하여 1초 동안 검색할 수 있는 페이지 수로 설정됩니다. <p>세 경우 모두 파생된 값이 시스템 메모리의 절반을 넘으면 시스템 메모리의 절반 수준으로 fastscan 값이 제한됩니다.</p>
범위	64MB ~ 시스템에 있는 물리적 메모리의 절반
단위	페이지
동적인지 여부	예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 /etc/system에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.
검증	최대값은 64MB와 물리적 메모리의 1/2 중 더 작은 값입니다.
변경 시기	메모리가 부족할 때 더 공격적인 메모리 검사를 선호할 경우로, 특히 시스템의 메모리 요구량이 많거나 파일 I/O 작업이 대량으로 수행되는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

slowscan

설명	메모리를 재생 이용하려고 할 때 시스템에서 검토하는 초당 최소 페이지 수를 정의합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	물리적 메모리의 1/20과 100 중 더 작은 값
범위	1 ~ fastscan/2
단위	페이지
동적인지 여부	예, 메모리를 추가하거나 삭제하는 동적 재구성 작업이 일어나지 않는 경우에 한해 동적입니다. 동적 재구성 작업이 일어날 경우 /etc/system 파일에 제공된 값으로 값이 재설정되거나 새 물리적 메모리 값에서 값이 계산됩니다.
검증	slowscan이 fastscan/2보다 크면 slowscan이 fastscan/2으로 재설정됩니다. 메시지는 표시되지 않습니다.
변경 시기	메모리가 부족할 때 더 공격적인 메모리 검사를 선호할 경우로, 특히 시스템의 메모리 요구량이 많을 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

min_percent_cpu

설명	pageout이 사용할 수 있는 최소 CPU 백분율을 정의합니다. 이 매개변수는 페이지 스캐너가 사용할 수 있는 최대 시간을 결정하기 위한 기본 수단으로 사용됩니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	4
범위	1 ~ 80
단위	백분율
동적인지 여부	예
검증	없음

변경 시기	CPU가 여러 개이고 메모리가 많은 시스템(메모리 요구량이 많은 시스템)에서 이 값을 늘리면 페이지가 메모리를 찾는 데 더 많은 시간을 사용할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

handsreadpages

설명	Oracle Solaris OS에서는 침이 두 개인 시계 알고리즘을 사용하여 메모리가 부족할 때 재생 이용 후보 페이지를 찾습니다. 시계의 첫번째 침은 사용되지 않은 페이지로 표시된 메모리 내를 이동합니다. 두번째 침은 첫번째 침과 일정한 거리를 두고 메모리 내를 이동하여 페이지가 여전히 사용되지 않은 것으로 표시되는지 확인합니다. 여전히 사용되지 않은 것으로 표시되는 페이지가 있으면 재생 이용됩니다. 첫번째 침과 두번째 침 사이의 거리는 handsreadpages입니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	fastscan
범위	1 ~ 시스템의 최대 물리적 메모리 페이지 수
단위	페이지
동적인지 여부	예, 이 매개변수를 사용하려면 커널 reset_hands 매개변수도 0이 아닌 값으로 설정해야 합니다. 새 handsreadpages 값이 인식되면 reset_hands가 0으로 설정됩니다.
검증	물리적 메모리 양과 handsreadpages 값 중 더 작은 값으로 값이 설정됩니다.
변경 시기	페이지가 재생 이용되기 전에 상주할 수 있는 기간을 늘리려는 경우에 변경합니다. 이 값을 늘리면 두 침 사이의 거리가 넓어져 페이지가 재생 이용되기 전까지의 시간이 늘어납니다.
커밋 레벨	불안정

pages_before_pager

설명	재사용을 위해 페이지를 저장하는 대신 I/O가 완료된 후 즉시 페이지를 해제하는 시스템 임계값 부분을 정의합니다. 임계값은 lotsfree + pages_before_pager입니다. NFS 환경에서는 메모리 압력이 높아질 때 비동기 작업을 줄이기 위한 목적으로도 이 임계값을 사용합니다.
----	---

데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	200
범위	1 ~ 물리적 메모리 양
단위	페이지
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	한 번만 읽거나 쓰고 다시 참조되지 않는 페이지에 대해 대부분의 I/O가 수행되는 경우 이 매개변수를 변경합니다. 이 변수를 더 많은 양의 메모리로 설정하면 페이지를 해제 목록에 추가하는 작업이 계속됩니다. 시스템의 메모리 압력이 심각하게 높아질 경우에도 이 매개변수를 변경할 수 있습니다. 값이 클수록 메모리 압력에 대한 완충제 역할도 많아집니다.
커밋 레벨	불안정

maxpgio

설명	페이징 시스템에서 대기열에 있을 수 있는 최대 페이지 I/O 요청 수를 정의합니다. 이 값을 4로 나누면 페이징 시스템에서 실제로 사용하는 최대 요청 수를 확인할 수 있습니다. 이 매개변수는 요청 수를 제한하고 프로세스 교체를 제어하는 데 사용됩니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	400
범위	1 ~ 시스템 구조에 종속되지만 주로 컨트롤러 수, 디스크 수, 디스크 교체 크기 등의 I/O 부속 시스템에 따라 달라지는 가변 최대값
단위	I/O
동적인지 여부	아니오
검증	없음
암시적	페이지의 최대 I/O 요청 수는 요청 버퍼 목록의 크기로 제한되며 이 목록은 현재 크기가 256으로 설정되어 있습니다.

변경 시기	메모리를 더 빠르게 페이지 아웃하려면 이 매개변수의 값을 늘립니다. 값을 높게 지정하면 교체 장치가 하나 이상 구성되어 있거나 교체 장치가 스트라이프된 장치일 경우 메모리 압력으로부터의 복구가 더 빨라질 수도 있습니다. 기존 I/O 부속 시스템도 추가 I/O 부하를 처리할 수 있어야 합니다. 또한 교체 분할 영역과 응용 프로그램 파일이 한 디스크에 있을 경우 교체 I/O가 늘어나면 응용 프로그램 I/O 성능이 저하될 수 있다는 점에 유의하십시오.
커밋 레벨	불안정

교체 관련 매개변수

Oracle Solaris OS에서 교체는 `swaps` 의사 파일 시스템을 통해 이루어집니다. 교체 장치의 공간과 물리적 메모리를 더한 공간은 비동기 메모리를 위한 백업 저장소를 유지 관리할 수 있도록 시스템을 지원하는 데 사용할 수 있는 공간 풀로 간주됩니다. 시스템에서는 먼저 디스크 장치에서 공간을 할당한 다음 물리적 메모리를 백업 저장소로 사용하려고 합니다. `swaps`가 강제로 시스템 메모리를 백업 저장소로 사용해야 할 경우 `swaps`의 과도한 사용으로 인해 시스템에서 교착 상태가 발생하지 않도록 한계가 적용됩니다.

`swaps_reserve`

설명	시스템(UID = 0) 프로세스에 사용되도록 예약된 시스템 메모리의 양을 정의합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	4MB와 물리적 메모리의 1/16 중 더 작은 값
범위	최소값은 4MB와 물리적 메모리의 1/16 중 더 작은 값이며, <code>getpagesize</code> 로 반환된 페이지 크기를 사용하여 페이지 수로 나타냅니다. 최대값은 물리적 메모리 페이지 수입니다. 최대값은 물리적 메모리의 10%를 넘지 않아야 합니다. 이 범위는 검증 절에 설명된 경우를 제외하고는 강제로 적용되지 않습니다.
단위	페이지
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	일반적으로 필요하지 않습니다. 소프트웨어 공급자가 권장하는 경우에만 또는 교체 공간을 확보할 수 없어서 시스템 프로세스가 종료되는 경

우에만 변경합니다. 더 나은 솔루션은 시스템에 물리적 메모리나 교체 장치를 추가하는 것입니다.

커밋 레벨 불안정

swaps_minfree

설명 나머지 시스템에 대해 사용 가능한 상태로 유지할 물리적 메모리의 양을 정의합니다. 프로세스에서 교체 공간으로 사용하기 위해 메모리를 예약하려는 시도로 인해 시스템에서 사용 가능한 메모리가 이 값 아래로 떨어진 것으로 인식할 경우 해당 시도는 거부됩니다. 이런 식으로 예약된 페이지는 커널이나 사용자 레벨 프로세스에 의해 잠긴 할당에만 사용될 수 있습니다.

데이터 유형 부호 없는 long

기본값 2MB와 물리 메모리 12.5% 중 더 큰 값

범위 1 ~ 물리적 메모리 양

단위 페이지

동적인지 여부 아니오

검증 없음

변경 시기 스왑 공간을 확보할 수 없어서 프로세스가 실패하지만 시스템에 사용 가능한 메모리가 있는 경우에 이 매개변수 값을 줄이는 것이 좋습니다. 예를 들어, 시스템 메모리의 6.25%까지만 사용하도록 이 값을 변경하지만 시스템 메모리의 5% 이하로는 줄이지 마십시오.

SPARC 시스템에서 값은 `tsb_alloc_hiwater_factor` 값의 2배 이상이어야 합니다. 자세한 내용은 “[tsb_alloc_hiwater_factor](#)” [74]를 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

커널 메모리 할당자

Oracle Solaris 커널 메모리 할당자는 커널 내의 클라이언트가 사용할 수 있도록 메모리 청크를 배포합니다. 할당자는 해당 클라이언트가 사용할 수 있도록 다양한 크기의 캐시를 여러 개 만듭니다. 또한 클라이언트는 자신이 사용할 캐시를 만들도록 할당자에 요청할 수도 있습니다.

니다(예: 특정 크기의 구조를 할당하도록 요청). 할당자가 관리하는 각 캐시에 대한 통계는 `kstat -c kmem_cache` 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다.

간혹 손상으로 인해 시스템이 패닉 상태가 될 수도 있습니다. 커널 메모리 할당자는 버퍼에 대해 다양한 무결성 검사를 수행하는 디버깅 인터페이스(플래그 세트)를 지원합니다. 또한 커널 메모리 할당자는 할당자에 대한 정보를 수집합니다. 무결성 검사를 통해 오류가 실제로 발생한 위치와 가까운 곳에서 오류를 감지할 수 있습니다. 수집된 정보는 패닉의 원인을 규명하고자 하는 사용자에게 유용한 추가 데이터를 제공합니다.

플래그 사용은 시스템 작업 중 추가 오버헤드와 메모리 사용을 야기합니다. 따라서 플래그는 메모리 손상 문제가 의심되는 경우에만 사용해야 합니다.

kmem_flags

설명 Oracle Solaris 커널 메모리 할당자에는 다양한 디버깅 및 테스트 옵션이 있습니다.
다음은 지원되는 다섯 가지 플래그 설정입니다.

플래그	설정	설명
AUDIT	0x1	할당자가 할당자 작업에 대한 최근 기록이 포함된 로그를 유지 관리합니다. 기록되는 항목의 수는 CONTENTS도 함께 설정되어 있는지 여부에 따라 달라집니다. 로그는 크기가 고정되어 있습니다. 공간이 모두 사용되면 먼저 기록된 레코드가 재생 이용됩니다.
TEST	0x2	할당자가 해제된 메모리에 패턴을 기록하고 다음에 버퍼가 할당될 때 패턴이 변경되지 않았는지 확인합니다. 버퍼의 일부가 변경된 경우 이전에 버퍼를 할당했다가 해제한 클라이언트에서 메모리를 사용한 것일 수 있습니다. 덮어쓰인 사실이 인식되면 시스템이 패닉 상태가 됩니다.
REDZONE	0x4	할당자가 요청된 버퍼의 끝에 추가 메모리를 제공하고 해당 메모리에 특수 패턴을 삽입합니다. 버퍼가 해제될 때 버퍼의 끝을 지난 부분에 데이터가 기록되었는지 확인하기 위해 패턴이 검사됩니다. 덮어쓰인 사실이 인식되면 커널이 패닉 상태가 됩니다.
CONTENTS	0x8	할당자는 버퍼가 해제될 때 최대 256바이트의 버퍼 콘텐츠를 기록합니다. 이 플래그를 지정하려면 AUDIT도 함께 설정해야 합니다. /etc/system 파일에 이 플래그의 숫자 값을 논리적으로 함께 추가하고 설정할 수 있습니다.
LITE	0x100	버퍼가 할당 및 해제될 때 최소한의 무결성 검사를 수행합니다. 사용으로 설정된 경우 할당자는 redzone에 레코드가 기록되지 않았는지, 해제된 버퍼가 다시 해제되고 있지 않은지, 해제되고 있는 버퍼가 원래 할당된 크기인지 등을 검사합니다. 이 플래그는 다른 플래그와 함께 사용하지 마십시오.

데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1 ~ 15 또는 256(0x100)
동적인지 여부	예, 런타임 중 발생한 변경 사항은 새 커널 메모리 캐시에만 영향을 줍니다. 시스템이 초기화된 후에는 새 캐시가 만들어지는 경우가 드뭅니다.
검증	없음
변경 시기	메모리 손상이 의심되는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

kmem_stackinfo

설명	<p>커널 스레드 생성 시 /etc/system 파일에서 kmem_stackinfo 변수가 사용으로 설정되어 있으면 커널 스레드 스택이 0으로 채워지는 대신 특정 패턴으로 채워집니다. 이 커널 스레드 스택 패턴은 커널 스레드가 실행되는 동안 점진적으로 덮어쓰입니다. 패턴이 발견되지 않을 때까지 스택 상단부터 아래로의 단순 계산을 통해 커널 스레드에 사용된 최대 커널 스택 공간을 나타내는 상위 워터마크 값이 제공됩니다. 이 방식은 다음과 같은 기능을 허용합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 시스템의 현재 커널 스레드에 대해 실제로 사용된 커널 스레드 스택(상위 워터마크)의 백분을 계산 ■ 커널 스레드가 끝날 때 시스템에서 크기가 작은 순환 메모리 버퍼로 사라지기 전에 해당 커널 스레드 스택을 가장 많이 사용한 마지막 커널 스레드 기록
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	<p>커널 스레드 스택 사용량을 모니터링하려는 경우에 변경합니다. kmem_stackinfo가 사용으로 설정되어 있으면 스레드를 만들고 삭제할 때 성능이 저하됩니다. 자세한 내용은 “Oracle Solaris Modular Debugger Guide”를 참조하십시오.</p>

영역 구성	이 매개변수는 전역 영역에서 설정해야 합니다.
커밋 레벨	불안정

일반 드라이버 매개변수

moddebug

설명	이 매개변수를 사용으로 설정하면 모듈 로드 프로세스의 다양한 단계에 대한 메시지가 표시됩니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	0(메시지 해제)
범위	<p>유용한 값은 다음과 같습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0x80000000 - [un] loading... 메시지를 출력합니다. 로드되는 모든 모듈에 대해 다음과 같은 메시지가 콘솔과 /var/adm/messages 파일에 나타납니다. <pre> Apr 20 17:18:04 neo genunix: [ID 943528 kern.notice] load 'sched/ TS_DPTBL' id 15 loaded @ 0x7be1b2f8/0x19c8380 size 176/2096 Apr 20 17:18:04 neo genunix: [ID 131579 kern.notice] installing TS_DPTBL, module id 15. </pre> 0x40000000 - 자세한 오류 메시지를 출력합니다. 로드되는 모든 모듈에 대해 다음과 같은 메시지가 콘솔과 /var/adm/messages 파일에 나타납니다. <pre> Apr 20 18:30:00 neo unix: Errno = 2 Apr 20 18:30:00 neo unix: kobj_open: vn_open of /platform/sun4v/ kernel/exec/sparcv9/intpexec fails Apr 20 18:30:00 neo unix: Errno = 2 Apr 20 18:30:00 neo unix: kobj_open: '/kernel/exec/sparcv9/intpexec' Apr 20 18:30:00 neo unix: vp = 60015777600 Apr 20 18:30:00 neo unix: kobj_close: 0x60015777600 Apr 20 18:30:00 neo unix: kobj_open: vn_open of /platform/SUNW,Sun- Fire-T200/kernel/exec/sparcv9 /intpexec fails, Apr 20 18:30:00 neo unix: Errno = 2 Apr 20 18:30:00 neo unix: kobj_open: vn_open of /platform/sun4v/ kernel/exec/sparcv9/intpexec fails </pre>

- 0x20000000 - 더 자세한 메시지를 출력합니다. 이 값은 시스템 부트 중 0x40000000 플래그가 출력하는 것 이상의 추가 정보는 출력하지 않습니다. 그러나 이 값은 모듈이 언로드될 때 모듈 해제에 관한 추가 정보를 출력합니다.

이러한 값을 함께 추가하여 최종 값을 설정할 수 있습니다.

동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	모듈이 예상대로 로드되지 않거나 모듈을 로드하는 동안 시스템이 중단되는 경우에 변경합니다. 0x40000000으로 설정하면 콘솔에 기록되는 메시지로 인해 시스템 부트 속도가 눈에 띄게 느려집니다.
커밋 레벨	불안정

ddi_msix_alloc_limit

설명	x86에만 해당: 이 매개변수는 장치 인스턴스가 할당할 수 있는 MSI-X(Extended Message Signaled Interrupt)의 수를 제어합니다. 기존 시스템 한계로 인해 기본값은 2입니다. 이 매개변수의 값을 늘려 장치 인스턴스가 할당할 수 있는 MSI-X 인터럽트의 수를 늘릴 수 있습니다. 이 매개변수는 장치 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/system 파일을 편집하거나 mdb를 사용하여 설정할 수 있습니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	SPARC 기반 시스템: 8 x86 기반 시스템: 2. 시스템에서 x2APIC가 지원되는 경우 apix 모듈로 기본값이 8로 증가할 수 있습니다.
범위	2-8
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	장치 인스턴스가 할당할 수 있는 MSI-X 인터럽트의 수를 늘리려는 경우에 변경합니다. 그러나 장치 인스턴스가 할당할 수 있는 MSI-X 인터럽트의 수를 늘릴 경우 모든 할당 요청을 충족할 만큼 충분한 인터럽트를 사용할 수 없을 수도 있습니다. 이와 같은 경우 일부 장치의 작동이 중지되거나 시스템이 부트되지 않을 수 있습니다. 이때는 값을 줄이거나 매개변수를 제거해 보십시오.
커밋 레벨	불안정

네트워크 드라이버 매개변수

커널의 IP 프로토콜 매개변수

다음 IP 매개변수는 `/etc/system` 파일에서만 설정할 수 있습니다. 파일을 수정한 후 시스템을 재부트하십시오.

예를 들어, 다음 항목은 `ipcl_conn_hash_size` 매개변수를 설정합니다.

```
set ip:ipcl_conn_hash_size=value
```

ipcl_conn_hash_size

설명	IP에 사용되는 연결 해시 테이블의 크기를 제어합니다. 기본값 0은 부트 시 사용 가능한 메모리에 따라 이 매개변수의 적절한 값 크기가 자동으로 조정된다는 것을 의미합니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	0
범위	0 ~ 82,500
동적인지 여부	아니오, 이 매개변수는 부트 시에만 변경할 수 있습니다.
변경 시기	시스템에 일관되게 수만 개의 TCP 연결이 포함되는 경우 그에 맞게 값을 늘릴 수 있습니다. 해시 테이블 크기를 늘리면 더 많은 메모리가 사용되어 사용자 응용 프로그램에서 사용할 수 있는 메모리가 줄어듭니다.
커밋 레벨	불안정

ip_queue_worker_wait

설명	queue에 대기열에 넣은 TCP/IP 패킷을 처리하기 위해 작업자 스레드를 웨이크업하는 데 걸리는 최대 지연 시간을 제어합니다. <i>queue</i> 는 TCP/IP 패킷을 처리하기 위해 TCP/IP 커널 코드에 사용되는 일련화 대기열입니다.
기본값	10밀리초
범위	0 ~ 50밀리초
동적인지 여부	예

변경 시기	대기 시간이 문제가 되고 네트워크 트래픽이 적은 경우에는 이 매개변수를 조정해 보십시오. 시스템에서 대부분 대화식 네트워크 트래픽을 처리하는 경우를 예로 들 수 있습니다. 일반적으로 네트워크 파일 서버, 웹 서버 또는 네트워크 트래픽이 많은 서버에서는 기본값이 적절합니다.
영역 구성	이 매개변수는 전역 영역에서만 설정할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

ip_squeue_fanout

설명	TCP/IP 연결에 squeue를 연결하는 모드를 결정합니다. 값이 0이면 새 TCP/IP 연결에 해당 연결을 만든 CPU가 연결됩니다. 값이 1이면 연결에 다른 CPU에 속하는 여러 squeue가 연결됩니다.
기본값	1
범위	0 또는 1
동적인지 여부	예
변경 시기	특정 상황에서 부하를 모든 CPU로 분산하려면 이 매개변수를 1로 설정해 보십시오. 예를 들어, CPU 수가 NIC 수보다 많고 하나의 CPU로 단일 NIC의 네트워크 부하를 처리할 수 없는 경우 이 매개변수를 1로 변경합니다.
영역 구성	이 매개변수는 전역 영역에서만 설정할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

igb 매개변수

mr_enable

설명	이 매개변수는 igb 네트워크 드라이버에 사용되는 여러 수신 및 전송 대기열을 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다. igb 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/igb.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.
데이터 유형	부울
기본값	1(여러 대기열 사용 안함)

범위	0(여러 대기열 사용) 또는 1(여러 대기열 사용 안함)
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	igb 네트워크 드라이버에 사용되는 여러 수신 및 전송 대기열을 사용 또는 사용 안함으로 설정하려는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

intr_force

설명	이 매개변수는 igb 네트워크 드라이버에 사용되는 MSI, MSI-X, 레거시 등의 인터럽트 유형을 강제로 적용하는 데 사용됩니다. igb 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/igb.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	0(인터럽트 유형을 강제로 적용하지 않음)
범위	0(인터럽트 유형을 강제로 적용하지 않음) 1(MSI-X 인터럽트 유형을 강제로 적용) 2(MSI 인터럽트 유형을 강제로 적용) 3(레거시 인터럽트 유형을 강제로 적용)
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	igb 네트워크 드라이버에 사용되는 인터럽트 유형을 강제로 적용해야 하는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

ixgbe 매개변수

tx_queue_number

설명	이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 대기열의 수를 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 전송 대기열의 수를 늘릴 수
----	---

있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	8
범위	1 ~ 32
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 대기열의 수를 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

rx_queue_number

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 대기열의 수를 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 수신 대기열의 수를 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	8
범위	1 ~ 64
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 대기열의 수를 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

intr_throttling

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버의 인터럽트 조절 비율을 제어합니다. 이 매개변수의 값을 줄여 인터럽트 조절 비율을 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	200
범위	0 ~ 65535
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 인터럽트 조절 비율을 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

rx_limit_per_intr

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 인터럽트당 수신 대기열 버퍼 설명자의 최대 수를 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 수신 대기열 버퍼 설명자의 수를 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	256
범위	16 ~ 4096
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 의해 인터럽트당 처리되는 수신 대기열 버퍼 설명자의 수를 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

tx_ring_size

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 대기열의 크기를 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 전송 대기열의 크기를 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	1024
범위	64 ~ 4096
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 대기열의 크기를 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

rx_ring_size

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 대기열의 크기를 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 수신 대기열의 크기를 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 `/etc/driver/drv/ixgbe.conf` 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	1024
범위	64 ~ 4096
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 대기열의 크기를 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

tx_copy_threshold

설명 이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 버퍼 복사 임계값을 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 전송 버퍼 복사 임계값을 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 `/etc/driver/drv/ixgbe.conf` 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
--------	----------

기본값	512
범위	0 ~ 9126
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 전송 버퍼 복사 임계값을 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

rx_copy_threshold

설명	이 매개변수는 ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 버퍼 복사 임계값을 제어합니다. 이 매개변수의 값을 늘려 수신 버퍼 복사 임계값을 늘릴 수 있습니다. ixgbe 드라이버 연결이 발생하기 전에 /etc/driver/drv/ixgbe.conf 파일을 편집하여 이 매개변수를 설정할 수 있습니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	128
범위	0 ~ 9126
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	ixgbe 네트워크 드라이버에 사용되는 수신 버퍼 복사 임계값을 변경하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

일반 I/O 매개변수

maxphys

설명	물리적 I/O 요청의 최대 크기를 정의합니다. 이 크기보다 큰 요청이 들어오면 드라이버는 크기가 maxphys인 여러 개의 청크로 요청을 나눕니다.
----	--

	다. 파일 시스템마다 고유의 한계를 적용할 수 있으며 그렇게 하고 있습니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	131,072(sun4u 또는 sun4v) 또는 57,344(x86). sd 드라이버는 넓은 전송을 지원할 경우 1,048,576을 사용합니다. ssd 드라이버는 기본적으로 1,048,576을 사용합니다.
범위	시스템별 페이지 크기 ~ MAXINT
단위	바이트
동적인지 여부	예, 그러나 대부분의 파일 시스템에서는 파일 시스템이 마운트될 때 마운트 지점별 데이터 구조에 이 값을 로드합니다. 대부분의 드라이버는 장치가 드라이버별 데이터 구조에 연결될 때 이 값을 로드합니다.
검증	없음
변경 시기	원시 장치에 대한 I/O 작업을 크기가 큰 청크로 나누어 수행하려는 경우에 변경합니다. OLTP 작업을 수행하는 DBMS는 크기가 작은 I/O를 다수 실행합니다. 이와 같은 경우에는 maxphys를 변경해도 성능이 향상되지 않습니다.
커밋 레벨	불안정

rlim_fd_max

설명	단일 프로세스가 열 수 있는 파일 설명자 수에 대해 "하드" 한계를 지정합니다. 이 값을 다른 값으로 대체하려면 슈퍼 유저 권한이 있어야 합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	65,536
범위	1 ~ MAXINT
단위	파일 설명자
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	프로세스에 대해 열려 있는 파일의 최대 수가 충분하지 않을 경우에 변경합니다. 시스템 기능에 대한 다른 제한은 파일 설명자 수가 많다는 것

이 꼭 유용한 것은 아님을 의미할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- 표준 I/O를 사용하는 32비트 프로그램은 파일 설명자가 256개로 제한됩니다. 표준 I/O를 사용하는 64비트 프로그램은 설명자를 최대 20억개까지 사용할 수 있습니다. 표준 I/O란 구체적으로 **libc(3LIB)**의 **stdio(3C)** 함수를 의미합니다.
- **select**는 기본적으로 **fd_set**당 1024개의 설명자로 제한됩니다. 자세한 내용은 **select(3C)**를 참조하십시오. 32비트 응용 프로그램 코드를 더 큰 **fd_set** 크기(65,536보다 작거나 같음)를 사용하여 다시 컴파일할 수 있습니다. 64비트 응용 프로그램은 **fd_set** 크기로 65,536을 사용하며 이 크기는 변경할 수 없습니다.

