



Sun Enterprise™ 10000 DR 配置指南

Sun Microsystems, Inc.
901 San Antonio Road
Palo Alto, CA 94303-4900 U.S.A.
650-960-1300

部件号: 816-2267-10
2001年11月, 修订版 A

请将关于此文档的意见发送至: docfeedback@sun.com

Copyright 2001 Sun Microsystems, Inc., 901 San Antonio Road, Palo Alto, CA 94303-4900 U.S.A. 版权所有。

本产品或文档按照限制其使用、复制、分发和反编译的许可证进行分发。未经 Sun 及其许可证颁发机构的书面授权，不得以任何方式、任何形式复制本产品或本文档的任何部分。第三方软件，包括字体技术，由 Sun 供应商提供许可和版权。

本产品的某些部分从 Berkeley BSD 系统派生而来，经 University of California 许可授权。UNIX 是在美国和其它国家注册的商标，经 X/Open Company, Ltd. 独家许可授权。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、Solstice DiskSuite、Sun FastEthernet、Sun Netra、Sun Enterprise、Sun Enterprise Volume Manager、Sun StorEdge、Sun Ultra、OpenBoot、Solaris 和 UltraSparc 是 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其它国家的商标、注册商标或服务标记。所有的 SPARC 商标均按许可证使用，是 SPARC International, Inc. 在美国和其它国家的商标或注册商标。带有 SPARC 商标的产品均基于由 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构。

OPEN LOOK 和 Sun™ 图形用户界面是 Sun Microsystems, Inc. 为其用户和许可证持有人开发的。Sun 承认 Xerox 在为计算机行业研究和开发可视或图形用户界面方面所作出的先行努力。Sun 以非独占方式从 Xerox 获得 Xerox 图形用户界面的许可证，该许可证涵盖实施 OPEN LOOK GUI 且遵守 Sun 的书面许可协议的许可证持有人。

本资料按“现有形式”提供，不承担明确或隐含的条件、陈述和保证，包括对特定目的的商业活动和适用性或非侵害性的任何隐含保证，除非这种不承担责任的声明是不合法的。

Sun Enterprise 10000 SSP 归属权：

本软件版权归 University of California 校务委员、Sun Microsystems, Inc. 和其它方共同所有。下列条款适用于与本软件相关的所有文件，除非在单独的文件里明确声明。

著作人允许不限用途免费使用、复制、修改、分发和许可本软件及其文档资料，但必须在所有副本中保留现有的版权声明并在所有分发品中注明上述版权声明。一经授权使用，不再需要书面协议、许可证或专利权使用费。本软件的修改版权归修改者所有。如果修改者在所适用的每个文件的首页上明确附加了新的条款，所做的修改不受下列许可条款的制约。

在任何情况下，对于由使用本软件、文档资料及其任何衍生物而造成的任何直接、间接、特殊、偶然或随之而来的损害，著作人和分销商概不负责，即使已告知著作人此类损害的可能性。

这是 scotty，一种简单的 tcl 解释程序，它使用一些特殊命令来获得有关 TCP/IP 网络的信息。Copyright (c) 1993, 1994, 1995, J. Schoenwaelder, TU Braunschweig, Germany, Institute for Operating Systems and Computer Networks. 允许不限用途免费使用、复制、修改和分发本软件及其文档资料，但必须在所有副本中注明上述版权声明。University of Braunschweig 不负责本软件对任何用途的适用性。本资料按“现有形式”提供，不承担明确或隐含的保证。



请回收



Adobe PostScript

目录

前言	v
阅读本书之前	v
本书结构	v
使用 UNIX 命令	vi
排印约定	vi
Shell 提示符	vii
相关文档资料	vii
访问 Sun 联机文档资料	viii
订购 Sun 文档资料	viii
Sun 欢迎您提出宝贵意见	ix

1. 配置 DR 1

DR 模型	1
DR 模型 2.0	2
DR 模型 3.0	2
入门	3
设备前提条件	3
分配足够的域交换空间	4
检验第三方设备驱动程序	5

DR 配置任务概述	5
▼ 启用内核区域	6
▼ 为网络驱动程序设置永久驱动程序参数	7
▼ 为 soc 和 pln 驱动程序启用设备暂停	7
▼ 指定不安全驱动程序列表	7
▼ 将不支持的磁带设备设为可安全分离	8
▼ 选择 DR 模型	8
准备进行 DR 分离操作	9
在 DR 操作过程中的配置更改	10
控制影响系统停顿的可强制条件	10
▼ 手动暂停不可安全暂停的设备	11
▼ 强制系统停顿	12
目标内存限制	12
处理器	13
网络设备	13
远程 DR 通讯	14
▼ DR 模型 2.0 操作期间对 RPC 超时或连接故障进行错误诊断	14
▼ DR 模型 3.0 操作期间对连接故障进行错误诊断	15
DR 模型 2.0 配置细节	15
执行 DR 模型 2.0 操作后重新配置	15
何时需要重新配置域	16
磁盘设备	16
DR 模型 2.0 和 AP 操作	17
索引	19

前言

本指南说明了 Sun Enterprise™ 10000 服务器的 Dynamic Reconfiguration (DR) 功能的域方配置。有关如何使用这些功能的信息，请参考第 vii 页的“相关文档资料”中列出的相应文档。

阅读本书之前

本指南适用于在 UNIX® 系统，尤其是在基于 Solaris™ 操作环境的系统方面有经验的动态重新配置系统管理员。如果不具备这方面的知识，请首先阅读随服务器软件一起提供的所有 AnswerBook2™ 格式的 Solaris System Administration 集，并考虑参加 UNIX 系统管理培训。

此外，还要阅读并熟悉与服务器软件一起提供的 AnswerBook2 格式的《*TCP/IP and Data Communications Administration Guide*》。

