

Oracle® Solaris 11.2 中的网络管理策略

ORACLE®

文件号码 E53778-02
2014 年 9 月

版权所有 © 2012, 2014, Oracle 和/或其附属公司。保留所有权利。

本软件和相关文档是根据许可证协议提供的，该许可证协议中规定了关于使用和公开本软件和相关文档的各种限制，并受知识产权法的保护。除非在许可证协议中明确许可或适用法律明确授权，否则不得以任何形式、任何方式使用、拷贝、复制、翻译、广播、修改、授权、传播、分发、展示、执行、发布或显示本软件和相关文档的任何部分。除非法律要求实现互操作，否则严禁对本软件进行逆向工程设计、反汇编或反编译。

此文档所含信息可能随时被修改，恕不另行通知，我们不保证该信息没有错误。如果贵方发现任何问题，请书面通知我们。

如果将本软件或相关文档交付给美国政府，或者交付给以美国政府名义获得许可证的任何机构，必须符合以下规定：

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.

本软件或硬件是为了在各种信息管理应用领域内的一般使用而开发的。它不应被应用于任何存在危险或潜在危险的应用领域，也不是为此而开发的，其中包括可能会产生人身伤害的应用领域。如果在危险应用领域内使用本软件或硬件，贵方应负责采取所有适当的防范措施，包括备份、冗余和其它确保安全使用本软件或硬件的措施。对于因在危险应用领域内使用本软件或硬件所造成的一切损失或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。其他名称可能是各自所有者的商标。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均是 SPARC International, Inc 的商标或注册商标，并应按照许可证的规定使用。AMD、Opteron、AMD 徽标以及 AMD Opteron 徽标是 Advanced Micro Devices 的商标或注册商标。UNIX 是 The Open Group 的注册商标。

本软件或硬件以及文档可能提供了访问第三方内容、产品和服务的方式或有关这些内容、产品和服务的信息。对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的担保，亦不对其承担任何责任。对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

目录

使用本文档	5
1 Oracle Solaris 网络管理摘要	7
Oracle Solaris 中的网络配置亮点	7
Oracle Solaris 中的基本网络配置	8
关键的 Oracle Solaris 网络管理功能	9
Oracle Solaris 网络协议栈中的网络管理	11
按功能区域划分的网络管理	13
Oracle Solaris 中的网络虚拟化摘要	15
网络虚拟化基本组件	16
网络虚拟化策略	17
为云环境创建高度可用的虚拟网络栈	18
Oracle Solaris 中管理网络资源的功能	20
Oracle Solaris 中管理网络安全的功能	21
2 网络配置方案	23
基本网络配置方案	23
配置数据链路、IP 接口和 IP 地址	24
通过 SMF 配置命名服务	25
设置系统的主机名	26
将聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性	27
设置 EVS 虚拟租户网络	28
执行初步任务，然后再创建 EVS 虚拟租户网络	31
创建 EVS 虚拟租户网络 (vswitch)	32
结合使用网络虚拟化和 Oracle VM Server for SPARC 来创建云环境	34
创建和部署云环境的目标	35
在 Oracle VM Server for SPARC 服务和来宾域上配置虚拟网络	37
创建 EVS 交换机以部署云工作负荷	39
在 Oracle VM Server for SPARC 来宾域上创建 Oracle Solaris 区域	41

3 Oracle Solaris 网络管理命令速查表	43
网络管理命令速查表	43
索引	47

使用本文档

- 概述 – 提供了有关网络策略的信息，并介绍了如何在 Oracle Solaris 操作系统 (operating system, OS) 中使用网络功能来管理网络配置。
- 目标读者 – 系统管理员。
- 必备知识 – 基本了解网络管理概念和做法。

产品文档库

有关本产品的最新信息和已知问题均包含在文档库中，网址为：<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E56344>。

获得 Oracle 支持

Oracle 客户可通过 My Oracle Support 获得电子支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>；如果您听力受损，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>。

反馈

可以在 <http://www.oracle.com/goto/docfeedback> 上提供有关本文档的反馈。

Oracle Solaris 网络管理摘要

本章汇总了 Oracle Solaris 发行版中的网络管理，包括有关支持的网络虚拟化功能的特定信息。

有关网络配置方案（包括主机客户机系统的基本网络配置）的示例以及网络虚拟化使用案例，请参见[第 2 章 网络配置方案](#)。

有关常用网络命令的快捷方式，请参见[第 3 章 Oracle Solaris 网络管理命令速查表](#)。

本章包含以下主题：

- [“Oracle Solaris 中的网络配置亮点” \[7\]](#)
- [“Oracle Solaris 网络协议栈中的网络管理” \[11\]](#)
- [“按功能区域划分的网络管理” \[13\]](#)
- [“Oracle Solaris 中的网络虚拟化摘要” \[15\]](#)
- [“Oracle Solaris 中管理网络资源的功能” \[20\]](#)
- [“Oracle Solaris 中管理网络安全的功能” \[21\]](#)

Oracle Solaris 中的网络配置亮点

用户依赖于各种网络技术来传输、共享、存储和处理信息。网络管理的主要目标之一是在运行 Oracle Solaris 发行版的系统上建立和维护可靠、安全且有效的数据通信。请参见[“Oracle Solaris 中的基本网络配置” \[8\]](#)。

除了将客户机系统连接到网络所需的基本配置之外，Oracle Solaris 还支持多种高级网络技术，包括提供对以下功能区域的支持的功能：

- 高可用性
- 网络安全性
- 网络存储
- 网络虚拟化
- 观察功能、监视和调试
- 性能和效率
- 资源管理

这些功能中的大多数旨在解决现代网络环境的复杂性，使您能够使用模块化和分层程度更高的方法来管理网络配置的各个方面。有关更多信息，请参见[“关键的 Oracle Solaris 网络管理功能” \[9\]](#)和[“按功能区域划分的网络管理” \[13\]](#)。

Oracle Solaris 中的基本网络配置

客户机系统的基本网络配置涉及两个阶段：组装硬件，然后配置实现网络协议栈的守护进程、文件和服务。有关如何在网络协议栈中配置各种网络组件的更多信息，请参见[“Oracle Solaris 网络协议栈中的网络管理” \[11\]](#)。

有关本节所述信息的示例，请参见[“基本网络配置方案” \[23\]](#)。

基本网络配置过程通常涉及以下任务：

- 首先，定制系统上的物理数据链路。每个数据链路代表开放系统互连 (Open Systems Interconnection, OSI) 模型的第二层 (L2) 中的一个链路对象。在本发行版中，使用 `net0`、`net1`、`netN` 命名约定自动将通用名称分配给数据链路。分配给每个数据链路的名称取决于该系统上的网络设备总数。有关更多信息，请参见《在 [Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件](#)》中的第 2 章“在 Oracle Solaris 中管理数据链路配置”。

- 在系统上定制数据链路后，接下来可以在每个数据链路上配置 IP 接口和地址。此配置在 OSI 模型的网络层 (L3) 进行。获取用于与 Internet 中的公共网络通信的唯一 IP 地址。请参见《在 [Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件](#)》中的第 3 章“在 Oracle Solaris 中配置和管理 IP 接口和地址”。

Oracle Solaris 既支持 IPv4 又支持 IPv6 配置。可以选择是部署纯 IPv4 网络、纯 IPv6 网络、还是结合使用这两种类型的 IP 地址的网络。部署 IPv4 或 IPv6 网络要求进行一些高级规划工作。有关按照具有成本效益的有组织方式部署物理网络的更多信息，请参见《在 [Oracle Solaris 11.2 中规划网络部署](#)》。

- 命名服务和系统范围的其他网络设置是整个计算网络的基础。这些服务对存储的信息执行查找，例如主机名和地址、用户名、口令、访问权限等等。提供该信息是为了让用户能够登录到其主机、对资源进行访问以及被授予权限。命名服务信息以文件、映射和数据库文件的形式集中提供，以使网络管理更加方便。在此发行版中，命名服务通过服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 来管理。有关在 Oracle Solaris 客户机上配置系统范围的网络设置的更多信息，请参见《在 [Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件](#)》中的第 4 章“在 Oracle Solaris 客户机上管理命名和目录服务”。
- 网络管理还可能会涉及到配置在网络中执行特定功能的系统，例如路由器、IP 隧道等。有关更多信息，请参见《[将 Oracle Solaris 11.2 系统配置为路由器或负载均衡器](#)》和《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道](#)》。

开始执行在网络上配置客户机系统的任务之前，请参见《在 [Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件](#)》中的“在网络上配置客户机系统所需的信息”。

关键的 Oracle Solaris 网络管理功能

Oracle Solaris 支持多种网络功能，您可以将这些功能用于不同的用途。下面是此发行版中支持的一些关键功能。该列表并不完整：

- **聚合** – 一个 L2 实体，用于确保系统能够持续访问网络。链路聚合使您可以共享作为单个单元管理的多个数据链路资源，从而提高网络连接的可用性和可靠性。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的第 2 章“使用链路聚合配置高可用性”。

支持以下类型的聚合：

- **数据链路多路径 (Datalink Multipathing, DLMP)** – 一种链路聚合类型，它支持多个交换机并为其数据链路提供持续连接。在交换机出现故障时，聚合会使用其他交换机继续为其数据链路提供连接。此类型的链路聚合不要求配置交换机。使用 DLMP 聚合有助于克服使用中继聚合的缺点。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的“数据链路多路径聚合”。
- **中继聚合** – 一种基于 IEEE 802.3ad 标准的链路聚合模式；其工作方式是将多个通信流分布在一组聚合端口。IEEE 802.3ad 需要交换机配置和交换机供应商专有扩展，以便跨多个交换机工作。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的“中继聚合”。
- **桥接** – 一种 L2 技术，可将网络上的多个数据链路连接到单个网络。对于桥接，Oracle Solaris 支持生成树协议 (Spanning Tree Protocol, STP) 和多链路透明互连 (Transparent Interconnection of Lots of Links, TRILL) 协议。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的第 4 章“管理桥接功能”。
- **边缘虚拟桥接 (Edge Virtual Bridging, EVB)** – 一种 L2 技术，用于供主机与外部交换机交换虚拟链路信息。EVB 将通信服务级别协议 (service level agreement, SLA) 的执行转移到交换机。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 4 章“使用边缘虚拟桥接管理服务器-网络边缘虚拟化”。
- **数据中心桥接 (Data Center Bridging, DCB)** – 一种 L2 技术，用于管理共享相同网络链路的多个通信类型的带宽、相对优先级和流控制，例如，在网络协议和存储协议之间共享数据链路时。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的第 6 章“使用数据中心桥接管理聚合网络”。
- **弹性虚拟交换机 (Elastic Virtual Switch, EVS)** – 一种 L2 技术，使您能够管理跨多个主机的虚拟交换机，从而扩展网络虚拟化功能。使用 Oracle Solaris EVS 功能，您可以在多租户云环境或数据中心内部署跨多个主机的虚拟网络。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 6 章“管理弹性虚拟交换机”。
- **Etherstub** – 一个伪以太网 NIC，在 Oracle Solaris 网络协议栈的数据链路层 (L2) 配置。可以在 etherstub 而不是物理链路上创建虚拟网络接口卡 (virtual network interface card, vNIC)，以便构造与系统中的其他虚拟网络以及外部网络隔离的专用虚拟网络。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“如何配置 vNIC 和 Etherstub”。
- **流** – 可通过常见属性识别的数据包子集。这些属性包括数据包头信息，例如 IP 地址、协议类型和传输端口号。可以单独观察各个流，还可以为流分配其自己的 SLA，例如带宽控制和优先级。可以在 Oracle Solaris 网络协议栈的 L2、L3 和 L4 层管理流。有关更多信息，请参见“Oracle Solaris 中管理网络资源的功能” [20]。