시스템 차원에서 이 값을 변경하는 다른 방법은 **plimit(1)** 명령을 사용하는 것입니다. 부모 프로세스에 **plimit**로 인해 변경된 한계가 있을 경우 모든 자식 프로세스도 늘어난 한계를 상속합니다. 이 대안은 **inetd** 같은 데몬에 유용합니다.

커밋 레벨 불안정

rlim_fd_cur

설명	단일 프로세스가 열 수 있는 파일 설명자 수에 대해 "소프트" 한계를 정의합니다. 프로세스에서는 setrlimit() 호출을 사용하거나 실행 중인 셸 내에서 limit 명령을 실행하여 해당 파일 설명자 한계를 rlim_fd_max 로 정의된 "하드" 한계까지로 조정할 수 있습니다. 하드 한계보다 작거나 같은 값으로 한계를 조정하는 경우에는 수퍼 유저 권한이 없어도 됩니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	256
범위	1 ~ MAXINT
단위	파일 설명자
동적인지 여부	아니오
검증	rlim_fd_max 와 비교합니다. rlim_fd_cur 가 rlim_fd_max 보다 크면 rlim_fd_cur 가 rlim_fd_max 로 재설정됩니다.
변경 시기	프로세스에 대해 열려 있는 파일의 기본 개수가 충분하지 않을 경우 변경합니다. 이 값을 늘리면 프로그램에서 사용 가능한 파일 설명자의 최

대 수를 늘리기 위해 `setrlimit`를 사용할 필요가 없다는 것을 나타냅니다.

커밋 레벨 불안정

일반 파일 시스템 매개변수

ncsize

설명	DNLC(디렉토리 이름 조회 캐시)의 항목 수를 정의합니다. 이 매개변수는 확인된 경로 이름 요소를 캐시하기 위해 UFS, NFS 및 ZFS에 사용됩니다. 또한 DNLC는 부정 조회 정보를 캐시합니다. 부정 조회 정보를 캐시한다는 것은 캐시에서 발견되지 않은 이름을 캐시하는 것을 의미합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	$(4 \times (v.v_proc + maxusers) + 320) + (4 \times (v.v_proc + maxusers) + 320) / 100$
범위	0 ~ MAXINT
단위	DNLC 항목
동적인지 여부	아니오
검증	없습니다. 값이 클수록 파일 시스템을 마운트 해제하는 데 걸리는 시간이 늘어나게 되는데 이는 파일 시스템을 마운트 해제하는 동안 해당 파일 시스템에 대한 항목을 캐시에서 비워야 하기 때문입니다.
변경 시기	<code>kstat -n dnlcstats</code> 명령을 사용하면 DNLC가 너무 작기 때문에 DNLC에서 항목이 제거된 때를 확인할 수 있습니다. <code>pick_heuristic</code> 과 <code>pick_last</code> 매개변수의 합은 캐시가 너무 작기 때문에 재생 이용된 유효한 항목의 수를 나타냅니다. 시스템에서는 <code>ncsize</code> 값을 기준으로 DNLC에 대해 데이터 구조를 할당하기 때문에 <code>ncsize</code> 의 값이 지나치게 높을 경우 시스템에 곧바로 영향을 주게 됩니다. 기본적으로 시스템에서는 <code>ncsize</code> 에 대해 64바이트의 구조를 할당합니다. <code>ufs_ninode</code> 와 <code>nfs:nrnode</code> 를 명시적으로 설정하지 않을 경우 이 값은 UFS 및 NFS에도 영향을 줍니다.
커밋 레벨	불안정

검증	없음
변경 시기	크기가 작은 디렉토리를 캐시하는 데 성능 문제가 발생할 경우 <code>dnlc_dir_min_size</code> 를 늘려 보십시오. 개별 파일 시스템에 디렉토리 캐싱에 대한 고유한 범위 한계가 있을 수도 있습니다.
커밋 레벨	불안정

`dnlc_dir_max_size`

설명	한 디렉토리에 대해 캐시되는 최대 항목 수를 지정합니다.
----	---------------------------------

참고 - 이 매개변수는 NFS나 ZFS 파일 시스템에는 영향을 주지 않습니다.

데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	MAXUINT(최대값 없음)
범위	0 ~ MAXUINT
동적인지 여부	예, 이 매개변수는 언제든지 변경할 수 있습니다.
검증	없음
변경 시기	크기가 큰 디렉토리에 성능 문제가 발생하면 <code>dnlc_dir_max_size</code> 를 줄여 보십시오.
커밋 레벨	불안정

`dnlc_dircache_percent`

설명	DNLC 디렉토리 캐시가 소비할 수 있는 물리 메모리의 최대 백분율을 계산합니다.
데이터 유형	정수
기본값	100
범위	0 ~ 100
단위	백분율

동적인지 여부	아니오
검증	부트 시 값 범위를 검사하고 기본값이 강제 적용됩니다.
변경 시기	시스템에 메모리 부족 및 높은 커널 메모리 소비가 발생하면 이 값을 낮추는 것이 좋습니다. 기본값을 사용하여 성능 문제가 표시되면 값을 늘리는 것이 좋습니다.

참고 - DNLC는 UFS 및 ZFS 파일 시스템과 NFS 클라이언트에서 사용됩니다. 메모리 부족 및 높은 커널 메모리 소비 문제가 발생할 경우 또는 ARC나 다른 커널 캐시에 메모리가 필요한 경우 성능 향상을 위해 이 값을 조정 가능한 값으로 설정하는 것이 좋을 수 있습니다.

커밋 레벨	불안정
-------	-----

TMPFS 매개변수

tmpfs:tmpfs_maxmem

설명	TMPFS가 해당 데이터 구조(tmpnode 및 디렉토리 항목)에 사용할 수 있는 최대 커널 메모리의 양을 정의합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	페이지 하나 또는 물리적 메모리의 4% 중 더 큰 값
범위	페이지 하나의 바이트 수(sun4u 또는 sun4v 시스템의 경우 8192, 다른 모든 시스템의 경우 4096) ~ TMPFS가 처음 사용될 때 사용 가능한 커널 메모리의 25%
단위	바이트
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	다음 메시지가 콘솔에 표시되거나 메시지 파일에 기록되면 값을 늘려 보십시오. tmp_memalloc: tmpfs over memory limit TMPFS가 해당 데이터 구조에 현재 사용하는 메모리 양은 tmp_kmemspace 필드에 나타납니다. 이 필드는 커널 디버거를 사용하여 검토할 수 있습니다.

커밋 레벨 불안정

tmpfs:tmpfs_minfree

설명	TMPFS가 나머지 시스템을 위해 남겨 놓는 최소 교체 공간의 양을 정의합니다.
데이터 유형	부호 있는 long
기본값	256
범위	0 ~ 최대 교체 공간 크기
단위	페이지
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	TMPFS 사용량이 많은 시스템에서 교체 공간을 적절한 수준으로 유지 하려는 경우 이 값을 늘리면 됩니다. 콘솔이나 메시지 파일에 다음 메시지가 표시되면 이 한계에 도달한 것입니다. <i>fs-name</i> : File system full, swap space limit exceeded
커밋 레벨	불안정

의사 터미널

의사 터미널(pty)은 Oracle Solaris 소프트웨어에서 두 가지 용도로 사용됩니다.

- telnet, rlogin 또는 rsh 명령을 사용하여 원격 로그인 지원
- X Window 시스템에서 명령 인터프리터 창을 만드는 데 사용하는 인터페이스 제공

데스크탑 워크스테이션의 경우 기본 의사 터미널 개수로도 충분합니다. 따라서 조정 작업에서는 원격 로그인에 사용할 수 있는 pty의 수에 중점을 둡니다.

현재 기본 pty 수는 시스템의 메모리 양을 기준으로 설정됩니다. 이 기본값은 시스템에 로그인할 수 있는 사용자를 제한하거나 늘리려는 경우에 한해 변경해야 합니다.

구성 프로세스에서 사용되는 세 가지 관련 변수는 다음과 같습니다.

- pt_cnt - pty의 기본 최대 수
- pt_pctofmem - pty 지원 구조 전용으로 할당할 수 있는 커널 메모리의 백분율. 값이 0이면 원격 사용자가 시스템에 로그인할 수 없음을 나타냅니다.

변경 시기	시스템에 원격으로 로그인할 수 있는 사용자 수를 명시적으로 제어하려는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

pt_pctofmem

설명	/dev/pts 항목을 지원하기 위해 데이터 구조에서 사용할 수 있는 물리적 메모리의 최대 백분율을 지정합니다. /dev/pts 항목당 176바이트가 사용됩니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	5
범위	0 ~ 100
단위	백분율
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	시스템에 원격으로 로그인할 수 있는 사용자 수를 제한하거나 늘리려는 경우에 변경합니다. 값이 0이면 원격 사용자가 시스템에 로그인할 수 없음을 나타냅니다.
커밋 레벨	불안정

pt_max_pty

설명	시스템에서 제공하는 최대 pty 수를 정의합니다.
데이터 유형	부호 없는 정수
기본값	0(시스템 정의 최대값 사용)
범위	0 ~ MAXUINT
단위	로그인/창
동적인지 여부	예
검증	없음

암시적	pt_cnt보다 크거나 같아야 합니다. 할당된 pty 수가 pt_cnt 값을 초과하기 전까지는 값이 검사되지 않습니다.
변경 시기	시스템에서 현재 구성 값을 기준으로 더 많은 로그인을 처리할 수 있는 경우에도 지원되는 로그인 수에 대해 절대 한계를 설정하려는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

STREAMS 매개변수

nstrpush

설명	STREAM에 삽입할(푸시할) 수 있는 모듈 수를 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	9
범위	9 ~ 16
단위	모듈
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	소프트웨어 공급업체의 지시가 있는 경우에 변경합니다. STREAM이 허용된 푸시 횟수를 초과해도 메시지가 표시되지 않습니다. 대신 푸시를 시도한 프로그램에 EINVAL이라는 값이 반환됩니다.
커밋 레벨	불안정

strmsgsz

설명	단일 시스템 호출에서 메시지의 데이터 부분에 놓이도록 STREAM에 전달할 수 있는 최대 바이트 수를 지정합니다. 이 크기를 초과하는 write가 있으면 여러 개의 메시지로 나뉩니다. 자세한 내용은 write(2) 를 참조하십시오.
데이터 유형	부호 있는 정수

기본값	65,536
범위	0 ~ 262,144
단위	바이트
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	putmsg 호출로 ERANGE가 반환되는 경우입니다. 자세한 내용은 putmsg(2) 를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

strctlsz

설명	단일 시스템 호출에서 메시지의 제어 부분에 놓이도록 STREAM에 전달할 수 있는 최대 바이트 수를 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	1024
범위	0 ~ MAXINT
단위	바이트
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	소프트웨어 공급업체의 지시가 있는 경우에 변경합니다. putmsg(2) 호출로 인해 이 한계가 초과되면 ERANGE가 반환됩니다.
커밋 레벨	불안정

시스템 V 메시지 대기열

시스템 V 메시지 대기열은 커널에 만들어진 대기열이 메시지를 교환할 수 있도록 지원하는 메시지 전달 인터페이스를 제공합니다. Oracle Solaris 환경에는 메시지를 대기열에 넣거나 대기열에서 빼기 위한 인터페이스가 제공됩니다. 메시지는 유형이 연결되어 있을 수 있습니다. 대기열에 넣을 때는 메시지가 대기열의 끝에 놓입니다. 대기열에서 뺄 때는 특정 유형

의 첫번째 메시지가 대기열에서 제거되거나 유형이 지정되지 않은 경우 첫번째 메시지가 대기열에서 제거됩니다.

이러한 시스템 리소스 조정에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 리소스 관리”의 6장, “리소스 제어 정보”를 참조하십시오.

시스템 V 세마포

시스템 V 세마포는 Oracle Solaris OS에 계수 세마포를 제공합니다. 세마포는 여러 프로세스에 공유 데이터 객체에 대한 액세스를 제공하는 데 사용되는 카운터입니다. 세마포용 표준 세트 및 릴리스 작업 외에도 시스템 V 세마포는 필요에 따라(예: 사용 가능한 리소스의 수를 나타내기 위해) 증분되거나 감소되는 값을 가질 수 있습니다. 또한 시스템 V 세마포는 세마포 그룹에 대해 동시에 작업을 수행할 수 있는 기능과 프로세스가 중지된 경우 프로세스에 의해 수행된 마지막 작업을 시스템에서 실행 취소할 수 있는 기능을 제공합니다.

시스템 V 공유 메모리

시스템 V 공유 메모리는 프로세스에서 세그먼트를 만드는 것을 허용합니다. 상호 협력하는 프로세스는 메모리 세그먼트에 연결하여(세그먼트에 대한 액세스 권한에 따라) 세그먼트에 포함된 데이터에 액세스할 수 있습니다. 이 기능은 로드 가능 모듈로 구현되어 있습니다. /etc/system 파일의 항목에는 shmsys:라는 접두어가 있어야 합니다.

DBMS 공급업체에서는 성능을 극대화하기 위해 ISM(Intimate Shared Memory)이라는 특수한 종류의 공유 메모리를 사용합니다. ISM 세그먼트에 공유 메모리 세그먼트가 만들어지면 해당 세그먼트에 대해 메모리가 잠깁니다. 이 기능은 더 빠른 I/O 경로를 따를 수 있도록 함으로써 메모리 사용 효율을 개선합니다. 그런 다음 세그먼트에 대해 설명하는 수많은 커널 리소스가 ISM 모드로 세그먼트에 연결된 모든 프로세스 간에 공유됩니다.

segspt_minfree

설명	ISM 공유 메모리용으로 할당할 수 없는 시스템 메모리 페이지를 식별합니다.
데이터 유형	부호 없는 long
기본값	첫번째 ISM 세그먼트가 만들어질 때 사용 가능한 시스템 메모리의 5%
범위	0 ~ 물리적 메모리의 50%
단위	페이지
동적인지 여부	예

검증	없습니다. 값을 너무 작게 지정하면 ISM 세그먼트와 함께 메모리를 사용할 때 시스템이 중단되거나 성능이 심각하게 저하될 수 있습니다.
변경 시기	ISM을 사용 중인 물리적 메모리가 많은 데이터베이스의 서버의 경우 이 매개변수 값을 줄일 수 있습니다. ISM 세그먼트를 사용하지 않을 경우 이 매개변수는 아무런 영향도 주지 않습니다. 메모리가 많은 시스템에서는 최대값이 128MB(0x4000)이면 충분합니다.
커밋 레벨	불안정

pr_segp_disable

설명	<p>ISM에 속할 수 있는 페이지를 폐기하려고 시도할 때 페이지 잠금 캐시 비우기를 사용 안함으로 설정합니다.</p> <p>잠겼거나 사용 중인(과도한 I/O) 페이지가 보류 중인 페이지 폐기 대기열에 있는 경우 ISM이 소유할 수 있는 보류 중인 페이지의 폐기를 돕도록 페이지 폐기 스레드가 segp_cache를 비웁니다. segp_cache에 대한 주기적인 또는 반복되는 비우기는 메모리가 많은 시스템에서 병목 현상을 일으킬 수 있습니다.</p> <p>기본 동작은 30초 간격으로 페이지 캐시를 비우는 것입니다. 잠긴 페이지가 대기열에서 발견될 경우 30초 간격에 계속 2를 곱해서 최대 1시간이 될 때까지 시간 초과가 기하급수적으로 줄어듭니다.</p> <p>pr_segp_disable을 사용으로 설정해도 시스템 진단 측정의 결과로 실패한 작업들과 같이 시스템의 메모리 페이지 폐기 기능이 사용 안함으로 설정되지 않습니다.</p>
데이터 유형	부울
기본값	1(사용 안함)
범위	0(사용) 및 1(사용 안함)
동적인지 여부	아니오
검증	아니오
변경 시기	<p>잠겼거나 사용 중인(과도한 I/O) 페이지가 보류 중인 페이지 폐기 대기열에 있는 경우 ISM이 소유할 수도 있는 보류 중인 페이지의 폐기를 돕도록 페이지 폐기 스레드가 segp_cache를 비웁니다. segp_cache에 대한 주기적인 또는 반복되는 비우기는 메모리가 많은 시스템에서 병목 현상을 일으킬 수 있습니다.</p> <p>대기 시간에 민감한 데이터베이스 또는 큰 공유 메모리 응용 프로그램이 있는 경우 segp 캐시 비우기를 완전히 생략하도록 이 매개변수를 사용 안함으로 설정해야 할 수 있습니다.</p>

폐기할 수 없는 잠긴 커널 페이지의 증상은 다음과 같습니다.

- 페이지 폐기를 성공하면 주기적으로 증가한 SYS CPU 이벤트에 대한 간단한 정보와 함께 데이터베이스 대기 시간 이벤트 또는 일시적인 데이터베이스 비응답 이벤트를 간단히 표시합니다. 하지만 폐기 실패가 반복되는 잠긴 페이지 또는 사용 중인 페이지는 낮은 속도로 페이지 폐기 스레드를 계속해서 트리거할 수 있습니다.

예를 들어, 폐기할 수 없는 잠긴 페이지는 짧은 간격으로 재시도되고 1시간 간격으로 계속해서 반복될 수 있습니다. 시스템 재부트 이후에는 일정이 잡힌 페이지가 폐기되거나 기본 속도인 30초 간격으로 다시 재시도가 시작될 수 있습니다.

- `segspt_shmfault`, `segspt_softunlock`, `segspt_shmpagelock`, `segspt_shmfree`, `segspt_shmunmap`, `segspt_shmattach` 및 `segspt_dismfault` 구조를 모니터링할 때는 예상치 않았거나 증가한 `smtx` 잠금 경합이 간단히 표시될 수 있습니다.

커밋 레벨

불안정

일정 잡기

`disp_rechoose_interval`

설명

이전의 `rechoose_interval` 매개변수와 마찬가지로 이 매개변수는 프로세스가 자신이 실행된 마지막 CPU에 대한 모든 유사성을 손실한 것처럼 나타나기 전까지의 시간을 지정합니다. 그러나 이 매개변수는 더 세부적인 시간 증분 간격으로 설정됩니다. 이 매개변수는 지금은 사용되지 않는 `rechoose_interval` 매개변수 대신 사용해야 하지만, `/etc/system` 파일에서 설정할 경우 `rechoose_interval` 매개변수도 계속 사용할 수 있습니다.

이 간격이 지나면 CPU가 스레드 일정을 잡는 데 사용될 후보로 간주됩니다. 이 매개변수는 실시간 클래스의 스레드에 적용되지 않고 다른 모든 예약 클래스의 스레드에 적용됩니다.

이 매개변수의 값을 변경하려는 경우 다음 단계에 따라 `mdb`를 사용하십시오.

1. 나노초를 측정되지 않은 시간으로 변환합니다. 예를 들어, 5000000나노초 기반 값을 측정되지 않은 시간으로 변환하려면 다음 구문을 사용합니다.

```
# mdb -kw
.
```

```
.
> 0t5000000::time -u
0xb6a444
```

2. `disp_rechoose_interval`을 측정되지 않은 시간 값으로 설정합니다. 예를 들어, 위의 단계에서 반환된 값을 제공합니다.

```
> disp_rechoose_interval /Z 0xb6a444
disp_rechoose_interval: 0x447d998 = 0xb6a444
```