本书结构

本指南中有一章说明在执行 DR 操作之前和之后如何配置和重新配置 Sun Enterprise 10000 域。

使用 UNIX 命令

本文档没有包括有关基本 UNIX 命令和过程（例如关闭系统、引导系统和配置系统）的信息。

有关此类信息，请参考以下文档资料：

- 适用于 Solaris 软件环境，尤其是那些处理 Solaris 系统管理的 AnswerBook2 联机文档资料
- 随系统附带的其它软件文档资料

排印约定

字体或符号	含义	示例
AaBbCc123	命令、文件和目录的名称；计算机屏幕输出	编辑 <code>.login</code> 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 % You have mail.
AaBbCc123	输入的内容，与计算机屏幕输出相区别	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	书名、新词或术语以及要强调的词。将用实际名称或值来代替的命令行变量。	请阅读 <i>《用户指南》</i> 的第六章。这些称为类选项。要删除文件，键入 rm 文件名。

Shell 提示符

Shell	提示符
C shell	机器名 %
C shell 超级用户	机器名 #
Bourne shell 和 Korn shell	\$
Bourne shell 和 Korn shell 超级用户	#

相关文档资料

用途	书名	部件号
用户	《Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide》	806-7616
	《Sun Enterprise 10000 SSP 3.5 User Guide》	806-7613
	《Sun Enterprise Server Alternate Pathing 2.3.1 用户指南》	806-5826
	《IP Network Multipathing Administration Guide》	806-0850
	《MPxIO Installation and Configuration Guide》	816-1420
	《Sun Enterprise 10000 InterDomain Networks User Guide》	806-4121
参考	《Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration Reference Manual》	808-7617
	《Sun Enterprise 10000 SSP 3.5 Reference Manual》	806-7614
	《Sun Enterprise 10000 IDN 配置指南》	806-6974
	《Sun Enterprise 10000 IDN 错误消息》	806-6969

用途	书名	部件号
	《 <i>Sun Enterprise Server Alternate Pathing 2.3.1 Reference Manual</i> 》	806-4151
	《 <i>TCP/IP and Data Communications Administration Guide</i> 》	806-4003
安装和发行说明	《 <i>Sun Enterprise 10000 SSP 3.5 Installation Guide and Release Notes</i> 》	806-7615

访问 Sun 联机文档资料

以下网址包含有大量的 Sun 系统文档资料:

<http://www.sun.com/products-n-solutions/hardware/docs>

Solaris 文档资料的全集和许多其它书名则位于:

<http://docs.sun.com>

订购 Sun 文档资料

Fatbrain.com, 一个 Internet 专业书店, 储备了有关 Sun Microsystems, Inc. 的精选产品文档资料。

有关这些文档的列表及其订购方法, 请访问 Fatbrain.com 上的 Sun Documentation Center, 网址为:

<http://www.fatbrain.com/documentation/sun>

Sun 欢迎您提出宝贵意见

Sun 致力于提高文档资料的质量，欢迎您提出宝贵意见和建议。可以将您的意见通过电子邮件发送给 Sun：

docfeedback@sun.com

请在电子邮件的主题行中包含文档的部件号 (816-2267-10)。

配置 DR

本章讨论重要的 DR 功能，并指导您完成配置 DR 的所有任务。其中包括：

- 关于 DR 模型的信息
- 关于 DR 配置的详细入门信息
- DR 配置任务概述
- 进行 DR 分离操作之前需完成的前提任务
- DR 分离操作过程中发生的配置更改的详细信息，以及在分离操作进行中如何控制特定的条件
- 特定于 DR 模型 2.0 的信息
 - 在运行 Solaris 7、2.6 或 2.5.1 操作环境的域上进行 DR 操作后，如何重新配置 DR 模型 2.0
 - DR 模型 2.0 如何与 Sun Enterprise Server Alternate Pathing 功能交互操作

注意 – 本文档中，“DR 分离操作”是指系统板的完全分离或移除。这种分离操作可以通过使用 Hostview、`dr shell` 或 ADR 命令来完成。有关从 DR 模型 2.0 或 3.0 域中分离板的指导，请参见《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*》。

DR 模型

在 Solaris 8 10/01 操作环境版本中，Sun Enterprise 10000 域中支持两种不同的动态重新配置模型。这两种模型分别称为 DR 模型 2.0 和 DR 模型 3.0，它们都使您可以在 Solaris 操作环境中从逻辑上挂接和分离系统板，并确保域停运时间最短。

DR 可同热交换一起使用，后者是从物理上拆除或插入系统板的过程。可使用 DR 完成以下工作：

- 添加系统板。
- 重新安装修理过的系统板。
- 将系统板从一个域移到另一个域。
- 删除系统板。
- 修改 Sun Enterprise 10000 系统上的域配置。

注意，在一个域中，每次只能运行一种 DR 模型。下面的各节说明 DR 模型 2.0 和 3.0 之间的区别。

DR 模型 2.0

DR 模型 2.0 是 Sun Enterprise 10000 域上缺省的 DR 模型。此模型使用 `dr_daemon(1M)` 控制域上的 DR 操作。可以使用 System Service Processor (SSP) 上的下列功能执行 DR 操作：

- Hostview
- `dr(1M) shell`
- ADR 命令 `addboard(1M)`、`deleteboard(1M)`、`moveboard(1M)` 和 `showusage(1M)`

有关使用 Hostview 的详细信息，请参考《*Sun Enterprise 10000 SSP 3.5 User Guide*》以及《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*》。有关使用 `dr shell` 和 ADR 命令的信息，请参考《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*》。

注意，DR 模型 2.0 是 Solaris 8、7、2.6 和 2.5.1 操作环境的所有版本中的缺省 DR 模型。

如果域中要使用或正在使用 Alternate Pathing 软件，则注意 Sun Enterprise Server Alternate Pathing 软件必须和 DR 模型 2.0 域一起使用。如果在域上运行 Solaris 8 操作环境，则必须使用 AP 2.3.1。

有关如何同时使用 DR 模型 2.0 和 Alternate Pathing 的信息，请参见第 17 页的“DR 模型 2.0 和 AP 操作”。有关 Alternate Pathing 的详细信息，请参考《*Sun Enterprise Server Alternate Pathing 用户指南*》。