- **集成负载均衡器 (Integrated Load Balancer, ILB)** – 一种 L3 和 L4 技术，使系统能够将网络处理负载分布在可用资源上。ILB 可用于提高网络服务的可靠性和可伸缩性，并最大程度地缩短网络服务的响应时间。负载均衡涉及到通过在多个系统之间平衡负载，使用多个系统来处理高网络需求。Oracle Solaris 中对 ILB 的支持包括用于 IPv4 和 IPv6 的无状态服务器直接返回 (Direct Server Return, DSR) 和网络地址转换 (Network Address Translation, NAT) 操作模式，以及通过运行状况检查的服务器监视功能。请参见《[将 Oracle Solaris 11.2 系统配置为路由器或负载均衡器](#)》中的“ILB 的功能”。
 - **IP 网络多路径 (IP network multipathing, IPMP)** – 一种 L3 技术，确保系统能够持续访问网络。通过 IPMP，可以将多个 IP 接口配置到一个 IPMP 组中。IPMP 组在功能上类似于使用数据地址发送或接收网络通信的 IP 接口。如果组中的一个底层接口出现故障，数据地址会在组中的其余底层活动接口之间重新分配。

IPMP 模型和管理界面在 Oracle Solaris 11 中发生了一些变化。要熟悉新的模型，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道](#)》中的“IPMP 的新增功能”。

链路聚合的工作方式类似于 IPMP，可以改善网络性能和可用性，不过链路聚合在数据链路层 (L2) 工作。在虚拟化环境中结合使用各种功能来实现高可用性时，建议使用聚合。有关比较分析，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路](#)》中的附录 A “链路聚合和 IPMP：功能比较”。
 - **IP 隧道** – 一种 L3 技术，可在中间网络不支持域中的协议时提供在这些域之间传输数据包的方式。请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道](#)》中的第 4 章“关于 IP 隧道管理”。
 - **链路层发现协议 (Link Layer Discovery Protocol, LLDP)** – 一种 L2 技术，供局域网 (Local Area Network, LAN) 中的系统在相互之间交换配置和管理信息。使用 LLDP，系统可以向网络上的其他系统通告连接和管理信息。请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路](#)》中的第 5 章“使用链路层发现协议交换网络连接信息”。
 - **虚拟局域网 (virtual local area network, VLAN)** – 一种 L2 技术，可用于将 LAN 划分为子网，且无需添加物理网络环境。VLAN 是在网络协议栈的数据链路层上对 LAN 的细分。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路](#)》中的第 3 章“使用虚拟局域网配置虚拟网络”。
 - **虚拟可扩展局域网 (virtual extensible area network, VXLAN)** – 一种 L2 和 L3 技术，其工作方式是在 IP (L3) 网络上叠加数据链路 (L2) 网络。VXLAN 解决了使用 VLAN 时施加的 4K 限制。通常，VXLAN 在云基础结构中用于隔离多个虚拟网络。可以使用 EVS 功能管理 VXLAN。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的第 3 章“使用虚拟可扩展局域网配置虚拟网络”。
 - **虚拟网络接口卡 (virtual network interface card, vNIC)** – 一个 L2 实体或虚拟网络设备，在配置后，其行为类似于物理 NIC。可以在底层数据链路上配置 vNIC，以便在多个 Oracle Solaris 区域或 VM 之间共享。请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“配置虚拟网络的组件”。
- 在此发行版中，还可以管理支持单一根 I/O 虚拟化 (SR-IOV) 的网络设备。有关更多详细信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“[将单根 I/O 虚拟化与 vNIC 一起使用](#)”。
- **虚拟路由器冗余协议 (Virtual Router Redundancy Protocol, VRRP)** – 一种 L3 技术，可提供 IP 地址高可用性，例如用于路由器和负载均衡器的高可用性。Oracle Solaris

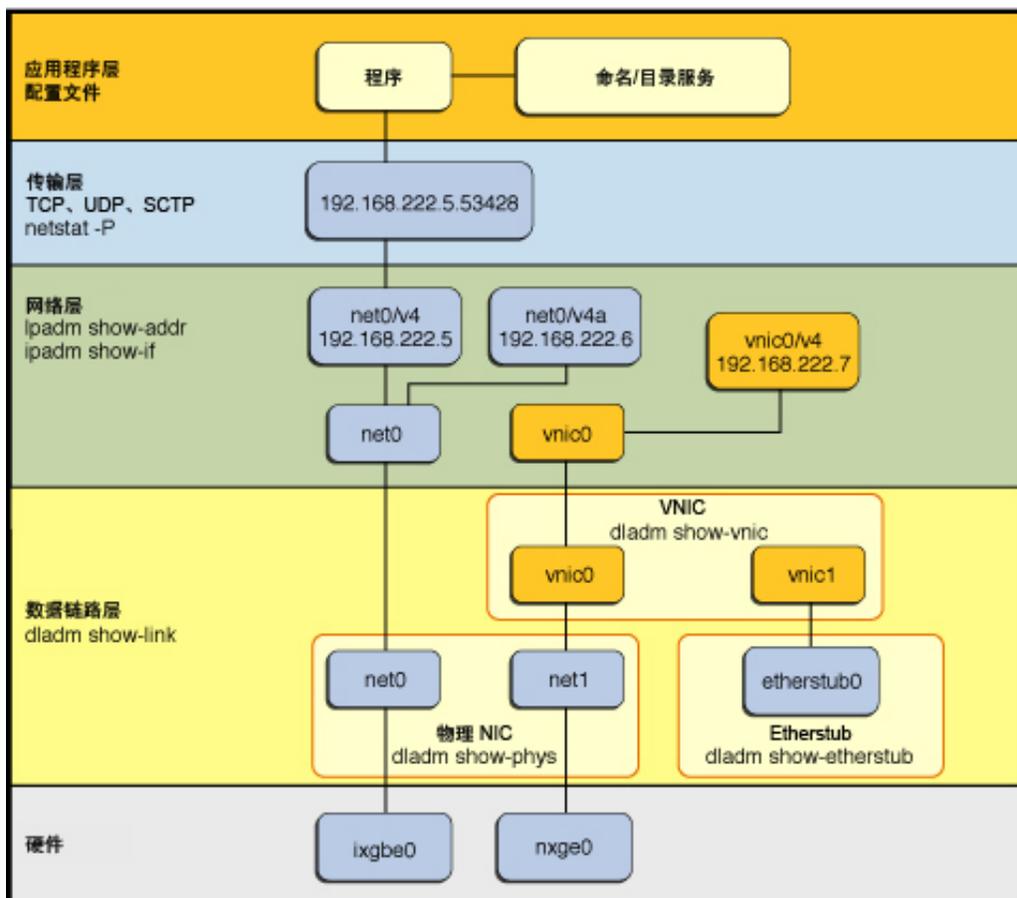
同时支持 L2 和 L3 VRRP。L3 VRRP 不再需要为 VRRP 路由器配置唯一 VRRP 虚拟 MAC 地址，因此可以为 IPMP 上的 VRRP、InfiniBand 接口和区域提供更好的支持。有关更多信息，请参见《[将 Oracle Solaris 11.2 系统配置为路由器或负载均衡器](#)》中的第 3 章“使用虚拟路由器冗余协议”。

- 虚拟交换机 – 一种 L2 技术，可模拟物理网络交换机的功能。只要在底层数据链路之上创建 vNIC，就会隐式创建虚拟交换机。虚拟交换机为虚拟机和区域提供了传输数据包的方法。可以使用 EVS 功能管理虚拟交换机。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“虚拟网络组件”。

Oracle Solaris 网络协议栈中的网络管理

下图显示了 Oracle Solaris 网络协议栈的各个层以及在栈中的什么位置管理物理接口和虚拟接口。规划使用哪种网络策略在站点中进行部署时，此信息非常有用。在排除网络配置问题、检测网络连接问题和诊断性能问题（例如丢失数据包）时，了解网络协议栈中配置特定功能的层也是非常有用的。表 1-1 “[按网络协议栈层划分的网络功能](#)”中的信息提供了每个功能在 Oracle Solaris 网络协议栈中的管理位置的更多详细信息。

图 1-1 网络协议栈中的物理和虚拟网络管理



下表进一步介绍了 Oracle Solaris 网络协议栈中管理每个网络功能的层。请注意，某些功能在协议栈的多个层中管理。

注 - 只显示网络协议栈中与本文档所述的各种网络管理功能有关的层。

表 1-1 按网络协议栈层划分的网络功能

网络协议栈层	功能或技术
传输 (L4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防火墙 ■ 流

网络协议栈层	功能或技术
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可插拔拥塞控制 ■ 套接字过滤
协议或网络 (L3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ DHCP ■ 流 ■ IP 接口和 IP 地址 ■ IP 隧道 ■ IPMP ■ ILB ■ 路由 ■ VNI ■ VRRP ■ VXLAN
数据链路 (L2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 聚合 (DLMP 和中继) ■ EVB ■ 流 ■ LLDP ■ 物理数据链路 ■ 网络虚拟化功能： <ul style="list-style-type: none"> ■ DCB ■ Etherstub ■ EVS ■ 虚拟交换机 ■ VLAN ■ VNIC ■ VXLAN

按功能区域划分的网络管理

Oracle Solaris 网络管理功能旨在满足特定的网络需求，可提供以下功能区域的支持：高可用性、网络虚拟化、性能、资源管理、安全性和存储。在评估要在您的站点中实施的策略时，了解特定功能所支持的功能区域将非常有用。

下表按功能区域介绍了 Oracle Solaris 中支持的各种网络管理功能。此外还提供了有关用于管理该功能的管理界面以及网络协议栈中管理该功能的层的信息。

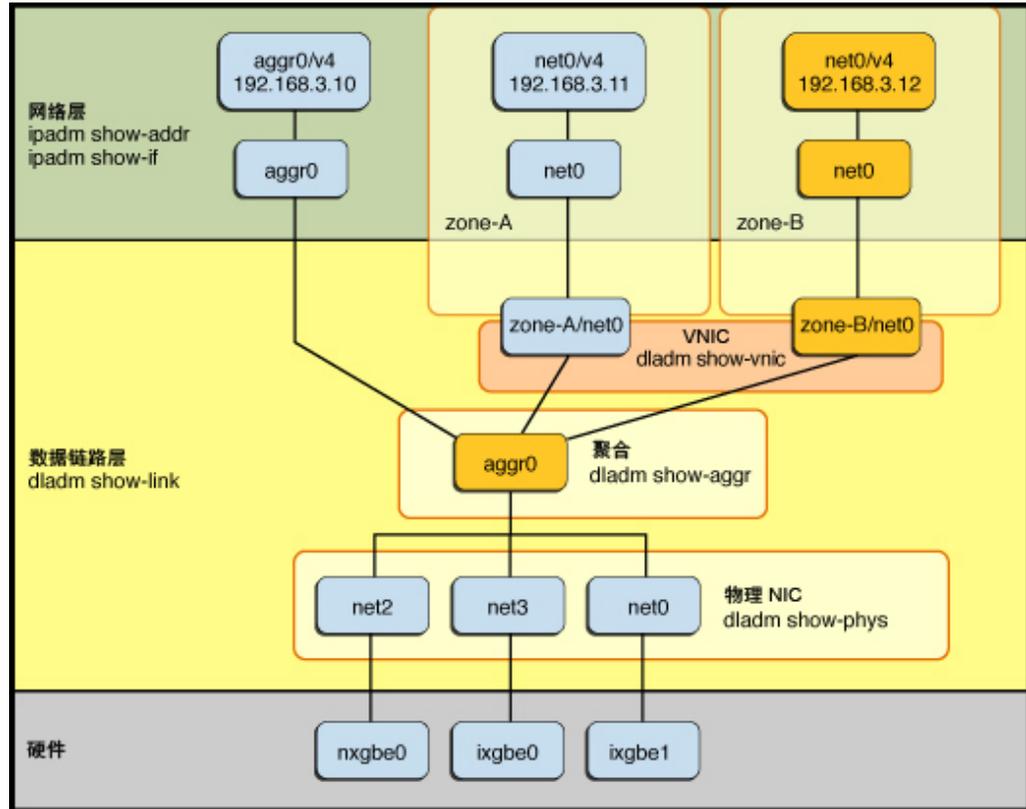
表 1-2 按功能区域划分的网络管理

功能	功能区域	管理界面	网络协议栈层
聚合 (DLMP 和中继)	高可用性	dladm (create-aggr、delete-aggr、modify-aggr、add-aggr、remove-aggr)	L2
桥接协议：	高可用性、网络虚拟化	dladm (create-bridge、delete-bridge、modify-bridge、add-	L2