3. `disp_rechoose_interval`이 적절한 값으로 설정되었는지 확인합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
> disp_rechoose_interval::print
0xb6a444
```

데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	3
범위	0 ~ MAXINT
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	캐시가 큰 경우 또는 데이터 액세스 패턴에 문제가 없는데 캐시 누락이 지나치게 많이 발생하는 프로세스 또는 프로세스 세트가 시스템에서 실행 중인 경우입니다. 이 매개변수를 변경하기 전에 프로세서 세트 기능이나 프로세서 바인딩을 사용해 보십시오. 자세한 내용은 psrset(1M) 또는 pbind(1M) 를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

타이머

hires_tick

설명	이 매개변수가 설정되어 있으면 Oracle Solaris OS에서 시스템 시계 속도로 기본값 100대신 1000을 사용합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	0

범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	아니오, 부트 시 새 시스템 타이밍 변수가 설정됩니다. 부트 후에는 참조되지 않습니다.
검증	없음
변경 시기	10밀리초 미만과 1밀리초보다 크거나 같은 값으로 시간 초과를 설정하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

timer_max

설명	사용 가능한 POSIX™ 타이머의 수를 지정합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수
기본값	1000
범위	0 ~ MAXINT
동적인지 여부	아니오, 값을 늘리면 시스템 충돌이 발생할 수 있습니다.
검증	없음
변경 시기	시스템에서 제공한 기본 타이머 수가 적절하지 않은 경우에 변경합니다. timer_create 시스템 호출 실행 시 응용 프로그램에서 EAGAIN 오류를 수신하는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

SPARC: 플랫폼 특정 매개변수

다음 매개변수는 sun4v 및 SPARC M-Series sun4u 플랫폼에 적용됩니다.

tsb_alloc_hiwater_factor

설명	다음과 같이 TSB(변환 저장소 버퍼)에 할당할 수 있는 물리적 메모리에 대한 상한을 설정하기 위해 tsb_alloc_hiwater를 초기화합니다. tsb_alloc_hiwater = 물리적 메모리(바이트)/tsb_alloc_hiwater_factor
----	---

TSB에 할당된 메모리가 `tsb_alloc_hiwater` 값과 같을 경우 TSB 메모리 할당 알고리즘은 페이지의 맵이 해제될 때 TSB 메모리를 재생 이용하려고 합니다.

이 계수를 사용하여 `tsb_alloc_hiwater` 값을 늘릴 때는 주의하십시오. 시스템 중단을 방지하려면 결과 상위 워터마크 값이 `swapfs_minfree` 및 `segspt_minfree`보다 많이 낮아야 합니다.

데이터 유형	정수
기본값	32
범위	1 ~ MAXINIT 계수가 1이면 모든 물리적 메모리를 TSB에 할당할 수 있게 되어 시스템이 중단될 수 있습니다. 계수가 너무 높으면 TSB에 할당할 수 있는 메모리가 남지 않아 시스템 성능이 저하됩니다.
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	시스템에 크기가 매우 큰 공유 메모리 세그먼트에 연결된 프로세스가 많은 경우 이 매개변수 값을 변경해 보십시오. 대부분의 경우에는 이 변수를 조정할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

default_tsb_size

설명	모든 프로세스에 할당되는 초기 TSB(변환 저장소 버퍼)의 크기를 선택합니다.
데이터 유형	정수
기본값	기본값은 0(8KB)으로 512개의 항목에 해당합니다.
범위	가능한 값은 다음과 같습니다.

값	설명
0	8KB
1	16KB
3	32KB
4	128KB
5	256KB

값	설명
6	512KB
7	1MB

동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다. 그러나 다수의 시스템 프로세스에서 작업 세트의 크기가 평균보다 크거나 RSS(상주 세트 크기) 크기 조정이 사용 안함으로 설정된 경우 이 값을 변경하면 성능이 다소 향상될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

enable_tsb_rss_sizing

설명	TSB 크기 조정 설정을 기반으로 RSS(상주 세트 크기) 크기 조정을 사용으로 설정합니다.
데이터 유형	부울
기본값	1(TSB 크기 조정 가능)
범위	0(TSB가 tsb_default_size로 유지) 또는 1(TSB 크기 조정 가능) 0으로 설정하면 tsb_rss_factor가 무시됩니다.
동적인지 여부	예
검증	예
변경 시기	TSB 크기가 증가하지 않도록 하려는 경우 0으로 설정할 수 있습니다. 대부분의 경우에는 이 매개변수를 기본 설정대로 두어야 합니다.
커밋 레벨	불안정

tsb_rss_factor

설명	RSS 크기 조정 설정에서 RSS 대 TSB 범위의 비율을 제어합니다. 이 계수를 512로 나누면 TSB가 크기 조정 후보로 간주되기 전까지 메모리에 상주해야 하는 TSB 범위의 백분율이 산출됩니다.
데이터 유형	정수

기본값	384(75%). 따라서 TSB의 3/4이 차면 크기가 증가합니다. 일부 가상 주소는 일반적으로 TSB의 동일한 슬롯에 매핑됩니다. 따라서 TSB가 100% 꽉 차기 전에 충돌이 발생할 수 있습니다.
범위	0 ~ 512
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	TSB 누락으로 인해 시스템에서 트랩이 지나치게 많이 발생할 경우입니다. 예를 들어, TSB의 가상 주소 충돌로 인해 이 값을 0으로 줄여야 할 수도 있습니다. 예를 들어, <code>tsb_rss_factor</code> 를 384(75%) 대신 256(50%)으로 변경하면 간혹 TSB에서 가상 주소 충돌이 사라질 수 있지만 부하가 많은 시스템에서는 더 많은 커널 메모리를 사용하게 됩니다. TSB 작업은 <code>trapstat -T</code> 명령을 사용하여 모니터링할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

특정 지역 그룹 매개변수

이 절에서는 NUMA(Non-Uniform Memory Architecture)를 사용하는 SPARC 또는 x86 시스템에 적용되는 일반 메모리 조정 가능 매개변수에 대해 설명합니다.

`lpg_alloc_prefer`

설명	요청된 페이지 크기를 로컬 메모리 그룹에서 곧바로 사용할 수 없지만 원격 메모리 그룹에서 제공할 수 있는 경우의 대용량 메모리 페이지 당에 대한 설정을 제어합니다. 기본적으로 Oracle Solaris OS에서는 로컬 사용 가능 메모리가 단편화되어 있지만 원격 사용 가능 메모리는 단편화되어 있지 않은 경우 원격 대용량 페이지를 할당합니다. 이 매개변수를 1로 설정하면 작은 페이지를 로컬 메모리 그룹의 더 큰 페이지에 병합하여 대용량 메모리 페이지를 로컬로 할당하려고 하는 추가적인 시도가 이루어져야 함을 나타냅니다.
데이터 유형	부울
기본값	0(로컬 사용 가능 메모리가 단편화되어 있고 원격 사용 가능 메모리는 단편화되어 있지 않은 경우 원격 할당 선호)

범위	<p>0(로컬 사용 가능 메모리가 단편화되어 있고 원격 사용 가능 메모리는 단편화되어 있지 않은 경우 원격 할당 선호)</p> <p>1(로컬 사용 가능 메모리가 단편화되어 있고 원격 사용 가능 메모리는 단편화되어 있지 않은 경우에도 가능하면 로컬 할당 선호)</p>
동적인지 여부	아니오
검증	없음
변경 시기	<p>시스템의 장기 실행 프로그램이 단일 프로그램에서 액세스하는 메모리를 할당하는 경향이 있거나, 프로그램 그룹에서 액세스하는 메모리가 동일한 특정 지역 그룹(lgroup)에서 실행되는 것으로 파악될 경우 이 매개변수를 1로 설정할 수 있습니다. 이러한 경우 페이지 병합 작업으로 인해 발생하는 비용은 프로그램 장기 실행으로 인한 비용을 충당하고도 남습니다.</p> <p>여러 프로그램이 서로 다른 특정 지역 그룹 간에 메모리를 공유하거나 페이지 사용 기간이 짧은 경우 이 매개변수를 기본값(0)으로 유지합니다. 이와 같은 경우에는 요청된 크기를 신속하게 할당하는 것이 특정 위치에 할당하는 것보다 더 중요합니다.</p> <p>TLB 누락 작업은 trapstat -T 명령을 사용하여 관찰할 수 있습니다.</p>
커밋 레벨	커밋되지 않음

lgrp_mem_pset_aware

설명	<p>프로세스가 사용자 프로세서 세트 내에서 실행될 경우 이 변수는 프로세스에 대해 임의로 배치된 메모리가 시스템의 모든 lgroup에서 선택되는지 또는 프로세서 세트의 프로세서 범위에 있는 lgroup에서만 선택되는지 여부를 결정합니다.</p> <p>프로세서 세트 만들기에 대한 자세한 내용은 psrset(1M)를 참조하십시오.</p>
데이터 유형	부울
기본값	0(Oracle Solaris OS에서 시스템의 모든 lgroup에서 메모리 선택)
범위	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0(Oracle Solaris OS에서 시스템의 모든 lgroup에서 메모리 선택) (기본값) ■ 1(프로세서 세트의 프로세서 범위에 있는 lgroup에서만 메모리 선택). 첫번째 시도에 실패하면 모든 lgroup에서 메모리가 할당될 수 있습니다.
동적인지 여부	아니오

검증	없음
변경 시기	이 값을 1로 설정하면 응용 프로그램을 다른 응용 프로그램과 격리하기 위해 프로세서 세트를 사용하는 경우 성능을 보다 잘 재현할 수 있습니다.
커밋 레벨	커밋되지 않음

◆◆◆ 3 장 3

Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수

이 장에서는 시스템 및 응용 프로그램 요구 사항에 따라 고려해야 할 수 있는 ZFS 조정 가능 매개변수에 대해 설명합니다. 또한 데이터베이스 제품에 ZFS를 사용하기 위한 조정 가능 권장 사항이 제공됩니다.

- “ZFS 조정 고려 사항” [81]
- “ZFS ARC 매개변수” [82]
- “ZFS 파일 레벨 사전 인출” [83]
- “ZFS 장치 I/O 대기열 깊이” [84]
- “플래시 저장소 사용 시 ZFS 조정” [85]
- “데이터베이스 제품에 대한 ZFS 조정” [89]

다른 유형의 조정 가능 매개변수에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수 - 2장. Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수
- NFS 조정 가능 매개변수 - 4장. NFS 조정 가능 매개변수
- 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수 - 5장. 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수
- 시스템 기능 조정 가능 매개변수 - 6장. 시스템 기능 매개변수

ZFS 조정 고려 사항

ZFS를 조정하기 전에 다음과 같은 고려 사항을 검토하십시오.

- 기본값은 일반적으로 최적의 값입니다. 더 나은 값이 있을 경우 해당 값을 기본값으로 설정해야 합니다. 대체 값이 특정 작업 부하에 도움이 되더라도 다른 성능 측면을 크게 저하시킬 수도 있습니다. 때로는 그로 인한 성능 저하가 매우 심각할 수도 있습니다.
- ZFS 조정을 적용하기 전 ZFS 모범 사례를 따라야 합니다. 이러한 모범 사례는 서로 다른 여러 환경에서 작동하는 것으로 확인되었고 앞으로도 계속 작동할 것으로 예상되는 일련의 권장 사항입니다. 따라서 조정하기 전에 모범 사례를 읽고 이해하는 것이 중요합니다. 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 ZFS 파일 시스템 관리”의 11 장, “Oracle Solaris ZFS 권장 방법”을 참조하십시오.
- 특별히 언급하지 않은 한 조정 가능 매개변수는 전역이며 시스템 전반의 ZFS 동작에 영향을 줍니다.

참고 - 이 릴리스의 ZFS ARC 매개변수를 조정하기 전에 MOS 문서 166382.1, *Memory Management Between ZFS and Applications in Oracle Solaris 11.2*를 참고합니다.

ZFS ARC 매개변수

이 절에서는 ZFS ARC 동작과 관련된 매개변수에 대해 설명합니다.

zfs_arc_min

설명	ZFS ARC(적응성 대체 캐시)의 최소 크기를 결정합니다. 또한 “zfs_arc_max” [82] 를 참조하십시오.
데이터 유형	부호 없는 정수(64비트)
기본값	64MB
범위	64MB ~ zfs_arc_max
단위	바이트
동적인지 여부	아니오
검증	예, 범위가 검증됩니다.
변경 시기	메모리에 대한 시스템의 작업 부하 요구량이 변동되는 경우 ZFS ARC는 요구량이 적을 때 데이터를 캐시한 다음 요구량이 많은 기간에 축소합니다. 그러나 ZFS는 zfs_arc_min 값 미만으로는 축소하지 않습니다. 일반적으로 기본값을 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

zfs_arc_max

설명	ZFS ARC(적응성 대체 캐시)의 최대 크기를 결정합니다. 또한 “zfs_arc_min” [82] 을 참조하십시오.
데이터 유형	부호 없는 정수(64비트)
기본값	메모리가 4GB 미만인 시스템의 경우 시스템 메모리의 75%

	메모리가 4GB 이상인 시스템의 경우 <code>physmem</code> 에서 1GB를 뺀 값
범위	64MB ~ <code>physmem</code>
단위	바이트
동적인지 여부	아니오
검증	예, 범위가 검증됩니다.
변경 시기	향후 메모리 요구 사항이 대폭 늘어날 예정이고 적절히 정의된 경우 메모리 요구 사항에 부응할 수 있도록 이 매개변수의 값을 줄여 ARC를 제한해야 할 수도 있습니다. 예를 들어, 향후 작업 부하에 20%의 메모리가 필요할 경우 나머지 80%보다 메모리를 더 많이 사용하지 않도록 ARC를 제한해야 합니다.
커밋 레벨	불안정

ZFS 파일 레벨 사전 인출

`zfs_prefetch_disable`

설명	<p>이 매개변수는 <code>zfetch</code>라는 파일 레벨의 사전 인출 방식을 결정합니다. 이 방식은 파일에 대한 읽기 패턴을 조사하고 응용 프로그램 대기 시간을 줄여서 일부 읽기 작업을 예상합니다. 현재 동작은 두 가지 결점이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 소규모 읽기로 구성되는 순차적 읽기 패턴이 캐시에서 매우 자주 적중됩니다. 이 경우, 현재 동작이 실행할 다음 I/O를 찾으려고 시도 하면서 상당한 양의 CPU 시간을 소비하지만 성능은 CPU 가용성에 의해 더 크게 좌우됩니다. ■ <code>zfetch</code> 코드는 일부 부하의 확장성을 제한하는 것으로 관측되었습니다. CPU 프로파일링은 여기에 설명한 대로 <code>lockstat -I</code> 명령 또는 <code>er_kernel</code>을 사용하여 수행할 수 있습니다. <p>http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html</p> <p><code>/etc/system</code> 파일에서 <code>zfs_prefetch_disable</code>을 설정하여 사전 인출을 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.</p> <p><code>zfs_vdev_cache_size</code>가 사용 안함으로 설정된 경우 장치 레벨의 사전 인출이 사용 안함으로 설정됩니다. 즉, <code>zfs_vdev_cache_size</code>가 사용 안함으로 설정되었으면 더 이상 <code>vdev cache shift</code>를 조정할 필요가 없습니다.</p>
데이터 유형	부울

기본값	0(사용)
범위	0(사용) 또는 1(사용 안함)
동적인지 여부	예
검증	아니오
변경 시기	er_kernel 결과로 zfetch_* 함수에 상당 시간이 걸리는 것으로 표시되는 경우 또는 lockstat를 사용한 잠금 프로파일링이 zfetch 잠금과 관련된 경합을 일으키는 것으로 표시된 경우 파일 레벨 사전 인출을 사용 안함으로 설정하도록 고려할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

ZFS 장치 I/O 대기열 깊이

zfs_vdev_max_pending

설명	이 매개변수는 각 장치에 대해 보류 중인 동시 I/O의 최대 개수를 제어합니다.
데이터 유형	정수
기본값	10
범위	0 ~ MAXINT
동적인지 여부	예
검증	아니오
변경 시기	LUN이 대량의 디스크 드라이브로 구성되는 저장소 배열의 경우, ZFS 대기열이 읽기 IOPS에 대한 제한 요소가 될 수 있습니다. 이 동작은 모범 사례에서 ZFS 저장소 풀에 보조 축만큼 많은 LUN을 제공하는 기본 이유 중 하나입니다. 즉, 10개 디스크 전체 배열 레벨의 RAID 그룹에서 LUN을 만들 경우 저장소 풀을 만들기 위해 5 ~ 10개의 LUN을 사용하면 이 특정 조정 가능 값을 설정하지 않아도 ZFS가 I/O 대기열을 충분히 관리할 수 있습니다. 하지만 사용 중인 별도의 의도 로그가 없고 풀이 JBOD 디스크로 구성된 경우, 작은 zfs_vdev_max_pending 값(예: 10)을 사용하면 디스크 리소스를 경합할 때 동시 쓰기 대기 시간이 향상될 수 있습니다. 별도의 의도 로그 장치를 사용하면 동기 쓰기가 비동기 쓰기의 깊은 대기열과

경합하지 않기 때문에 동기적 쓰기 밀도가 높은 부하에 대해 이 매개변수를 조정할 필요를 줄일 수 있습니다.

볼륨이 적은 수의 축으로 구성되는 NVRAM 기반 저장소 배열의 경우 이 매개변수를 조정하는 것은 효과적이지 않은 것으로 예상됩니다. 하지만 ZFS에 제공된 볼륨이 10개 이상의 많은 수의 축으로 구성된 경우 이 매개변수가 해당 볼륨에서 확보되는 읽기 처리량을 제한할 수 있습니다. LUN당 최대 대기열 I/O 개수가 10개 또는 35개인 경우 저장소 축당 I/O 개수가 1개 이하로 줄어들어서 개별 디스크가 IOPS를 제공하는 데 충분하지 않기 때문입니다. 이 문제는 `zfs_vdev_max_pending` 값에 근접하는 `iostat actv` 대기열 출력 결과로 표시될 수 있습니다.

또한 장치 드라이버도 LUN당 미결 I/O 개수를 제한할 수 있습니다. 많은 수의 동시 IOPS를 처리할 수 있는 저장소 배열에서 LUN을 사용하는 경우 장치 드라이버의 제약 조건으로 인해 동시성이 제한될 수 있습니다. 시스템에서 사용되는 드라이버 구성을 확인하십시오. 예를 들어, QLogic ISP2200, ISP2300 및 SP212 제품군 FCI HBA(qlc) 드라이버에 대한 제한은 `/kernel/drv/qlc.conf`의 `execution-throttle` 매개변수로 설명됩니다.

커밋 레벨

불안정

플래시 저장소 사용 시 ZFS 조정

플래시 SSD, F20 PCIe 가속기 카드, F40 PCIe 가속기 카드, F5100 플래시 저장소 배열 및 F80 PCIe 가속기 카드에는 다음 정보가 적용됩니다.

플래시 저장소로 ZFS를 사용할 때는 다음 일반 설명을 검토하십시오.

- ZIL(ZFS 의도 로그)에 대해서는 영구 메모리를 포함하는 컨트롤러에서 관리되는 대기 시간이 짧은 디스크 또는 LUN을 사용하는 것이 좋습니다(사용 가능한 경우). 이 옵션은 대기 시간이 짧은 커밋을 위해 플래시를 사용하는 것보다 비용 효율성이 상당히 높을 수 있습니다. 로그 장치 크기는 최대 쓰기 처리량 10초를 유지할 수 있을 정도로만 커야 합니다. 이에 대한 예로는 저장소 어레이 기반 LUN 또는 배터리 보호 쓰기 캐시를 지원하는 HBA에 연결된 디스크를 들 수 있습니다.

이러한 장치를 사용할 수 없는 경우에는 ZFS 저장소 풀의 로그 장치로 사용하도록 플래시 장치의 개별 풀을 구분하십시오.

- F40, F20 및 F80 플래시 가속기 카드는 4개의 독립 플래시 모듈을 포함하며 이를 OS에 내보냅니다. F5100은 최대 80개의 독립 플래시 모듈을 포함합니다. 각 플래시 모듈은 운영 체제에 단일 장치로 표시됩니다. SSD는 OS에서 단일 장치로 표시됩니다. 플래시 장치는 특히 NFS 서버에서 사용될 경우 커밋 대기 시간을 줄이기 위해 ZFS 로그 장치로 사용될 수 있습니다. 예를 들어, ZFS 로그 장치로 사용되는 플래시 장치의 단일 플래시 모듈은 단일 경량 스레드 작업의 대기 시간을 10배까지 줄일 수 있습니다. 더 많은 플래시 장치를 하나의 스트라이프로 구성하여 대규모 동기 작업에 대한 처리량을 높일 수 있습니다.
- 안정성을 위해서는 로그 장치를 미러링해야 합니다. 최대한 보호하기 위해서는 미러를 별도의 플래시 장치에 만들어야 합니다. F20, F40 및 F80 PCIe 가속기 카드의 경우 미러

가 서로 다른 물리적 PCIe 카드에 상주하도록 하여 보호 수준을 극대화할 수 있습니다. F5100 저장소 어레이의 경우에는 별도의 F5100 장치에 미러를 배치하여 보호 수준을 극대화할 수 있습니다.

- 로그 장치로 사용되지 않는 플래시 장치는 보조 레벨의 캐시 장치로 사용될 수 있습니다. 이 장치는 기본 디스크 저장소에서 IOPS를 오프로드하고 일반적으로 사용되는 데이터의 읽기 대기 시간을 개선하는 역할을 합니다.

플래시 장치를 ZFS 로그 또는 캐시 장치로 추가

플래시 장치를 ZFS 로그 또는 캐시 장치로 추가할 때는 다음 권장 사항을 검토하십시오.

- ZFS 로그 또는 캐시 장치는 `zpool add` 명령을 사용하여 기존 ZFS 저장소 풀에 추가할 수 있습니다. `zpool add` 명령을 사용할 때는 각별히 신중해야 합니다. 실수로 로그 장치를 일반 풀 장치로 추가하면 처음부터 다시 풀을 삭제하고 복원해야 합니다. 개별 로그 장치 자체는 풀에서 제거할 수 있습니다.
- 활성 저장소에서 이 작업을 수행하기 전에 먼저 `zpool add` 명령 사용 방법을 숙지하십시오. `zpool add -n` 옵션을 사용하여 구성을 만들지 않고도 이를 미리 볼 수 있습니다. 예를 들어, 장치를 로그 장치로 추가하기 위한 다음 `zpool add` 미리 보기 구문은 잘못된 구문입니다.

```
# zpool add -n tank c4t1d0
vdev verification failed: use -f to override the following errors:
mismatched replication level: pool uses mirror and new vdev is disk
Unable to build pool from specified devices: invalid vdev configuration
```

로그 장치를 기존 풀에 추가하기 위한 올바른 `zpool add` 미리 보기 구문은 다음과 같습니다.

```
# zpool add -n tank log c4t1d0
would update 'tank' to the following configuration:
tank
mirror
c4t0d0
c5t0d0
logs
c4t1d0
```

여러 장치를 지정한 경우 하나의 스트라이프로 구성됩니다. 자세한 내용은 다음 예제 또는 [zpool\(1M\)](#)을 참조하십시오.

플래시 장치인 `c4t1d0`은 ZFS 로그 장치로 추가할 수 있습니다.

```
# zpool add pool log c4t1d0
```

사용할 수 있는 플래시 장치가 2개이면 미러링된 로그 장치를 추가할 수 있습니다.

```
# zpool add pool log mirror c4t1d0 c4t2d0
```

사용 가능한 플래시 장치는 읽기에 대한 캐시 장치로 추가할 수 있습니다.

```
# zpool add pool cache c4t3d0
```

캐시 장치는 하나의 스트라이프로 구성되므로 미러링할 수 없습니다.

```
# zpool add pool cache c4t3d0 c4t4d0
```

플래시 및 NVRAM 저장 장치에 대한 적절한 캐시 비우기 동작 보장

ZFS는 디스크 레벨 캐시를 관리하는 저장 장치와 작동하도록 설계되었습니다. ZFS는 일반적으로 저장 장치에 대해 캐시 비우기를 요청하여 데이터가 안정적인 저장소에 안전하게 배치되는지 확인합니다. JBOD 저장소의 경우 설계된 대로 문제 없이 작동합니다. 여러 NVRAM 기반 저장소 배열의 경우, 배열이 캐시 비우기 요청을 받은 후 이를 무시하지 않고 이와 관련한 어떤 작업을 수행하면 성능 문제가 발생할 수 있습니다. 일부 저장소 배열은 NVRAM 보호를 통해 캐시가 충분히 안정적인 저장소 역할을 수행함에도 불구하고 대량의 캐시를 비웁니다.

ZFS는 uberblock 업데이트 후 5초 정도의 간격으로 비우기를 실행합니다. 이러한 간헐적인 비우기는 중요도가 높지 않으므로 여기에 대해서는 조정이 필요하지 않습니다. ZFS는 또한 응용 프로그램이 동시에 쓰기(`o_dsync`, `fsync`, NFS 커밋 등)를 요청할 때마다 비우기를 실행합니다. 이 유형의 비우기 작업은 완료될 때까지 응용 프로그램을 대기시키고 성능에 영향을 줍니다. 실제로는 이로 인한 성능 영향이 매우 클 수 있습니다. 성능 관점에서 볼 때 이러한 문제는 NVRAM 기반 저장소를 사용함으로써 얻는 이점을 상쇄시킬 수 있습니다.

캐시 비우기 조정은 최근까지 로그 장치로 사용될 경우 플래시 장치 성능을 향상시키는 데 도움이 되는 것으로 나타났습니다. ZFS에 노출된 모든 LUN이 NVRAM으로 보호되는 저장소 배열로부터 오고, 절차에 따라 이후에 보호되지 않는 LUN이 추가되지 않도록 보장되는 경우, `zfs_nocacheflush`를 설정하여 ZFS가 비우기 요청을 실행하지 않도록 조정할 수 있습니다. ZFS에 노출되는 일부 LUN이 NVRAM으로 보호되지 않는 경우 이러한 조정 방식은 데이터 손실, 응용 프로그램 레벨 손상 또는 풀 손상까지도 일으킬 수 있습니다. 일부 NVRAM 보호 저장소 배열에서 캐시 비우기 명령은 `no-op`이므로 이러한 상황에서는 조정을 수행해도 성능상의 차이를 가져올 수 없습니다.

최근 OS 변동에 따라 비우기 요청 체계는 적절한 보호 수준이 갖춰진 경우 저장 장치가 요청을 무시하도록 지정되었습니다. 이러한 변경 사항에 따라 디스크 드라이버 수정이 필요하며, NVRAM 장치에서 업데이트된 체계를 지원해야 합니다. NVRAM 장치에서 이러한 개선 사항이 인식되지 않을 경우 해당 지침에 따라 Solaris OS가 어레이에 캐시 동기화 명령을 보내지 않도록 지정하십시오. 이러한 지침을 사용할 경우에는 모든 대상 LUN이 실제로 NVRAM에 의해 보호되는지 확인해야 합니다.

일부 경우에는 플래시 및 NVRAM 장치가 비휘발성 장치이며, 캐시를 비울 필요가 없음을 OS에 적절하게 알리지 않을 수 있습니다. 캐시 비우기는 비용이 많이 드는 작업입니다. 불필요한 비우기 작업은 일부 경우에 성능을 크게 저하시킬 수 있습니다.

아래의 조정 항목을 적용하기 전에 다음 `zfs_nocacheflush` 구문 제한 사항을 검토하십시오.

- 아래의 조정 구문은 sd.conf에 포함할 수 있지만 공급업체/제품별로 단일 sd-config-list 항목이어야 합니다.
- 여러 장치 항목이 필요한 경우 다음 구문을 사용해서 동일 라인에 공급업체 ID 및 sd 조정 문자열 쌍을 여러 개 지정할 수 있습니다.

```
#           "012345670123456789012345", "tuning    ",
sd-config-list="|-VID1-||-----PID1-----|", "param1:val1, param2:val2",
               "|-VIDN-||-----PIDN-----|", "param1:val1, param3:val3";
```

위의 예에서 설명한 대로 VID(공급업체 ID) 문자열이 8자로 채워졌고 PID(제품 ID) 문자열이 16자로 채워졌는지 확인하십시오.



주의 - 모든 캐시 동기화 명령은 장치에서 무시됩니다. 이 작업의 책임은 사용자에게 있습니다.

1. 저장소 배열의 LUN에서 inquiry 하위 명령을 실행하려면 format 유틸리티를 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# format
.
.
.
Specify disk (enter its number): x
format> inquiry
Vendor:   ATA
Product:  Marvell
Revision: XXXX
format>
```

2. 구조에 따라 다음 중 하나를 선택합니다.

- 모든 장치에 대해 /kernel/drv/sd.conf 파일을 /etc/driver/drv/sd.conf 파일에 복사합니다.
- F40 플래시 장치의 경우 /kernel/drv/sd.conf에 다음 항목을 추가합니다. 아래 항목에서 ATA가 8자로 채워졌고 3E128-TS2-550B01이 16자를 포함하는지 확인합니다. 총 문자열 길이는 24자입니다.

```
sd-config-list="ATA 3E128-TS2-550B01", "disksort:false, cache-nonvolatile:true,
physical-block-size:4096";
```

- F80 플래시 장치의 경우 /kernel/drv/sd.conf에 다음 항목을 추가합니다. ATA가 8자로 채워졌고 3E128-TS2-550B01이 16자를 포함하는지 확인합니다. 총 문자열 길이는 24자입니다.

```
sd-config-list="ATA 2E256-TU2-510B00", "disksort:false, cache-nonvolatile:true,
physical-block-size:4096";
```

- F20 및 F5100 플래시 장치의 경우 구조에 따라 다음 중 하나를 선택합니다. 아래 항목에서 ATA는 8자로 채워지고 MARVELL SD88SA02는 16자를 포함합니다. 총 문자열 길이는 24자입니다.

- 다음 항목을 `/etc/driver/drv/sd.conf`에 추가합니다.

```
sd-config-list="ATA MARVELL SD88SA02","throttle-max:32, disksort:false, cache-
nonvolatile:true";
```

3. 표시된 것처럼 `sd-config-list` 항목에서 VID(공급업체 ID)를 8자로 만들고(이 경우 ATA) PID(제품 ID)를 16자로 만들기 위해(이 경우 MARVELL) 공백을 주의해서 추가합니다.
4. 시스템을 재부트합니다.
성능에 대한 부정적인 영향 없이 `zfs_nocacheflush`를 다시 기본값(0)으로 조정할 수 있습니다.
5. 비우기 동작이 올바른지 확인합니다.
확인을 위해서는 [부록 A. 시스템 확인 스크립트](#)에 제공된 스크립트를 사용합니다.

데이터베이스 제품에 대한 ZFS 조정

데이터베이스 제품에 ZFS를 사용할 때는 다음과 같은 고려 사항을 검토하십시오.

- 데이터베이스에서 I/O에 대해 고정된 디스크 블록 또는 레코드 크기가 사용될 경우 이에 맞게 ZFS `recordsize` 등록 정보를 설정하십시오. 이 작업은 여러 파일 시스템이 단일 풀을 공유하더라도 파일 시스템별 기준으로 수행할 수 있습니다.
- ZFS의 "쓰기 시 복사" 설계에 따라 `recordsize`를 낮게 조정하는 것은 일괄 처리 보고 질의 비용으로 OLTP 성능을 향상시킬 수 있는 한 가지 방법입니다.
- ZFS는 디스크에 저장된 모든 블록에 대해 체크섬을 수행합니다. 이렇게 하면 데이터베이스 계층이 추가 시간을 들여 데이터를 체크섬을 수행할 필요를 줄여줍니다. 데이터베이스 계층 대신 ZFS에서 체크섬을 계산하면 데이터가 응용 프로그램에 반환되기 전에 불일치를 포착하고 수정할 수 있습니다.
- UFS 직접 I/O는 UFS의 몇 가지 설계적인 단점을 극복하고 데이터의 이중 버퍼링을 제거하기 위해 사용됩니다. ZFS에서는 UFS의 설계적인 단점이 존재하지 않으며, ZFS가 `primarycache` 및 `secondarycache` 등록 정보를 사용하여 ARC에서 버퍼링 데이터를 관리합니다. 무작위 읽기를 향상시키기 위해 `secondarycache`(L2ARC) 등록 정보를 사용하려면 `primarycache` 등록 정보도 사용으로 설정해야 합니다.
- 풀 성능을 유지하려면 풀 공간 활용률을 90% 미만으로 유지합니다.

Oracle 데이터베이스에 대한 ZFS 조정

ZFS는 단일 인스턴스 모드의 Oracle 데이터베이스 버전에 대해 권장됩니다. NFS 공유 파일 시스템으로 제공될 경우 Oracle RAC 데이터베이스에 ZFS를 사용할 수 있습니다.

Oracle 데이터베이스에 대해 ZFS를 조정하기 위해서는 아래의 권장 사항을 검토하십시오.

- 최신 Oracle Solaris 릴리스를 실행 중인지 확인합니다.

최신 Oracle Solaris 10 또는 Oracle Solaris 11 릴리스를 사용하거나 최소한 Solaris 10 9/10 릴리스 이상을 사용합니다.

■ 필요에 따라 ZFS 저장소 풀에 대한 LUN을 만듭니다.

저장소 배열 도구를 사용해서 ZFS 저장소 풀에 제공될 LUN을 만듭니다. 또는 미러링된 ZFS 저장소 풀의 경우 전체 디스크를 사용합니다. 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 ZFS 파일 시스템 관리”의 3 장, “Oracle Solaris ZFS 저장소 풀 관리”를 참조하십시오.

■ 테이블, 인덱스, 실행 취소 및 임시 데이터에 대한 데이터 파일의 저장소 풀을 만듭니다.

상위 레벨의 데이터 중복성을 제공하기 위해서는 미러링된 저장소 풀을 만드는 것이 좋습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# zpool status dbpool
```

```
pool: dbpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
dbpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c0t5000C500335F95E3d0	ONLINE	0	0	0
c0t5000C500335F907Fd0	ONLINE	0	0	0
mirror-1	ONLINE	0	0	0
c0t5000C500335BD117d0	ONLINE	0	0	0
c0t5000C500335DC60Fd0	ONLINE	0	0	0

```
errors: No known data errors
```

여러 커밋을 포함하는 일반적인 OLTP 데이터베이스와 같은 리두 로그 작업이 많은 데이터베이스에서는 별도 로그용으로 개별 LUN을 사용합니다.

■ archivelog에 대한 저장소 풀을 만듭니다.