DR 模型 3.0

DR 模型 3.0 是在 Solaris 8 10/01 操作环境的此版本中新出现的。DR 模型 3.0 使用域配置服务器 `dcs(1M)` 控制 Sun Enterprise 10000 域上的 DR 操作。可使用 ADR 命令 `addboard(1M)`、`moveboard(1M)` 和 `deleteboard(1M)` 执行 DR 操作，使用

showdevices(1M) 和 rcfgadm(1M) 命令获取设备和板状态信息。请在 SSP 上运行这些命令。有关执行 DR 模型 3.0 操作的详细信息，请参考《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*》。

DR 模型 3.0 域还可与 Reconfiguration Coordination Manager (RCM) 交互操作，后者使您可以协调 DR 操作和运行在域中的其它应用程序，如数据库、集群和卷管理软件。有关 RCM 的详细信息，请参考 Solaris 8 10/01 Update Collection 中的《*Solaris 8 System Administration Supplement*》。

注意，仅在 Solaris 8 10/01 版本的 Solaris 操作环境中存在 DR 模型 3.0。如果您正运行 DR 模型 3.0，还必须在 SSP 上运行 SSP 3.5 软件。

如果在 DR 模型 3.0 域上要使用或正在使用多路径软件，则使用 IPMP（与 Solaris 操作环境一起提供的 IP Multipathing 软件）以及 Sun StorEdge™ Traffic Manager（也称为 MpxIO）。

有关多路径的详细信息，请参考 Solaris 8 10/01 Update Collection 中的《*IP Network Multipathing Administration Guide*》以及 Sun Download Center (<http://www.sun.com/download>) 中的《*MPxIO Installation and Configuration Guide*》。有关获取 MpxIO 软件及文档资料的信息，请参考《*SSP 3.5 Installation Guide and Release Notes*》。

注意 – MpxIO 可能不支持所有设备的自动路径交换。请参考《*MPxIO Installation and Configuration Guide*》以了解详细信息。如果您需要对不支持的设备进行自动路径交换，可与 Alternate Pathing 软件一起使用 DR 模型 2.0。

入门

在域上运行 DR 操作之前，必须

- 熟知在 DR 分离操作之前要如何配置设备，如第 3 页的“设备前提条件”中所述。
- 验证域中是否有足够的交换空间。

有关详细信息，请参见第 4 页的“分配足够的域交换空间”。
- 检验任何第三方设备驱动程序，如第 5 页的“检验第三方设备驱动程序”中所述。

设备前提条件

DR 要求在 DR 分离操作中涉及到的板上的设备的驱动程序满足下列条件：

- *可安全分离* 或当前未加载。

可安全分离的设备驱动程序支持设备驱动程序接口 (DDI) 功能 `DDI_DETACH`。此功能能够分离驱动程序的特定实例，而不影响服务其它设备的其它实例。

不可安全分离 的驱动程序不支持 `DDI_DETACH`。如果加载了不可安全分离的驱动程序，则在执行 DR 分离操作之前必须卸载该驱动程序。有关卸载不可安全分离驱动程序的详细信息，请参见第 9 页的“准备进行 DR 分离操作”。

- *可安全暂停* 或已关闭

可安全暂停的设备驱动程序支持在分离包含不可分页 OBP 或内核内存的板的时候，*停顿*（暂停）Solaris 操作环境。为了使 DR 可以执行分离，操作环境必须暂停所有进程、处理器以及设备活动，以取消内存组件的配置。

可安全暂停的设备支持 `DDI_SUSPEND/DDI_RESUME` 功能。此功能使设备可以在系统停顿时暂停，然后恢复。由驱动程序管理的设备将不会试图访问域中心面（例如，它不会访问内存或干扰系统），即使在暂停请求发出时设备是打开的。此停顿操作只影响目标域；其它域将不受影响。

如果驱动程序不支持 `DDI_SUSPEND/DDI_RESUME` 功能，设备将被视为 *不可安全暂停*，因为当存在不可安全暂停的设备时，操作环境无法停顿。如果 DR 分离操作需要系统停顿，则必须手动暂停不可安全暂停的设备，这样就可以实现停顿。有关详细信息，请参见第 11 页的“手动暂停不可安全暂停的设备”。

注意 – 目前由 Sun Microsoft™ 发布的可安全暂停的驱动程序有 `st`、`sd`、`isp`、`esp`、`fas`、`sbus`、`pci`、`pci-pci`、`qfe`、`hme` (Sun FastEthernet™)、`nf` (NPI-FDDI)、`qe` (Quad Ethernet)、`le` (Lance Ethernet)、SSA 驱动程序 (`soc`、`pln` 和 `ssd`) 以及 Sun StorEdge A5000 驱动程序 (`sf`、`socal`、`ses`)。

分配足够的域交换空间

域交换配置由交换设备和 `swapfs`（内存）组成。域必须包括足够的交换空间以便可以刷新可分页的内存。例如，如果要从 2 GB 的域中删除 1 GB 内存，将需要 1 GB 的交换空间，这取决于负载的大小。交换空间不足将导致无法完成 DR 操作。

必须将域交换空间配置为磁盘（挂接到驻留在不同板上的控制器）上的多个分区。通过此类配置，可以动态地添加和删除这种特殊的交换分区，因此该交换分区不再是重要的资源（有关更多信息，请参见 `swap(1M)` 手册页）。

注意 – 在分离磁盘上的内存 (`swapfs`) 或交换空间后，域中必须有足够的剩余内存或交换空间以运行当前的程序。

检验第三方设备驱动程序

很多第三方驱动程序（即从 Sun Microsystems 以外的供应商处购买的驱动程序）不支持标准的 Solaris modunload(1M) 接口，该接口用于卸载不可安全分离或不可安全暂停的设备驱动程序。在正常操作期间很少调用驱动程序功能，而且这些功能有时会丢失或工作异常。Sun Microsystems 建议在检验和安装任何第三方设备时测试这些驱动程序的功能。