功能	功能区域	管理界面	网络协议栈层
<ul style="list-style-type: none"> ■ STP ■ TRILL 		bridge、remove-bridge、show-bridge)	
DCB	网络存储、性能	lldpadm、dladm	L2
Etherstub	网络虚拟化	dladm (create-etherstub、delete-etherstub、show-etherstub)	L2
EVB	网络虚拟化	dladm	L2
EVS	网络虚拟化	evsadm、evsstat、dladm	L2、L3
防火墙	安全性	使用 ipf 和 ipnat 的数据包过滤	L3、L4
流	观察功能、资源管理、安全性	flowadm、flowstat	L2、L3、L4
ILB	性能	ilbadm (create-servergroup、add-server、delete-servergroup、enable-server、disable-server、show-server、show-servergroup、remove-server)	L3
IPMP	高可用性	ipadm (create-ipmp <i>interface</i> 、delete-ipmp <i>interface</i> 、add-ipmp <i>interface</i> 、remove-ipmp <i>interface</i>)	L3
IP 隧道	IP 连接	dladm (create-iptun、modify-iptun、delete-iptun、show-iptun) ; ipadm (在隧道上创建 IP 地址)	L2、L3
LLDP	观察功能、网络存储、网络虚拟化	lldpadm	L2
可插拔拥塞控制	性能	ipadm set-prop <i>property</i>	L4
路由	IP 连接	route (route -p display ; netstat) ; routeadm	L3
套接字过滤	安全性	soconfig (-F)	L4
VLAN	网络虚拟化	dladm (create-vlan、modify-vlan、delete-vlan、show-vlan)	L2
VNI	IP 连接	ipadm (create-vni、delete-vni)	L3
VNIC	网络虚拟化	dladm (create-vnic、modify-vnic delete-vnic、show-vnic)	L2
VRRP	高可用性	dladm、vrrpadmin	L3
VXLAN	网络虚拟化	dladm (create-vxlan、show-vxlan、delete-vxlan)	L2、L3

在许多情况下，使用网络功能的组合可以获得最佳效果。例如，下图显示了您如何结合使用各种网络功能来实现高可用性。

图 1-2 将聚合与 VNIC 结合使用



在图中，多个物理数据链路（net0、net2 和 net3）组合成单个链路聚合（aggr0）。然后分别通过 aggr0 和 aggr0 IP 接口和 IP 地址，直接从全局区域中的 IP 配置聚合数据链路。有关其他示例，请参见[“将聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性”](#) [27]。

您还可以将聚合数据链路用作 VNIC 的底层链路来虚拟化聚合数据链路。在本图中，配置了两个 VNIC，然后将它们分配给两个非全局区域。此特定配置为 VNIC 提供了高可用性，因为底层物理 NIC 发生的任何故障都会由链路聚合层自动处理，并且对区域是透明的。

Oracle Solaris 中的网络虚拟化摘要

随着服务器虚拟化逐渐成为 IT 行业的主流趋势，行业焦点逐渐转移到使用网络虚拟化来支持在多个虚拟机 (virtual machine, VM) 或区域之间共享网络通信的部署模型上。随着

更多的组织开始采用依赖于虚拟化来部署工作负荷的云体系结构，网络虚拟化在 Oracle Solaris 的整体网络管理策略中扮演着越来越重要的角色。

虚拟化环境对于可用性、隔离、性能和分离的要求非常高。Oracle Solaris 提供了多种可满足这些要求的功能。此外，Oracle Solaris 网络虚拟化功能与其他 Oracle Solaris 功能（子系统）紧密集成。例如，在配置区域环境时，可以创建将在区域引导时自动配置的 VNIC (anet)。有关处理 Oracle Solaris 区域的信息，请参见《[Oracle Solaris 11.2 虚拟环境介绍](#)》。

这些 VNIC 在系统上的显示方式与任何其他 NIC 相同，其管理方式与物理 NIC 完全相同。有关 Oracle Solaris 中的网络虚拟化和资源管理功能的详细信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》。

有关 Oracle VM 的信息，包括用于 x86 的 Oracle VM Server、用于 SPARC 的 Oracle VM Server（以前称为 Sun Logical Domains，简称 LDom）和 Oracle VM Manager，请参见位于 <http://www.oracle.com/technetwork/documentation/vm-sparc-194287.html> 的文档。

Oracle 还提供了 Oracle Enterprise Manager Ops Center 来管理网络虚拟化的某些方面，例如在虚拟数据中心内创建虚拟专用网络的能力。有关 Oracle Enterprise Manager Ops Center 的更多信息，请参阅 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=oc122> 中的 *Certified Systems Matrix*（认证系统列表）文档。

有关更多信息和示例，请参见第 2 章 [网络配置方案](#) 中介绍的方案。

网络虚拟化基本组件

Oracle Solaris 中的网络虚拟化包括以下关键的基本组件：

- VNIC

当多个 VM 或区域需要共享一个数据链路（例如物理 NIC 或链路聚合）时，可以将它分割成多个虚拟 NIC (virtual NIC, VNIC)。这些 VNIC 在系统上作为任意其他 NIC 显示，其管理方式与物理 NIC 完全相同。每个 VNIC 具有各自的 MAC 地址，您可以使用其他属性（例如 VLAN ID）配置该地址，使 VNIC 能够轻松地集成到现有网络基础结构中。为了获得更高的可用性，您还可以在链路聚合上创建 VNIC，然后可以分配单独的带宽限制，使它们仅占用所分配的带宽份额。VNIC 具有一组丰富的可配置功能。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“构建虚拟网络”。

- 虚拟交换

Oracle Solaris 虚拟网络栈包括内置的虚拟交换功能，可用于模拟物理网络交换机的功能。可以在单个计算机中使用虚拟交换机，以使区域和 VM 能够相互通信。在同一数据链路上创建多个 VNIC 时，会将虚拟交换机自动实例化。除了能够在物理 NIC 或聚合上创建 VNIC 之外，您还可以在 *etherstub* 上创建虚拟交换机。使用此功能可以创建独立于物理硬件的完全虚拟化的网络。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“配置虚拟网络的组件”。

- Oracle Solaris 的弹性虚拟交换机 (Elastic Virtual Switch, EVS) 功能

EVS 功能是一种扩展网络虚拟化功能的 L2 技术，使您能够直接管理虚拟交换机。您可以创建 EVS 交换机，以部署在多租户云环境或数据中心内跨多个主机的多个虚拟网络。您还可以选择性地使用虚拟端口、IP 子网和服务级别协议 (Service-Level Agreement, SLA) 配置 EVS 交换机。此外，您可以将任何 Oracle Solaris VNIC 连接到 EVS 交换机或虚拟端口。这些 VNIC 会自动从 EVS 继承其网络配置。使用此功能可以更加干净利落地将网络配置与区域或 VM 配置相分离。

通过中央控制器可以管理和观察 EVS 交换机。然后，弹性虚拟交换机会根据需要自动部署在各个主机上。因此，弹性一词是用于描述这些交换机的。EVS 体系结构与其他各种网络虚拟化功能紧密集成，包括 VXLAN 功能。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 3 章“使用虚拟可扩展局域网配置虚拟网络”。您可以一起使用这两个功能来创建大量虚拟网络。此外，由于 EVS 交换机与传输无关，因此可以将这些交换机用于其他类型的网络结构，例如传统 VLAN。

在区域环境中也支持 EVS 交换机。anet VNIC 资源可以使用适当的 zonecfg 属性连接到 EVS 交换机。有关更多信息，请参见《创建和使用 Oracle Solaris 区域》和 zonecfg(1M) 手册页。

有关 EVS 功能的更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 6 章“管理弹性虚拟交换机”。

EVS 功能引入了新的管理命令。有关更多信息，请参见 evsadm(1M) 和 evsstat(1M) 手册页。另请参见 dladm(1M) 手册页。

网络虚拟化策略

可以部署 Oracle Solaris 网络虚拟化功能来实现以下目的：

- 工作负荷整合

在现代数据中心内，将多个工作负荷整合到单个计算机是一种常见做法。通常在多个 VM 或区域上使用虚拟化，或者结合使用这两种方法来完成这种工作负荷整合。为了向这些实体提供网络访问，Oracle Solaris 网络虚拟化功能提供了一种方法，使系统上的物理 NIC 能够虚拟化为多个 VNIC。通过虚拟化物理 NIC，您不再需要对每个 VM 或区域使用单独的物理 NIC。VM 或区域共享物理 NIC。由于对于其他虚拟化资源也是如此，因此务必要控制每个虚拟机有权使用的网络资源份额。要完成此任务，可以对各个 VNIC 配置带宽限制。随 VNIC 一起使用资源控制可以改善多虚拟网络栈中的资源使用情况。

- 专用虚拟网络

您还可以使用网络虚拟化功能，构建针对以下用途的专用虚拟网络：

- 安全性 – 创建位于虚拟防火墙之后的专用虚拟网络，以更好地将虚拟机与物理网络隔离，并且还可以更好地将物理网络与虚拟网络隔离。
- 测试和模拟 – 在一个机箱内创建专用虚拟网络，以测试不同的功能或者模拟某个功能在给定网络负载下的行为，然后再实现该新功能或网络配置。
- 网络整合 – 将多个主机、网络功能和各种网络设备（例如路由器、防火墙、负载均衡器等）整合到一个机箱中。

- 云网络

云体系结构是一种使用实用程序计算模型来部署工作负荷的网络管理方法。在此管理模型中，多个租户共享相同的云，因此必须相互隔离。云体系结构具有高度动态性。

Oracle Solaris 提供了多项非常适合这种环境的网络虚拟化功能。例如，您可以使用 EVS 功能构建跨越多个主机的虚拟网络拓扑，同时提供单点控制和观察功能。

使用 EVS，云管理员可以轻松地置备、控制和观察每个租户的虚拟网络。此类型的配置包括满足现代云环境中最苛刻的敏捷性和安全性需求的功能。有关如何建立此类方案的更多信息，请参见[“设置 EVS 虚拟租户网络” \[28\]](#)。

有关背景信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的第 5 章“[关于弹性虚拟交换机](#)”。