가능한 경우 시스템 내장 디스크가 이 유형의 부하를 처리할 수 있습니다. archivelog 파일 시스템은 dbpool의 파일 시스템일 수도 있습니다.

```
# zpool create archivepool c0t5000C500335E106Bd0
```

■ 다음 지침에 따라 ZFS 파일 시스템을 만들고 특정 파일 시스템 등록 정보를 설정합니다.

다음 레코드 크기를 사용해서 리두, 아카이브, 실행 취소 및 임시 데이터베이스 구성 요소에 대한 별도의 파일 시스템을 만듭니다.

- Oracle Solaris 11 및 이전 릴리스 - 128K
- Oracle Solaris 11.1 및 이후 릴리스 - 1M

일반 규칙은 Oracle 데이터 파일을 포함하는 파일 시스템에 대해 파일 시스템 recordsize = db_block_size를 설정하는 것입니다. 테이블 데이터 및 인덱스 구성 요소에 대해 레코드 크기가 8KB인 파일 시스템을 만듭니다. primarycache 등록 정보를 사용하여 데이터베이스 파일 시스템에 대한 메타 데이터 캐싱 힌트를 제공할 수도 있습니다.

ZFS 파일 시스템 등록 정보에 대한 자세한 내용은 “Oracle Solaris 11.2의 ZFS 파일 시스템 관리”의 “ZFS 등록 정보 소개”를 참조하십시오.

- recordsize가 8KB인 테이블 데이터 파일 및 인덱스 데이터 파일에 대한 파일 시스템을 만듭니다. primarycache에 대해 기본값을 사용합니다.

```
# zfs create -o recordsize=8k -o mountpoint=/my_db_path/index dbpool/index
# zfs set logbias=throughput dbpool/index
# zfs get primarycache,recordsize,logbias dbpool/index
NAME          PROPERTY      VALUE      SOURCE
dbpool/index  primarycache  all        default
dbpool/index  recordsize    8K         local
dbpool/index  logbias       throughput local
```

- 임시 및 실행 취소 테이블 공간에 대한 파일 시스템을 만듭니다.

Oracle Solaris 11 및 이전 릴리스의 경우 기본 recordsize 및 primarycache 값을 사용합니다.

```
# zfs create -o mountpoint=/my_db_path/temp dbpool/temp
# zfs set logbias=throughput dbpool/temp
# zfs create -o mountpoint=/my_db_path/undo dbpool/undo
# zfs set logbias=throughput dbpool/undo
```

Oracle Solaris 11.1 및 이후 릴리스의 경우 다음 recordsize 및 기본 primarycache 값을 사용합니다.

```
# zfs create -o recordsize=1m -o mountpoint=/my_db_path/temp dbpool/temp
# zfs set logbias=throughput dbpool/temp
# zfs create -o recordsize=1m -o mountpoint=/my_db_path/undo dbpool/undo
# zfs set logbias=throughput dbpool/undo
```

- 별도 로그 장치를 사용해서 리두 로그에 대한 저장소 풀을 만듭니다. 여러 커밋을 포함하는 일반적인 OLTP 데이터베이스와 같은 리두 로그 작업이 많은 데이터베이스에서는 별도의 로그 장치 LUN을 사용합니다.

디스크를 두 개의 조각으로 분할합니다. 작은 조각인 s0은 64 ~ 150MB 범위이며 개별 로그 장치에 대해 사용됩니다. s1 조각은 리두 로그에 대한 남은 디스크 공간을 포함합니다.

```
# zpool create redopool c0t50015179594B6F11d0s1 log c0t50015179594B6F11d0s0
# zpool status redopool
pool: redopool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
redopool	ONLINE	0	0	0
c0t50015179594B6F11d0s1	ONLINE	0	0	0
logs				

```
c0t50015179594B6F11d0s0 ONLINE 0 0 0
```

```
errors: No known data errors
```

- 리두 풀의 리두 로그에 대한 파일 시스템을 만듭니다.

Oracle Solaris 11 및 이전 릴리스의 경우 recordsize 및 primarycache에 대해 기본 파일 시스템 값을 사용합니다.

```
# zfs create -o mountpoint=/my_db_path/redo redopool/redo
# zfs set logbias=latency redopool/redo
```

Solaris 11.1 및 이후 릴리스의 경우 다음 recordsize 및 기본 primarycache 값을 사용합니다.

```
# zfs create -o recordsize=1m -o mountpoint=/my_db_path/redo redopool/redo
# zfs set logbias=latency redopool/redo
```

- 아카이브 풀에서 아카이브 로그 파일에 대해 파일 시스템을 만듭니다.

Oracle Solaris 11 및 이전 릴리스의 경우 recordsize에 대한 기본값을 사용해서 압축을 사용으로 설정하고 primarycache를 metadata로 설정합니다.

```
# zfs create -o compression=on -o primarycache=metadata -o mountpoint=
/my_db_admin_path/archive archivepool/archive
# zfs get primarycache,recordsize,compressratio,compression,available,
used,quota archivepool/archive
```

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
archivepool/archive	primarycache	metadata	local
archivepool/archive	recordsize	128K	default
archivepool/archive	compressratio	1.32x	-
archivepool/archive	compression	on	local
archivepool/archive	available	40.0G	-
archivepool/archive	used	10.0G	-
archivepool/archive	quota	50G	local

Solaris 11.1 및 이후 릴리스의 경우 - 압축을 사용으로 설정하고 primarycache를 메타 데이터로 설정하고 다음 recordsize 값을 사용합니다.

```
# zfs create -o compression=on -o recordsize=1M \
-o mountpoint=/my_db_admin_path/archive archivepool/archive
# zfs get primarycache,recordsize,compressratio,compression,\
available,used,quota archivepool/archive
```

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
archivepool/archive	primarycache	all	local
archivepool/archive	recordsize	1M	local
archivepool/archive	compressratio	1.32x	-
archivepool/archive	compression	on	local
archivepool/archive	available	40.0G	-
archivepool/archive	used	10.0G	-