DR 配置任务概述

本节将指明在 DR 模型 2.0 或 3.0 域上执行 DR 操作之前，必须完成的各项配置任务。注意，可能不需要执行本节中介绍的所有任务，这取决于系统板上设备的类型以及要执行的 DR 操作的类型。

配置 DR 之后，或对 DR 配置进行更改之后，必须重新引导域。如果希望重新引导域的次数尽量少，则应先确定适用于您的 DR 环境的配置任务，然后在重新引导域之前执行一组相应的配置任务。

1. 如果要执行 DR 分离操作，应启用内核区域，如第 6 页的“启用内核区域”中所述。
2. 对于设备，完成以下任务：
 - 如果手动设置网络配置参数，则如第 7 页的“为网络驱动程序设置永久驱动程序参数”中所述永久地配置这些设置。
 - 如果有 soc 和 pln 设备，则应启用设备暂停，如第 7 页的“为 soc 和 pln 驱动程序启用设备暂停”中所述。
 - 如果有不可安全暂停设备，则在不安全驱动程序列表中指定那些将防止进行停顿操作的设备。
有关详细信息，请参见第 7 页的“指定不安全驱动程序列表”。
 - 如果有 Sun Microsystems 不支持的磁带设备，将这些设备设为可安全分离。
有关详细信息，请参见第 8 页的“将不支持的磁带设备设为可安全分离”。
3. 确定要在域中运行的 DR 模型，如果需要则切换 DR 模型，如第 8 页的“选择 DR 模型”中所述。
4. 如果要使用多路径，将域配置为使用多路径，并在域中使用适当的多路径软件。
有关与各种 DR 模型兼容的多路径软件的信息，请参见第 2 页的“DR 模型 2.0”和第 2 页的“DR 模型 3.0”。
5. 重新引导域以处理配置更改。

注意 – 在对 DR 配置进行任何更改之后，必须重新引导域。如果希望重新引导的次数尽量少，则可在执行各项配置任务之后重新引导域。

6. 成功地重新引导之后，查看 `/var/adm/messages` 文件中的消息以验证 DR 配置更改。

例如，如果启用了内核区域并将 DR 模型从 2.0 切换到了 3.0，将生成如下消息：

```
NOTICE: DR Kernel Cage is Enabled
.
.
.
NOTICE: Next Generation DR Model (3.0) is enabled
```

▼ 启用内核区域

内核区域将不可分页的内存配置为最小的系统板数（通常为 1）。缺省情况下，禁用内核区域，以防止执行 DR 分离操作。如果要进行 DR 分离操作，必须使用 `system(4)` 变量 `kernel_cage_enable` 启用内核区域，下面的步骤中将对此进行描述。

请注意 DR 挂接或 `addboard` 操作是缺省启用的，不管 `kernel_cage_enable` 变量的设置如何。

注意 – 在发行 Solaris 7 操作环境之前，`dr-max-mem` 变量用于启用 DR。此变量在 Solaris 7 和 Solaris 8 操作环境中不再使用。

1. 用文本编辑器编辑域的 `/etc/system` 文件，以使 `kernel_cage_enable` 等于 1。

```
set kernel_cage_enable=1
```

2. 完成所有 DR 配置任务后，确保重新引导域，以使配置生效。
3. 在 `/var/adm/messages` 文件中验证配置更改。

下面的示例是 `messages` 文件的一部分，它表明内核区域已启用：

```
NOTICE: DR Kernel Cage is Enabled
```


▼ 为网络驱动程序设置永久驱动程序参数

如果使用 `ndd(1M)` 命令来为网络设备设置驱动程序的配置参数，在 DR 操作之后该参数可能会更改。

- 如果要永久设置驱动程序配置参数，在 `/etc/system` 文件或 `driver.conf` 文件中为特定的驱动程序设置参数。

▼ 为 soc 和 pln 驱动程序启用设备暂停

如果系统板上包含 soc 和 pln 设备，则执行以下步骤以使这些设备可安全暂停。

1. 使用文本编辑器编辑 `/etc/system` 文件，以将 `pln_enable_detach_suspend` 和 `soc_enable_detach_suspend` 变量设置为 1，如下所示：

```
set pln:pln_enable_detach_suspend=1
set soc:soc_enable_detach_suspend=1
```

2. 完成所有 DR 配置任务后，确保重新引导域，以使配置生效。

▼ 指定不安全驱动程序列表

可以为 Solaris 操作环境提供关于系统中不可安全暂停的设备的所有信息，方法是在 `dr.conf` 文件（对于 DR 模型 2.0 域）和 `ngdr.conf` 文件（对于 DR 模型 3.0 域）中指定不安全驱动程序列表。

DR 准备暂停操作环境时会读取此列表，这样包含不可分页内存的板将被分离。如果 DR 发现在不安全驱动程序列表中有活动的驱动程序，它将中止操作并返回错误消息。消息中将指出活动的 unsafe 驱动程序。必须手动暂停该设备以使 DR 操作得以执行。

1. 使用文本编辑器编辑下列文件并指定不可安全暂停的设备驱动程序，如下所示：
 - `/platform/SUNW,Ultra-Enterprise-10000/kernel/drv/dr.conf`
 - `/platform/SUNW,Ultra-Enterprise-10000/kernel/drv/ngdr.conf`

```
unsupported-io-drivers=" 驱动程序 1", " 驱动程序 2", " 驱动程序 3";
```

其中 *驱动程序* 是不可安全暂停的设备驱动程序的名称。

注意 – 建议您同时在 `dr.conf` 和 `ngdr.conf` 文件中列出所有不安全驱动程序，不管您是否要在 DR 模型之间切换。如果您决定以后切换 DR 模型，这两个配置文件都将包括对所有不安全驱动程序的引用。

2. 完成所有 DR 配置任务后，确保重新引导域，以使配置生效。

▼ 将不支持的磁带设备设为可安全分离

对于 Solaris 8 操作环境，Sun Microsystems™ 原本支持的磁带设备是可安全暂停和可安全分离的。有关详细信息，请参考 `st(7D)` 手册页以获取原本支持的驱动程序列表。如果要分离的系统板包含原本支持的磁带设备，则可以安全地分离该板，而不用暂停该设备。