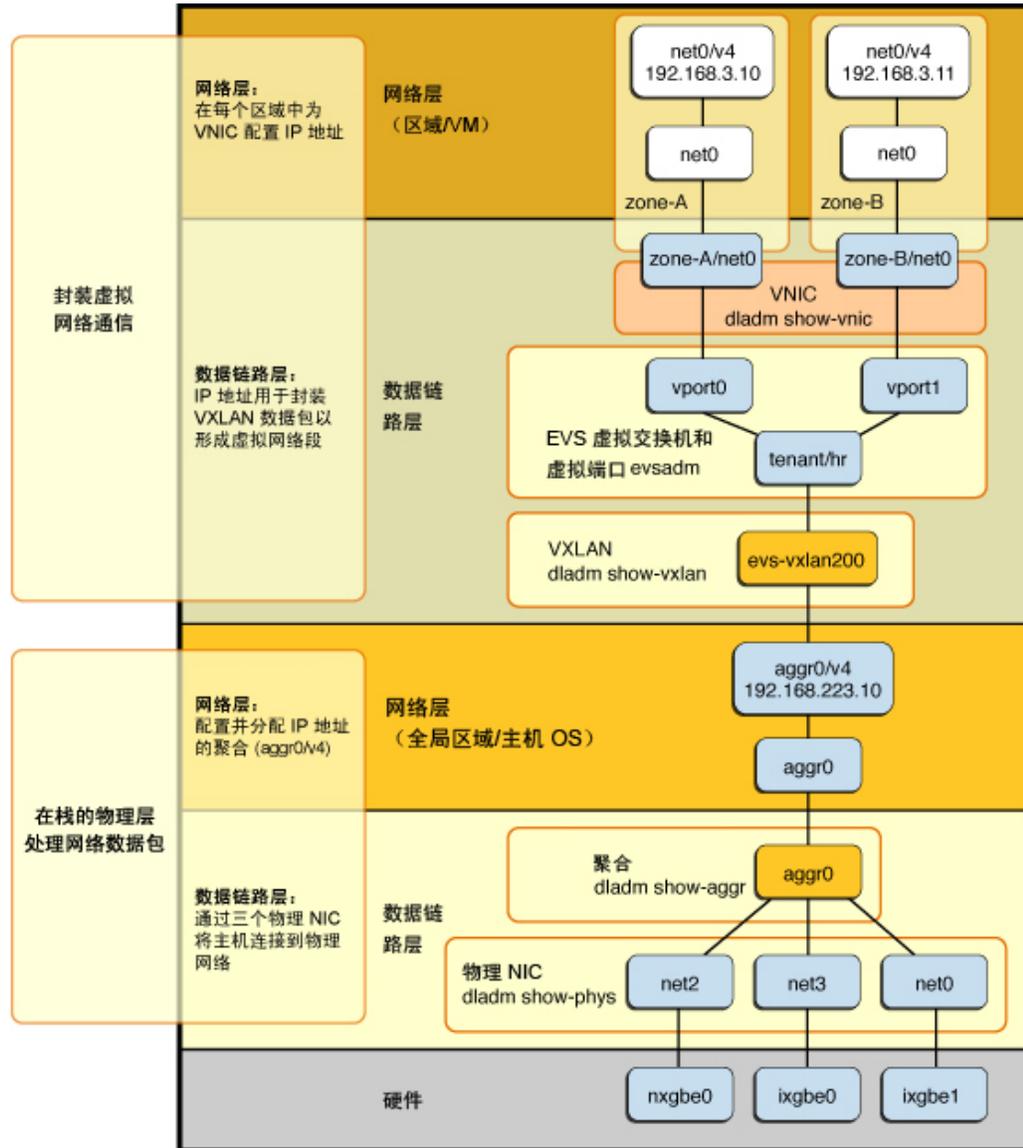
为云环境创建高度可用的虚拟网络栈

下图显示了如何结合使用多个网络虚拟化功能（例如链路聚合、VNIC、VXLAN 和 EVS 交换机）为云环境提供高度可用的集成虚拟网络栈。

在此图中，网络协议栈的数据链路和网络层显示两次。出现这种分层是因为使用了 VXLAN，VXLAN 提供封装在 IP 数据包中的虚拟网络段。因此，数据链路和网络层在最终的网络栈中显示两次：一次用于显示在物理层中如何处理数据包，另一次用于显示栈的这些层中封装的虚拟网络通信。

在图的较低层次显示的数据链路层（位于硬件层的上方）用于通过三个物理 NIC 将主机连接到物理网络，这三个 NIC 进行聚合以提供高可用性。生成的聚合在网络层配置并配有 IP 地址 (aggr0/v4)。同一 IP 地址然后将用于封装形成虚拟网络段的 VXLAN 数据包。在 Oracle Solaris 中，通过数据链路配置 VXLAN，然后通过 VNIC 使用。然后在区域中为这些 VNIC 配置 IP 地址，如图的上半部分显示的数据链路和网络层所示。

图 1-3 将聚合与 VXLAN、VNIC 和 EVS 交换机结合使用



图中显示了以下配置：

1. 从硬件层开始，多个物理 NIC (`net0`、`net2` 和 `net3`) 进行聚合，构成一个名为 `aggr0` 的高度可用的链路聚合。

2. 然后使用 IP 地址 `aggr0/v4` (192.168.223.10) 配置聚合。
3. EVS 虚拟交换机 `tenant/hr` 在 IP 接口 `aggr0` 之上创建。在此图中，EVS 配置为使用 VXLAN。
新的 `vxlan0` 数据链路连接到与 IP 网络叠加的虚拟 L2 网络。
4. 假定 EVS 为虚拟交换机分配了 VXLAN ID 200，EVS 将自动创建称为 `evs-vxlan200` 的 VXLAN 数据链路，它与 `tenant/hr` 虚拟交换机相关联。
5. EVS 交换机具有两个虚拟端口 (`vport0` 和 `vport1`)，这两个端口连接到由两个区域使用的两个 VNIC。VNIC 在区域中显示为数据链路，其名称为 `net0`；并且在全局区域中以 `zone-A/net0` 和 `zone-B/net0` 的形式出现。

有关如何部署这些功能的一些示例，请参见第 2 章 [网络配置方案](#)。

Oracle Solaris 中管理网络资源的功能

Oracle Solaris 中的网络资源管理包括设置专门与网络资源分配方式相关的数据链路属性。通过设置这些属性，您可以确定给定资源有多少可用于网络处理。例如，一个链路可以与特定数量的专门为网络处理保留的 CPU 相关联。也可以为一个链路指定给定带宽来处理特定类型的网络通信。

分配资源的过程同时适用于虚拟网络 and 传统（物理）网络。例如，使用 `dladm set-linkprop` 命令可设置与网络资源相关的属性。物理和虚拟数据链路使用这一相同的语法。

网络资源管理相当于为通信流量创建专用通道。当您组合不同的资源以满足特定类型的网络数据包时，这些资源将形成一个专门用于这些网络数据包的网络通道。

使用网络资源管理功能可以完成以下操作：

- 置备网络
- 建立服务级别协议
- 客户计费
- 诊断安全问题

还可以使用流来管理网络资源。流是为了进一步控制如何使用资源来处理数据包而对这些数据包进行分类的定制方式。网络数据包可以根据属性分类。共享同一属性的数据包构成一个流并标有特定的流名称。然后将特定资源分配给流。

用来分配网络资源的命令取决于您正在使用数据链路还是流。

- 对于数据链路，根据您是在链路创建期间还是之后设置属性，可以使用带有适当子命令的 `dladm` 命令。
- 对于流，使用带有适当子命令的 `flowadm` 命令。管理流上资源的方法与管理数据链路上资源的方法类似。

可以根据单个属性或属性的组合，使用 `flowadm add-flow` 命令在数据链路上配置流。根据属性的组合配置流时，可以选择性地组织从不同端口、传输协议和 IP 地址接收的网络数据包。

表明流特征的已定义属性集构成系统的流控制策略。

有关完整说明，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 7 章“管理网络资源”以及 `dladm(1M)` 和 `flowadm(1M)` 手册页。

Oracle Solaris 中管理网络安全的功能

Oracle Solaris 提供了多个可用于保护网络的安全功能。下表简要地介绍了多个关键网络安全功能。

表 1-3 Oracle Solaris 网络安全功能

用于保护网络的功能和方法	说明	详细信息
链路保护	链路保护机制提供了使网络免受基本威胁的保护，例如 IP、DHCP 和 MAC 欺骗，以及 L2 帧欺骗和网桥协议数据单元 (Bridge Protocol Data Unit, BPDU) 攻击。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 1 章“在虚拟化环境中使用链路保护”
网络参数调优	网络参数调优可以确保网络安全，并且可阻止恶意攻击，例如各种类型的拒绝服务 (denial-of-service, DoS) 攻击。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 2 章“调优网络”
用于 Web 服务器通信的安全套接字层 (Secure Sockets Layer, SSL) 协议	SSL 协议用于加密并加速 Oracle Solaris 系统上的 Web 服务器通信。SSL 可在两个应用程序之间提供保密性、消息完整性和端点验证。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 3 章“Web 服务器和安全套接字层协议”
Oracle Solaris 的 IP 过滤器功能	数据包过滤可提供基本的保护以防止网络受到攻击。Oracle Solaris 的 IP 过滤器功能是一个防火墙，可提供有状态数据包过滤和网络地址转换 (network address translation, NAT)。IP 过滤器还包括无状态包过滤以及创建和管理地址池的功能。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 4 章“关于 Oracle Solaris 中的 IP 过滤器”
IP 安全体系结构 (IP Security Architecture, IPsec)	IPsec 为 IPv4 和 IPv6 网络数据包中的 IP 数据报提供加密保护。IPsec 包含多个组件，可通过验证或加密数据包来为 IP 软件包提供保护。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 7 章“配置 IPsec”
Internet 密钥交换 (Internet Key Exchange, IKE)	IKE 功能可自动实现 IPsec 密钥管理。IKE 可轻松扩展以便为大量通信提供安全信道。	《在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全》中的第 9 章“配置 IKEv2”

网络配置方案

本章包含一个基本网络配置方案和三个网络虚拟化方案。基本网络配置方案描述了在网络上配置 Oracle Solaris 主机客户机系统的基本任务。网络虚拟化方案描述了结合使用多个网络虚拟化功能来实现高可用性、最佳性能、资源管理和云环境中的工作负荷部署的网络策略。

有关网络管理的概述信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件》中的第 1 章“关于 Oracle Solaris 中的网络管理”。

有关管理网络虚拟化功能的更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》。

本章包含以下主题：

- “基本网络配置方案” [23]
- “将聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性” [27]
- “设置 EVS 虚拟租户网络” [28]
- “结合使用网络虚拟化和 Oracle VM Server for SPARC 来创建云环境” [34]

基本网络配置方案

要执行 Oracle Solaris 主机客户机系统的基本网络配置，必须先定制系统上的数据链路。然后配置 IP 接口和 IP 地址，并为系统添加持久缺省路由。可以配置系统范围的任意网络服务，例如命名和目录服务。以下示例假定您要使用固定模式进行网络配置。请参见例 2-1 “验证活动网络模式”。

根据您的特定网络需求，您在配置网络时可能不需要执行下面的每个任务。或者，您可能需要执行本方案中未介绍的其他任务。有关常用网络管理命令的快速参考，请参见第 3 章 Oracle Solaris 网络管理命令速查表。

本部分包含以下主题：

- “配置数据链路、IP 接口和 IP 地址” [24]
- “通过 SMF 配置命名服务” [25]
- “设置系统的主机名” [26]

配置数据链路、IP 接口和 IP 地址

介绍了以下配置任务：

- 验证当前的网络配置模式。
- 确定系统上的网络接口名称如何映射到物理接口。
- 配置静态 IP 接口和地址。
- 添加持久缺省路由。

例 2-1 验证活动网络模式

安装 Oracle Solaris 后，按以下所示验证当前使用的配置模式

```
# netadm list
TYPE          PROFILE      STATE
ncp           Automatic    disabled
ncp           DefaultFixed online
loc           Automatic    offline
loc           NoNet        offline
loc           DefaultFixed online
```

前面的输出指示系统正在使用固定模式，这表示您使用 `dladm`、`ipadm` 和 `route` 命令来管理网络配置。

如果系统生成的 `Automatic` 配置文件处于联机状态，请按以下所示启用 `DefaultFixed` 配置文件：

```
# netadm enable -p ncp DefaultFixed
```

例 2-2 确定网络接口名称如何映射到物理接口

在为系统配置 IP 接口和静态 IP 地址之前，确定系统上的网络接口名称如何映射到物理接口。在具有多个物理网络的系统上，使用 `dladm` 命令获取此信息：

```
# dladm show-phys
LINK          MEDIA          STATE          SPEED  DUPLEX  DEVICE
net0          Ethernet       up             1000   full    e1000g0
net1          Ethernet       unknown       0      unknown pcn0
```

例 2-3 配置静态 IP 地址

首先创建 IP 接口，然后为该接口配置 IP 地址。可以将多个 IP 地址与一个 IP 接口关联。在下面的示例中，`ronj` 仅用于举例。

```
# ipadm create-ip net0
# ipadm show-if
IFNAME  CLASS      STATE  ACTIVE  OVER
lo0     loopback  ok     yes     ---
```

```

net0      ip          down      no          ---
# ipadm create-addr -T static -a 10.163.198.20/24 net0/ronj
# ipadm show-if
IFNAME    CLASS    STATE    ACTIVE    OVER
lo0       loopback ok        yes       ---
net0      ip       ok        yes       ---
# ipadm show-addr
ADDROBJ   TYPE    STATIC   ADDR
lo0/v4    static ok       127.0.0.1/8
net0/ronj static ok       10.163.198.20/24
lo0/v6    static ok       ::1/128