```
archivepool/archive quota 50G local
```

- 데이터베이스 파일 시스템에 충분한 작동 디스크 공간이 포함되도록 할당량을 설정하고 데이터베이스 파일 시스템에 대한 스냅샷을 작성하는 것이 좋습니다. 또한 풀 성능을 유지하기 위해 풀 공간의 10-20%를 예약하도록 더미 파일 시스템에서 예약을 설정합니다.
- # `zfs set reservation=20gb dbpool/freespace`
- 저장소 배열 및 메모리 리소스 조정에 대한 자세한 내용은 <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/config-solaris-zfs-wp-167894.pdf>에서 백서를 참조하십시오.
- 추가 Oracle 데이터베이스 구성 권장 사항
 - 다음 백서의 *Configuring Your Oracle Database on ZFS File Systems*:
<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/config-solaris-zfs-wp-167894.pdf>
 - *Dynamic SGA Tuning of Oracle Database on Oracle Solaris with DISM* 백서:
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/systems-hardware-architecture/using-dynamic-intimate-memory-sparc-168402.pdf>
 - Oracle 11g 설치 설명서
 - Oracle Database Quick Installation Guide 11g Release 2 (11.2) for Oracle Solaris on SPARC (64-Bit)
http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24349/toc.htm
 - Oracle Database Quick Installation Guide 11g Release 2 (11.2) for Oracle Solaris on x86-64 (64-Bit)
http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24351/toc.htm

MySQL에서 ZFS 사용 시 고려 사항

MySQL에서 ZFS를 사용할 때는 다음과 같은 고려 사항을 검토하십시오.

- **ZFS recordsize**
OLTP 성능 향상을 위해 저장소 엔진 블록 크기에 맞게 ZFS recordsize 등록 정보를 설정합니다.
- **InnoDB**
데이터베이스 응용 프로그램 등에 대해 알려진 응용 프로그램 메모리 단위를 사용하여 ARC 크기 상한을 제한하면 응용 프로그램이 ZFS 캐시에서 필요한 메모리를 재생 이용할 필요가 없습니다.
- 로그에 대한 개별 풀을 만듭니다.
- 데이터에 대한 다른 경로를 설정하고 `my.cnf` 파일에 로그인합니다.
- 데이터 파일을 만들기 전에 InnoDB 데이터 파일에 대해 ZFS recordsize 등록 정보를 16K로 설정하고 InnoDB 로그에 대한 기본 recordsize 값을 사용합니다.

◆◆◆ 4 장

NFS 조정 가능 매개변수

이 절에서는 NFS 조정 가능 매개변수에 대해 설명합니다.

- “NFS 환경 조정” [95]
- “NFS 모듈 매개변수” [95]
- “NFS 관련 SMF 구성 매개변수” [121]
- “rpcmod 모듈 매개변수” [122]

다른 유형의 조정 가능 매개변수에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수 - 2장. [Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수](#)
- Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수 - 3장. [Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수](#)
- 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수 - 5장. [인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수](#)
- 시스템 기능 조정 가능 매개변수 - 6장. [시스템 기능 매개변수](#)

NFS 환경 조정

NFS 매개변수는 부트 프로세스 중 읽히는 `/etc/system` 파일에서 정의할 수 있습니다. 각 매개변수에는 관련 커널 모듈의 이름이 포함됩니다. 자세한 내용은 “[Oracle Solaris 시스템 조정](#)” [13]을 참조하십시오.



주의 - 매개변수 이름, 매개변수가 상주하는 모듈 및 기본값은 릴리스마다 변경될 수 있습니다. 이전 릴리스의 값을 변경하거나 적용하기 전에 [활성 SunOS 릴리스 버전의 설명서](#)를 확인하십시오.

NFS 모듈 매개변수

이 절에서는 NFS 커널 모듈과 관련된 매개변수에 대해 설명합니다.

nfs:nfs3_pathconf_disable_cache

설명	NFS 버전 3이 마운트된 파일 시스템의 pathconf 정보를 캐시할지 여부를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(캐싱 사용)
범위	0(캐싱 사용) 또는 1(캐싱 사용 안함)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	pathconf 정보는 파일 단위로 캐시됩니다. 그러나 서버에서 특정 파일의 정보를 동적으로 변경할 수 있는 경우에는 이 매개변수를 사용하여 캐싱을 사용 안함으로 설정하십시오. 클라이언트가 해당 캐시 항목을 검증하는 방식은 없습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_allow_preepoch_time

설명	<p>잘못된 시간 기록이나 음수 시간 기록을 가진 파일을 클라이언트에서 표시할지 여부를 제어합니다.</p> <p>지금까지는 NFS 클라이언트와 NFS 서버 모두 반환되는 파일 시간에 대해 어떠한 범위 검사도 수행하지 않았습니다. 회선을 통한 시간 기록 값은 부호 없는 32비트 long입니다. 따라서 모든 값이 유효했습니다.</p> <p>64비트 Solaris 커널의 시간 기록 값은 부호 있는 64비트 long입니다. 따라서 시간 필드가 완전한 32비트 시간을 나타내는지 또는 음수 시간(1970년 1월 1일 이전의 시간)을 나타내는지 여부를 확인할 수 없습니다.</p> <p>32비트에서 64비트로 변환할 때 시간 값을 서명 확장해야 하는지 여부를 확인할 수 없습니다. 시간 값이 정말로 음수일 경우에는 서명 확장되어야 합니다. 그러나 시간 값이 완전한 32비트 시간 값을 나타내지 않을 경우에는 서명 확장되면 안 됩니다. 이 문제는 완전한 32비트 시간 값을 허용하지 않음으로써 해결할 수 있습니다.</p>
데이터 유형	정수(32비트)

기본값	0(32비트 시간 기록 사용 안함)
범위	0(32비트 시간 기록 사용 안함) 또는 1(32비트 시간 기록 사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	정상 작동 중에도 일부 파일의 시간 기록 값이 훨씬 미래의 시간이나 훨씬 과거의 시간으로 설정될 수 있습니다. NFS가 마운트된 파일 시스템에서 이러한 파일에 대한 액세스가 기본 설정된 경우 이 매개변수를 1로 설정하여 시간 기록 값이 검사되지 않고 전달되도록 하십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_cots_timeo

설명	TCP 같은 연결 지향 전송을 전송 프로토콜로 사용하여 NFS 버전 2가 마운트된 파일 시스템의 기본 RPC 시간 초과를 제어합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수(32비트)
기본값	600(60초)
범위	$0 \sim 2^{31} - 1$
단위	10분의 1초
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 RPC 시간 초과는 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	TCP는 요청과 응답이 적절히 배달되도록 제대로 작동합니다. 그러나 유난히 느린 네트워크에서 라운드 트립 시간이 매우 긴 경우에는 NFS 버전 2 클라이언트에서 너무 일찍 시간 초과가 발생할 수 있습니다. 클라이언트가 잘못 시간 초과되지 않도록 하려면 이 매개변수의 값을 늘리십시오. 이 값은 범위가 광범위하므로 너무 큰 폭으로 늘리면 오랜 기간 동안 재전송이 감지되지 않을 수도 있습니다.

커밋 레벨 불안정

nfs:nfs3_cots_timeo

설명	TCP 같은 연결 지향 전송을 전송 프로토콜로 사용하여 NFS 버전 3이 마운트된 파일 시스템의 기본 RPC 시간 초과를 제어합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수(32비트)
기본값	600(60초)
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	10분의 1초
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 RPC 시간 초과는 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	TCP는 요청과 응답이 적절히 배달되도록 제대로 작동합니다. 그러나 유난히 느린 네트워크에서 라운드 트립 시간이 매우 긴 경우에는 NFS 버전 3 클라이언트에서 너무 일찍 시간 초과가 발생할 수 있습니다. 클라이언트가 잘못 시간 초과되지 않도록 하려면 이 매개변수의 값을 늘리십시오. 이 값은 범위가 광범위하므로 너무 큰 폭으로 늘리면 오랜 기간 동안 재전송이 감지되지 않을 수도 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs4_cots_timeo

설명	TCP 같은 연결 지향 전송을 전송 프로토콜로 NFS 버전 4가 마운트된 파일 시스템의 기본 RPC 시간 초과를 제어합니다. NFS 버전 4 프로토콜 사양에서는 동일한 TCP 연결을 통한 재전송을 허용하지 않습니다. 따라서 이 매개변수는 강제 실행된 마운트 해제 작업 감지 또는 서버가 새 서버로 페일오버되는 속도 등의 특정 이벤트에 클라이언트가 얼마나 신속하게 응답하는지 등을 주로 제어합니다.
데이터 유형	부호 있는 정수(32비트)
기본값	600(60초)

범위	0 ~ 2 ³¹ - 1
단위	10분의 1초
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	TCP는 요청과 응답이 적절히 배달되도록 제대로 작동합니다. 그러나 유난히 느린 네트워크에서 라운드 트립 시간이 매우 긴 경우에는 NFS 버전 4 클라이언트에서 너무 일찍 시간 초과가 발생할 수 있습니다. 클라이언트가 잘못 시간 초과되지 않도록 하려면 이 매개변수의 값을 늘리십시오. 이 값은 범위가 광범위하므로 너무 큰 쪽으로 늘리면 오랜 기간 동안 재전송이 감지되지 않을 수도 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_do_symlink_cache

설명	NFS 버전 2가 마운트된 파일 시스템에서 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠가 캐시되는지 여부를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(캐싱 사용)
범위	0(캐싱 사용 안함) 또는 1(캐싱 사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	서버가 파일의 수정 시간 기록을 업데이트하지 않고 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠를 변경하는 경우 또는 시간 기록의 세분성이 너무 큰 경우 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠 변경 사항이 꽤 오래 동안 클라이언트에서 표시되지 않을 수 있습니다. 이 경우 이 매개변수를 사용하여 심볼릭 링크 콘텐츠의 캐싱을 사용 안함으로 설정하십시오. 이렇게 하면 변경 사항이 클라이언트에서 실행 중인 응용 프로그램에 곧바로 나타납니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_do_symlink_cache

설명	NFS 버전 3이 마운트된 파일 시스템에서 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠가 캐시되는지 여부를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(캐싱 사용)
범위	0(캐싱 사용 안함) 또는 1(캐싱 사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	서버가 파일의 수정 시간 기록을 업데이트하지 않고 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠를 변경하는 경우 또는 시간 기록의 세분성이 너무 큰 경우 심볼릭 링크 파일의 콘텐츠 변경 사항이 꽤 오래 동안 클라이언트에서 표시되지 않을 수 있습니다. 이 경우 이 매개변수를 사용하여 심볼릭 링크 콘텐츠의 캐싱을 사용 안함으로 설정하십시오. 이렇게 하면 변경 사항이 클라이언트에서 실행 중인 응용 프로그램에 곧바로 나타납니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_dynamic

설명	UDP 같은 비연결 전송을 사용하는 NFS 버전 2가 마운트된 파일 시스템에 대해 동적 재전송 기능이 사용으로 설정되는지 여부를 제어합니다. 이 기능은 서버 응답 시간을 모니터한 후 RPC 시간 초과와 읽기 및 쓰기 전송 크기를 조정하여 재전송 횟수를 줄입니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음

변경 시기	이 매개변수는 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_dynamic

설명	UDP 같은 비연결 전송을 사용하는 NFS 버전 3이 마운트된 파일 시스템에 대해 동적 재전송 기능이 사용으로 설정되는지 여부를 제어합니다. 이 기능은 서버 응답 시간을 모니터링한 후 RPC 시간 초과와 읽기 및 쓰기 전송 크기를 조정하여 재전송 횟수를 줄입니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	이 매개변수는 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_lookup_neg_cache

설명	NFS 버전 2가 마운트된 파일 시스템에 대해 부정 이름 캐시가 사용되는지 여부를 제어합니다. 부정 이름 캐시에는 조회했지만 검색되지 않은 파일 이름이 기록됩니다. 이 캐시는 이미 존재하지 않는 것으로 알려진 파일 이름을 찾기 위해 네트워크를 통한 조회 요청이 이루어지지 않도록 하는 데 사용됩니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)

단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	<p>캐시가 제대로 작동하려면 항목을 사용하기 전에 존재하지 않는 항목이 엄격히 검증되어야 합니다. 이 일관성 방식은 읽기 전용 마운트된 파일 시스템에서는 다소 완화되어 적용됩니다. 이때는 서버의 파일 시스템이 변경되지 않거나 매우 느리게 변경되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 느리게 전파되어도 문제가 없다고 가정합니다. 이 경우 일관성 방식이 일반적인 속성 캐시 방식이 됩니다.</p> <p>파일 시스템이 클라이언트에는 읽기 전용으로 마운트되어 있지만 서버에서는 변경될 것으로 예상되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 곧바로 나타나야 하는 경우에는 이 매개변수를 사용하여 부정 캐시를 사용 안함으로 설정하십시오.</p> <p><code>nfs:nfs_disable_rmdir_cache</code> 매개변수를 사용 안함으로 설정한 경우 이 매개변수도 사용 안함으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 “nfs:nfs_disable_rmdir_cache” [111]를 참조하십시오.</p>
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_lookup_neg_cache

설명	NFS 버전 3이 읽기 전용으로 마운트된 파일 시스템에 대해 부정 이름 캐시가 사용되는지 여부를 제어합니다. 부정 이름 캐시에는 조회했지만 검색되지 않은 파일 이름이 기록됩니다. 이 캐시는 이미 존재하지 않는 것으로 알려진 파일 이름을 찾기 위해 네트워크를 통한 조회 요청이 이루어지지 않도록 하는 데 사용됩니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	캐시가 제대로 작동하려면 항목을 사용하기 전에 존재하지 않는 항목이 엄격히 검증되어야 합니다. 이 일관성 방식은 읽기 전용 마운트된 파일

시스템에서는 다소 완화되어 적용됩니다. 이때는 서버의 파일 시스템이 변경되지 않거나 매우 느리게 변경되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 느리게 전파되어도 문제가 없다고 가정합니다. 이 경우 일관성 방식이 일반적인 속성 캐시 방식이 됩니다.

음수 캐시 항목은 읽기 전용으로 마운트된 파일 시스템에만 사용됩니다. 서버의 파일 시스템이 변경되지 않거나 매우 느리게 변경된다고 가정하면 이러한 변경 사항이 클라이언트에 느리게 전파되어도 문제가 없습니다. 이 경우 일관성 방식이 일반적인 속성 캐시 방식이 됩니다.

파일 시스템이 클라이언트에는 읽기 전용으로 마운트되어 있지만 서버에서는 변경될 것으로 예상되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 곧바로 나타나야 하는 경우에는 이 매개변수를 사용하여 부정 캐시를 사용 안함으로 설정하십시오.

`nfs:nfs_disable_rmdir_cache` 매개변수를 사용 안함으로 설정한 경우 이 매개변수도 사용 안함으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 [“nfs:nfs_disable_rmdir_cache” \[111\]](#)를 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

nfs:nfs4_lookup_neg_cache

설명	NFS 버전 4가 마운트된 파일 시스템에 대해 부정 이름 캐시가 사용되는지 여부를 제어합니다. 부정 이름 캐시에는 조회했지만 검색되지 않은 파일 이름이 기록됩니다. 이 캐시는 이미 존재하지 않는 것으로 알려진 파일 이름을 찾기 위해 네트워크를 통한 조회 요청이 이루어지지 않도록 하는 데 사용됩니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	캐시가 제대로 작동하려면 항목을 사용하기 전에 존재하지 않는 항목이 엄격히 검증되어야 합니다. 이 일관성 방식은 읽기 전용 마운트된 파일 시스템에서는 다소 완화되어 적용됩니다. 이때는 서버의 파일 시스템이 변경되지 않거나 매우 느리게 변경되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 느리게 전파되어도 문제가 없다고 가정합니다. 이 경우 일관성 방식이 일반적인 속성 캐시 방식이 됩니다.

파일 시스템이 클라이언트에는 읽기 전용으로 마운트되어 있지만 서버에서는 변경될 것으로 예상되며 이러한 변경 사항이 클라이언트에 곧바로 나타나야 하는 경우에는 이 매개변수를 사용하여 부정 캐시를 사용 안함으로 설정하십시오.

nfs:nfs_disable_rddir_cache 매개변수를 사용 안함으로 설정한 경우 이 매개변수도 사용 안함으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 “nfs:nfs_disable_rddir_cache” [111]를 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

nfs:nfs_max_threads

설명	NFS 버전 2 클라이언트에 대해 비동기 I/O를 수행하는 커널 스레드의 수를 제어합니다. NFS는 RPC에 기반을 두며 RPC는 본질적으로 동기적이므로 호출 스레드와 비동기로 NFS 작업을 수행하려면 별도의 실행 컨텍스트가 필요합니다. 비동기로 실행될 수 있는 작업은 먼저 읽기에 대한 읽기, readdir 먼저 읽기에 대한 readdir, putpage 및 pageio 작업에 대한 쓰기, 커밋 및 클라이언트가 파일 사용을 중지할 때 수행하는 정리 작업에 대한 비활성입니다.
데이터 유형	부호 없는 짧은 정수
기본값	8
범위	0 ~ 2 ¹⁵ - 1
단위	스레드
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	특정 시간에 미해결 상태인 동시 I/O 작업의 수를 늘리거나 줄이려는 경우에 변경합니다. 예를 들어, 네트워크 대역폭이 매우 낮은 경우 NFS 클라이언트가 네트워크에 과부하를 주지 않도록 이 값을 줄일 수 있습니다. 또는 네트워크 대역폭이 매우 높고 클라이언트와 서버의 리소스가 충분한 경우에는 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이렇게 하면 가능한 네트워크 대역폭과 클라이언트 및 서버 리소스가 더 효과적으로 사용됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_max_threads

설명	NFS 버전 3 클라이언트에 대해 비동기 I/O를 수행하는 커널 스레드의 수를 제어합니다. NFS는 RPC에 기반을 두며 RPC는 본질적으로 동기적이므로 호출 스레드와 비동기로 NFS 작업을 수행하려면 별도의 실행 컨텍스트가 필요합니다. 비동기로 실행될 수 있는 작업은 먼저 읽기에 대한 읽기, readdir 먼저 읽기에 대한 readdir, putpage 및 pageio 요청에 대한 쓰기 및 커밋입니다.
데이터 유형	부호 없는 짧은 정수
기본값	8
범위	0 ~ $2^{15} - 1$
단위	스레드
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	특정 시간에 미해결 상태인 동시 I/O 작업의 수를 늘리거나 줄이려는 경우에 변경합니다. 예를 들어, 네트워크 대역폭이 매우 낮은 경우 NFS 클라이언트가 네트워크에 과부하를 주지 않도록 이 값을 줄일 수 있습니다. 또는 네트워크 대역폭이 매우 높고 클라이언트와 서버의 리소스가 충분한 경우에는 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이렇게 하면 사용 가능한 네트워크 대역폭과 클라이언트 및 서버 리소스가 더 효과적으로 사용됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs4_max_threads

설명	NFS 버전 4 클라이언트에 대해 비동기 I/O를 수행하는 커널 스레드의 수를 제어합니다. NFS는 RPC에 기반을 두며 RPC는 본질적으로 동기적이므로 호출 스레드와 비동기로 NFS 작업을 수행하려면 별도의 실행 컨텍스트가 필요합니다. 비동기로 실행될 수 있는 작업은 먼저 읽기에 대한 읽기, 뒤에 쓰기, 디렉토리 먼저 읽기 및 클라이언트가 페이지 사용을 중지했을 때 수행하는 정리 작업입니다.
----	--

데이터 유형	부호 없는 짧은 정수
기본값	8
범위	0 ~ $2^{15} - 1$
단위	스레드
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없음
변경 시기	특정 시간에 미해결 상태인 동시 I/O 작업의 수를 늘리거나 줄이려는 경우에 변경합니다. 예를 들어, 네트워크 대역폭이 매우 낮은 경우 NFS 클라이언트가 네트워크에 과부하를 주지 않도록 이 값을 줄일 수 있습니다. 또는 네트워크 대역폭이 매우 높고 클라이언트와 서버의 리소스가 충분한 경우에는 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이렇게 하면 사용 가능한 네트워크 대역폭과 클라이언트 및 서버 리소스가 더 효과적으로 사용됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_nra

설명	파일에 대한 순차적 접근이 발견될 때 NFS 버전 2 클라이언트에 의해 대기열에 넣는 먼저 읽기 작업의 수를 제어합니다. 이러한 먼저 읽기 작업은 동시성과 읽기 처리 능력을 향상시킵니다. 각각의 먼저 읽기 요청은 일반적으로 파일 데이터 논리 블록 하나에 대해 이루어집니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	4
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	논리 블록
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	특정 시간에 특정 파일에 대해 미해결 상태인 먼저 읽기 요청의 수를 늘리거나 줄이려는 경우에 변경합니다. 예를 들어, 네트워크 대역폭이 매우 낮은 네트워크나 메모리가 적은 클라이언트에서는 NFS 클라이언트

가 네트워크나 시스템 메모리에 과부하를 주지 않도록 이 값을 줄일 수 있습니다. 또는 네트워크 대역폭이 매우 높고 클라이언트와 서버의 리소스가 충분한 경우에는 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이렇게 하면 사용 가능한 네트워크 대역폭과 클라이언트 및 서버 리소스가 더 효과적으로 사용됩니다.

커밋 레벨 불안정

nfs:nfs3_nra

설명	파일에 대한 순차적 접근이 발견될 때 NFS 버전 3 클라이언트에 의해 대기열에 있는 먼저 읽기 작업의 수를 제어합니다. 이러한 먼저 읽기 작업은 동시성과 읽기 처리 능력을 향상시킵니다. 각각의 먼저 읽기 요청은 일반적으로 파일 데이터 논리 블록 하나에 대해 이루어집니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	4
범위	0 ~ 2 ³¹ - 1
단위	논리 블록 (" nfs:nfs3_bsize " [112] 참조)
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	특정 시간에 특정 파일에 대해 미해결 상태인 먼저 읽기 요청의 수를 늘리거나 줄이려는 경우에 변경합니다. 예를 들어, 네트워크 대역폭이 매우 낮은 네트워크나 메모리가 적은 클라이언트에서는 NFS 클라이언트가 네트워크나 시스템 메모리에 과부하를 주지 않도록 이 값을 줄일 수 있습니다. 또는 네트워크 대역폭이 매우 높고 클라이언트와 서버의 리소스가 충분한 경우에는 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이렇게 하면 사용 가능한 네트워크 대역폭과 클라이언트 및 서버 리소스가 더 효과적으로 사용됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nrnode

설명	NFS 클라이언트에서 rnode 캐시의 크기를 제어합니다. NFS 버전 2, 3, 4 클라이언트에 사용되는 rnode는 NFS 클라이언트의 파일에 대해 설명하는 중앙 데이터 구조입니다. rnode에는 서버에서 파
----	---

일을 식별하는 파일 핸들이 포함되어 있습니다. 또한 `rnode`에는 서버에 대한 네트워크 호출을 방지하기 위해 NFS 클라이언트에서 사용하는 다양한 캐시에 대한 포인터도 포함되어 있습니다. 각 `rnode`는 `vnode`와 일대일로 연결되어 있습니다. `vnode`는 파일 데이터를 캐시합니다.

NFS 클라이언트는 캐시된 데이터 및 메타 데이터가 삭제되지 않도록 하기 위해 `rnode`의 수를 최소한으로 유지하려고 합니다. `rnode`가 다시 사용되거나 해제되면 캐시된 데이터 및 메타 데이터는 삭제되어야 합니다.

데이터 유형	정수(32비트)
기본값	이 매개변수의 기본 설정은 0이며 이는 <code>nrnode</code> 값이 <code>ncsize</code> 매개변수 값으로 설정되어야 함을 나타냅니다. 실제로 <code>nrnode</code> 값이 양수 값이 아니면 <code>nrnode</code> 가 <code>ncsize</code> 의 값으로 설정됩니다.
범위	$1 \sim 2^{31} - 1$
단위	<code>rnode</code>
동적인지 여부	아니오, 이 값은 <code>/etc/system</code> 파일에서 매개변수를 추가하거나 변경한 다음 시스템을 재부트하는 방법으로만 변경할 수 있습니다.
검증	사용 가능한 메모리의 25%만 <code>rnode</code> 캐시에 사용될 수 있도록 최대값이 강제 적용됩니다.
변경 시기	<p><code>rnode</code>는 동적으로 만들어지고 삭제되기 때문에 시스템에서는 시스템의 메모리 압력이 늘어나거나 더 많은 파일이 동시에 액세스될 경우 캐시 크기를 자동으로 조정하여 <code>nrnode</code> 크기의 캐시를 사용합니다. 그러나 액세스되는 파일의 조합을 미리 예측할 수 있는 등 특정한 경우에는 <code>nrnode</code> 값을 직접 설정할 수 있습니다. 예를 들어, NFS 클라이언트에서 소수의 대용량 파일에 액세스하는 경우 <code>nrnode</code> 값을 줄여 시스템 메모리가 <code>rnode</code> 대신 파일 데이터를 캐시하도록 할 수 있습니다. 클라이언트에서 다수의 작은 파일에 액세스하는 경우에는 파일 메타 데이터를 저장하기에 최적의 값으로 <code>nrnode</code> 값을 늘려 메타 데이터에 대한 네트워크 호출 수를 줄일 수 있습니다.</p> <p><code>nrnode</code> 값을 1로 설정하여 <code>rnode</code> 캐시를 사용 안함으로 설정할 수도 있지만 권장되는 방법은 아닙니다. 이 값은 <code>rnode</code>를 하나만 캐시하도록, 즉 자주 다시 사용되도록 클라이언트에 지시합니다.</p>
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_shrinkreaddir

설명 몇몇 이전 NFS 서버에서는 1024바이트가 넘는 디렉토리 정보를 요청하는 NFS 버전 2 REaddir 요청을 잘못 처리할 수 있습니다. 이 문제는

서버 구현의 버그로 인한 것입니다. 그러나 이 매개변수에는 NFS 버전 2 클라이언트의 임시해결책이 포함되어 있습니다.

이 매개변수가 사용으로 설정되어 있으면 클라이언트에서 1024바이트가 넘는 디렉토리 정보에 대해 READDIR 요청을 생성하지 않습니다. 이 매개변수가 사용 안함으로 설정되어 있으면 getdents 시스템 호출을 사용하여 전달된 크기와 NFS_MAXDATA를 사용하여 전달된 크기(8192바이트) 중 더 작은 크기로 회선을 통한 크기가 설정됩니다. 자세한 내용은 [getdents\(2\)](#)를 참조하십시오.

데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	이전 NFS 버전 2 전용 서버만 사용되고 서버에서 디렉토리를 읽으려고 할 때 상호 운용성 문제가 발생할 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 매개변수를 사용으로 설정하면 디렉토리를 읽는 응용 프로그램에서 성능이 다소 저하될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_shrinkreaddir

설명	<p>몇몇 이전 NFS 서버에서는 1024바이트가 넘는 디렉토리 정보를 요청하는 NFS 버전 3 READDIR 요청을 잘못 처리할 수 있습니다. 이 문제는 서버 구현의 버그로 인한 것입니다. 그러나 이 매개변수에는 NFS 버전 3 클라이언트의 임시해결책이 포함되어 있습니다.</p> <p>이 매개변수가 사용으로 설정되어 있으면 클라이언트에서 1024바이트가 넘는 디렉토리 정보에 대해 READDIR 요청을 생성하지 않습니다. 이 매개변수가 사용 안함으로 설정되어 있으면 getdents 시스템 호출을 사용하여 전달된 크기와 MAXBSIZE를 사용하여 전달된 크기(8192바이트) 중 더 작은 크기로 회선을 통한 크기가 설정됩니다. 자세한 내용은 getdents(2)를 참조하십시오.</p>
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(사용 안함)

범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	이전 NFS 버전 3 전용 서버만 사용되고 서버에서 디렉토리를 읽으려고 할 때 상호 운용성 문제가 발생하는 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 매개변수를 사용으로 설정하면 디렉토리를 읽는 응용 프로그램에서 성능이 다소 저하될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_write_error_interval

설명	NFS 클라이언트에서 수신하는 ENOSPC 및 EDQUOT 쓰기 오류를 기록하는 간격을 제어합니다. 이 매개변수는 NFS 버전 2, 3, 4 클라이언트에 영향을 줍니다.
데이터 유형	긴 정수(64비트)
기본값	5초
범위	0 ~ $2^{63} - 1$
단위	초
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	클라이언트에서 기록하는 메시지 양에 따라 이 매개변수의 값을 늘리거나 줄이십시오. 일반적으로 서버의 전체 파일 시스템이 활발하게 사용되는 경우 이 매개변수의 값을 늘려 출력되는 out of space 메시지의 수를 줄일 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_write_error_to_cons_only

설명	NFS 쓰기 오류가 시스템 콘솔 및 syslog에 모두 기록되는지 또는 시스템 콘솔에만 기록되는지 여부를 제어합니다. 이 매개변수는 NFS 버전 2, 3, 4 클라이언트의 메시지에 영향을 줍니다.
----	---

데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(시스템 콘솔 및 syslog)
범위	0(시스템 콘솔 및 syslog) 또는 1(시스템 콘솔)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	syslogd 데몬이 기록한 메시지가 포함된 파일 시스템이 꼭 차지 않도록 하려면 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 매개변수가 사용으로 설정되어 있으면 메시지가 시스템 콘솔에만 출력되고 syslog 메시지는 파일에는 복사되지 않습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_disable_rddir_cache

설명	REaddir 및 REaddirplus 요청에 대한 응답을 보관하기 위해 캐시를 사용할지 여부를 제어합니다. 이 캐시는 디렉토리 정보 검색을 위해 서버에 대해 수행되는 회선을 통한 호출을 방지합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	0(캐싱 사용)
범위	0(캐싱 사용) 또는 1(캐싱 사용 안함)
단위	부울값
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	디렉토리에서 파일이나 디렉토리가 생성되거나 제거될 때 서버에서 디렉토리 수정 시간을 업데이트하지 않아 상호 운용성 문제가 심각해질 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 문제는 디렉토리에 디렉토리가 추가된 후 새 이름이 디렉토리 목록에 나타나지 않거나 디렉토리에서 디렉토리가 제거된 후 이전 이름이 사라지지 않는 등의 증상으로 나타납니다.

이 매개변수는 NFS 버전 2, 3 및 4가 마운트된 파일 시스템에 대한 캐싱을 제어합니다. 이 매개변수는 NFS가 마운트된 모든 파일 시스템에 적용되므로 파일 시스템별로 캐싱을 사용 안함으로 설정하거나 사용으로 설정할 수 없습니다.

이 매개변수를 사용 안함으로 설정할 경우 다음 매개변수도 사용 안함으로 설정하여 DNLC 부정 캐시에 잘못된 항목이 캐시되지 않도록 해야 합니다.

- “nfs:nfs_lookup_neg_cache” [101]
- “nfs:nfs3_lookup_neg_cache” [102]
- “nfs:nfs4_lookup_neg_cache” [103]

커밋 레벨 불안정

nfs:nfs3_bsize

설명	NFS 버전 3 클라이언트에 사용되는 논리 블록 크기를 제어합니다. 이 블록 크기는 클라이언트가 I/O를 수행할 때 서버에서 읽거나 서버에 쓰는 데이터의 양을 나타냅니다.
데이터 유형	부호 없는 정수(32비트)
기본값	32,768(32KB)
범위	0 ~ 2 ³¹ - 1
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 블록 크기는 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 이 매개변수를 너무 낮거나 높게 설정하면 시스템 오작동이 발생할 수 있습니다. 특정 플랫폼에 대해 이 매개변수를 PAGESIZE 미만으로 설정하지 마십시오. 이 매개변수를 너무 높게 설정하면 메모리 할당이 이루어질 때까지 대기하는 동안 시스템이 중단될 수 있으므로 너무 높게는 설정하지 않는 것이 좋습니다.
변경 시기	최대 데이터 전송 크기를 변경하려는 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 매개변수를 변경하면 nfs:nfs3_max_transfer_size 매개변수도 함께 변경해야 합니다. 전송 크기를 더 크게 설정하려면 두 매개변수의 값을 모두 늘리고 전송 크기를 작게 설정하려면 이 매개변수의 값만 줄이면 됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs4_bsize

설명	NFS 버전 4 클라이언트에 사용되는 논리 블록 크기를 제어합니다. 이 블록 크기는 클라이언트가 I/O를 수행할 때 서버에서 읽거나 서버에 쓰는 데이터의 양을 나타냅니다.
데이터 유형	부호 없는 정수(32비트)
기본값	32,768(32KB)
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 블록 크기는 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 이 매개변수를 너무 낮거나 높게 설정하면 시스템 오작동이 발생할 수 있습니다. 특정 플랫폼에 대해 이 매개변수를 PAGESIZE 미만으로 설정하지 마십시오. 이 매개변수를 너무 높게 설정하면 메모리 할당이 이루어질 때까지 대기하는 동안 시스템이 중단될 수 있으므로 너무 높게는 설정하지 않는 것이 좋습니다.
변경 시기	최대 데이터 전송 크기를 변경하려는 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 매개변수를 변경하면 nfs:nfs4_max_transfer_size 매개변수도 함께 변경해야 합니다. 전송 크기를 더 크게 설정하려면 두 매개변수의 값을 모두 늘리고 전송 크기를 작게 설정하려면 이 매개변수의 값만 줄이면 됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_async_clusters

설명	NFS 버전 2 클라이언트에서 생성하는 비동기 요청의 혼합 비율을 제어합니다. 비동기 요청의 네 가지 유형은 read-ahead, putpage, pageio 및 readdir-ahead입니다. 클라이언트에서는 이러한 요청 유형을 라운드 로빈 방식으로 처리하여 각 요청 유형이 고르게 서비스되도록 합니다. 그러나 쓰기 수집 같은 일부 NFS 버전 2 서버의 기능은 기존 NFS 버전 2 클라이언트의 특정 동작에 따라 달라집니다. 특히 거의 동시에 여러 개의 WRITE 요청을 전송하는 클라이언트에서는 이 기능이 달라질 수 있습니다. 대기열에서 요청을 한 번에 하나씩 가져오는 경우 클라이언
----	--

트에서는 클라이언트 성능 향상을 목적으로 설계된 이 서버 기능을 무효화합니다.

따라서 유형을 변경하기 전에 이 매개변수를 사용하여 각 요청 유형별로 전송되는 요청 수를 제어하십시오.

데이터 유형	부호 없는 정수(32비트)
기본값	1
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	비동기 요청
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 클러스터 설정은 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 이 매개변수의 값을 0으로 설정하면 다음 유형으로 전환하기 전에 대기열에 있는 특정 유형의 모든 요청이 처리됩니다. 따라서 이 알고리즘이 제공하는 공정한 측면이 사라지게 됩니다.
변경 시기	다음 유형으로 전환하기 전에 생성되는 각 유형별 비동기 요청 수를 늘리려는 경우에 변경합니다. 이렇게 하면 클라이언트에서 오는 요청 클러스터에 따라 달라지는 서버 기능에 도움이 될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_async_clusters

설명	<p>NFS 버전 3 클라이언트에서 생성된 비동기 요청의 혼합 비율을 제어합니다. 비동기 요청의 다섯 가지 유형은 read-ahead, putpage, pageio, readdir-ahead 및 commit입니다. 클라이언트에서는 이러한 요청 유형을 라운드 로빈 방식으로 처리하여 각 요청 유형이 고르게 서비스되도록 합니다.</p> <p>그러나 쓰기 수집 같은 일부 NFS 버전 3 서버의 기능은 기존 NFS 버전 3 클라이언트의 특정 동작에 따라 달라집니다. 특히 거의 동시에 여러 개의 WRITE 요청을 전송하는 클라이언트에서는 이 기능이 달라질 수 있습니다. 대기열에서 요청을 한 번에 하나씩 가져오는 경우 클라이언트에서는 클라이언트 성능 향상을 목적으로 설계된 이 서버 기능을 무효화합니다.</p> <p>따라서 유형을 변경하기 전에 이 매개변수를 사용하여 각 요청 유형별로 전송되는 요청 수를 제어하십시오.</p>
데이터 유형	부호 없는 정수(32비트)

기본값	1
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	비동기 요청
동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 클러스터 설정은 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 이 매개변수의 값을 0으로 설정하면 다음 유형으로 전환하기 전에 대기열에 있는 특정 유형의 모든 요청이 처리됩니다. 이 경우 알고리즘이 제공하는 공정한 측면이 사라지게 됩니다.
변경 시기	다음 유형으로 전환하기 전에 생성되는 각 유형별 비동기 작업 수를 늘리려는 경우에 변경합니다. 이렇게 하면 클라이언트에서 오는 작업 클러스터에 따라 달라지는 서버 기능에 도움이 될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs4_async_clusters

설명	<p>NFS 버전 4 클라이언트에서 생성된 비동기 요청의 혼합 비율을 제어합니다. 비동기 요청의 여섯 가지 유형은 read-ahead, putpage, pageio, readdir-ahead, commit 및 inactive입니다. 클라이언트에서는 이러한 요청 유형을 라운드 로빈 방식으로 처리하여 각 요청 유형이 고르게 서비스되도록 합니다.</p> <p>그러나 쓰기 수집 같은 일부 NFS 버전 4 서버의 기능은 기존 NFS 버전 4 클라이언트의 특정 동작에 따라 달라집니다. 특히 거의 동시에 여러 개의 WRITE 요청을 전송하는 클라이언트에서는 이 기능이 달라질 수 있습니다. 대기열에서 요청을 한 번에 하나씩 가져오는 경우 클라이언트에서는 클라이언트 성능 향상을 목적으로 설계된 이 서버 기능을 무효화합니다.</p> <p>따라서 유형을 변경하기 전에 이 매개변수를 사용하여 각 요청 유형별로 전송되는 요청 수를 제어하십시오.</p>
데이터 유형	부호 없는 정수(32비트)
기본값	1
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	비동기 요청

동적인지 여부	예. 그러나 파일 시스템의 클러스터 설정은 파일 시스템이 마운트될 때 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 이 매개변수의 값을 0으로 설정하면 다음 유형으로 전환하기 전에 대기열에 있는 특정 유형의 모든 요청이 처리됩니다. 따라서 이 알고리즘이 제공하는 공정한 측면이 사라지게 됩니다.
변경 시기	다음 유형으로 전환하기 전에 생성되는 각 유형별 비동기 요청 수를 늘리려는 경우에 변경합니다. 이렇게 하면 클라이언트에서 오는 요청 클러스터에 따라 달라지는 서버 기능에 도움이 될 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs_async_timeout

설명	비동기 I/O 요청을 실행하는 스레드가 종료되기 전에 아무 할 일 없이 일시 정지 상태인 시간을 제어합니다. 실행할 요청이 더 이상 없으면 각 스레드가 일시 정지 상태가 됩니다. 이 타이머가 만료되기 전에 새로운 요청이 들어오지 않으면 스레드가 웨이크업된 후 종료됩니다. 요청이 도착하면 스레드가 웨이크업된 후 요청이 다시 들어오지 않을 때까지 요청을 실행합니다. 그런 다음 스레드는 다른 요청이 도착하기를 대기하거나 타이머가 만료될 때까지 대기하면서 다시 일시 정지 상태가 됩니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	6000(1분, 60초 * 100Hz로 나타남)
범위	0 ~ 2 ³¹ - 1
단위	Hz 시계는 일반적으로 100Hz로 실행됩니다.
동적인지 여부	예
검증	없습니다. 그러나 이 매개변수를 양수가 아닌 값으로 설정하면 대기열에 처리할 요청이 없을 경우 스레드가 곧바로 종료됩니다.
변경 시기	시스템의 응용 프로그램 동작이 정확하게 알려져 있고 비동기 I/O 요청 비율을 예측할 수 있는 경우 다음과 같은 방법 중 하나로 이 매개변수를 조정하여 성능을 최적화할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> ■ 스레드가 더 빨리 만료되도록 하여 커널 리소스가 더 빨리 해제되도록 합니다. ■ 스레드가 더 느리게 만료되도록 하여 스레드 만들기 및 삭제로 인한 오버헤드가 발생하지 않도록 합니다.

커밋 레벨 불안정

nfs:nacache

설명	NFS 클라이언트의 파일 액세스 캐시에 액세스하는 해시 대기열 수를 조정합니다. 파일 액세스 캐시에는 사용자가 자신이 액세스하려고 하는 파일에 대해 가지고 있는 파일 액세스 권한이 저장됩니다. 캐시 자체는 동적으로 할당되지만 캐시에 색인화하는 데 사용되는 해시 대기열은 정적으로 할당됩니다. 이 알고리즘에서는 활성 파일별로 액세스 캐시 항목이 하나씩 있고 해시 버킷별로 액세스 캐시 항목이 네 개씩 있다고 가정합니다. 따라서 기본적으로 이 매개변수의 값은 <code>nrnode</code> 매개변수의 값으로 설정됩니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	이 매개변수의 기본 설정은 0입니다. 이 값은 <code>nacache</code> 값이 <code>nrnode</code> 매개변수의 값으로 설정되어야 함을 의미합니다.
범위	$1 \sim 2^{31} - 1$
단위	액세스 캐시 항목
동적인지 여부	아니오, 이 값은 <code>/etc/system</code> 파일에서 매개변수를 추가하거나 변경한 다음 시스템을 재부트하는 방법으로만 변경할 수 있습니다.
검증	없습니다. 그러나 이 매개변수를 음수 값으로 설정하면 시스템에서 매우 큰 해시 대기열 세트를 할당하려고 합니다. 이렇게 하는 동안 시스템이 중단될 수 있습니다.
변경 시기	파일별로 액세스 캐시 항목이 하나씩 있다는 기본 가정이 위반되면 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 이 위반은 여러 사용자가 거의 동시에 동일한 파일에 액세스하는 시간 공유 모드의 시스템에서 발생할 수 있습니다. 이 경우 액세스 캐시의 예상 크기를 늘려 캐시에 대한 해시된 액세스가 효율적으로 이루어지도록 하면 도움이 됩니다.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_jukebox_delay

설명	NFS 버전 3 클라이언트가 이전 요청에서 <code>NFS3ERR_JUKEBOX</code> 오류를 수신한 후 새 요청을 전송하기 위해 대기하는 시간을 제어합니다. <code>NFS3ERR_JUKEBOX</code> 오류는 일반적으로 파일을 일시적으로 사용할 수 없
----	---

을 때 서버에서 반환됩니다. 이 오류는 일반적으로 계층적 저장소, CD 또는 테이프 주크박스와 관련이 있습니다.

데이터 유형	긴 정수(64비트)
기본값	1000(10초, 10초 * 100Hz로 나타남)
범위	0 ~ $2^{63} - 1$ (64비트 플랫폼)
단위	Hz 시계는 일반적으로 100Hz로 실행됩니다.
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	이 매개변수의 값을 검토한 후 서버에서 보여 주는 동작과 일치하도록 값을 조정해 보십시오. 반복된 재전송으로 인한 네트워크 오버헤드를 줄이기 위해 파일을 사용 가능한 상태로 만드는 데 걸리는 지연 시간이 긴 경우 이 값을 늘리십시오. 파일이 사용 가능한 상태가 되었는지 확인하는 데 걸리는 지연 시간을 줄이려면 이 값을 줄이십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_max_transfer_size

설명	NFS 버전 3 READ, WRITE, REaddir 또는 REaddirPLUS 요청에서 데이터 부분의 최대 크기를 제어합니다. 이 매개변수는 서버에서 반환하는 요청의 최대 크기와 클라이언트에서 생성하는 요청의 최대 크기를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1,048,576(1MB)
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 서버에서 최대 전송 크기를 0으로 설정하면 클라이언트에서 오작동이 발생하거나 서버와의 통신을 시도하지 않게 될 수 있습니다.

또한 UDP 전송을 통해 NFS를 사용하는 경우에는 최대 전송 크기에 한계가 있습니다. UDP에는 데이터그램당 64KB라는 하드 한계가 적용됩니다. 이 64KB에는 요청의 데이터 부분과 함께 RPC 헤더와 기타 NFS 정보가 포함됩니다. 이 한계를 너무 높게 설정하면 UDP에서 오류가 발생하고 클라이언트와 서버 간에 통신 문제가 발생할 수 있습니다.

변경 시기	네트워크를 통해 전송되는 데이터의 크기를 조정하려는 경우에 변경합니다. 일반적으로 이 매개변수의 변경 사항을 반영하도록 <code>nfs:nfs3_bsize</code> 매개변수도 업데이트해야 합니다. 예를 들어, 전송 크기를 32KB 이상으로 늘리려는 경우 늘어난 값을 반영하도록 <code>nfs:nfs3_bsize</code> 를 업데이트합니다. 그렇지 않으면 회선을 통한 요청 크기의 변경 사항이 관찰되지 않습니다. 자세한 내용은 “nfs:nfs3_bsize” [112] 를 참조하십시오. 기본 전송 크기보다 작은 전송 크기를 사용하려면 파일 시스템별로 <code>mount</code> 명령의 <code>-wsize</code> 또는 <code>-rsize</code> 옵션을 사용하십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs4_max_transfer_size

설명	NFS 버전 4 READ, WRITE, REaddir 또는 REaddirPLUS 요청에서 데이터 부분의 최대 크기를 제어합니다. 이 매개변수는 서버에서 반환하는 요청의 최대 크기와 클라이언트에서 생성하는 요청의 최대 크기를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	32,768(32KB)
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 서버에서 최대 전송 크기를 0으로 설정하면 클라이언트에서 오작동이 발생하거나 서버와의 통신을 시도하지 않게 될 수 있습니다. 또한 UDP 전송을 통해 NFS를 사용하는 경우에는 최대 전송 크기에 한계가 있습니다. UDP의 최대값에 대한 자세한 내용은 “nfs:nfs3_max_transfer_size” [118] 를 참조하십시오.

변경 시기	네트워크를 통해 전송되는 데이터의 크기를 조정하려는 경우에 변경합니다. 일반적으로 이 매개변수의 변경 사항을 반영하도록 <code>nfs:nfs4_bsize</code> 매개변수도 업데이트해야 합니다. 예를 들어, 전송 크기를 32KB 이상으로 늘리려는 경우 늘어난 값을 반영하도록 <code>nfs:nfs4_bsize</code> 를 업데이트합니다. 그렇지 않으면 회선을 통한 요청 크기의 변경 사항이 관찰되지 않습니다. 자세한 내용은 “nfs:nfs4_bsize” [113] 를 참조하십시오. 기본 전송 크기보다 작은 전송 크기를 사용하려면 파일 시스템별로 <code>mount</code> 명령의 <code>-wsize</code> 또는 <code>-rsize</code> 옵션을 사용하십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_max_transfer_size_clts

설명	UDP를 통한 NFS 버전 3 <code>READ</code> , <code>WRITE</code> , <code>REaddir</code> 또는 <code>REaddirplus</code> 요청에서 데이터 부분의 최대 크기를 제어합니다. 이 매개변수는 서버에서 반환하는 요청의 최대 크기와 클라이언트에서 생성하는 요청의 최대 크기를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	32, 768(32KB)
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 서버에서 최대 전송 크기를 0으로 설정하면 클라이언트에서 오작동이 발생하거나 서버와의 통신을 시도하지 않게 될 수 있습니다.
변경 시기	이 매개변수는 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

nfs:nfs3_max_transfer_size_cots

설명	TCP를 통한 NFS 버전 3 <code>READ</code> , <code>WRITE</code> , <code>REaddir</code> 또는 <code>REaddirplus</code> 요청에서 데이터 부분의 최대 크기를 제어합니다. 이 매개변수는 서버에서
----	--

	반환하는 요청의 최대 크기와 클라이언트에서 생성하는 요청의 최대 크기를 제어합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1,048,576바이트
범위	0 ~ 2 ³¹ - 1
단위	바이트
동적인지 여부	예. 그러나 이 매개변수는 파일 시스템이 마운트될 때 파일 시스템별로 설정됩니다. 특정 파일 시스템에 영향을 주려면 이 매개변수를 변경한 후 해당 파일 시스템을 마운트 해제했다가 다시 마운트하십시오.
검증	없습니다. 그러나 서버에서 최대 전송 크기를 0으로 설정하면 클라이언트에서 오작동이 발생하거나 서버와의 통신을 시도하지 않게 될 수 있습니다.
변경 시기	전송 크기를 1MB 이상으로 설정하려는 경우가 아니면 이 매개변수를 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

NFS 관련 SMF 구성 매개변수

Oracle Solaris 11.2에서 `network/nfs/server` 서비스에는 NFS 인증 캐시 새로 고침을 제어하고 `mountd netgroup` 캐시를 제어하기 위해 구성 가능한 매개변수를 제공하는 `nfs-props` 등록 정보 그룹이 포함됩니다.

- [“server_authz_cache_refresh” \[122\]](#)
- [“netgroup_refresh” \[122\]](#)

`sharectl` 명령을 사용하여 이러한 등록 정보를 가져오고 설정할 수 있습니다.