如果要使用 Sun Microsystems 原本不支持的磁带设备，可以使用该设备，但是应该使其成为可安全分离的设备，其步骤如下所示。

1. 编辑 `/kernel/drv/st.conf` 文件，在相关项中设置 `ST_UNLOADABLE (0x0400)` 标志请参考 `st(7D)` 手册页以获取更多信息。
2. 完成所有 DR 配置任务后，确保重新引导域，以使配置生效。

▼ 选择 DR 模型

将域从 DR 模型 2.0 切换到模型 3.0，或从模型 3.0 切换到模型 2.0，需要修改 `ngdr.conf` 文件，然后重新引导域。

- 如 《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration User Guide*》中所述编辑 `ngdr.conf` 文件。

注意 – 如果要在一个域中从 DR 模型 2.0 切换到模型 3.0，注意 DR 模型 3.0 域必须运行 Solaris 8 10/01 操作环境。SSP 也必须运行 SSP 3.5 软件。

准备进行 DR 分离操作

必须按照如下所述的步骤准备板以进行 DR 分离操作。尽管下表中的任务是按照顺序排列，但是不必严格遵守此顺序。这些步骤适用于包含 I/O 或非网络设备的板。注意，一些步骤仅适用于 DR 模型 2.0，因此，如果您运行 DR 模型 3.0，跳过那些步骤。

1. 对于 DR 模型 2.0 域，如果要分离包含非网络设备的板，注意以下事项：
 - 如果使用 Alternate Pathing 或 Solstice DiskSuite™ 镜像功能访问与板连接的非网络设备，重新配置这些子系统，以便可以使用其它系统板上的控制器访问该设备或网络。

Alternate Pathing 软件自动将磁盘设备切换到另一个接口（如果有的话）。
 - 从驻留有板的分区中删除 Alternate Pathing 或 Solstice DiskSuite 数据库。用户可以明确地选择和更改 Alternate Pathing 或 Solstice DiskSuite 数据库的位置。
 - 删除所有 Sun Enterprise Volume Manager™ 或 Veritas Volume Manager 使用的专用区域。

缺省情况下，卷管理器在其控制的每个设备上都使用一个专用区域，因此在分离这些设备之前，必须将其从卷管理器控制中删除。

2. 卸下文件系统。

例如，如果在使用 Solstice DiskSuite 元设备，则必须卸下包含驻留有板的分区的元设备的文件系统（例如，`umount /partit`）。

如果有管理文件系统的不可安全暂停的设备，在执行分离操作之前卸下这些设备。如果必须手动暂停管理文件系统的不安全设备，则在手动暂停不安全设备之前用 `lockfs(1M)` 命令锁定那些文件系统。



警告 – 使用 `share(1M)` 实用程序卸下共享的文件系统将影响 NFS 客户机系统。

3. 使用 `swap(1M)` 从交换配置中删除磁盘分区。
4. 如果要分离 Sun StorEdge A3000 控制器所在的板，使用 `rm6` 或 `rdacutil` 程序使那些控制器空闲，或将它们脱机。

Sun StorEdge A3000（以前称为 RSM Array 2000）有两条控制器路径，这两条路径具有自动负载均衡和自动故障修复功能。
5. 如下所示关闭所有非网络设备：
 - 关闭设备的所有实例，方法是中止所有直接打开设备或原始分区的进程，或将进程定向以关闭板上打开的设备。

如果使用 DR 模型 2.0，则可使用 Hostview 设备显示或 `drshow(1M)` I/O 列表，以查看打开计数字段，其中指出多少进程打开了特定的设备。要查看是何进程打开了这些设备，在该域上使用 `fuser(1M)` 命令。

- 运行 `modunload(1M)` 以卸载每个不可安全分离的或已加载的设备驱动程序。

注意 – 如果无法卸载有不安全驱动程序的设备，则可以将包含不安全设备的板加入黑名单，然后重新引导域。可以在以后移除该板。有关加入黑名单的详细信息，请参考 `blacklist(1M)` 手册页。

6. 如果必须暂停 Solaris 操作环境，中止所有打开的实时进程，或释放（中止）所有绑定到板上处理器的进程。

绑定到板上处理器的进程将阻止该板的分离。可以使用 `pbind(1M)` 将这些进程重新绑定到其它处理器。

在 DR 操作过程中的配置更改

本节讨论

- 如何在 DR 分离操作过程中控制影响系统停顿的可强制条件
- 在 DR 分离操作过程中执行的各种配置更改

控制影响系统停顿的可强制条件

如果在 DR 分离（涉及到包含不可分页内存的板）过程中 Solaris 操作环境无法停顿，将显示其原因，其中可能包括：

- 实时进程正在域中运行。
- 操作环境无法停顿的设备（即，不可安全暂停的设备）依然打开。

由于实时进程或打开的不可安全暂停的设备造成的停顿失败称为 *可强制的条件*。可以选择重试操作，或尝试强制停顿。引起进程无法暂停的条件通常是暂时的。可以重试此操作，直到停顿操作成功。

尝试强制停顿时，即允许操作环境继续停顿，即使可强制条件（实时进程正在运行或不可安全暂停的设备打开）依然存在。这样将强制操作环境允许执行分离操作。注意，尽管在系统中有打开的 *不可安全暂停* 设备时可以强制分离操作继续执行，但在 *不可安全分离* 设备驻留在该板并已加载了该设备的驱动程序时却无法强制执行分离操作。

如果正在运行实时进程，确定暂停该进程是否会对该进程正在执行的操作产生不良影响。如果没有，可以强制操作环境停顿。

停顿域的最直接的方法是关闭所有不可安全暂停的设备。对于每个网络驱动程序，必须执行带有 `down` 参数的 `ifconfig(1M)` 命令，然后执行带有 `unplumb` 参数的该命令（有关更多信息，参考 `ifconfig(1M)` 手册页）。