```

如果您的站点实施 IPv6 寻址，请使用带 -T 选项的 `addrconf` 参数指定自动生成的 IPv6 地址：

```

# ipadm create-ip net0
# ipadm create-addr -T addrconf net0/addr

```

如果要从 DHCP 服务器获取 IP 地址，请键入以下命令：

```

# ipadm create-ip net0
# ipadm create-addr -T dhcp net0/addr

```

例 2-4 添加持久缺省路由

在配置 IP 接口和地址后，按以下所示添加持久缺省路由：

```

# route -p add default 10.163.198.1
add net default: gateway 10.163.198.1
add persistent net default: gateway 10.163.198.1

```

有关详细说明，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件》中的“创建持久性（静态）路由”。

通过 SMF 配置命名服务

由于 SMF 系统信息库是 Oracle Solaris 11 中所有命名服务配置的主系统信息库，以前通过修改配置文件来配置命名服务的方法不再适用。如果对其中任意服务（例如 `svc:/system/name-service/switch`、`svc:/network/dns/client` 或 `svc:/system/name-service/cache`）进行更改，则必须启用和刷新该服务，才能使更改生效。

注 - 如果不存在任何网络配置，则命名服务缺省为 `files only` 行为，而不是 `nis files`。另请注意，应该始终启用 `svc:/system/name-service/cache` SMF 服务。

介绍了以下配置任务：

- 配置 DNS。
- 设置多个 DNS 选项。

- 设置多个 NIS 服务器。

例 2-5 通过 SMF 配置 DNS

以下示例说明如何使用 SMF 命令配置域名服务 (Domain Name Service, DNS)。通过系统上的 DNS 配置，可以按主机名查找 IP 地址，或者按 IP 地址查找主机名。如本示例中所示，可以从命令行设置 DNS 属性，也可以通过交互方式设置相同的属性。有关示例，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件》中的“配置 DNS 客户机”。设置各个属性之后，必须启用和刷新 SMF 服务，才能使更改生效。

```
# svccfg -s dns/client setprop config/nameserver=net_address: 192.168.1.1
# svccfg -s dns/client setprop config/domain = astring: "myhost.org"
# svccfg -s name-service/switch setprop config/host = astring: "files dns"
# svcadm refresh name-service/switch
# svcadm refresh dns/client
```

例 2-6 通过 SMF 配置多个 DNS 选项

您可能需要执行的一个网络配置任务是为系统设置 DNS 选项。以下示例说明如何同时设置多个 `/etc/resolv.conf` 选项。

```
# svccg
svc:> select /network/dns/client
svc:/network/dns/client> setprop config/options = "ndots:2 retrans:3 retry:1"
svc:/network/dns/client> listprop config/options
config/options astring ndots:2 retrans:3 retry:1

# svcadm refresh dns/client
# grep options /etc/resolv.conf
options ndots:2 retrans:3 retry:1
```

例 2-7 通过 SMF 配置多个 NIS 服务器

以下示例说明如何同时设置多个 NIS 服务器。

```
# svccfg -s nis/domain setprop config/ypservers = host: (1.2.3.4 5.6.7.8) (Note the
space between 1.2.3.4 and 5.6.7.8)
```

设置系统的主机名

注 - 主接口的 TCP/IP 主机名是一个与系统主机名不同的实体，后者是使用 `hostname` 命令设置的。虽然 Oracle Solaris 并不要求对这两者使用相同的名称，不过这是通常的做法。某些网络应用程序依赖于这一约定。

按以下所示永久设置系统主机名：

```
# hostname name-of-host
```

最初，hostname 值存储在 config/nodename 中，但是，如果系统是使用 DHCP 配置的（在这种情况下，DHCP 提供 hostname 值），则将覆盖此值。如果使用 hostname 命令，则 hostname 值就是在 config/nodename 文件中指定的值。如果使用 hostname 命令设置系统的标识，则在执行带 -D 选项的 hostname 命令之前，DHCP 无法覆盖此设置。使用 hostname 命令时，也会自动更新对应的 SMF 属性和关联的 SMF 服务。请参见 [hostname\(1\)](#) 手册页。

将聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性

以下方案说明了如何将数据链路多路径 (Datalink multipathing, DLMP) 聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性。图 1-2 “将聚合与 VNIC 结合使用” 以图形方式描述了此类型的配置。

下面示例中用于创建和配置 DLMP 聚合的系统具有一组 10 Gb 以太网 NIC，如以下输出中所示：

```
# dladm show-phys
LINK          MEDIA          STATE    SPEED  DUPLEX    DEVICE
net0          Ethernet      up       1000   full     e1000g0
net1          Ethernet      up       1000   full     e1000g1
net2          Ethernet      up       1000   full     e1000g2
```

例 2-8 配置 DLMP 聚合并通过 VNIC 虚拟化

1. 首先，在为 net1 和 net2 接口启用探测的情况下创建 DLMP 聚合 (aggr0)，如以下示例所示：

```
# dladm create-aggr -l net1 -l net2 -m dlmp -p probe-ip+= aggr0
```

通过设置 probe-ip 属性，可启用基于探测的故障检测并自动选择源和目标探测 IP 地址。有关详细信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络数据链路》中的“为 DLMP 聚合配置基于探测器的故障检测”。

然后为聚合数据链路创建 IP 接口和地址，如下所示：

```
# ipadm create-ip aggr0
# ipadm create-addr -T dhcp aggr0
```

2. 虚拟化 DLMP 聚合。

然后可以通过在聚合数据链路上创建 VNIC 来轻松地虚拟化聚合。例如，您将在 aggr0 上创建 VNIC，如下所示：

```
# dladm create-vnic -l aggr0 vnic0
```

新创建的 VNIC (vnic0) 现在高度可用。如果其中一个聚合链路 (net1 或 net2) 出现故障，该 VNIC 的通信会自动将故障转移到其余链路，该操作对于 VNIC 是透明的。

使用以下命令之一查看有关聚合的信息：

```
# dladm show-aggr
LINK           MODE POLICY  ADDRPOLICY          LACPACTIVITY LACPTIMER
aggr0          dlmpr --      --                  --            --

# dlstat show-aggr -x
LINK   PORT           SPEED DUPLEX  STATE      ADDRESS          PORTSTATE
aggr0  --            1000Mb full    up         0:14:4f:fa:ea:42 --
       net1          1000Mb full    up         0:14:4f:fa:ea:42 attached
       net2          1000Mb full    up         0:14:4f:f9:c:d   attached
```

例 2-9 将聚合数据链路指定为区域的 anet 资源的下游链路

此外，通过将聚合数据链路指定为 Oracle Solaris 区域的 anet 资源的下游链路，可以虚拟化聚合以实现高可用性，如下面的示例所示。或者，可以将聚合数据链路指定为 EVS 节点的上游链路。有关此配置类型的示例，请参见“[设置 EVS 虚拟租户网络](#)” [28]。

以下截断的示例说明如何在 zonecfg 交互式会话期间将聚合数据链路指定为区域的 anet 资源的下游链路。

```
# zonecfg -z zone1
.
.
.
zonecfg:zone1> add anet
zonecfg:zone1:anet> set lower-link=aggr0
.
.
.
zonecfg:zone1:anet> end
zonecfg:zone1> commit
```

有关以交互方式使用 zonecfg 命令的更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页和《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》。

设置 EVS 虚拟租户网络

虚拟交换机是一个软件或硬件实体，它可以在物理机中循环虚拟机 (virtual machine, VM) 间通信（而不是将通信通过线路发送到外部），从而加速 VM 之间的通信。

使用 EVS 可以明确地创建跨一个或多个节点（物理机）的虚拟交换机，这样可进一步虚拟化您的网络。创建的虚拟交换机代表一个隔离的 L2 网段，该网段使用 VLAN 或 VXLAN 来实现隔离。

有关 EVS 体系结构的更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“EVS 组件”。

此方案的总体目标是设置并部署 EVS 虚拟租户网络。主要目标是创建连接两个计算节点的弹性虚拟交换机 (vswitch)，使这两个节点属于相同的 L2 网段并且可以相互通信。此方案的各个目标如下：

- 部署带有两个区域的虚拟租户网络，这两个区域通过 anet VNIC 连接到网络。
- 在具有两个计算节点的专用云基础结构上部署 VNIC。
- 使用 VLAN L2 基础结构来实例化专用虚拟租户网络。

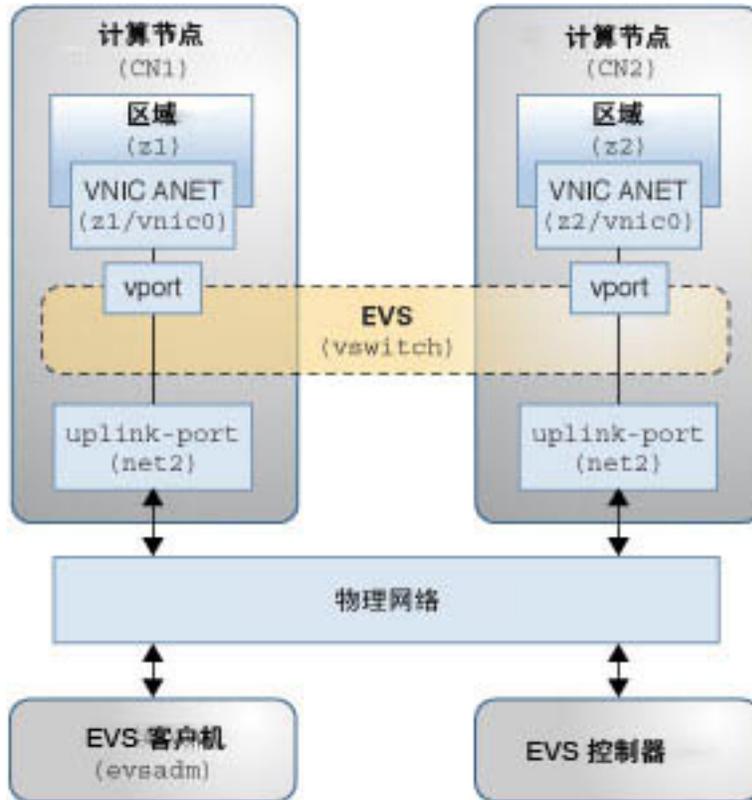
注 - 此外还支持其他 L2 技术，例如 VXLAN。有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“使用案例：为租户配置弹性虚拟交换机”。

下图展示了在此方案中使用的弹性虚拟交换机配置的虚拟和物理组件。

图 2-1 EVS 交换机配置的虚拟组件



图 2-2 EVS 交换机配置的物理组件



以下设置使用四个网络节点，具体配置如下：

- 两个计算节点 (CN1 和 CN2)。
- 两个区域 (z1 和 z2)，分别在 CN1 和 CN2 上配置。
- 两个区域 (z1 和 z2) 中的每一个都配置有 VNIC anet 资源。
- 一个节点用作 EVS 控制器。
- 另一个节点用作 EVS 客户机。

注 - EVS 控制器和 EVS 客户机可位于同一个主机上。

- 两个上行链路端口 (net2) 指定要用于 VLAN 的数据链路。

执行初步任务，然后再创建 EVS 虚拟租户网络

介绍了以下一次性设置任务：

- 通过执行以下操作规划 EVS 虚拟租户网络部署：
 - 选择两个计算节点。
 - 将一个节点指定为控制器。
 - 将另一个节点指定为客户机。

注 - 客户机和控制器节点可位于同一个主机上。

- 选择要用于租户通信的 VLAN ID 范围。
- 确定要在每个计算节点上用于租户通信的数据链路。
- 在每个节点上安装基本 EVS 软件包 (pkg:/service/network/evs)。
- 在控制器节点上安装 pkg:/system/management/rad/module/rad-evs-controller 软件包。
- 配置每个节点以便启用远程管理守护进程 (Remote Administration Daemon, RAD) 调用。
- 在每个节点上，将 EVS 配置为指向控制器。
- 在 EVS 客户机节点中，配置控制器属性。
- 在 EVS 客户机节点中，验证控制器配置。