```
# sharectl get -p server_authz_cache_refresh nfs
server_authz_cache_refresh=600
$ sharectl set -p server_authz_cache_refresh=1 nfs
```

또한 SMF 명령을 사용해서 이러한 등록 정보를 가져오고 설정할 수 있지만, 이 경우 `network/nfs/server` 서비스를 새로 고쳐야 합니다.

```
# svccfg -s nfs/server:default setprop nfs-props/server_authz_cache_refresh=1
# svcprop -p nfs-props/server_authz_cache_refresh svc:/network/nfs/server:default
1
```

```
# svcadm restart nfs/server:default
```

server_authz_cache_refresh

이 매개변수는 NFS 인증 캐시의 새로 고침을 제어합니다. 정수 등록 정보의 기본값은 600이고, 최소값은 0이며, 최대값은 INT32_MAX입니다. 값이 0이면 만료 시간이 없음을 의미합니다.

netgroup_refresh

이 매개변수는 mountd netgroup 캐시를 제어합니다. 정수 등록 정보의 기본값은 600이고, 최소값은 0이며, 최대값은 INT32_MAX입니다. 값이 0이면 만료 시간이 없음을 의미합니다.

rpcmod 모듈 매개변수

이 절에서는 rpcmod 모듈의 NFS 매개변수에 대해 설명합니다.

rpcmod:clnt_max_conns

설명	NFS 클라이언트가 각 NFS 서버와 통신할 때 사용하는 TCP 연결 수를 제어합니다. 단일 연결에서 RPC를 다중화할 수 있도록 커널 RPC가 생성되지만 원하는 경우 여러 연결을 사용할 수도 있습니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	1
범위	1 ~ $2^{31} - 1$
단위	연결
동적인지 여부	예
검증	없음
변경 시기	일반적으로 전체 네트워크 대역폭을 사용하는 데 하나의 연결로도 충분합니다. 그러나 TCP가 네트워크에서 단일 스트림으로 제공한 대역폭을 사용할 수 없는 경우 여러 연결로 인해 클라이언트와 서버 간의 처리량이 증가할 수 있습니다.

연결 수를 늘리면 그에 따른 결과가 수반됩니다. 연결 수를 늘리면 각 연결을 추적하는 데 필요한 커널 리소스의 사용량도 늘어납니다.

커밋 레벨 불안정

rpcmod:clnt_idle_timeout

설명 클라이언트와 서버 간의 연결이 닫히기 전에 클라이언트에서 연결이 유효 상태로 있을 수 있는 시간을 제어합니다.

데이터 유형 긴 정수(64비트)

기본값 300,000밀리초(5분)

범위 $0 \sim 2^{63} - 1$

단위 밀리초

동적인지 여부 예

검증 없음

변경 시기 연결이 닫히기 전에 클라이언트에서 유효 연결이 존재할 수 있는 시간을 변경하려면 이 매개변수를 사용하십시오. 시스템 리소스 소모를 방지하려는 경우 연결이 더 빠른 속도로 닫히도록 설정하면 됩니다.

커밋 레벨 불안정

rpcmod:svc_idle_timeout

설명 클라이언트와 서버 간의 연결이 닫히기 전에 서버에서 연결이 유효 상태로 있을 수 있는 시간을 제어합니다.

데이터 유형 긴 정수(64비트)

기본값 360,000밀리초(6분)

범위 $0 \sim 2^{63} - 1$

단위 밀리초

동적인지 여부 예

검증	없음
변경 시기	연결이 닫히기 전에 서버에서 유휴 연결이 존재할 수 있는 시간을 변경하려면 이 매개변수를 사용하십시오. 시스템 리소스 소모를 방지하려는 경우 연결이 더 빠른 속도로 닫히도록 설정하면 됩니다.
커밋 레벨	불안정

rpcmod:svc_default_stksize

설명	커널 RPC 서비스 스레드의 커널 스택 크기를 설정합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	기본값은 0입니다. 이 값은 스택 크기가 시스템 기본값으로 설정됨을 의미합니다.
범위	0 ~ $2^{31} - 1$
단위	바이트
동적인지 여부	예. 새로 할당되는 모든 스레드에 대해 동적입니다. 스택 크기는 스레드가 만들어질 때 설정됩니다. 따라서 이 매개변수를 변경하더라도 기존 스레드에는 영향을 주지 않으며 새로 할당되는 모든 스레드에 적용됩니다.
검증	없음
변경 시기	호출 수준이 너무 깊으면 스택 오버플로우와 레드 존 결함이 발생할 수 있습니다. 요청에 대해 매우 깊은 호출 깊이와 로컬 파일 시스템에 대해 깊은 호출 깊이를 함께 사용하면 NFS 서비스 스레드가 해당 스택으로 오버플로우될 수 있습니다. 이 매개변수를 플랫폼의 하드웨어 pagesize의 배수로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

rpcmod:maxdupreqs

설명	비연결 전송에서 RPC 레벨 재전송을 감지하는 중복 요청 캐시의 크기를 제어합니다. 이 캐시는 클라이언트 네트워크 주소 및 RPC 프로시저 번호, 프로그램 번호, 버전 번호 및 트랜잭션 ID를 기준으로 색인화됩니다. 이 캐시는 멍든 요청이 아닐 수 있는 재전송된 요청이 처리되지 않도록 합니다.
----	--

데이터 유형	정수(32비트)
기본값	8192
범위	1 ~ $2^{31} - 1$
단위	요청
동적인지 여부	이 캐시는 동적으로 크기가 조정되지만 캐시에 대한 빠른 액세스를 제공하는 해시 대기열은 정적으로 크기가 조정됩니다. 캐시 크기를 크게 설정하면 캐시에서 항목을 찾는 데 걸리는 검색 시간이 길어질 수 있습니다. 이 매개변수의 값을 0으로 설정하지 마십시오. 값을 0으로 설정하면 NFS 서버에서 멍등 요청이 아닌 요청을 처리하지 않게 됩니다.
검증	없음
변경 시기	NFS 클라이언트에서 허위 오류가 발생할 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 예를 들어, 디렉토리를 만들려는 시도가 실패했지만 디렉토리가 실제로 만들어진 경우 재전송된 MKDIR 요청을 서버에서 감지하지 못한 것일 수 있습니다. 캐시 크기는 서버의 부하와 일치해야 합니다. 캐시는 멍등 요청이 아닌 요청을 기록하므로 총 요청의 일부만 추적하면 됩니다. 클라이언트에서 재전송을 감지할 수 있을 만큼 오래 동안 정보가 캐시에 보관될 필요는 없습니다. 일반적으로 비연결 전송에 대한 클라이언트 시간 초과는 상대적으로 짧으며 약 1초에서 시작해 약 20초로 늘어납니다.
커밋 레벨	불안정

rpcmod:cotsmaxdupreqs

설명	연결 지향 전송에서 RPC 레벨 재전송을 감지하는 중복 요청 캐시의 크기를 제어합니다. 이 캐시는 클라이언트 네트워크 주소 및 RPC 프로시저 번호, 프로그램 번호, 버전 번호 및 트랜잭션 ID를 기준으로 색인화됩니다. 이 캐시는 멍등 요청이 아닐 수 있는 재전송된 요청이 처리되지 않도록 합니다.
데이터 유형	정수(32비트)
기본값	8192
범위	1 ~ $2^{31} - 1$
단위	요청

동적인지 여부	예
검증	<p>이 캐시는 동적으로 크기가 조정되지만 캐시에 대한 빠른 액세스를 제공하는 해시 대기열은 정적으로 크기가 조정됩니다. 캐시 크기를 크게 설정하면 캐시에서 항목을 찾는 데 걸리는 검색 시간이 길어질 수 있습니다.</p> <p>이 매개변수의 값을 0으로 설정하지 마십시오. 0으로 설정하면 NFS 서버에서 멍등 요청이 아닌 요청을 처리하지 않게 됩니다.</p>
변경 시기	<p>NFS 클라이언트에서 허위 오류가 발생할 경우 이 매개변수의 값을 검토해 보십시오. 예를 들어, 디렉토리를 만들려는 시도가 실패했지만 디렉토리가 실제로 만들어진 경우 재전송된 MKDIR 요청을 서버에서 감지하지 못한 것일 수 있습니다.</p> <p>캐시 크기는 서버의 부하와 일치해야 합니다. 캐시는 멍등 요청이 아닌 요청을 기록하므로 총 요청의 일부만 추적하면 됩니다. 클라이언트측에서 재전송을 감지할 수 있을 때까지 정보를 보관할 필요는 없습니다. 일반적으로 연결 지향 전송에 대한 클라이언트 시간 초과는 약 1분으로 매우 깁니다. 따라서 항목이 꽤 오래 동안 캐시에 머물러야 합니다.</p>
커밋 레벨	불안정

◆◆◆ 5 장

인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수

이 장에서는 다양한 인터넷 프로토콜 제품군 등록 정보에 대해 설명합니다.

- “IP 조정 가능 매개변수” [128]
- “TCP 조정 가능 매개변수” [138]
- “UDP 조정 가능 매개변수” [153]
- “IPQoS 조정 가능 매개변수” [155]
- “SCTP 조정 가능 매개변수” [156]
- “경로별 측정 단위” [166]

다른 유형의 조정 가능 매개변수에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수 - 2장. [Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수](#)
- Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수 - 3장. [Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수](#)
- NFS 조정 가능 매개변수 - 4장. [NFS 조정 가능 매개변수](#)
- 시스템 기능 조정 가능 매개변수 - 6장. [시스템 기능 매개변수](#)

IP 제품군 매개변수 조정 개요

이 장에 설명된 모든 조정 매개변수는 다음 `ipadm` 명령 구문을 사용해서 설정할 수 있습니다.

```
# ipadm set-prop -p parameter ip|ipv4|ipv6|tcp|udp|sctp
```

예를 들면 다음과 같습니다.