注意 – 应该可以取消所有网络驱动程序的探测。但是，此操作很少在正常环境中进行测试，因此可能导致驱动程序错误。如果使用 DR，Sun Microsystems 建议在检验和安装任何不可安全暂停设备时测试这些驱动程序的功能。

如果不可安全暂停的设备已打开并且无法关闭，可以手动暂停该设备，然后强制操作环境停顿。操作环境恢复后，可以手动恢复该设备，如下所述。

注意 – 如果无法暂停设备对域中心面的访问，则不要强制操作环境停顿。如果强制停顿，将导致域崩溃或挂起。相反，应该推迟 DR 操作，直到不可安全暂停的设备关闭。

▼ 手动暂停不可安全暂停的设备

1. 执行下面一个或多个操作，以停止对设备的使用：

- a. 中止使用该设备的进程以关闭设备。
- b. 要求用户不再使用该设备。
- c. 断开连接到该设备的电缆。

例如，如果有允许异步主动输入的设备打开，可以在停顿操作环境前断开其电缆，以防止网络流量到达该设备并防止该设备访问域中心面。在操作环境恢复之后，可以重新连接该电缆。

d. 使用 `modunload(1M)` 命令卸载设备驱动程序。

2. 再次执行 DR 操作。

3. 进行如下操作：

- a. 使用 `modload(1M)` 命令重新加载该设备。
- b. 将电缆重新连接到该设备。
- c. 通知用户可以使用该设备。
- d. 重新启动与该设备相关联的所有进程。



警告 – 如果在不可安全暂停的设备上进行活动时执行强制停顿操作，域将挂起。但是，如果域挂起，将不会影响在 Sun Enterprise 10000 系统上运行的其它域。

▼ 强制系统停顿



警告 – 使用 force 选项时一定要谨慎操作。要成功强制操作环境停顿，必须先手动停顿控制器。执行此任务的过程（如果有的话）与设备有关。在执行此操作期间，该设备不可传送任何数据、引用内存或产生中断。确保在生产系统上执行任何用于停顿打开的控制器的过程之前，先测试这些过程。使用 force 选项停顿操作环境而事先没有成功停顿控制器，将导致域故障，从而需要重新引导系统。

1. 对于 DR 模型 2.0 操作，执行下列步骤之一：

在 Hostview 中单击 Force 按钮，如 《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration Guide*》中所述。

- 在 dr(1M) shell 应用程序中输入带 force 选项的 complete_detach(1M) 命令。
- 运行带 -f 选项的 deleteboard(1M) 或 moveboard(1M) 命令。

2. 对于 DR 模型 3.0 操作，运行带 -f 选项的 deleteboard(1M) 或 moveboard(1M) 命令。

目标内存限制

在分离带有不可分页内存的板时，DR 将查找一个替代（目标）内存板，以将不可分页的内存复制到其中。

在 DR 模型 2.0 中，如果没有找到目标板，将拒绝执行分离操作，且 DR 将在系统控制台上显示如下的警告消息：

```
WARNING: sfdr: sfdr_pre_release_mem: no available target for mem-
unit (board.0)
```

在 DR 模型 3.0 中，如果没有找到复制重新命名操作的目标板，deleteboard(1M) 和 moveboard(1M) 命令将显示如下错误消息：

```
deleteboard: unconfigure SB2: No available memory target: dr@0:SB2::memory
```

```
moveboard: unconfigure SB2: No available memory target: dr@0:SB2::memory
```

处理器

引导处理器负责维护 netcon BBSRAM 缓冲区。

在分离引导处理器所驻留的板之前，DR 将另一个活动（联机）的处理器指派为引导处理器。

网络设备

对于 DR 模型 2.0 分离操作，DR 自动终止对正在执行分离的板上所有的网络接口的使用。完成分离操作后，dr_daemon(1M) 将识别已分离板上的所有已配置接口，并在每个接口上发出如下的 ifconfig(1M) 命令。

```
ifconfig 接口 down  
ifconfig 接口 unplumb
```

另外，如果已经分离了 FDDI 接口，在执行分离操作之前 DR 将中止 FDDI 网络监视守护程序。在分离操作完成之后，DR 将重新启动该守护程序。注意，在挂接有包含 FDDI 的板时，不要启动或停止 nf 设备的 /usr/sbin/nf_snmd 守护程序。

DR 不在其网络接口符合以下条件的板上执行这些命令。在这些情况下，分离操作将失败，而且 DR 将显示错误消息。

- 网络接口是域的主网络接口；即，其 IP 地址与文件 /etc/nodename 中的网络接口名对应的网络接口。

注意，停用域的主网络接口将使得网络信息名称服务无法执行，从而导致无法使用如 ftp(1)、rsh(1)、rcp(1)、rlogin(1) 等应用程序创建到远程主机的网络连接。NFS 客户机和服务器的操作也将受到影响。

- 该接口与系统的 SSP 主机位于同一子网上；即，与 SSP 主机名相对应的 IP 地址子网可以在 /etc/system 中找到。

停用此接口将中断主机与 SSP 的通讯。由于 DR 操作是在 SSP 上启动的，因此将失去对分离操作的控制。注意，/etc/ssphostname 文件中包含控制主机的 SSP 的名称；因此，如果重新命名 SSP，必须手动更新 /etc/ssphostname 文件。

- 当探测到 Alternate Pathing (AP) 元设备时，该接口即为 AP 元设备的活动替代路径。分离板时，AP 使用的接口不应为活动路径。

AP 2.1 自动执行切换；但是，也可以将活动路径手动切换到其它不执行分离的板上的接口。如果不存在这样的路径，在 AP 接口上手动执行 `ifconfig down` 和 `ifconfig unplumb` 命令。要手动切换活动路径，使用 `apconfig(1M)` 命令。



警告 – 分离网络接口将可能影响 NFS 客户机系统。

远程 DR 通讯

在 DR 模型 2.0 域中，`dr_daemon(1M)` 通过远程过程调用 (RPC) 与 Hostview 以及 `dr(1M)` shell 应用程序（它们均运行在 SSP 上）进行通讯。在 DR 模型 3.0 域中，域配置服务器 `dcs(1M)` 控制 DR 操作。

