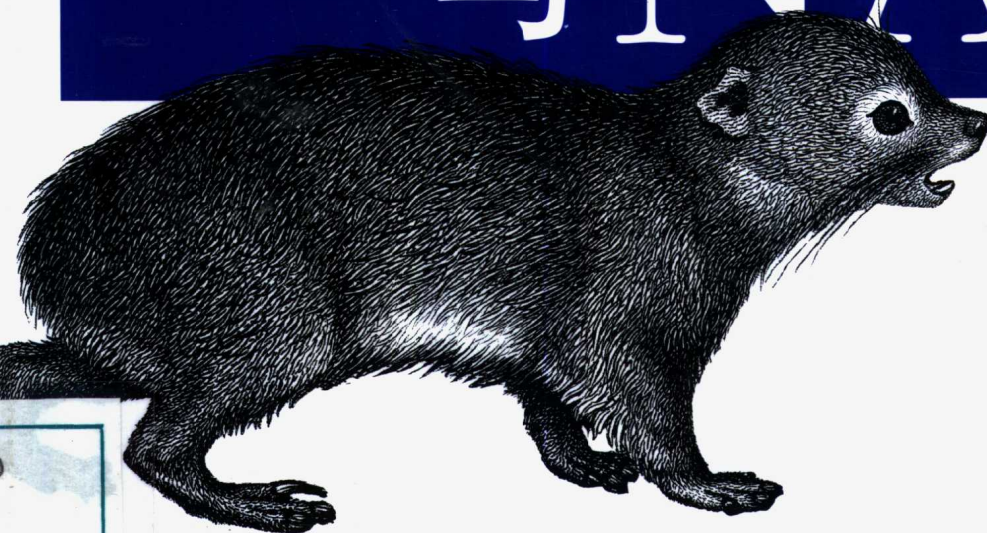


Using SANs and NAS

使用



SAN 与NAS



O'REILLY®

中国电力出版社

W. Curtis Preston 著

邓劲生 等译

使用 SAN 与 NAS

W. Curtis Preston 著

邓劲生 等译

 O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris •  Moscow •  Taipei • Tokyo

O'Reilly & Associates, Inc. 授权中国电力出版社出版

中国电力出版社

O'Reilly & Associates 公司介绍

为了满足读者对网络 and 软件技术知识的迫切需求,世界著名计算机图书出版机构 O'Reilly & Associates 公司授权中国电力出版社,翻译出版一批该公司久负盛名的英文经典技术专著。

O'Reilly & Associates 公司是世界上在 UNIX、X、Internet 和其他开放系统图书领域具有领导地位的出版公司,同时是联机出版的先锋。

从最畅销的《The Whole Internet User's Guide & Catalog》(被纽约公共图书馆评为二十世纪最重要的 50 本书之一)到 GNN (最早的 Internet 门户和商业网站),再到 WebSite (第一个桌面 PC 的 Web 服务器软件),O'Reilly & Associates 一直处于 Internet 发展的最前沿。

许多书店的反馈表明,O'Reilly & Associates 是最稳定的计算机图书出版商——每一本书都一版再版。与大多数计算机图书出版商相比,O'Reilly & Associates 公司具有深厚的计算机专业背景,这使得 O'Reilly & Associates 形成了一个非常不同于其他出版商的出版方针。O'Reilly & Associates 所有的编辑人员以前都是程序员,或者是顶尖级的技术专家。O'Reilly & Associates 还有许多固定的作者群体——他们本身是相关领域的技术专家、咨询专家,而现在编写著作,O'Reilly & Associates 依靠他们及时地推出图书。因为 O'Reilly & Associates 紧密地与计算机业界联系着,所以 O'Reilly & Associates 知道市场上真正需要什么图书。

作者简介

W. Curtis Preston 是 The Storage Group 的总经理，这是一家专门为各种规模的数据中心提供存储系统设计、实现和审计的集成公司。他从事存储系统的设计已经超过 9 年，曾经为世界 500 强中的数家公司设计存储系统。他是 *StorageMountain.com*（以前叫做 *BackupCentral.com*）的创始人，那是第一个专门用作存储社区的第三方 Web 站点，它每天都帮助无数的访问者找到所需的存储产品。Curtis 还是 O'Reilly 出版的《Unix Backup & Recovery》的作者。