```
# ipadm set-prop -p extra_priv_ports=1047 tcp
# ipadm show-prop -p extra_priv_ports tcp
PROTO PROPERTY          PERM CURRENT    PERSISTENT  DEFAULT    POSSIBLE
tcp  extra_priv_ports      rw   1047          1047        2049,4045  1-65535
```

자세한 내용은 [ipadm\(1M\)](#)을 참조하십시오.

IP 제품군 매개변수 검증

이 절에 설명된 모든 매개변수는 매개변수 범위를 벗어나지 않는지 검증하기 위해 검사됩니다. 매개변수 범위는 각 매개변수에 대한 설명과 함께 제공됩니다.

인터넷 RFC(Request for Comments)

RFC 문서에는 인터넷 프로토콜과 표준 사양에 대해 설명되어 있습니다. 다음 사이트에서 RFC를 검토할 수 있습니다.

<https://www.ietf.org/rfc.html>

이 사이트에서는 IETF Repository Retrieval 검색 필드에 RFC 번호 또는 인터넷 초안 파일 이름을 입력하여 RFC 항목을 찾아볼 수 있습니다.

IP 조정 가능 매개변수

`_icmp_err_interval` 및 `_icmp_err_burst`

설명	IP가 ICMP 오류 메시지를 생성하는 속도를 제어합니다. IP는 모든 <code>_icmp_err_interval</code> 에서 최대 <code>_icmp_err_burst</code> 개까지만 IP 오류 메시지를 생성합니다. <code>_icmp_err_interval</code> 매개변수는 서비스 거부 공격으로부터 IP를 보호합니다. 이 매개변수를 0으로 설정하면 속도 제한이 사용 안함으로 설정됩니다. 오류 메시지 생성은 사용 안함으로 설정되지 않습니다.
기본값	<code>_icmp_err_interval</code> 의 경우 100밀리초 <code>_icmp_err_burst</code> 의 경우 10개의 오류 메시지
범위	<code>_icmp_err_interval</code> 의 경우 0 - 99,999밀리초 <code>_icmp_err_burst</code> 의 경우 1 - 99,999개의 오류 메시지
동적인지 여부	예
변경 시기	진단을 위해 오류 메시지 생성 속도를 높이려는 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

`_respond_to_echo_broadcast` 및 `_respond_to_echo_multicast(ipv4 또는 ipv6)`

설명	IP가 브로드캐스트 ICMPv4 에코 요청 또는 IPv6 멀티캐스트 ICMPv6 에코 요청에 응답하는지 여부를 제어합니다.
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	보안상의 이유로 이 동작이 수행되지 않도록 하려면 이 매개변수를 사용 안함으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

`send_redirects(ipv4 또는 ipv6)`

설명	IPv4 또는 IPv6가 ICMPv4 또는 ICMPv6 재지정 메시지를 보내는지 여부를 제어합니다.
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	보안상의 이유로 이 동작이 수행되지 않도록 하려면 이 매개변수를 사용 안함으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

`forwarding(ipv4 또는 ipv6)`

설명	IPv4 또는 IPv6가 소스 IPv4 경로 지정 옵션 또는 IPv6 경로 지정 헤더와 함께 패킷을 전달하는지 여부를 제어합니다.
기본값	해제
범위	해제 또는 설정
동적인지 여부	예

변경 시기	서비스 거부 공격을 방지하려면 이 매개변수를 사용 안함으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

ttl

설명	IP 연결에서 아웃바운드 IPv4 패킷에 대한 IPv4 헤더의 TTL(활성 시간) 값을 제어합니다.
기본값	255
범위	1 ~ 255
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

hoplimit(ipv6)

설명	IP 연결에서 아웃바운드 IPv6 패킷에 대한 IPv6 헤더의 hop 한계 값을 설정합니다.
기본값	255
범위	1 ~ 255
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

_addrs_per_if

설명	실제 인터페이스와 연결되는 논리 IP 인터페이스의 최대 수를 정의합니다.
기본값	256
범위	1 ~ 8,192

동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 논리 인터페이스가 추가로 필요하면 값을 늘려 보십시오. 그러나 이렇게 변경할 경우 IP 성능에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다는 점에 유의하십시오.
커밋 레벨	불안정

hostmodel(ipv4 또는 ipv6)

설명	다중 홈 지정 시스템에서 IPv4 또는 IPv6 패킷의 전송 및 수신 동작을 제어합니다. 이 등록 정보의 값은 weak, strong 및 src-priority일 수 있습니다. 기본값은 weak입니다.
기본값	weak
범위	weak, strong 또는 src-priority <ul style="list-style-type: none"> ■ weak <ul style="list-style-type: none"> ■ 송신 패킷 - 송신 패킷의 소스 주소가 송신 인터페이스에 구성된 주소와 일치하지 않아도 됩니다. ■ 수신 패킷 - 수신 패킷의 대상 주소가 수신 인터페이스에 구성된 주소와 일치하지 않아도 됩니다. ■ strong <ul style="list-style-type: none"> ■ 송신 패킷 - 송신 패킷의 소스 주소가 송신 인터페이스에 구성된 주소와 일치해야 합니다. ■ 수신 패킷 - 수신 패킷의 대상 주소가 수신 인터페이스에 구성된 주소와 일치해야 합니다. ■ src-priority <ul style="list-style-type: none"> ■ 송신 패킷 - 패킷에 IP 대상에 대한 경로가 여러 개 있는 경우 패킷의 IP 주소가 송신 인터페이스에 구성되어 있는 경로가 기본적으로 사용됩니다. 이와 같은 경로가 없으면 약한 ES의 경우와 마찬가지로 시스템에서 최적 경로를 선택합니다. ■ 수신 패킷 - 수신 패킷의 대상 주소가 호스트의 인터페이스 중 하나에 구성되어 있어야 합니다.
동적인지 여부	예
변경 시기	시스템의 인터페이스가 엄격한 네트워킹 도메인(예: 방화벽 또는 VPN 노드)에서 사용되는 경우 이 매개변수를 strong으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

중복 주소 검색과 관련된 IP 조정 가능 매개변수

다음 매개변수는 네트워크에서 DAD(중복 주소 검색)를 수행하도록 구성할 수 있습니다.

`_arp_defend_interval/_ndp_defend_interval`

설명	네트워크에서 중복 주소를 검색하기 위해 시스템이 IPv4 ARP 및 IPv6 NDP에 대해 각각 주소 공지를 브로드캐스트하는 간격입니다.
기본값	300,000밀리초
범위	0-360,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

`_arp_defend_period/_ndp_defend_period`

설명	하나의 물리적 네트워크 인터페이스에서 요청 해제된 주소-방어 ARP 또는 NDP 메시지가 생성되는 기간입니다. 이러한 매개변수는 “_arp_defend_rate/_ndp_defend_rate” 와 함께 작동합니다. 이러한 매개변수는 검색된 충돌로 인해 일반적인 ARP 또는 NDP 확인이나 주소 방어에 적용되지 않습니다. 대신 이러한 매개변수는 요청되지 않은 충돌 검색 트래픽에서만 구현됩니다.
기본값	3,600초
범위	0-3,600
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

`_arp_defend_rate/_ndp_defend_rate`

설명	하나의 물리적 네트워크 인터페이스에서 한 시간 동안 생성될 수 있는 요청 해제된 주소-방어 ARP 또는 NDP 메시지의 수입니다. 이 기간은
----	--

“_arp_defend_period/_ndp_defend_period”를 구성하여 수정할 수 있습니다.

이러한 매개변수는 검색된 충돌로 인해 일반적인 ARP 또는 NDP 확인이나 주소 방어에 적용되지 않습니다. 대신 이러한 매개변수는 요청되지 않은 충돌 검색 트래픽에서만 구현됩니다.

기본값	100개 메시지/시간
범위	0-20,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_arp_fastprobe_count

설명 전송-일시 중지 시퀀스에서 일시 중지하기 전 중복된 주소를 검색하기 위해 전송된 프로브 수입니다. 이 기간은 “_arp_fastprobe_interval”에 정의됩니다. 이 매개변수는 중복 주소를 보다 빠르게 프로브하기 위해 사용됩니다.

기본값	3개 패킷
범위	0-20
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_arp_fastprobe_interval

설명 중복 주소를 검색하기 위해 프로브 세트 수를 전송하는 작업 사이의 시간인 “_arp_probe_interval”과 비슷한 기능입니다. IP 인터페이스를 표시하는 프로세스를 가속화하기 위해, 그리고 기본 드라이버가 링크 업 또는 링크 다운 이벤트를 올바르게 보고할 수 있는 경우 시스템에서 이 매개변수를 프로브 전송 간격으로 사용합니다. 이 매개변수는 “_arp_fastprobe_count”와 함께 작동합니다.

기본값	150밀리초
범위	10-20,000

동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_arp_probe_count

설명	전송-일시 중지 시퀀스에서 일시 중지하기 전 중복된 주소를 검색하기 위해 전송된 프로브 수입니다. 일시 중지 기간은 “ _arp_probe_interval ”에 따라 결정됩니다. 일시 중지 시간이 초과한 후에는 프로브가 재개됩니다.
기본값	3개 패킷
범위	0-20
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_arp_probe_interval

설명	중복 주소를 검색하기 위해 프로브 세트 수를 전송하는 작업 사이의 시간입니다. 각 간격 이후 전송되는 프로브 수는 “ _arp_probe_count ”에 정의됩니다.
기본값	1,500밀리초
범위	10-20,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

arp_publish_count/ndp_unsolicit_count

설명	네트워크 피어의 주소 캐시를 업데이트하기 위해 요청되지 않은 모든 주소 공지에서 IPv4 ARP 및 IPv6 NDP에 대해 각각 전송
----	--

된 패킷 수입입니다. 공지는 로컬 IP 주소를 성공적으로 가져오고 “arp_publish_interval/ndp_unsolicit_interval” 매개변수로 제어되는 간격에 따라 전송된 후에 전송됩니다.

기본값	3개 패킷
범위	1-20
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

arp_publish_interval/ndp_unsolicit_interval

설명 로컬 IP 주소를 성공적으로 가져온 후 시스템에서 IPv4 ARP 및 IPv6 NDP에 대해 각각 요청되지 않은 주소 공지를 전송하는 시간입니다. 공지는 네트워크 피어의 주소 캐시를 업데이트하기 위해 전송됩니다. 모든 공지에 포함되는 패킷 수는 “arp_publish_count/ndp_unsolicit_count” 매개변수로 제어됩니다.

기본값	2,000밀리초
범위	1,000-20,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_defend_interval

설명 다른 시스템의 IP 주소와 충돌하는 것으로 검색될 때 시스템이 해당 로컬 주소를 방어하는 기간입니다. 이 기간 내에 주소 방어를 위한 시도 횟수는 “_max_defend”에 정의됩니다.

기본값	30초
범위	0-999,999
동적인지 여부	예

변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_dup_recovery

설명 원격 시스템에 있는 동일한 주소와 충돌하기 때문에 시스템이 비일시적인 주소 작동 중지를 표시한 후 프로브를 전송하는 작업 사이의 시간입니다. 로컬 시스템은 충돌이 계속되는지 테스트하기 위해 주기적으로 프로브를 전송합니다. 프로브 회신이 수신되지 않으면 충돌이 해결된 것으로 간주되고 주소가 다시 작동되도록 표시됩니다.

기본값	300,000밀리초
범위	0-360,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_max_defend

설명 주소가 다른 시스템의 IP 주소와 충돌할 경우 IP 주소가 방어되는 횟수입니다. 주소에 대한 방어는 “_defend_interval”에 지정된 기간 내에 발생합니다.

기본값	3회
범위	0-1,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

_max_temp_defend

설명 해당 주소가 다른 시스템의 IP 주소와 충돌할 때 시스템이 임시 로컬 주소 또는 DHCP 제어 주소를 방어하는 횟수입니다. _max_temp_defend 값이 전달된 경우 시스템이 해당 주소를 포기합니다.

기본값	1회
범위	0-1,000
동적인지 여부	예
변경 시기	안함
커밋 레벨	불안정

특별한 주의를 요하는 IP 조정 가능 매개변수

다음 매개변수는 변경하지 않는 것이 좋습니다.

`_pathmtu_interval`

설명	IP가 PMTU(경로 최대 전송 단위) 검색 정보를 비우고 PMTU를 다시 검색하는 간격(밀리초)을 지정합니다. PMTU 검색에 대해서는 RFC 1191을 참조하십시오.
기본값	1,200밀리초(20분)
범위	2-999,999,999
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

`_icmp_return_data_bytes(ipv4 또는 ipv6)`

설명	IPv4 또는 IPv6는 ICMPv4 또는 ICMPv6 오류 메시지를 보낼 때 오류 메시지를 발생시킨 패킷의 IP 헤더를 포함합니다. 이 매개변수는 IPv4 또는 IPv6 헤더와 함께 CMPv4 또는 ICMPv6 오류 메시지에 포함되는 추가 패킷 바이트 수를 제어합니다.
기본값	IPv4의 경우 64 IPv6의 경우 1,280
범위	IPv4의 경우 8 ~ 65,536 IPv6의 경우 8 ~ 1,280

동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. ICMP 오류 메시지에 추가 정보를 포함하면 네트워크 문제를 진단하는 데 도움이 될 수 있습니다. 이 기능이 필요하면 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

TCP 조정 가능 매개변수

`_deferred_ack_interval`

설명	직접 연결되지 않은 호스트에 대한 TCP 지연 ACK(응답) 타이머의 시간 초과 값을 지정합니다. RFC 1122, 4.2.3.2를 참조하십시오.
기본값	100밀리초
범위	1밀리초 ~ 60,000밀리초
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값을 500밀리초 이상으로 늘리지 마십시오. 다음과 같은 경우 값을 늘리십시오. <ul style="list-style-type: none"> ■ MSS(최대 세그먼트 크기)가 512바이트보다 큰 느린 네트워크 연결(57.6Kbps 미만)을 사용하는 경우 ■ 둘 이상의 TCP 세그먼트를 받는 간격이 짧은 경우
커밋 레벨	불안정

`_local_dack_interval`

설명	직접 연결된 호스트에 대한 TCP 지연 ACK(응답) 타이머의 시간 초과 값을 지정합니다. RFC 1122, 4.2.3.2를 참조하십시오.
기본값	50밀리초
범위	10밀리초 ~ 500밀리초

동적인지 여부	예
변경 시기	이 값을 500밀리초 이상으로 늘리지 마십시오. 다음과 같은 경우 값을 늘리십시오. <ul style="list-style-type: none"> ■ MSS(최대 세그먼트 크기)가 512바이트보다 큰 느린 네트워크 연결(57.6Kbps 미만)을 사용하는 경우 ■ 둘 이상의 TCP 세그먼트를 받는 간격이 짧은 경우
커밋 레벨	불안정

_deferred_acks_max

설명	ACK(응답)가 생성되기 전에 원격 대상(직접 연결되지 않음)에서 받는 TCP 세그먼트의 최대 수를 지정합니다. TCP 세그먼트는 개별 연결에 대해 MSS(최대 세그먼트 크기) 단위로 측정됩니다. 0이나 1로 설정하면 모든 세그먼트의 길이가 1MSS인 것으로 가정하여 ACK가 지연되지 않습니다. 실제 값은 각 연결에 대해 동적으로 계산됩니다. 이 값이 기본 최대값입니다.
기본값	2
범위	0 ~ 16
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 지연된 ACK 효과로 인해 네트워크 트래픽이 급증하는 등 일부 경우에는 이 값을 줄이십시오. 이 값을 2보다 작은 값으로 줄이지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

_local_dacks_max

설명	ACK(응답)가 생성되기 전에 직접 연결된 대상에서 받는 TCP 세그먼트의 최대 수를 지정합니다. TCP 세그먼트는 개별 연결에 대해 MSS(최대 세그먼트 크기) 단위로 측정됩니다. 0이나 1로 설정하면 모든 세그먼트의 길이가 1MSS인 것으로 가정하여 ACK가 지연되지 않습니다. 실제 값은 각 연결에 대해 동적으로 계산됩니다. 이 값이 기본 최대값입니다.
기본값	8
범위	0 ~ 16

동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 지연된 ACK 효과로 인해 네트워크 트래픽이 급증하는 등 일부 경우에는 이 값을 줄이십시오. 이 값을 2보다 작은 값으로 줄이지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

_wscale_always

설명	이 매개변수가 사용으로 설정되어 있으면(기본 설정) TCP는 창 크기 조정 옵션 값이 0인 경우에도 항상 창 크기 조정 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 보냅니다. TCP가 창 크기 조정 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 받는 경우 이 매개변수가 사용 안함으로 설정되어 있는 경우에도 TCP는 창 크기 조정 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트로 응답합니다. 또한 옵션 값은 수신 창 크기에 따라 설정됩니다. 창 크기 조정 옵션에 대해서는 RFC 1323을 참조하십시오.
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	창 크기 조정 옵션을 지원하지 않는 이전 TCP 스택과 상호 운용성 문제가 있는 경우 이 매개변수를 사용 안함으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

_tstamp_always

설명	1로 설정하면 TCP가 항상 시간 기록 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 보냅니다. 2로 설정된 경우, TCP 연결이 활성 또는 비활성으로 열렸는지 여부에 관계없이 시간 기록이 완전히 사용 안함으로 설정됩니다. TCP가 시간 기록 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 받는 경우 이 매개변수가 0으로 설정되어 있는 경우에도 TCP는 시간 기록 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트로 응답합니다.
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함), 1(사용) 또는 2(TCP 연결이 열린 방식에 관계없이 사용 안함으로 설정됨)

동적인지 여부	예
변경 시기	RTT(라운드 트립 시간) 및 TCP 시퀀스 번호 주기의 정확한 측정치를 구하는 것이 문제라면 이 매개변수를 사용으로 설정하십시오. 이 옵션을 사용으로 설정하는 이유는 RFC 1323을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

send_buf

설명	기본 전송 창 크기(바이트)를 정의합니다. 경로별로 서로 다른 값을 설정하는 방법에 대한 설명은 “경로별 측정 단위” [166]를 참조하십시오. 또한 “max_buf” [142]를 참조하십시오.
기본값	49,152
범위	4,096 ~ “max_buf” [142]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_SNDBUF</code> 를 사용하여 개별 연결의 전송 버퍼를 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

recv_buf

설명	기본 수신 창 크기(바이트)를 정의합니다. 경로별로 서로 다른 값을 설정하는 방법에 대한 설명은 “경로별 측정 단위” [166]를 참조하십시오. 또한 “max_buf” [142] 및 “_recv_hiwat_minmss” [153]를 참조하십시오.
기본값	128,000
범위	2,048 ~ “max_buf” [142]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_RCVBUF</code> 를 사용하여 개별 연결의 수신 버퍼를 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

max_buf

설명	최대 전송 및 수신 버퍼 크기(바이트)를 정의합니다. 이 매개변수는 setsockopt(3XNET) 를 사용하는 응용 프로그램에 의해 설정되는 전송 및 수신 버퍼의 크기를 제어합니다.
기본값	1,048,576
범위	128,000 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	TCP 연결이 고속 네트워크 환경에서 이루어지는 경우 네트워크 연결 속도에 맞게 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

_cwnd_max

설명	TCP 혼잡 창(cwnd)의 최대값(바이트)을 정의합니다. TCP 혼잡 창에 대한 자세한 내용은 RFC 1122 및 RFC 2581을 참조하십시오.
기본값	1,048,576
범위	128 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 setsockopt(3XNET) 를 사용하여 창 크기를 <code>_cwnd_max</code> 보다 높은 값으로 설정하더라도 사용되는 실제 창 크기는 <code>_cwnd_max</code> 를 초과할 수 없습니다. 따라서 <code>_max_buf</code> 가 <code>_cwnd_max</code> 보다 커야 합니다.
커밋 레벨	불안정

_slow_start_initial

설명	TCP 연결의 혼잡 창(cwnd) 최대 초기 크기를 MSS(최대 세그먼트 크기) 단위로 정의합니다. 초기 혼잡 창 크기를 계산하는 방법은 RFC 2414를 참조하십시오.
----	---

기본값	10
범위	1 ~ 10
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 특수한 상황에서 초기 cwnd 크기로 인해 네트워크 혼잡이 발생하면 값을 줄이십시오.
커밋 레벨	불안정

`_local_slow_start_initial`

설명	직접 연결된 호스트 사이에 TCP 연결의 혼잡 창(cwnd) 최대 초기 크기를 MSS(최대 세그먼트 크기) 단위로 정의합니다.
기본값	10
범위	1 ~ 16,384
동적인지 여부	예
변경 시기	초기 창을 더 크게 할 경우 응용 프로그램에 도움이 되면 이 매개변수 값을 늘리는 것이 좋습니다.
커밋 레벨	불안정

`_slow_start_after_idle`

설명	한 번의 RTO(재전송 시간 초과) 기간 동안 TCP 연결이 유휴 상태가 된 후(세그먼트를 받지 않음) MSS(최대 세그먼트 크기) 단위로 표시된 TCP 연결의 혼잡 창 크기입니다. 초기 혼잡 창 크기를 계산하는 방법은 RFC 2414를 참조하십시오.
기본값	4
범위	1 ~ 16,384
동적인지 여부	예
변경 시기	자세한 내용은 “ <code>_slow_start_initial</code> ” [142]을 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

sack

설명 2로 설정하면 TCP는 항상 SACK(선택적 응답) 허용 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 보냅니다. TCP가 SACK 허용 옵션을 사용하여 SYN 세그먼트를 보내며 이 매개변수가 1로 설정되어 있으면 TCP는 SACK 허용 옵션을 사용하여 응답합니다. 매개변수를 0으로 설정하면 TCP는 수신 세그먼트에 SACK 허용 옵션이 포함되어 있는지 여부에 관계없이 SACK 허용 옵션을 보내지 않습니다.

SACK 옵션에 대한 자세한 내용은 RFC 2018을 참조하십시오.

기본값 활성화

범위 안함, 비활성 또는 활성

동적인지 여부 예

변경 시기 SACK 처리는 TCP 재전송 성능을 향상시킬 수 있으므로 능동으로 사용으로 설정되어야 합니다. 간혹 연결의 반대쪽에서는 SACK 옵션이 능동으로 사용으로 설정된 것에 대해 혼란을 느낄 수 있습니다. 이러한 경우 값을 1로 설정하여 수신 연결에서 SACK 처리를 허용하는 경우에만 SACK 처리가 사용으로 설정되도록 하십시오.

커밋 레벨 불안정

_rev_src_routes

설명 0으로 설정할 경우 TCP는 보안상의 이유로 수신 연결에 대해 IP 소스 경로 지정 옵션을 반대로 바꾸지 않습니다. 1로 설정하면 TCP는 정상 시대로 소스 경로 지정을 반대로 바꿉니다.

기본값 0(사용 안함)

범위 0(사용 안함) 또는 1(사용)

동적인지 여부 예

변경 시기 진단을 위해 IP 소스 경로 지정이 필요한 경우 이 옵션을 사용으로 설정 하십시오.

커밋 레벨 불안정

`_time_wait_interval`

설명	TCP 연결이 TIME-WAIT 상태로 유지되는 시간(밀리초)을 지정합니다. 자세한 내용은 RFC 1122, 4.2.2.13을 참조하십시오.
기본값	60,000(60초)
범위	1초 ~ 600,000밀리초
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값을 60초보다 작은 값으로 설정하지 마십시오. 이 매개변수를 변경하는 방법에 대한 자세한 내용은 RFC 1122, 4.2.2.13을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

`ecn`

설명	ECN(명시적 혼잡 알림)을 지원하는지 여부를 제어합니다. 이 매개변수를 0으로 설정하면 TCP가 ECN 방식을 지원하는 피어와 협상하지 않습니다. 연결을 시작할 때 이 매개변수를 1로 설정하면 TCP는 자신이 ECN 방식을 지원한다는 사실을 피어에게 알리지 않습니다. 그러나 피어가 자신이 SYN 세그먼트에서 ECN 방식을 지원한다는 점을 나타낼 경우 TCP는 새 수신 연결 요청을 수락할 때 자신이 ECN 방식을 지원한다는 사실을 피어에게 알립니다. 이 매개변수를 2로 설정하면 TCP는 연결을 수락할 때 ECN 방식에 대해 피어와 협상할 뿐만 아니라 능동 송신 연결을 수행할 때 송신 SYN 세그먼트에서도 자신이 ECN 방식을 지원한다는 사실을 나타냅니다. ECN에 대한 자세한 내용은 RFC 3168을 참조하십시오.
기본값	비활성
범위	안함, 비활성 또는 활성
동적인지 여부	예
변경 시기	ECN을 사용하면 TCP가 혼잡 제어를 더 효과적으로 처리할 수 있습니다. 그러나 이 방식에서는 기존의 TCP 구현, 방화벽, NAT 및 기타 네트워크 장치가 혼동됩니다. 이러한 장치는 IETF 표준을 준수하지 않습니다.

이러한 장치 때문에 이 매개변수의 기본값은 1로 설정됩니다. 드물기는 하지만 수동으로 사용으로 설정하는 경우에도 여전히 문제가 발생할 수 있습니다. 이 매개변수는 꼭 필요한 경우에만 0으로 설정하십시오.

커밋 레벨 불안정

`_conn_req_max_q`

설명	<code>accept(3SOCKET)</code> 에 의한 수락을 대기 중인 TCP 리스너에 대한 보류 중인 TCP 연결의 기본 최대 수를 지정합니다. " <code>_conn_req_max_q0</code> " [146]를 참조하십시오.
기본값	128
범위	1 ~ 4,294,967,295
동적인지 여부	예
변경 시기	여러 연결 요청을 받는 웹 서버 같은 응용 프로그램의 경우 수신 속도에 맞게 기본값을 늘릴 수 있습니다. 이 매개변수를 너무 큰 값으로 늘리지 마십시오. 보류 중인 TCP 연결은 너무 많은 메모리를 사용할 수 있습니다. 또한 보류 중인 TCP 연결의 수가 너무 많아 응용 프로그램이 많은 연결 요청을 빠르게 처리할 수 없는 경우 새로운 수신 요청이 거부될 수 있습니다. <code>_conn_req_max_q</code> 를 늘린다고 해서 응용 프로그램에서 그만큼 많은 수의 보류 중인 TCP 연결을 포함하는 것은 아닙니다. 응용 프로그램에서는 <code>listen(3SOCKET)</code> 을 사용하여 각 소켓에 대해 보류 중인 TCP 연결의 최대 수를 변경할 수 있습니다. 이 매개변수는 응용 프로그램에서 <code>listen()</code> 을 사용하여 숫자를 설정할 수 있는 최대값입니다. 따라서 이 매개변수를 매우 큰 값으로 설정하더라도 각 소켓에 대한 실제 최대 수는 <code>listen()</code> 에 사용된 값에 따라 <code>_conn_req_max_q</code> 보다 훨씬 적을 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

`_conn_req_max_q0`

설명	TCP 리스너에 대한 완료되지 않은(아직 완료되지 않은 3선 핸드셰이크) 보류 중인 TCP 연결의 기본 최대 수를 지정합니다. TCP 3선 핸드셰이크에 대한 자세한 내용은 RFC 793을 참조하십시오. 또한 " <code>_conn_req_max_q</code> " [146]를 참조하십시오.
----	--

기본값	1,024
범위	0 ~ 4,294,967,295
동적인지 여부	예
변경 시기	연결 요청을 과도하게 받을 수 있는 웹 서버 같은 응용 프로그램의 경우 수신 속도에 맞게 기본값을 늘릴 수 있습니다. 다음은 <code>_conn_req_max_q0</code> 과 각 소켓에 대한 보류 중인 연결의 최대 수 간 관계에 대한 설명입니다. 연결 요청이 수신되면 TCP는 먼저 수락을 대기 중인 보류 중인 TCP 연결(3선 핸드셰이크 완료)의 수가 리스너의 최대값(N)을 초과하는지 확인합니다. 연결 수가 너무 많으면 요청이 거부됩니다. 연결 수가 허용 가능한 수준이면 TCP는 완료되지 않은 보류 중인 TCP 연결의 수가 N 과 <code>_conn_req_max_q0</code> 을 더한 값을 초과하는지 확인합니다. 초과하지 않으면 요청이 수락됩니다. 그렇지 않으면 가장 오래된 완료되지 않은 보류 중인 TCP 요청이 삭제됩니다.
커밋 레벨	불안정

`_conn_req_min`

설명	리스너에 대해 수락을 대기 중인 보류 중인 TCP 연결 요청의 최대 수의 기본 최소값을 지정합니다. 이 값은 응용 프로그램에서 사용할 수 있는 <code>listen(3SOCKET)</code> 의 가장 낮은 최대값입니다.
기본값	1
범위	1 ~ 1,024
동적인지 여부	예
변경 시기	이 매개변수는 <code>listen(3SOCKET)</code> 을 사용하여 보류 중인 TCP 연결의 최대 수를 너무 낮은 값으로 설정하는 응용 프로그램의 문제를 해결하는 데 사용할 수 있습니다. 수신 연결 요청 속도에 맞게 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

`_rst_sent_rate_enabled`

설명	이 매개변수를 1로 설정하면 RST 세그먼트를 보내는 최대 속도가 <code>ipadm</code> 매개변수 <code>_rst_sent_rate</code> 에 의해 제어됩니다. 이 매개변수를 0
----	--

으로 설정하면 RST 세그먼트를 보낼 때 속도 제어를 사용할 수 없습니다.

기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	이 조정 가능 매개변수를 사용하면 RST 세그먼트를 보내는 속도를 제한하여 TCP에 대한 서비스 거부 공격으로부터 보호할 수 있습니다. 이 속도 제어 기능은 RFC 793을 엄격하게 준수해야 할 경우에만 사용 안함으로 설정해야 합니다.
커밋 레벨	불안정

_rst_sent_rate

설명	TCP가 초당 보낼 수 있는 최대 RST 세그먼트 수를 설정합니다.
기본값	40
범위	0 ~ 4,294,967,295
동적인지 여부	예
변경 시기	TCP 환경에서는 기본값에서 허용하는 것보다 많은 RST를 생성하는 데 대한 합당한 이유가 있을 수 있습니다. 이 경우 이 매개변수의 기본값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

smallest_anon_port

설명	이 매개변수는 TCP가 임시 포트에 선택할 수 있는 가장 작은 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을 만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.
단위	포트 번호
기본값	32,768
범위	1,024 ~ 65,535

동적인지 여부	예
변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

largest_anon_port

설명	이 매개변수는 TCP가 임시 포트에 선택할 수 있는 가장 큰 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을 만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.
단위	포트 번호
기본값	65,535
범위	32,768 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

특별한 주의를 요하는 TCP 매개변수

다음 매개변수는 변경하지 않는 것이 좋습니다.

_keepalive_interval

설명	이 <code>ipadm</code> 매개변수는 TCP 연결이 시스템 차원에서 유휴 상태가 된 후 처음 전송되는 프로브 간격을 설정합니다. Solaris에서는 RFC 1122에 설명된 TCP 연결 유지 방식을 지원합니다. 이 방식은 TCP 소켓에 대해 <code>SO_KEEPALIVE</code> 소켓 옵션을 설정하여 사용으로 설정합니다. 소켓에 대해 <code>SO_KEEPALIVE</code> 가 사용으로 설정되어 있으면 TCP 연결이 두 시간 동안 유휴 상태가 된 후 첫번째 연결 유지 프로브가 전송됩니다. 이것이 <code>tcp_keepalive_interval</code> 매개변수의 기본값입니다. 8분 후 피어가 프로브에 응답하지 않으면 TCP 연결이 중단됩니다. 자세한 내용은 “ _rexmit_interval_initial ” [150]을 참조하십시오.
----	--

또한 개별 응용 프로그램에 대해 TCP_KEEPALIVE_THRESHOLD 소켓 옵션을 사용하여 응용 프로그램마다 각 소켓에 대해 고유의 간격을 가질 수 있도록 기본 간격을 대체할 수 있습니다. 옵션 값은 부호 없는 정수이며 밀리초 단위입니다. [tcp\(7P\)](#)를 참조하십시오.

기본값	2시간
범위	10초 ~ 10일
단위	부호 없는 정수(밀리초)
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 이 값을 줄이면 불필요한 네트워크 트래픽이 발생할 수 있으며 일시적인 네트워크 문제로 인해 연결이 조기 종료될 확률이 높아질 수도 있습니다.
커밋 레벨	불안정

_ip_abort_interval

설명 TCP 연결에 대한 기본 총 재전송 시간 초과 값을 지정합니다. 주어진 TCP 연결에서 TCP가 `_ip_abort_interval` 기간 동안 재전송을 시도하는 중이고 이 기간 동안 다른 끝점에서 어떠한 응답도 받지 못하면 TCP가 이 연결을 닫습니다.

TCP RTO(재전송 시간 초과) 계산 방법은 RFC 1122, 4.2.3을 참조하십시오. [“_rexmit_interval_max” \[151\]](#)를 참조하십시오.

기본값	5분
범위	500밀리초 ~ 1193시간
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 예외 사항은 “_rexmit_interval_max” [151] 를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_rexmit_interval_initial

설명 TCP 연결에 대한 기본 초기 RTO(재전송 시간 초과) 값을 지정합니다. 경로별로 서로 다른 값을 설정하는 방법에 대한 설명은 [“경로별 측정 단위” \[166\]](#)를 참조하십시오.

기본값	1,000밀리초
범위	1밀리초 ~ 20,000밀리초
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값을 변경하지 마십시오. 이 값을 줄이면 불필요한 재전송이 발생할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

`_rexmit_interval_max`

설명	기본 최대 RTO(재전송 시간 초과) 값을 정의합니다. 모든 TCP 연결에 대해 계산된 RTO는 이 값을 초과할 수 없습니다. “_ip_abort_interval” [150] 을 참조하십시오.
기본값	6,000밀리초
범위	1밀리초 ~ 7,200,000밀리초
동적인지 여부	예
변경 시기	일반적인 네트워크 환경에서는 이 값을 변경하지 마십시오. 몇몇 특수한 상황에서 연결에 대한 RTT(라운드 트립 시간)가 약 10초인 경우 이 값을 늘릴 수 있습니다. 이 값을 변경하면 <code>_ip_abort_interval</code> 매개변수도 변경해야 합니다. <code>_rexmit_interval_max</code> 값의 4배 이상이 되도록 <code>_ip_abort_interval</code> 값을 변경하십시오.
커밋 레벨	불안정

`_rexmit_interval_min`

설명	기본 최소 RTO(재전송 시간 초과) 값을 지정합니다. 모든 TCP 연결에 대해 계산된 RTO는 이 값보다 낮을 수 없습니다. “_rexmit_interval_max” [151] 를 참조하십시오.
기본값	200밀리초
범위	1밀리초 ~ 7,200,000밀리초
동적인지 여부	예

변경 시기 일반적인 네트워크 환경에서는 이 값을 변경하지 마십시오. TCP의 RTO 계산에서는 대부분의 RTT 변동을 처리할 수 있어야 합니다. 매우 특수한 몇 가지 상황에서 연결에 대한 RTT(라운드 트립 시간)가 약 10초이면 이 값을 늘리십시오. 이 값을 변경하면 `_rexmit_interval_max` 매개변수도 변경해야 합니다. `_rexmit_interval_min` 값의 8배 이상이 되도록 `_rexmit_interval_max` 값을 변경하십시오.

커밋 레벨 불안정

`_rexmit_interval_extra`

설명 계산된 RTO(재전송 시간 초과) 값에 추가되는 상수를 지정합니다.

기본값 0밀리초

범위 0 ~ 7,200,000밀리초

동적인지 여부 예

변경 시기 이 값은 변경하지 마십시오. RTO 계산으로 연결에 대한 적절한 값을 구하지 못할 경우 불필요한 재전송이 발생하지 않도록 이 값을 변경할 수 있습니다.

커밋 레벨 불안정

`_tstamp_if_wscale`

설명 이 매개변수를 1로 설정하고 연결에 대해 창 크기 조정 옵션이 사용으로 설정되어 있으면 TCP는 해당 연결에 대해 `timestamp` 옵션도 사용으로 설정합니다.

기본값 1(사용)

범위 0(사용 안함) 또는 1(사용)

동적인지 여부 예

변경 시기 이 값은 변경하지 마십시오. 일반적으로 TCP가 고속 네트워크에서 사용되는 경우 시퀀스 번호 주기에 대한 보호가 반드시 필요합니다. 따라서 `timestamp` 옵션이 필요합니다.

커밋 레벨 불안정

_recv_hiwat_minmss

설명	기본 최소 수신 창 크기를 제어합니다. 최소값은 <code>_recv_hiwat_minmss</code> 에 연결의 MSS(최대 세그먼트 크기)를 곱한 값입니다.
기본값	8
범위	1 ~ 65,536
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 변경하지 마십시오. 꼭 변경해야 할 경우 4보다 작은 값으로는 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

UDP 조정 가능 매개변수

send_buf

설명	UDP 소켓의 기본 전송 버퍼 크기를 정의합니다. 자세한 내용은 “max_buf” [154] 를 참조하십시오.
기본값	57,344바이트
범위	1,024 ~ “max_buf” [154]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서는 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_SNDBUF</code> 를 사용하여 개별 소켓의 크기를 변경할 수 있습니다. 일반적으로 기본값을 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

recv_buf

설명	UDP 소켓의 기본 수신 버퍼 크기를 정의합니다. 자세한 내용은 “max_buf” [154] 를 참조하십시오.
----	---

기본값	57,344바이트
범위	128 ~ "max_buf" [154]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서는 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_RCVBUF</code> 를 사용하여 개별 소켓의 크기를 변경할 수 있습니다. 일반적으로 기본값을 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

max_buf

설명	UDP 소켓의 최대 전송 및 수신 버퍼 크기를 정의합니다. 이 매개변수는 <code>getsockopt(3SOCKET)</code> 를 사용하는 응용 프로그램에 의해 설정되는 전송 및 수신 버퍼의 크기를 제어합니다.
기본값	2,097,152
범위	65,536 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	고속 네트워크 환경에서 연결이 이루어지는 경우 네트워크 연결 속도에 맞게 이 매개변수의 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

smallest_anon_port

설명	이 매개변수는 UDP가 임시 포트에 선택할 수 있는 가장 작은 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을 만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.
단위	포트 번호
기본값	32,768
범위	1,024 ~ 65,535
동적인지 여부	예

변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

largest_anon_port

설명	이 매개변수는 UDP가 임시 포트에 선택할 수 있는 가장 큰 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을 만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.
단위	포트 번호
기본값	65,535
범위	32,768 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

IPQoS 조정 가능 매개변수

_policy_mask

설명	정방향 아웃바운드, 정방향 인바운드, 로컬 아웃바운드, 로컬 인바운드 콜아웃 위치 중 하나에서 IPQoS 처리를 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다. 이 매개변수는 다음과 같이 비트 마스크입니다.
----	---

사용되지 않음	사용되지 않음	사용되지 않음	사용되지 않음	정방향 아웃바운드	정방향 인바운드	로컬 아웃바운드	로컬 인바운드
X	X	X	X	0	0	0	0

위치 중 하나에서 값이 1이면 해당 콜아웃 위치에서 IPQoS 처리가 마스크되거나 사용 안함으로 설정됩니다. 예를 들어, 값이 0x01이면 모든 로컬 인바운드 패킷에 대해 IPQoS 처리가 사용 안함으로 설정됩니다.

기본값	기본값은 0이며 모든 콜아웃 위치에서 IPQoS 처리가 사용으로 설정됩니다.
범위	0(0x00) ~ 15(0x0F). 값이 15이면 모든 콜아웃 위치에서 IPQoS 처리가 사용 안함으로 설정됨을 나타냅니다.
동적인지 여부	예
변경 시기	콜아웃 위치에서 IPQoS 처리를 사용 또는 사용 안함으로 설정하려는 경우입니다.
커밋 레벨	불안정

SCTP 조정 가능 매개변수

`_max_init_retr`

설명	SCTP 끝점에서 INIT 체크 재전송을 시도하는 최대 횟수를 제어합니다. SCTP 끝점은 SCTP 시작 구조를 사용하여 이 값을 대체할 수 있습니다.
기본값	8
범위	0 ~ 128
동적인지 여부	예
변경 시기	INIT 재전송 횟수는 “ <code>_pa_max_retr</code> ” [156]에 따라 달라집니다. <code>_max_init_retr</code> 이 <code>_pa_max_retr</code> 보다 작거나 같으면 가장 좋습니다.
커밋 레벨	불안정

`_pa_max_retr`

설명	SCTP 연결에 대한 모든 경로를 통한 최대 재전송 횟수를 제어합니다. 이 값에 도달하면 SCTP 연결이 중단됩니다.
기본값	10
범위	1 ~ 128

동적인지 여부	예
변경 시기	모든 경로를 통한 최대 재전송 횟수는 경로 수 및 각 경로를 통한 최대 재전송 횟수에 따라 달라집니다. <code>sctp_pa_max_retr</code> 을 사용 가능한 모든 경로를 통한 “ <code>_pp_max_retr</code> ” [157]의 합계로 설정하는 것이 가장 좋습니다. 예를 들어, 대상에 이르는 경로가 세 개이고 세 개의 경로 각각을 통한 최대 재전송 횟수가 5이면 <code>_pa_max_retr</code> 을 15보다 작거나 같은 값으로 설정해야 합니다. RFC 2960의 섹션 8.2에 나오는 Note를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

`_pp_max_retr`

설명	특정 경로를 통한 최대 재전송 횟수를 제어합니다. 경로에 대해 이 값을 초과하면 경로(대상)에 연결할 수 없는 것으로 간주됩니다.
기본값	5
범위	1 ~ 128
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값을 5보다 작은 값으로 변경하지 마십시오.
커밋 레벨	불안정

`_cwnd_max`

설명	SCTP 연결에 대한 혼잡 창 의 최대값을 제어합니다.
기본값	1,048,576
범위	128 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>setsockopt(3XNET)</code> 를 사용하여 창 크기를 <code>_cwnd_max</code> 보다 높은 값으로 설정하더라도 사용되는 실제 창 크기는 <code>_cwnd_max</code> 를 초과할 수 없습니다. 따라서 “ <code>max_buf</code> ” [162]가 <code>_cwnd_max</code> 보다 커야 합니다.
커밋 레벨	불안정

_ipv4_ttl

설명	SCTP 연결에서 아웃바운드 IPv4 패킷에 대한 IP 버전 4 헤더의 TTL(활성 시간) 값을 제어합니다.
기본값	64
범위	1 ~ 255
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

_ipv6_hoplimit

설명	SCTP 연결에서 아웃바운드 IPv6 패킷에 대한 IPv6 헤더의 hop 한계 값을 설정합니다.
기본값	60
범위	0 ~ 255
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다.
커밋 레벨	불안정

_heartbeat_interval

설명	하트비트가 허용되는 유희 대상으로의 HEARTBEAT 청크 간 간격을 계산합니다. SCTP 끝점은 해당 피어의 유희 대상 전송 주소에 연결할 수 있는지 모니터링하기 위해 정기적으로 HEARTBEAT 청크를 보냅니다.
기본값	30초
범위	0 ~ 86,400초
동적인지 여부	예

변경 시기	RFC 2960의 섹션 8.3을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_new_secret_interval

설명	새 암호를 생성해야 하는 시기를 결정합니다. 생성된 암호는 쿠키의 MAC를 계산하는 데 사용됩니다.
기본값	2분
범위	0 ~ 1,440분
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 5.1.3을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_initial_mtu

설명	IP 헤더의 길이를 포함하여 SCTP 패킷에 대한 초기 최대 송신 크기를 결정합니다.
기본값	1500바이트
범위	68 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	기본 연결에서 1500바이트보다 큰 프레임 크기를 지원하면 이 매개변수의 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

_deferred_ack_interval

설명	SCTP 지연 ACK(응답) 타이머에 대한 시간 초과 값(밀리초)을 설정합니다.
기본값	100밀리초

범위	1 ~ 60,000밀리초
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 6.2를 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

`_ignore_path_mtu`

설명	경로 MTU 검색을 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다.
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	경로상의 MTU 변경 사항을 무시하려면 이 매개변수를 사용으로 설정하십시오. 그러나 이 경우 경로 MTU가 줄어들면 IP 단편화가 발생할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

`_initial_ssthresh`

설명	피어의 대상 주소에 대한 초기 느린 시작 임계값을 설정합니다.
기본값	1,048,576
범위	1,024 ~ 4,294,967,295
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 7.2.1을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

`send_buf`

설명	기본 전송 버퍼 크기(바이트)를 정의합니다. 또한 " max_buf " [162]를 참조하십시오.
----	--

기본값	102,400
범위	8,192 ~ “max_buf” [162]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_SNDBUF</code> 를 사용하여 개별 연결의 전송 버퍼를 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

_xmit_lowat

설명	전송 창 크기에 대한 하한을 제어합니다.
기본값	8,192
범위	8,192 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다. 이 매개변수는 소켓이 쓰기 가능으로 표시되기 위해 필요한 최소 전송 버퍼 크기를 설정합니다. 필요한 경우 “send_buf” [160]에 맞게 이 매개변수의 값을 변경해 보십시오.
커밋 레벨	불안정

recv_buf

설명	기본 수신 버퍼 크기(바이트)를 정의합니다. 또한 “max_buf” [162]를 참조하십시오.
기본값	102,400
범위	8,192 ~ “max_buf” [162]의 현재 값
동적인지 여부	예
변경 시기	응용 프로그램에서 <code>setsockopt(3XNET)</code> <code>SO_RCVBUF</code> 를 사용하여 개별 연결의 수신 버퍼를 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

max_buf

설명	최대 전송 및 수신 버퍼 크기(바이트)를 제어합니다. 이 매개변수는 getsockopt(3SOCKET) 를 사용하는 응용 프로그램에 의해 설정되는 전송 및 수신 버퍼의 크기를 제어합니다.
기본값	1,048,576
범위	102,400 ~ 1,073,741,824
동적인지 여부	예
변경 시기	고속 네트워크 환경에서 연결이 이루어지는 경우 네트워크 연결 속도에 맞게 이 매개변수의 값을 늘리십시오.
커밋 레벨	불안정

_rto_min

설명	피어의 모든 대상 주소에 대한 RTO(재전송 시간 초과) 하한(밀리초)을 설정합니다.
기본값	1,000
범위	500 ~ 60,000
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 6.3.1을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_rto_max

설명	피어의 모든 대상 주소에 대한 RTO(재전송 시간 초과) 상한(밀리초)을 제어합니다.
기본값	60,000
범위	1,000 ~ 60,000,000
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 6.3.1을 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

`_rto_initial`

설명 피어의 모든 대상 주소에 대한 초기 RTO(재전송 시간 초과)(밀리초)를 제어합니다.

기본값 3,000

범위 1,000 ~ 60,000,000

동적인지 여부 예

변경 시기 RFC 2960의 섹션 6.3.1을 참조하십시오.

커밋 레벨 불안정

`_cookie_life`

설명 쿠키 수명(밀리초)을 설정합니다.

기본값 60,000

범위 10 ~ 60,000,000

동적인지 여부 예

변경 시기 이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다. 이 매개변수는 [“_rto_max” \[162\]](#)에 맞게 변경할 수 있습니다.

커밋 레벨 불안정

`_max_in_streams`

설명 한 SCTP 연결에 대해 허용되는 최대 인바운드 스트림 수를 제어합니다.

기본값 32

범위 1 ~ 65,535

동적인지 여부 예

변경 시기	RFC 2960의 섹션 5.1.1을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_initial_out_streams

설명	한 SCTP 연결에 대해 허용되는 최대 아웃바운드 스트림 수를 제어합니다.
기본값	32
범위	1 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	RFC 2960의 섹션 5.1.1을 참조하십시오.
커밋 레벨	불안정

_shutack_wait_bound

설명	SHUTDOWN 청크를 보낸 후 SHUTDOWN ACK를 대기하는 최대 시간(밀리초)을 제어합니다.
기본값	60,000
범위	0 ~ 300,000
동적인지 여부	예
변경 시기	이 값은 일반적으로 변경할 필요가 없습니다. 이 매개변수는 “_rto_max” [162]에 맞게 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

_maxburst

설명	한꺼번에 보낼 세그먼트 수에 대한 한계를 설정합니다.
기본값	4
범위	2 ~ 8

동적인지 여부	예
변경 시기	이 매개변수는 변경할 필요가 없습니다. 테스트에 필요한 경우 변경할 수 있습니다.
커밋 레벨	불안정

`_addip_enabled`

설명	SCTP 동적 주소 재구성을 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다.
기본값	0(사용 안함)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	동적 주소 재구성이 필요한 경우 이 매개변수를 사용으로 설정할 수 있습니다. 이 매개변수는 보안에 영향을 주므로 테스트에 필요한 경우에만 사용으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

`_prsctp_enabled`

설명	SCTP에 대한 부분 안정성 확장(RFC 3758)을 사용 또는 사용 안함으로 설정합니다.
기본값	1(사용)
범위	0(사용 안함) 또는 1(사용)
동적인지 여부	예
변경 시기	SCTP 환경에서 부분 안정성이 지원되지 않는 경우 이 매개변수를 사용 안함으로 설정하십시오.
커밋 레벨	불안정

`smallest_anon_port`

설명	이 매개변수는 SCTP가 임시 포트에 선택할 수 있는 가장 작은 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을
----	---

만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.

단위	포트 번호
기본값	32,768
범위	1,024 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

largest_anon_port

설명 이 매개변수는 SCTP가 임시 포트로 선택할 수 있는 가장 큰 포트 번호를 제어합니다. 응용 프로그램에서는 지정한 프로토콜과의 연결을 만들 때 포트 번호를 지정하지 않고 임시 포트를 사용할 수 있습니다. 임시 포트에는 특정 응용 프로그램이 연결되지 않습니다. 연결이 닫히면 다른 응용 프로그램에서 해당 포트 번호를 다시 사용할 수 있습니다.

단위	포트 번호
기본값	65,535
범위	32,768 ~ 65,535
동적인지 여부	예
변경 시기	더 큰 임시 포트 범위가 필요한 경우에 변경합니다.
커밋 레벨	불안정

경로별 측정 단위

경로별 측정 단위를 사용하여 IPv4 및 IPv6 경로 지정 테이블 항목에 몇몇 등록 정보를 연결할 수 있습니다.

예를 들어, 시스템에 고속 이더넷 인터페이스와 기가비트 이더넷 인터페이스라는 두 가지 다른 네트워크 인터페이스가 있습니다. `recv_maxbuf`의 시스템 기본값은 128,000바이트입니다.

다. 고속 이더넷 인터페이스에는 이 기본값으로 충분하지만 기가비트 이더넷 인터페이스에는 그렇지 않을 수도 있습니다.

recv_maxbuf의 시스템 기본값을 늘리는 대신 기가비트 이더넷 인터페이스 경로 지정 항목에만 다른 기본 TCP 수신 창 크기를 연결할 수 있습니다. 이렇게 연결하면 경로를 경유하는 모든 TCP 연결에서 수신 창 크기가 늘어나게 됩니다.

예를 들어, 다음은 IPv4를 사용한다고 가정할 경우 경로 지정 테이블(netstat -rn)의 내용입니다.