如果在 DR 操作期间遇到连接故障，执行对应于运行在域中的 DR 模型的过程。

▼ DR 模型 2.0 操作期间对 RPC 超时或连接故障进行错误诊断

1. 检查域。

必须在域的 `/etc/inetd.conf` 文件中配置守护程序。该文件中必须有下列行（它们应在一行上）：

```
300326/4 tli rpc/tcp wait root \  
/platform/SUNW,Ultra-Enterprise-10000/lib/dr_daemon/ dr_daemon
```

2. 如果在 `/etc/inetd.conf` 中配置了 DR 守护程序，且 `dr_daemon(1M)` 正在运行，则中止它，并向 `inetd(1M)` 守护程序发送 HUP 信号，以使它重新读取 `inetd.conf(4)` 配置文件：

```
# kill DR 守护程序进程 ID  
# kill -HUP inetd 进程 ID
```

其中 *DR 守护程序进程 ID* 是 `dr(1M)` 守护程序的进程 ID，*inetd 进程 ID* 是 `inetd(1M)` 守护程序的进程 ID。

3. 检查 `/var/adm/messages` 文件中是否有来自 `inetd(1M)` 的错误消息，如果它无法启动 `dr_daemon(1M)` 的话。

DR 守护程序可执行程序文件驻留在

`/platform/SUNW,Ultra-Enterprise-10000/lib` 目录下。

4. 再次尝试从头开始执行 DR 操作。

▼ DR 模型 3.0 操作期间对连接故障进行错误诊断

1. 检查域。

必须在域的 `/etc/inetd.conf` 文件中配置 `dcsl1M`。该文件中必须有下列行：

```
sun-dr stream tcp  wait root /usr/lib/dcs dcs
sun-dr stream tcp6 wait root /usr/lib/dcs dcs
```

2. 如果在 `/etc/inetd.conf` 中配置了 `dcsl1M` 守护程序，且 `dcsl1M` 正在运行，则中止它，并向 `inetd(1M)` 守护程序发送 HUP 信号，以使它重新读取 `inetd.conf(4)` 配置文件：

```
# kill -9 dcs 进程ID
# kill -HUP inetd 进程ID
```

其中 `dcsl1M 进程ID` 是 `dcsl1M` 守护程序的进程 ID，`inetd 进程ID` 是 `inetd(1M)` 守护程序的进程 ID。

3. 检查 `/var/adm/messages` 文件中是否有来自 `inetd(1M)` 的错误消息，如果它无法启动 `dcsl1M` 的话。

`dcsl1M` 守护程序可执行程序文件驻留在 `/usr/lib` 目录下。

4. 再次尝试从头开始执行 DR 操作。

DR 模型 2.0 配置细节

本节提供特定于 DR 模型 2.0 的配置信息。

执行 DR 模型 2.0 操作后重新配置

挂接或分离系统板之后，必须重新配置 DR 模型 2.0 域。DR 模型 2.0 允许您在执行 DR 操作后重新配置域。

注意 – 如果 DR 模型 2.0 域运行 Solaris 8 操作环境，您就无需执行本节中所述的手动重新配置过程。新型的 DDI 子系统 (devfsadm) 将完成所有的重新配置任务。有关详细信息，请参见 devfsadm(1M) 手册页。

何时需要重新配置域

如果出现以下情况，必须重新配置域：

- 添加板 – 将板添加到域时，必须执行重新配置序列，以配置与该板相关联的 I/O 设备。
- 删除板 – 如果移除了将不会替换的板，可以（但不是必须）执行重新配置序列，以清除 /dev 链接。
- 替换板 – 如果移除板然后将其重新插入另一个插槽中，或如果用其它带有不同 I/O 设备的板替换该板，则必须执行重新配置序列，以配置与该板相关联的 I/O 设备。但是，如果用另一块驻留有相同 I/O 设备集的板替换，并将该替换板插入同一插槽中，则不必执行重新配置序列。但必须确保将该替换板插入所空出的同一插槽，以保留到物理名的 /dev 链接的原始映射。

重新配置的序列与重新配置引导序列相同 (boot -r)：

```
drvconfig; devlinks; disks; ports; tapes;
```

在挂接板之后执行重新配置序列时，以前域中没有的设备路径名将写入到 /etc/path_to_inst 文件中。相同的路径名还将添加到 /devices 分层结构中，并在 /dev 目录中创建到它们的链接。

磁盘设备

在 disks (1M) 程序遇到磁盘控制器时会连续对这些控制器进行编号。将按照 disks(1M) 指派的磁盘控制器编号指派所有的磁盘分区 /dev 名称。例如，所有可使用磁盘控制器 1 访问的磁盘分区都命名为 /dev/dsk/cXtYdZsW。

其中：

X 是磁盘控制器的编号，

Y 通常对应磁盘目标编号，

Z 对应逻辑单元编号，而

W 对应分区编号。

在板分离后执行重新配置序列时，将删除该板上所有磁盘分区的 `/dev` 链接。剩余的板仍然保留其当前的编号。`disks(1M)` 将从下一个可用的最低编号开始对新插入板上的磁盘控制器进行编号。

注意 – 该磁盘控制器编号是 `/dev` 链接名（用于访问该磁盘）的一部分。如果在执行重新配置序列期间更改了该编号，`/dev` 链接名也将更改。此更改可能影响使用 `/dev` 链接名的文件系统表和软件，例如 `Solstice DiskSuite`。更新 `/etc/vfstab` 文件并执行其它管理操作以更改 `/dev` 链接名。