例 2-10 安装强制性 EVS 软件包

在设置 EVS 交换机之前，需要安装强制性软件包。在每个 EVS 节点上单独安装这些软件包。

按以下所示，在每个节点（客户机、控制器和计算节点）上安装基本 EVS 软件包 (pkg:/service/network/evs)：

```
# pkg install evs
```

按以下所示，在指定为 EVS 控制器的节点上安装 pkg:/system/management/rad/module/rad-evs-controller 软件包：

```
# pkg install rad-evs-controller
```

在安装强制性 EVS 软件包后、为 EVS 控制器配置和设置属性之前，必须配置所有节点，使每个节点之间可进行 RAD 调用。有关详细说明，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“使用 EVS 时的安全要求”。

例 2-11 为 EVS 控制器配置和设置属性

EVS 控制器提供了与创建和管理弹性虚拟交换机有关的资源。可以为控制器设置属性，以便指定用于跨物理节点实现 L2 网段的必要信息。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“EVS 控制器”。

将每个计算节点配置为指向 EVS 控制器。此方案使用两个计算节点，因此您将需要在每个计算节点上运行以下命令：

```
# evsadm set-prop -p controller=CONTROLLER
```

在客户机节点中，配置 EVS 控制器属性。

1. 设置 L2 拓扑。

```
# evsadm set-controlprop -p l2-type=vlan
```

2. 设置 VLAN 范围。

```
# evsadm set-controlprop -p vlan-range=200-300
```

3. 指定用于 VLAN 的上行链路端口（数据链路）。

```
# evsadm set-controlprop -p uplink-port=net2
```

4. 验证客户机上的控制器配置。

```
# evsadm show-controlprop -p l2-type,vlan-range,uplink-port
```

NAME	VALUE	DEFAULT	HOST
l2-type	vlan	vlan	--
vlan-range	200-300	--	--
uplink-port	net2	--	--

创建 EVS 虚拟租户网络 (vswitch)

以下示例说明了如何设置和配置名为 vswitch 的 EVS 虚拟租户网络。需特别注意执行每个任务的位置。

介绍了以下配置任务：

- 在客户机节点中，设置虚拟交换机。
- 在每个计算节点中，创建一个区域，然后将该区域连接到虚拟交换机。
- 在客户机节点中，显示 EVS 配置。

有关 EVS 功能的概述，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 5 章“关于弹性虚拟交换机”。

例 2-12 设置 EVS 交换机

以下示例说明了如何设置 EVS 虚拟租户网络。在客户机节点上执行此任务。

首先，创建 EVS 交换机（在此示例中名为 vswitch），如下所示：

```
# evsadm create-evs vswitch
```

将 IPnet 信息添加到 EVS 交换机并检验配置。

```
# evsadm add-ipnet -p subnet=192.168.70.0/24 vswitch/ipnet
# evsadm show-ipnet
```

NAME	TENANT	SUBNET	DEFROUTER	AVAILRANGE
vswitch/ipnet	sys-global	192.168.70.0/24	192.168.70.1	192.168.70.2-192.168.70.254

检验是否成功创建了 EVS 交换机。

```
# evsadm
NAME          TENANT      STATUS   VNIC      IP          HOST
vswitch      sys-global  --       --        vswitch_ipnet  --
```

检查与虚拟交换机关联的 VLAN ID。

```
# evsadm show-evs -L
EVS          TENANT      VID      VNI
vswitch     sys-global  200      --
```

例 2-13 创建一个区域并将该区域连接到 EVS 交换机

以下示例介绍了如何在每个租户上创建区域，然后将该区域连接到虚拟交换机。

按以下所示，在每个租户上使用 anet VNIC 资源配置区域：

```
# zonecfg -z z1
zonecfg:z1> create
.
.
.
zonecfg:z1> add anet
zonecfg:z1:anet> set evs=vswitch
zonecfg:z1:anet> end
zonecfg:z1> commit
zonecfg:z1> exit
```

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的“为弹性虚拟交换机创建 VNIC anet 资源”。

有关设置与 EVS 交换机有关的 anet 资源属性的信息，请参见《Oracle Solaris Zones 介绍》中的“资源类型和属性”。

引导区域。

```
# zoneadm -z z1 boot
```

验证 VNIC 已创建并连接到虚拟交换机。

```
# dladm show-vnic -c
LINK          TENANT      EVS      VPORT      OVER      MACADDRESS      VIDS
z1/net0       sys-global  vswitch  sys-vport0 net2      2:8:20:1a:c1:e4  200
```

在区域中，验证 IP 地址已分配。

```
# zlogin z1 ipadm
NAME          CLASS/TYPE  STATE    UNDER      ADDR
lo0           loopback   ok       --          --
lo0/v4        static     ok       --          127.0.0.1/8
lo0/v6        static     ok       --          ::1/128
net0          ip         ok       --          --
net0/v4       inherited  ok       --          192.168.84.3/24
```

在客户机节点中，显示 EVS 配置。

```
# evsadm
NAME          TENANT      STATUS    VNIC      IP      HOST
vswitch       sys-global -- --       vswitch_ipnet
```

EVS 提供了一组丰富的功能，这些功能未在本方案中详细介绍。有关其他任务和使用案例，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源》中的第 6 章“管理弹性虚拟交换机”。

结合使用网络虚拟化和 Oracle VM Server for SPARC 来创建云环境

以下方案结合使用网络虚拟化功能和 Oracle VM Server for SPARC 来创建类似云环境的多层虚拟网络。此部署方法为 Oracle 的 SPARC T 系列服务器和受支持的 M 系列服务器提供高效的企业级虚拟化功能。

此方案假定您运行的是支持 Oracle Solaris 11.2 的 Oracle VM Server for SPARC 版本。有关 Oracle VM Server for SPARC 的更多信息，请参阅文档库，网址为：<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/vm-sparc-194287.html>。

概括地说，此方案的目标是将一个基于 SPARC 的系统分割成多个 Oracle Solaris VM Server 来宾域，每个域对应云环境中的一个节点。您可以将每个租户的工作负荷部署为这些 Oracle VM Server for SPARC 来宾域中的区域。

通过这种方式配置网络虚拟化功能允许您在单个基于 SPARC 的系统中构建整个云。或者，您可以使用此类型的配置将基于 SPARC 的系统集成到更大的云环境中，在其中系统显示为该环境中的一组节点。

结合使用网络虚拟化功能和 Oracle VM Server for SPARC 类似于传统云，这表现在以下几个方面：

- 计算节点实施为 Oracle VM Server for SPARC 来宾域。
- 计算节点通过服务域上运行的 Oracle VM Server for SPARC 和 Oracle Solaris 11 提供的虚拟网络基础结构相互通信。
- 每个来宾域中的 vnet 驱动程序实例对应物理计算节点中的物理 NIC。

此类型配置的好处包括以下几点：

- 允许您运行更小的域，这些域可以单独升级，而不会影响系统上运行的其他工作负荷，从而实现了更大的灵活性。
- 利用 SPARC 的可靠性、可用性和可维护性 (Reliability, Availability, and Serviceability, RAS) 功能。
- 节点之间使用更快的虚拟网络进行通信，而不是依靠物理基础结构。

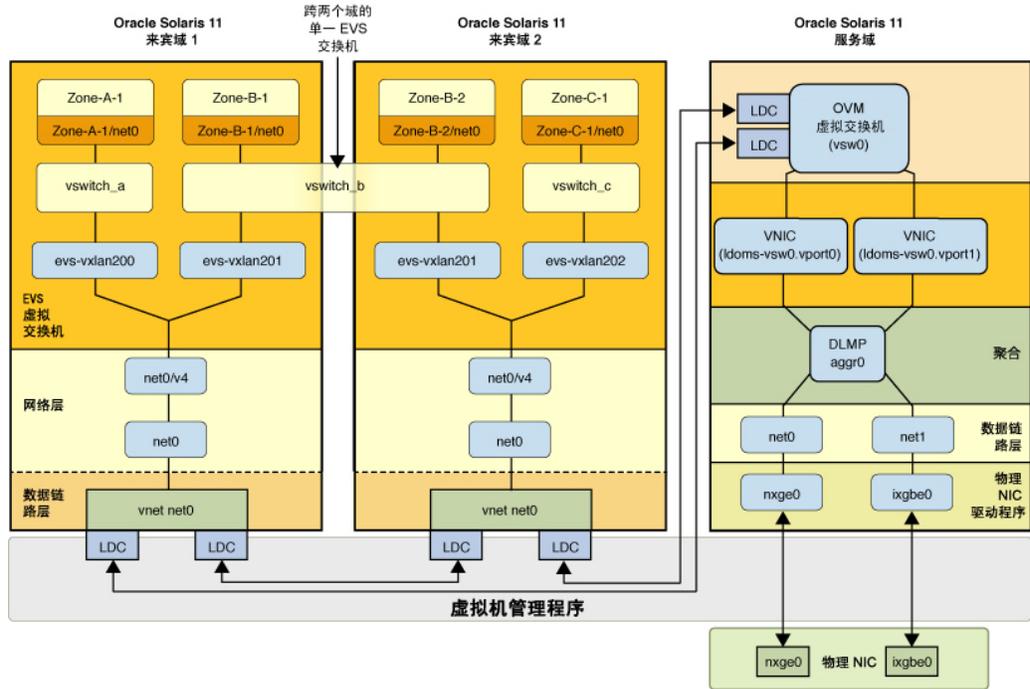
创建和部署云环境的目标

此方案的部署目标如下：

- 在 Oracle VM Server for SPARC 服务域上配置虚拟网络。
- 配置两个 Oracle VM Server for SPARC 来宾域，将它们用作在每个来宾中配置的多个区域的容器。
- 然后将每个来宾域与云中运行各种工作负荷的特定计算节点相对应。
- 配置弹性虚拟交换机，弹性虚拟交换机用于连接来宾域中运行的区域。
- 将来宾域分割成多个运行各种工作负荷的区域。

下图说明了您使用此配置创建的两层不同的网络虚拟化。

图 2-3 结合使用网络虚拟化功能和 Oracle VM Server for SPARC



在第一层，配置 Oracle VM Server for SPARC 支持的网络虚拟化功能。此部分网络虚拟化结合使用 Oracle VM Server for SPARC 配置和服务域上运行的 Oracle Solaris 11 OS。vnet 配置在第一层虚拟化执行。由于配置仅依赖于来宾域中的 IP 连接，因此无需来自 Oracle VM Server for SPARC 的其他支持，第二层网络虚拟化上的配置即可正常工作。

在第二层，EVS 用于跨来宾域创建弹性虚拟交换机。EVS 配置为将 vnet 接口用作上行链路。VXLAN 数据链路由来自每个来宾域的 EVS 自动创建，然后用于封装各个弹性虚拟交换机的通信。

图中显示了以下配置：

- 两个物理 NIC nxge0 和 ixgbe0 直接分配给服务域，在其中它们由数据链路 net0 和 net1 表示。
- 为了在物理 NIC 出现故障时提供高可用性，服务域中的 net0 和 net1 组合成 DLMP 聚合 (aggr0)。
- 聚合 aggr0 然后连接到服务域中名为 vsw0 的 Oracle VM Server for SPARC 虚拟交换机。

两个 VNIC `ldoms-vsw.vport0` 和 `ldoms-vsw.vport1` 由 `vsw0` 自动创建，然后每个 VNIC 与来宾域中的 Oracle VM for SPARC `vnet` 实例相对应。