```
Routing Table: IPv4
```

Destination	Gateway	Flags	Ref	Use	Interface
192.123.123.0	192.123.123.4	U	1	4	net0
192.123.124.0	192.123.124.4	U	1	4	net1
default	192.123.123.1	UG	1	8	

이 예에서는 다음을 수행하십시오.

```
# route change -net 192.123.124.0 -recvpipe x
```

그러면 net1 연결에 있는 192.123.124.0 네트워크로 들어오는 모든 연결에 128,000바이트의 기본 수신 창 크기 대신 x라는 수신 버퍼 크기가 사용됩니다.

대상이 a.b.c.d 네트워크에 있고 해당 네트워크에 대해 특정 경로 지정 항목이 존재하지 않으면 해당 네트워크에 접두어 경로를 추가하고 측정 단위를 변경할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# route add -net a.b.c.d 192.123.123.1 -netmask w.x.y.z
# route change -net a.b.c.d -recvpipe y
```

접두어 경로의 게이트웨이는 기본 라우터입니다. 그러면 해당 네트워크로 들어오는 모든 연결에 수신 버퍼 크기 y가 사용됩니다. 인터페이스가 둘 이상인 경우 -ifp 인수를 사용하여 사용할 인터페이스를 지정합니다. 이런 식으로 특정 대상에 사용할 인터페이스를 제어할 수 있습니다. 측정 단위를 확인하려면 `route(1M) get` 명령을 사용합니다.

◆◆◆ 6 장 6

시스템 기능 매개변수

이 장에서는 다양한 시스템 기능에 대한 매개변수 기본값 대부분에 대해 설명합니다.

다른 유형의 조정 가능 매개변수에 대해서는 다음을 참조하십시오.

- Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수 - 2장. [Oracle Solaris 커널 조정 가능 매개변수](#)
- Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수 - 3장. [Oracle Solaris ZFS 조정 가능 매개변수](#)
- NFS 조정 가능 매개변수 - 4장. [NFS 조정 가능 매개변수](#)
- 인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수 - 5장. [인터넷 프로토콜 제품군 조정 가능 매개변수](#)

시스템 기본 매개변수

다양한 시스템 기능의 작동 방식은 각 기능이 시작될 때 기능에서 읽는 다양한 값 세트의 제어를 받습니다. 각 기능에 대한 값은 `/etc/default` 디렉토리의 기능 파일에 저장되거나 SMF(서비스 관리 기능) 구성 저장소에 있는 서비스 인스턴스 등록 정보에 저장됩니다. SMF 서비스 및 등록 정보에 대한 자세한 내용은 [“Oracle Solaris 11.2의 시스템 서비스 관리”](#)를 참조하십시오.

전원 관리 등록 정보 설정에 대한 자세한 내용은 *Managing System Information, Processes, and Performance in Oracle Solaris 11.2*를 참조하십시오.

autofs

`sharectl` 명령을 사용하여 SMF `autofs` 등록 정보를 표시하거나 구성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# sharectl get autofs
timeout=600
automount_verbose=false
automountd_verbose=false
nobrowse=false
trace=0
environment=
# sharectl set -p timeout=200 autofs
```

자세한 내용은 [sharectl\(1M\)](#)을 참조하십시오.

cron

이 기능을 사용하면 cron 로깅을 사용 안함으로 설정하거나 사용으로 설정할 수 있습니다.

devfsadm

이 파일은 현재 사용되지 않습니다.

dhcpageant

클라이언트의 DHCP 사용은 dhcpageant 데몬에서 제공합니다. DHCP 주소 객체를 만들기 위해 ipadm이 사용되거나 ipadm이 DHCP에서 해당 네트워크 구성을 받도록 구성되어 있는 인터페이스를 나타내는 경우 해당 인터페이스에서 주소를 관리하기 위해 dhcpageant가 시작됩니다.

자세한 내용은 [dhcpageant\(1M\)](#)의 FILES 절에서 /etc/default/dhcpageant 정보를 참조하십시오.

fs

파일 시스템 관리 명령에는 일반 부분과 파일 시스템 관련 부분이 있습니다. -f 옵션을 사용하여 파일 시스템 유형을 명시적으로 지정하지 않으면 기본값이 적용됩니다. 이 값은 이 파일에서 지정합니다. 자세한 내용은 [default_fs\(4\)](#)의 설명 절을 참조하십시오.

ftp

이 기능을 사용하면 ls 명령 동작을 RFC 959 NLST 명령으로 설정할 수 있습니다. ls의 기본 동작은 이전 Solaris 릴리스에서와 같습니다.

자세한 내용은 [ftp\(4\)](#)를 참조하십시오.

inetinit

이 기능을 사용하면 TCP 일련 번호를 구성하고 6 ~4개의 릴레이 라우터에 대한 지원을 사용으로 설정하거나 사용 안함으로 설정할 수 있습니다.

init

시스템 초기화 등록 정보는 이제 다음 SMF 서비스의 일부로 포함됩니다.

```
svc:/system/environment:init
```

비슷한 구문을 사용하여 TZ, LANG 등의 시스템 초기화 등록 정보를 표시하고 구성할 수 있습니다.

```
# svccfg -s svc:/system/environment:init
```

```
svc:/system/environment:init> setprop
```

```
Usage: setprop pg/name = [type:] value
```

```
setprop pg/name = [type:] ([value...])
```

Set the pg/name property of the currently selected entity. Values may be enclosed in double-quotes. Value lists may span multiple lines.

```
svc:/system/environment:init> listprop
```

```
umask                application
umask/umask          astring      022
umask/value_authorization astring  solaris.smf.value.environment
environment          application
environment/LANG     astring
environment/LC_ALL   astring
.
.
.
```

자세한 내용은 [init\(1M\)](#)의 FILES 절을 참조하십시오.

ipsec

이 기능을 사용하면 IKE 데몬 디버깅 정보, ikeadm 권한 레벨 등의 매개변수를 구성할 수 있습니다.

kbd

키보드 구성 등록 정보는 이제 다음 SMF 서비스의 일부로 포함됩니다.

```
svc:/system/keymap:default
```

비슷한 구문을 사용하여 키보드 등록 정보를 표시하고 구성할 수 있습니다.

```
# svccfg -s svc:/system/keymap:default
```

```
svc:/system/keymap:default> setprop
```

```
Usage: setprop pg/name = [type:] value
```

```
setprop pg/name = [type:] ([value...])
```

Set the pg/name property of the currently selected entity. Values may be enclosed in double-quotes. Value lists may span multiple lines.

```
svc:/system/keymap:default> listprop
general                               framework
general/complete                      astring
general/enabled                        boolean    false
keymap                                  system
keymap/console_beeper_freq             integer    900
keymap/kbd_beeper_freq                 integer    2000
keymap/keyboard_abort                  astring   enable
keymap/keyclick                         boolean    false
.
.
.
```

자세한 내용은 [kbd\(1\)](#)를 참조하십시오.

keyserv

자세한 내용은 [keyserv\(1M\)](#)의 FILES 절에서 /etc/default/keyserv 정보를 참조하십시오.

login

자세한 내용은 [login\(1\)](#)의 FILES 절에서 /etc/default/login 정보를 참조하십시오.

mpathd

이 기능을 사용하면 in.mpathd 구성 매개변수를 설정할 수 있습니다.

자세한 내용은 [in.mpathd\(1M\)](#)를 참조하십시오.

nfs

sharectl 명령을 사용하여 SMF NFS 등록 정보를 표시하거나 구성할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# sharectl get nfs
servers=1024
lockd_listen_backlog=32
lockd_servers=1024
```

```
lockd_retransmit_timeout=5
grace_period=90
server_versmin=2
server_versmax=4
client_versmin=2
client_versmax=4
server_delegation=on
nfsmapid_domain=
# sharectl set -p grace_period=60 nfs
```

자세한 내용은 [nfs\(4\)](#)를 참조하십시오.

nfslogd

자세한 내용은 [nfslogd\(1M\)](#)의 설명 절을 참조하십시오.

nss

이 기능을 사용하면 [initgroups\(3C\)](#) 조회 매개변수를 구성할 수 있습니다.

자세한 내용은 [nss\(4\)](#)를 참조하십시오.

passwd

자세한 내용은 [passwd\(1\)](#)의 FILES 절에서 `/etc/default/passwd` 정보를 참조하십시오.

su

자세한 내용은 [su\(1M\)](#)의 FILES 절에서 `/etc/default/su` 정보를 참조하십시오.

syslog

자세한 내용은 [syslogd\(1M\)](#)의 FILES 절에서 `/etc/default/syslogd` 정보를 참조하십시오.

tar

-f 함수 수정자에 대한 설명은 [tar\(1\)](#)을 참조하십시오.

TAPE 환경 변수가 없고 인수 중 하나의 값이 숫자이고 `-f`를 지정하지 않으면 아카이브 `N` 문자열과 일치하는 숫자가 `/etc/default/tar` 파일에서 조회됩니다. 아카이브 `N` 문자열의 값은 파일에 지정된 블록화 및 크기와 출력 장치로 사용됩니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
% tar -c 2 /tmp/*
```

다음 명령은 `/etc/default/tar` 파일에 `archive2`로 지정된 장치에 출력을 씁니다.

telnetd

이 파일은 텔넷 연결 시 표시되는 기본 BANNER를 나타냅니다.

utmpd

utmpd 데몬은 프로세스 종료 시 `pututxline(3C)`이 정리될 때 루트가 아닌 프로세스에 의해 utmp 항목이 삽입되었는지 확인하기 위해 `/var/adm/utmpx`(및 이전 Solaris 버전의 `/var/adm/utmp`)를 모니터링합니다.

`/etc/default/utmpd`의 두 항목이 지원됩니다.

- `SCAN_PERIOD` - 모니터링되는 프로세스가 여전히 활성 상태인지 확인하기 위해 `/proc`를 확인하는 사이에 utmpd가 일시 정지되는 시간(초)입니다. 기본값은 300입니다.
- `MAX_FDS` - utmpd가 모니터링하는 최대 프로세스 수입니다. 기본값은 4096이며 변경할 필요가 없습니다.



시스템 확인 스크립트

시스템에서 비우기 동작 확인

이 스크립트를 사용하면 ZFS 및 플래시 저장소를 조정한 후 비우기 동작이 시스템에서 올바른지 쉽게 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [“플래시 및 NVRAM 저장 장치에 대한 적절한 캐시 비우기 동작 보장” \[87\]](#)을 참조하십시오. 표시된 단계를 완료한 후에는 다음 스크립트를 실행합니다.

```
#!/bin/ksh
#
#cd /dev/rdisk
#for d in *d0; do
# /export/home/admin1/bin/sdflush.sh $d
#done
#
#
if [[ $# -ne 1 ]]; then
    echo "Usage: $0 cctx..."
    exit 1;
fi

sd=`iostat -x $1 2>&1 | grep sd | nawk '{print $1}' | sed s/sd/^`
printf "Value for %s : " $1
echo '*sd_state::softstate 0t'$sd' | ::print struct sd_lun un_phy_blocksize' \
    | mdb -k

#echo '*sd_state::softstate 0t'$sd' | ::print struct sd_lun un_f_suppress_cache_flush' \
#echo '*sd_state::softstate 0t'$sd' | ::print struct sd_lun un_phy_blocksize' \
```


색인

번호와 기호

_addip_enabled, 165
_addrs_per_if, 130
_arp_defend_interval, 132
_arp_defend_period, 132
_arp_defend_rate, 133
_arp_fastprobe_count, 133
_arp_fastprobe_interval, 133
_arp_probe_count, 134
_arp_probe_interval, 134
_arp_publish_count, 135
_arp_publish_interval, 135
_conn_req_max_q, 146
_conn_req_max_q0, 146
_conn_req_min, 147
_cookie_life, 163
_cwnd_max, 142, 157
_defend_interval, 135
_deferred_ack_interval, 138, 159
_deferred_acks_max, 139
_dup_recovery, 136
_heartbeat_interval, 158
_icmp_err_burst, 128
_icmp_err_interval, 128
_icmp_return_data_bytes, 137
_ignore_path_mtu, 160
_initial_mtu, 159
_initial_out_streams, 164
_initial_ssthresh, 160
_ip_abort_interval, 150
_ipv4_ttl, 158
_ipv6_hoplimit, 158
_keepalive_interval, 149
_local_dack_interval, 138
_local_dacks_max, 139
_local_slow_start_initial, 143
_max_defend, 136
_max_in_streams, 163
_max_init_retr, 156
_max_temp_defend, 136
_ndp_defend_interval, 132
_ndp_defend_period, 132
_ndp_defend_rate, 133
_ndp_unsolicit_count, 135
_ndp_unsolicit_interval, 135
_new_secret_interval, 159
_pathmtu_interval, 137
_policy_mask, 155
_pp_max_retr, 157
_prsrctp_enabled, 165
_recv_hiwat_minmss, 153
_respond_to_echo_broadcast, 129
_respond_to_echo_multicast, 129
_rev_src_routes, 144
_rexmit_interval_extra, 152
_rexmit_interval_initial, 150
_rexmit_interval_max, 151
_rexmit_interval_min, 151
_rst_sent_rate, 148
_rst_sent_rate_enabled, 148
_rto_max, 162, 163
_rto_min, 162
_shutack_wait_bound, 164
_slow_start_after_idle, 143
_slow_start_initial, 142
_time_wait_interval, 145
_tstamp_always, 140
_tstamp_if_wscale, 152
_wscale_always, 140
_xmit_lowat, 161
autofs, 169
autoup, 28

cron, 170
ddi_msix_alloc_limit 매개변수, 51
default_stksize, 22
default_tsb_size, 75
desfree, 37
dhcpageant, 170
disp_rechoose_interval, 72
dnlc_dir_enable, 62
dnlc_dir_max_size, 63
dnlc_dir_min_size, 62
dnlc_dircache_percent, 63
doiflush, 29
dopageflush, 29
ecn, 145
enable_tsb_rss_sizing, 76
fastscan, 42
forwarding, 129
fs, 170
fsflush, 27
ftp, 170
handspreadpages, 44
hires_tick, 73
hoplimit (ipv6), 130
hostmodel, 131
inetinit, 170
init, 171
intr_force, 54
intr_throttling, 55
ip_queue_fanout, 53
ip_queue_worker_wait, 52
ipcl_conn_hash_size, 52
ipsec, 171
kbd, 171
keyserv, 172
kmem_flags, 48
kmem_stackinfo, 49
largest_anon_port, 149, 155, 166
lgrp_mem_pset_aware, 78
logevent_max_q_sz, 24
login, 172
lotsfree, 36
lpg_alloc_prefer, 77
lwp_default_stksize, 23
max_buf (SCTP), 162
max_buf (TCP), 142
max_buf (UDP), 154
max_nprocs, 33
maxpgio, 45
maxphys, 58
maxpid, 32
maxuprc, 33
maxusers, 30
min_percent_cpu, 43
minfree, 38
moddebug, 50
mpathd, 172
mr_enable, 53
ncsize, 61
nfs_max_threads, 104
nfs:nacache, 117
nfs:nfs_allow_preepoch_time, 96
nfs:nfs_async_clusters, 114
nfs:nfs_async_timeout, 116
nfs:nfs_cots_timeo, 97, 98, 98
nfs:nfs_disable_rmdir_cache, 111
nfs:nfs_do_symlink_cache, 99, 100
nfs:nfs_dynamic, 100, 101
nfs:nfs_lookup_neg_cache, 101, 102, 103
nfs:nfs_nra, 106
nfs:nfs_shrinkreaddir, 109
nfs:nfs_write_error_interval, 110
nfs:nfs_write_error_to_cons_only, 110
nfs:nfs3_async_clusters, 114
nfs:nfs3_bsize, 112
nfs:nfs3_jukebox_delay, 117
nfs:nfs3_max_threads, 105
nfs:nfs3_max_transfer_size, 118
nfs:nfs3_max_transfer_size_clts, 120
nfs:nfs3_max_transfer_size_cots, 120
nfs:nfs3_nra, 107
nfs:nfs3_pathconf_disable_cache, 96
nfs:nfs3_shrinkreaddir, 109
nfs:nfs4_async_clusters, 115
nfs:nfs4_bsize, 113
nfs:nfs4_max_threads, 105
nfs:nfs4_max_transfer_size, 119
nfs:nrnode, 108
nfslogd, 173
ngroups_max, 34
noexec_user_stack, 26
nss, 173
nstrpush, 68

Oracle 데이터베이스 조정
 ZFS 파일 시스템, 89
 pageout_reserve, 40
 pages_before_pager, 44
 pages_pp_maximum, 40
 passwd, 173
 physmem, 22
 pidmax, 32
 pr_segp_disable, 71
 primarycache
 ZFS 파일 시스템 등록 정보, 89
 pt_cnt, 66
 pt_max_pty, 67
 pt_pctofmem, 67
 recordsize
 ZFS 파일 시스템 등록 정보, 89
 recv_buf (SCTP), 161
 recv_buf (TCP), 141
 recv_buf (UDP), 153
 reserved_procs, 31
 rlim_fd_max, 59, 60
 rpcmod:clnt_idle_timeout, 123
 rpcmod:clnt_max_conns, 122
 rpcmod:cotsmaxdupreqs, 125
 rpcmod:maxdupreqs, 124
 rpcmod:svc_default_stksize, 124
 rpcmod:svc_idle_timeout, 123
 rx_copy_threshold, 58
 rx_limit_per_intr, 56
 rx_queue_number, 55
 rx_ring_size, 57
 sack, 144
 sctp_maxburst, 164
 secondarycache
 ZFS 파일 시스템 등록 정보, 89
 segspt_minfree, 70
 send_buf (SCTP), 160
 send_buf (TCP), 141
 send_buf (UDP), 153
 send_redirects, 129
 slowscan, 43
 smallest_anon_port, 148, 154, 166
 strmsgsz, 68, 69
 su, 173
 swapfs_minfree, 47
 swapfs_reserve, 46
 syslog, 173
 tar, 173
 throttlefree, 39
 timer_max, 74
 tmpfs_maxkmem, 64
 tmpfs_minfree, 65
 tsb_alloc_hiwater, 74
 tsb_rss_factor, 76
 ttl (ipv4), 130
 tune_t_fsflushr, 27
 tune_t_minarmem, 41
 tx_copy_threshold, 57
 tx_queue_number, 55
 tx_ring_size, 56
 utmpd, 174
 ZFS 파일 시스템
 Oracle 데이터베이스에 대해 조정, 89
 ZFS 파일 시스템 등록 정보
 primarycache, 89
 recordsize, 89
 secondarycache, 89
 zfs_arc_max, 82
 zfs_arc_min, 82
 zfs_prefetch_disable, 83