DR 模型 2.0 和 AP 操作

在分离驻留有 I/O 控制器（该控制器挂接到重要系统资源）的板时，DR 分离操作和 Alternate Pathing (AP) 或 `Solstice DiskSuite` 镜像交互作用。例如，如果 `root` 目录 (`/`) 或 `/usr` 分区所在的磁盘与板上的控制器挂接，将无法分离该板，除非有到达该磁盘的硬件替代路径，并且已经将 AP 配置为能够使用该替代路径，或已经镜像了该磁盘。必须确保此域中的其它板可以使用该替代路径或镜像。这同样适用于网络控制器。无法分离驻留有以太网控制器（该控制器将 SSP 连接到 `Sun Enterprise 10000` 平台）的板，除非此网络连接存在一个连接到其它板上的以太网控制器的替代路径。

当在隔离状态下挂接、分离或替换系统时，DR 将通知 AP 子系统。另外，DR 向 AP 查询哪些控制器在 AP 数据库中以及它们的状态（活动或不活动）。此通讯发生在 `dr_daemon(1M)` 和 `ap_daemon(1M)` 之间。如果没有 `ap_daemon(1M)`，在域的系统日志消息缓冲区中将出现一条错误消息，而 DR 操作将继续进行，并不出现错误。

要禁用 DR 和 `ap_daemon` 之间的交互操作，在调用 `dr_daemon(1M)` 时使用 `-a` 选项。请参考《*Sun Enterprise 10000 Dynamic Reconfiguration Reference Manual*》中的 `dr_daemon(1M)` 命令。

如果您使用的是 AP 2.1 版，操作环境将在 DR 分离完成阶段自动关闭分离板上的活动磁盘控制器。如果您使用的是 AP 2.0 版，则需要在分离完成阶段开始之前手动关闭活动磁盘控制器。如果域中运行的是 Solaris 8 操作环境，则必须使用 AP 2.3.1 版。

有关 DR 和 AP 交互操作的更多信息，请参见《*Sun Enterprise Servers Alternate Pathing 2.3.1 用户指南*》。有关 AP 和 `Solstice DiskSuite` 的更多信息，请参考《*RAS Companion*》。

索引

A

Alternate Pathing (AP)

- 分离期间的重要分区, 17
- Solstice DiskSuite, 17
- 与 DR 交互操作, 17

B

- 不可安全暂停的磁带设备, 8
- 不可安全暂停的设备和停顿操作系统, 10
- 不可安全暂停的设备, 手动暂停, 11

C

- 超时, RPC, 14
- 处理器和分离操作, 13
- 磁带设备和 ST_UNLOADABLE 标志, 8
- 磁带设备, 不可安全暂停, 8
- 磁带设备, 可安全分离, 8
- 磁盘交换空间, 和分离, 4
- 磁盘控制器编号, 16
- 磁盘控制器的编号, 16
- 磁盘设备, 在执行 DR 操作后重新配置, 16

D

- dcs(1M), 2, 14

- dev, 在执行 DR 操作后重新配置 /dev 链接, 15
- DR / AP 交互操作, 禁用, 17
- dr_daemon(1M), 2, 14
- DR 模型, 1
 - 2.0 模型, 2, 12, 13, 15
 - 3.0 模型, 2, 12
- 断开连接, 14

F

- 分离
 - 分离操作期间切换活动控制器, 17
 - 分离的板上的 I/O 控制器, 17
 - 分离期间的可分页内存和交换空间, 4
 - 关闭设备, 9
 - 交换空间和分离, 4
 - RSM 2000 和分离, 9
 - SSP 和 UE10000 间的网络, 和分离, 17
 - Sun StorEdge A3000 和分离, 9
 - 网络控制器和分离, 17
- 分离操作和处理器, 13
- 分离操作和网络设备, 13
- 分离操作期间关闭活动控制器, 17
- 分离操作期间自动关闭活动控制器, 17
- 分离的板上的 I/O 控制器, 17
- 分离期间的 root 分区和 I/O 控制器, 17
- 分离期间的 usr 分区和 I/O 控制器, 17

G

挂接

挂接后的重新配置顺序, 16

J

I/O 设备, 为分离操作进行配置, 17

I/O 设备, 在执行 DR 操作后重新配置, 15

IPMP (IP Multipathing), 3

交换空间, 跨板配置 I/O 控制器, 4

交换空间, 为分离操作进行配置, 4

禁用 AP / DR 交互操作, 17

K

可安全分离的磁带设备, 8

可安全暂停的驱动程序列表, 4

可分页内存和交换空间, 分离期间, 4

可强制的条件和停顿失败, 10

控制器 (磁盘), 编号, 16

跨板配置交换空间 I/O 控制器, 4

L

连接, 断开, 14

M

MPxIO, 3

Q

驱动程序, 可安全暂停, 4

R

RPC 超时, 14

RSM 2000 和分离, 9

S

Solstice DiskSuite 和镜像, 17

SSP 和 UE10000 间的网络, 和分离, 17

SSP 和 UE1000 间的以太网, 和分离, 17

ST_UNLOADABLE 标志和磁带设备, 8

Sun StorEdge

A3000 和分离, 9

Traffic Manager, 3

删除板, 之后可以重新配置, 16

删除系统板, 之后可以重新配置, 16

设备

不可安全分离, 4, 10

不可安全暂停, 4

可安全分离, 4

可安全暂停, 4

网络, 13

准备进行分离, 9

实时进程和停顿操作系统, 10

手动暂停不可安全暂停的设备, 11

T

替换板, 之后重新配置, 16

替换系统板, 之后重新配置, 16

添加板, 之后重新配置, 16

添加系统板, 之后重新配置, 16

停顿, 4

不可安全暂停的设备, 10

可强制的条件, 10

强制, 12

失败原因, 10

实时进程, 10

W

网络控制器和分离, 17

网络驱动程序, 不可安全暂停, 11

文件

st.conf (ST_UNLOADABLE 标志和磁带设备), 8

Y

影响 Hostview 和 dr(1M) 的超时, 14

影响 Hostview 和 dr(1M) 的通讯超时, 14

Z

暂停操作系统和不可安全暂停的设备, 10

暂停操作系统和实时进程, 10

暂停失败和可强制的条件, 10

暂停, 失败的原因, 10

重新配置

 磁盘设备, 16

 域, 15, 16