- `vsw0` 与 `vnet` 实例使用逻辑域通道 (Logical Domain Channel, LDC) 通过虚拟机管理程序相互通信。
- 每个来宾使用其 `vnet0` 驱动程序实例与其他来宾域和物理网络进行通信，该驱动程序实例在来宾域中显示为数据链路 (`net0`)。
- 在每个来宾域中，`vnet` 数据链路 (`net0`) 都配置有 IP 接口 `net0/v4`。
- 每个来宾域是一个 EVS 计算节点，具有从 EVS 控制器 (未在此图中显示) 配置的三个 EVS 交换机 `vswitch_a`、`vswitch_b` 和 `vswitch_c`。
- EVS 配置为使用 VXLAN 作为其底层协议。对于使用弹性虚拟交换机的每个来宾域，EVS 自动配置一个 VXLAN 数据链路。这些 VXLAN 数据链路名为 `evs-vxlanid`，其中 `id` 是分配给虚拟交换机的 VXLAN ID。
- 在来宾域中，Oracle Solaris 区域配置为运行租户的工作负荷。每个区域通过 VNIC 和虚拟端口 (未在此图中显示) 连接到一个 EVS 交换机。
- `Zone-B1` 和 `Zone-B2` 属于同一用户并在两个不同的来宾域上运行。EVS 交换机 `vswitch_b` 在两个来宾域上实例化。对于两个区域来说，每个区域已连接到由 `vswitch_b` 表示并与其他虚拟交换机隔离的单个以太网网段。
- EVS 自动创建各种弹性虚拟交换机所需的 VXLAN 数据链路。例如，对于 `vswitch_b`，EVS 自动在每个来宾域上创建名为 `evs-vxlan201` 的 VXLAN 数据链路。

在 Oracle VM Server for SPARC 服务和来宾域上配置虚拟网络

执行以下配置任务：

- 在服务域上，创建并配置 DLMP 聚合。
- 在服务域上，配置 Oracle VM Server for SPARC 虚拟交换机。
- 在服务域上，配置 Oracle VM Server for SPARC 虚拟网络设备以在来宾域上使用。
- 在每个来宾域上，为每个 `vnet` 配置一个 IP 地址。

以下示例假定您已经配置具有一个控制域和一个服务域的 Oracle VM Server for SPARC (以前称为 Sun Logical Domains 或 LDoms) 基础结构，并且您已经创建两个来宾域以用作云节点。

有关设置 Oracle VM Server for SPARC 基础结构的分步说明，请参见 <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/overview/index.html> 中的白皮书。

注 - 说明此方案的示例按照执行各项单独任务的顺序提供。

例 2-14 创建并配置 DLMP 聚合

以下示例说明此方案中的第一项配置任务，即在 Oracle VM Server for SPARC 服务域上创建 DLMP 聚合。在此示例中，您将在为 net1 和 net2 接口启用探测的情况下创建 DLMP 聚合 (aggr0)。

```
servicedomain# dladm create-aggr -l net1 -l net2 -m dlmp -p probe-ip+= aggr0
```

有关其他信息，请参见[例 2-8 “配置 DLMP 聚合并通过 VNIC 虚拟化”](#)。

例 2-15 创建 Oracle VM Server for SPARC 虚拟交换机

Oracle VM Server for SPARC 用于虚拟网络的一个基本组件是虚拟交换机 (vsw)。与以太网交换机类似，虚拟交换机在 I/O 或服务域中运行并通过逻辑域通道 (Logical Domain Channel, LDC) 交换以太网数据包，并且同样使用 Oracle Solaris 11 内置虚拟交换机。

以下示例说明了如何在配置的 DLMP 链路部分创建虚拟交换机。您将在服务域上执行此任务。

```
servicedomain# ldm add-vsw net-dev=aggr0 primary-vsw0 primary
```

有关为 Oracle VM Server for SPARC 配置虚拟交换机的更多信息，请参见《[Oracle VM Server for SPARC 3.1 管理指南](#)》中的“[虚拟交换机](#)”。

例 2-16 为 Oracle VM Server for SPARC 来宾域创建虚拟网络设备

Oracle VM Server for SPARC 用于虚拟网络的第二个基本组件是虚拟网络设备 (vnet)。虚拟网络设备在来宾域中激活。

以下示例说明了此方案中的下一配置任务，即为每个来宾域创建虚拟网络设备。同样在服务域上执行此任务。

```
servicedomain# ldm add-vnet
```

您将为每个来宾域创建一个虚拟网络设备。对于您创建的每个设备，系统还将在相应的来宾域中创建一个 vnet 实例。

接下来，在每个来宾域上为每个 vnet 配置一个 IP 地址，如下所示：

```
guestdomain1# ipadm create-ip net0
guestdomain# ipadm create-addr -t -a 192.168.70.1 net0
```

```
guestdomain2# ipadm create-ip net0
guestdomain# ipadm create-addr -t -a 192.168.70.2 net0
```

有关创建虚拟网络设备的更多信息，请参见《[Oracle VM Server for SPARC 3.1 管理指南](#)》中的“[虚拟网络设备](#)”。

创建 EVS 交换机以部署云工作负荷

下一组任务涉及创建用于部署云工作负荷的 EVS 交换机。一些配置任务在 Oracle VM Server for SPARC 服务域上执行，其他的在来宾域上执行。

将使用以下 EVS 设置：

- 两个计算节点与两个来宾域相对应。每个来宾域具有一个用于 vnet 数据链路的 net0 接口，弹性虚拟交换机然后会将其用作 uplink-ports。
- 一个节点用作 EVS 控制器。
- 另一个节点用作 EVS 客户机。

注 - EVS 控制器和 EVS 客户机可位于同一个主机上。

- 四个区域：Zone-A1 和 Zone-B1 在第一个来宾域上配置，Zone-B2 和 Zone-C2 在第二个来宾域上配置。
- 四个区域中每个区域均配置有 VNIC (anet) 资源，它们然后将连接到 EVS 交换机。

▼ 如何配置 EVS 虚拟交换机以部署云工作负荷

开始之前 执行所有必要的规划和前提任务，包括安装 EVS 软件包和配置相应的授权。

有关规划说明，请参见“[执行初步任务，然后再创建 EVS 虚拟租户网络](#)” [31]。

有关安全性要求，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“[使用 EVS 时的安全要求](#)”。

1. 将每个计算节点配置为指向 EVS 控制器。

```
# evsadm set-prop -p controller=CONTROLLER
```

您可以在任意节点上部署 EVS 控制器，只要它可以通过 vnet 接口访问 Oracle VM Server for SPARC 来宾域即可。

例如，您可以按以下任意方式部署 EVS 控制器：

- 在服务域的全局区域
- 在服务域的非全局区域
- 在其自己的来宾域中
- 在单独的物理机上

有关配置 EVS 控制器的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》中的“[配置 EVS 控制器](#)”。

2. 在控制器上，配置计算节点所需的 EVS 属性。

- a. 设置 L2 拓扑。

```
# evsadm set-controlprop -p l2-type=vxlan
```

- b. 设置 VXLAN 范围和 IP 地址。

```
# evsadm set-controlprop -p vxlan-range=200-300
# evsadm set-controlprop -p vxlan-addr=192.168.70.0/24
```

请注意，应该在设置 EVS 交换机之前于规划阶段确定 VXLAN 范围。有关配置 EVS 控制器属性的更多信息，请参见例 2-11 “为 EVS 控制器配置和设置属性”。

- c. 指定用于 VXLAN 的上行链路端口（数据链路）。

```
# evsadm set-controlprop -p uplink-port=net0
```

- d. 检验配置。

```
# evsadm show-controlprop -p l2-type,vxlan-range,vxlan-addr
NAME                VALUE                DEFAULT              HOST
l2-type              vxlan                vxlan                --
vxlan-range          200-300              --                    --
vxlan-addr           192.168.70.0/24     0.0.0.0              --
uplink-port          net0                  --                    --
```

必须为控制器指定每个来宾域都可访问的 IP 地址。在本示例中，IP 地址为 192.168.70.10。

3. 创建并检验 EVS 虚拟交换机（在本示例中名为 `vswitch_a`）。

- a. 创建 EVS 交换机。

```
# evsadm create-evs vswitch_a
```

重复此步骤，以创建配置中使用的另外两个 EVS 交换机（`vswitch_b` 和 `vswitch_c`）。

- b. 将 IPnet 信息添加到 EVS 交换机并检验配置。

```
# evsadm add-ipnet -p subnet=192.168.80.0/24 vswitch_a/ipnet
# evsadm show-ipnet
```

NAME	TENANT	SUBNET	DEFROUTER	AVAILRANGE
vswitch_a/ipnet	sys-global	192.168.80.0/24	192.168.80.1	192.168.80.2-192.168.80.254

针对配置中使用的另外两个 EVS 交换机（`vswitch_b` 和 `vswitch_c`）重复此步骤。

- c. 验证虚拟交换机已成功创建。

```
# evsadm
NAME          TENANT      STATUS  VNIC    IP          HOST
vswitch_a    sys-global  --      --      vswitch_a/ipnet  --
```

- d. 检查与虚拟交换机关联的 VLAN ID。

```
# evsadm show-evs -L
EVS          TENANT      VID     VNI
vswitch_a    sys-global  --      200
vswitch_b    sys-global  --      201
vswitch_c    sys-global  --      202
```

在 Oracle VM Server for SPARC 来宾域上创建 Oracle Solaris 区域

以下示例说明了如何在 Oracle VM Server for SPARC 来宾域中创建区域，以用于部署云工作负荷。以下命令在来宾域上创建一个具有 anet 的区域，该区域使用 VXLAN 作为 Oracle VM Server for SPARC 虚拟交换机的底层链路。

```
# zonecfg -z B-1
zonecfg:B-1> create
.
.
.
zonecfg:B-1> add anet
zonecfg:B-1:anet> set evs=vswitch_b
zonecfg:B-1:anet> end
zonecfg:B-1> commit
zonecfg:B-1> exit
```

有关配置区域的更多信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》。

Oracle Solaris 网络管理命令速查表

本章提供了在固定模式下用于网络管理的基本命令的快速参考。固定模式主要用于管理企业环境中的网络配置。

有关用于在反应性模式（通常用于笔记本电脑）下管理网络配置的命令的信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件》中的第 6 章“在 Oracle Solaris 中管理基于配置文件的网络配置”。

网络管理命令速查表

以下命令参考介绍了如何在 Oracle Solaris 发行版中执行常见的网络管理任务。有关这些命令的更多信息，请参见 [dladm\(1M\)](#)、[ipadm\(1M\)](#) 和 [route\(1M\)](#) 手册页。

注 - 以下任务中指定的各个参数仅作为示例提供。您指定的参数很可能与本快速参考中使用的参数不同。

列出系统中的所有配置文件：

```
netadm list
```

通过启用 DefaultFixed 配置文件，切换到固定模式：

```
# netadm enable -p ncp DefaultFixed
```

显示系统中的所有数据链路（物理和虚拟）：

```
# dladm show-link
```

显示系统中的所有物理数据链路：

```
# dladm show-phys
```

显示系统中所有数据链路的全部属性：

```
# dladm show-linkprop
```

显示系统中特定数据链路的全部属性：

```
# dladm show-linkprop net0
```

显示系统中特定数据链路的特定属性：

```
# dladm show-linkprop -p mtu net0
```

修改系统中特定数据链路的某个属性，例如 MTU 值：

```
# dladm set-linkprop -p mtu=1500 net0
```

重置系统中特定数据链路的属性的缺省值：

```
# dladm reset-linkprop -p mtu net0
```

显示有关系统的接口的一般信息：

```
# ipadm
```

此命令的输出与使用 ifconfig 命令所获得的信息相似。

显示系统的 IP 接口和地址，包括网络掩码（如果设置了）：

```
# ipadm show-addr
```

创建 IP 接口，然后为该接口配置静态 IPv4 地址：

```
# ipadm create-ip net0  
# ipadm create-addr -a local=10.9.8.7/24 net0/addr
```

从 DHCP 服务器获取 IP 地址：

```
# ipadm create-ip net0  
# ipadm create-addr -T dhcp net0/addr
```

创建自动生成的 IPv6 地址：

```
# ipadm create-ip net0  
# ipadm create-addr -T addrconf net0/addr
```

将 IP 地址对象名称 (net3/v4) 的网络掩码属性更改为 8：

```
# ipadm set-addrprop -p prefixlen=8 net3/v4
```

为系统配置持久缺省路由：

```
# route -p add default 192.168.1.1
```

为系统配置静态路由：

```
# route -p add -net 192.168.3.0 -gateway 192.168.1.1
```

配置系统的主机名 (myhost)：

```
# hostname myhost
```

在系统上配置 DNS：

```
# svccfg -s dns/client setprop config/nameserver=net_address: 192.168.1.1
```

```
# svccfg -s dns/client setprop config/domain = astring: "myhost.org"  
# svccfg -s name-service/switch setprop config/host = astring: "files dns"  
# svcadm refresh name-service/switch  
# svcadm refresh dns/client
```


索引

A

- 安全功能
 - 网络, 21
- 安全性
 - 创建专用虚拟网络, 17
 - 网络功能, 支持, 13
- 按功能区域划分的网络管理
 - 安全性, 14
 - 性能, 14
 - 网络虚拟化, 14
 - 资源管理, 14
 - 高可用性, 14
- 按网络协议栈层划分的网络功能, 12
- anet 资源属性, 33

B

- 边缘虚拟桥接 (Edge Virtual Bridging, EVB), 9
- 部署云工作负荷
 - 使用 EVS 交换机, 39

C

- 测试和模拟
 - 创建专用虚拟网络, 17
- 创建 DLMP 聚合
 - 使用案例, 27
- 创建 EVS 交换机, 32
 - 显示配置, 34
 - 连接到区域, 33
- 创建弹性虚拟交换机
 - EVS 控制器, 17
- 创建云环境
 - 使用 EVS, 34

D

- DCB 的说明, 9
- dladm
 - 用于管理网络资源的命令, 20
- DLMP 的说明, 9
- DLMP 聚合
 - 虚拟化, 27
- DLMP 说明, 9
- DNS
 - 通过 SMF 配置, 26

E

- etherstub, 9
- etherstub 的说明, 9
- EVB 的说明, 9
- EVS
 - anet 资源属性, 33
 - vport, 20
- EVS 的说明, 9
- EVS 交换机
 - 创建, 32
 - 创建一个区域并连接到该区域, 33
 - 显示配置, 34
 - 用于创建云环境, 34
 - 部署云工作负荷, 39
- EVS 控制器
 - 创建弹性虚拟交换机, 17
 - 配置, 32
- EVS 配置
 - 说明, 20
- EVS 软件包
 - 虚拟租户网络, 31
- evsadm 命令
 - 示例, 34

F

方案

- 基本网络配置, 23
- 将聚合与 VNIC 相结合以实现高可用性, 27
- 方案
 - 区域和 Oracle VM Server, 35
- 网络配置, 23
- 设置 EVS 虚拟租户网络, 28
- 配置数据链路, 24

负载均衡器的说明

- ILB, 10

fLowadm

- 管理网络资源, 20

G

高可用性

- 使用云环境, 18
- 将聚合与 VNIC 相结合, 27
- 网络功能, 支持, 13

高可用性示例

- 将聚合与 VNIC 相结合, 15

根 I/O 虚拟化

- (SR-IOV), 10

工作负荷整合

- 网络虚拟化策略, 17

功能区域

- 网络功能, 13

功能说明

- 网络管理, 9

关键网络管理功能, 9

管理网络资源, 20

- fLowadm, 20

- 功能, 20

- 流, 20

管理虚拟交换机

- Oracle Solaris 中的功能, 17

H

活动网络模式

- 验证, 24

hostname 命令

- 示例, 27

I

IP 接口和 IP 地址配置

- 示例, 24

IP 配置

- 配置静态地址, 24

IP 隧道, 10

IP 隧道的说明, 10

IP 网络多路径 (IP network multipathing, IPMP), 10

IPMP 的说明

- ILB, 10

J

基本网络配置

- 摘要, 8

基本网络配置方案

- 示例, 23

基本网络配置示例

- 使用案例, 23

- 数据链路和 IP 接口, 24

基本网络配置摘要, 8

集成负载均衡器 (Integrated Load Balancer, ILB), 10

将聚合与 VNIC 相结合

- 使用案例, 27

- 图示, 15

交换机

- 虚拟, 11

接口名称

- 将物理接口映射到网络名称, 24

结合使用多个网络功能

- 图, 19

静态 IP 地址

配置

- 示例, 24

聚合

DLMP

- 示例, 27

与 VNIC 结合使用

- 使用案例, 27

虚拟化 DLMP

- 示例, 27

聚合的说明, 9

聚合说明, 9

K

控制器

- 创建弹性虚拟交换机, 17
- 设置 EVS 属性, 32

L

链路层发现协议 (Link Layer Discovery Protocol, LLDP), 10

流, 9, 20

流的说明, 9

路由

永久配置, 25

LLDP 的说明, 10

M

命令示例

速查表, 43

命令速查表, 43

命名服务

配置 DNS

示例, 26

配置 NIS

示例, 26

命名服务配置

SMF 命令

示例, 25

N

NIS

通过 SMF 配置, 26

O

Oracle Solaris 网络协议栈

说明, 11

Oracle Solaris 中的网络配置

摘要, 8

Oracle Solaris 中的网络虚拟化

说明, 15

Oracle Solaris 中的网络虚拟化摘要, 15

Oracle VM Server for SPARC

与网络虚拟化结合使用, 34

在来宾域上配置区域, 41

网络虚拟化使用案例, 35

配置服务和来宾域, 37

配置虚拟交换机, 38

配置虚拟设备, 38

P

配置 DNS

示例, 26

配置 EVS 控制器属性, 32

配置 IP 接口和地址

示例, 24

配置 NIS

示例, 26

配置持久缺省路由

示例, 25

配置静态 IP 地址

示例, 24

配置命名服务

通过 SMF, 25

配置区域

Oracle VM Server for SPARC, 41

Q

强制性软件包安装

设置 EVS 虚拟租户网络, 31

桥接的说明, 9

桥接说明, 9

区域

在云环境中部署, 41

缺省路由

永久配置

示例, 25

确定网络接口名称与物理接口之间的映射

示例, 24

R

软件包安装

EVS, 31

route 命令

示例, 25

S

- 设置主机名
 - 示例, 27
 - 实用程序计算模型
 - 云网络, 18
 - 使用案例
 - 创建 DLMP 聚合, 27
 - 基本网络配置, 23
 - 将聚合与 VNIC 相结合, 27
 - 网络配置, 23
 - 虚拟化 DLMP 聚合, 27
 - 设置 EVS 虚拟租户网络, 28
 - 配置数据链路和 IP 接口, 24
 - 使用多个网络功能, 14
 - 示例
 - DLMP 聚合, 27
 - EVS 虚拟租户网络, 28
 - 将网络接口名称映射到物理接口, 24
 - 添加缺省持久路由, 25
 - 网络虚拟化使用案例, 27
 - 虚拟化 DLMP 聚合, 27
 - 设置系统的主机名, 27
 - 配置 DNS, 26
 - 配置 NIS, 26
 - 配置命名服务, 25
 - 静态 IP 地址配置, 24
 - 验证活动网络模式, 24
 - 属性
 - 为 EVS 控制器配置, 32
 - 数据链路和 IP 接口配置示例, 24
 - 数据链路配置
 - 示例, 24
 - 数据中心桥接 (Data Center Bridging, DCB), 9
 - 速查表
 - 网络命令, 43
 - 隧道
 - 说明, 10
 - SMF 命令
 - 配置命名服务, 25
-
- T**
 - 弹性虚拟交换机
 - 安装软件包, 31
 - 设置虚拟租户网络, 28
 - 弹性虚拟交换机 (Elastic Virtual Switch, EVS), 9

- 弹性虚拟交换机功能
 - 网络虚拟化基本组件, 16

V

- VLAN 的说明, 10
- VNIC
 - 与聚合结合使用, 27
 - 网络虚拟化基本组件, 16
- VNIC 的说明, 10, 10
- vport
 - EVS, 20
- VRRP 的说明, 10
- VXLAN
 - 用于 EVS 配置, 20
- VXLAN 的说明, 10

W

- 网络安全功能, 21
- 网络存储
 - 网络功能, 支持, 13
- 网络功能说明
 - DCB, 9
 - DLMP, 9
 - etherstub, 9
 - EVB, 9
 - EVS, 9
 - I/O 虚拟化 (SR-IOV), 10
 - ILB
 - 负载均衡器, 10
 - IP 隧道, 10
 - IPMP, 10
 - LLDP, 10
 - VLAN, 10
 - VNIC, 10
 - VRRP, 10
 - VXLAN, 10
 - 中继聚合, 9
 - 桥接, 9
 - 流, 9
 - 聚合, 9
 - 虚拟交换机, 11
- 网络管理
 - 按功能区域, 13

- 网络管理策略
 - 组合功能, 14
 - 网络管理功能, 7
 - 网络管理功能说明, 9
 - 网络配置
 - 结合使用多个网络功能图, 19
 - 网络配置方案, 23
 - 网络配置示例
 - 使用案例, 23
 - 网络示例
 - 将聚合与 VNIC 结合使用高可用性功能, 15
 - 网络虚拟化
 - 将 Oracle VM Server for SPARC 与区域和 EVS 结合使用, 35
 - 网络功能, 支持, 13
 - 网络虚拟化策略, 17
 - 云网络, 17
 - 工作负荷整合, 17
 - 虚拟专用网络, 17
 - 网络虚拟化的基本组件, 16
 - 网络虚拟化基本组件, 16
 - 网络栈
 - 说明, 11
 - 网络栈层
 - 网络管理, 12
 - 网络整合
 - 创建虚拟专用网络, 17
 - 网络资源
 - 管理, 20
 - 物理接口名称
 - 映射到网络接口名称示例, 24
- X**
- 显示配置信息
 - EVS 交换机, 34
 - 性能
 - 网络功能, 支持, 13
 - 虚拟交换机
 - 创建虚拟租户网络EVS, 32
 - 管理EVS, 17
 - 网络虚拟化基本组件, 11, 16
 - 连接到区域EVS, 33
 - 配置 Oracle VM Server for SPARC, 38
 - 虚拟局域网 (virtual local area network, VLAN), 10
 - 虚拟可扩展局域网 (virtual extensible area network, VXLAN), 10
 - 虚拟路由器冗余协议 (Virtual Router Redundancy Protocol, VRRP), 10
 - 虚拟设备
 - 配置 Oracle VM Server for SPARC, 38
 - 虚拟网络
 - Oracle VM Server for SPARC 配置, 37
 - 虚拟网络接口卡 (virtual network interface card, VNIC)
 - 虚拟 NIC, 10
 - 虚拟网络栈
 - 云环境高可用性, 18
 - 虚拟专用网络
 - 网络整合, 17
 - 网络虚拟化策略, 17
 - 虚拟租户网络
 - EVS 使用案例示例, 28
 - 创建 EVS 交换机示例, 32
 - 连接到区域示例, 33
 - 安装软件包
 - 示例, 31
 - 配置 EVS 控制器
 - 示例, 32
- Y**
- 验证活动网络模式
 - 示例, 24
 - 用于管理网络安全的功能, 21
 - 用于管理网络资源的命令
 - dladm, 20
 - 用于配置的模式
 - 验证, 24
 - 有效部署工作负荷
 - 云网络, 18
 - 云

- 使用 EVS 创建, 34
- 配置 EVS 交换机, 39
- 云环境
 - 用于实现高可用性, 18
 - 结合使用网络虚拟化和 Oracle Solaris VM Server for SPARC, 35
 - 配置 Oracle Solaris VM Server for SPARC, 37
 - 配置 Oracle Solaris VM Server for SPARC 虚拟交换机, 38
 - 配置 Oracle Solaris VM Server for SPARC 虚拟设备, 38
 - 配置区域, 41
- 云体系结构, 18
 - 实用程序计算模型, 18
- 云网络
 - 网络虚拟化策略, 17
 - 说明, 18

Z

栈

- 网络协议栈的说明, 11
- 栈层
 - 功能说明, 12
- 支持的网络管理功能, 7
- 中继聚合的说明, 9
- 中继聚合说明, 9
- 主机名
 - 如何设置, 27
- 专用虚拟网络
 - 安全性, 17
 - 用于测试和模拟, 17
- 资源管理
 - 网络功能, 支持, 13
- 资源属性
 - anetEVS switches, 33
- 组合网络功能
 - 网络策略, 14