Curtis 居住于 California 的 San Diego，同住的还有他美丽的妻子和女儿：Celynn、Nina 和 Marissa。

封面介绍

本书封面上的动物是蹄兔（下）和鼠兔（上）。鼠兔属于 Lagomorpha，是兔类；而蹄兔属于 Hyracoidea，是蹄类，和鲸、大象是同类。它们的对比关系类似于 SAN 和 NAS：看起来十分相似，并且许多人混淆了它们；但是实际上它们是两种完全不同的动物。

北方鼠兔是小巧的短腿动物，有着小圆耳朵、看不见的尾巴、光滑的前爪和带银灰色斑点的脖子。它主要生活在西伯利亚、蒙古、中国东北和日本。经常吃的食物是草和植物茎干，在深秋时它们会多收集一些食物以备冬天食用。鼠兔会花费相当多的时间躺在光滑的岩石上晒太阳，它那银灰色的皮毛同岩石很难分辨。鼠兔十分机灵，听觉和视力都相当好，能保护自己不被发现。当它们发现敌人时，会发出刺耳的高音口哨声以警告其他鼠兔。

石头蹄兔和其名称一样，居住在石头山顶，是一个敏捷的攀登者。它是一种小巧而结实的动物，有着半截尾巴、短小的耳朵和腿以及灰褐色或黑色皮毛。你可以在非洲和中东找到蹄兔。蹄兔是一种群居动物，50 只或者更多只群居在一起。它主要食

用树叶、草和小作物，还可以爬树吃果实。它们的脚有扁平的指甲，有点膨胀，脚心有分泌物，可在攀缘时用作粘液。发出声音是一些蹄兔交流信息的重要方法。当黄昏之后蹄兔出外觅食时，会发出响亮而尖锐的叫声。

目录

前言	1
第一章 什么是 SAN 和 NAS?	9
从 SCSI 到 SAN	9
什么是 SAN?	13
备份和恢复：在 SAN 出现之前	15
从 NFS 和 SMB 到 NAS	19
SAN 和 NAS 对比小结	23
哪个比较合适?	25
第二章 Fibre Channel 体系结构	30
Fibre Channel 概述	30
Fibre Channel 端口	36
Fibre Channel 拓扑	37
SAN 的组成	46
Fibre Channel 和 SAN 小结	54

第三章 SAN 的管理	55
SAN 的不同用途	55
需要澄清的 SAN 问题	57
对存储资源进行访问	61
日常维护	74
使用 SAN 最大化存储	77
小结	83
 第四章 SAN 备份和恢复	 84
概述	84
LAN-free 备份	87
Client-free 备份	105
Server-free 备份	128
LAN-Free、Client-Free 还是 Server-Free?	136
 第五章 NAS 体系结构	 139
标准的 NFS 和 CIFS 有何问题?	139
NFS 和 CIFS 的改进	143
系统体系结构的改进	149
高可用性和可扩展性	152
低的总开销 (TCO)	154
易于维护	156
易于使用	158
 第六章 管理 NAS	 159
NAS 的不同用途	159
安装文件服务器	161
配置文件服务器	163
应用程序	181
数据迁移	182

维护	186
监视、分析和报告	189
性能调整	193
第七章 NAS 备份和恢复	195
快照和镜像	195
本机工具	199
NFS/CIFS	200
push agent 软件	203
NDMP	204
LAN-free、Client-free 和 Server-free 备份分别如何?	219
数据库备份和恢复	221
优点小结	223
附录一 技术分支	225
附录二 RAID 级别	231
词汇表	235

前言

在计算机界流行的字母缩写风气同样影响了存储界。我们已经有了NFS、SMB、CIFS和SCSI，现在又添加了SAN（Storage Area Network，存储区域网络）和NAS（Network Attached Storage，网络附接存储）。尽管这两项技术的确令人激动，而我也为它们所带来的解决方案欢欣鼓舞，但是它们真的有必要使用彼此颠倒的两个术语吗？我想，如果两者之一改变一下名称，那么就可以避免许多需要解决的疑惑。

但是，这只是一个奢望了。这两项技术都基于同样的需求：存在着大量的数据需要存储，因此需要找到地方放置它们。两项技术都试图解决传统存储所面临的挑战：

易管理性

传统情况下，当处理数百GB或者TB级的数据时，并行SCSI系统就很难管理了。每个磁盘被以物理、电气和逻辑的方式挂接到一台计算机上。当一个磁盘坏了的时候，对于并行SCSI而言，在线更换几乎是不可能的。如果特定的磁盘或者磁盘集不再被一个系统需要时，也很难将它们重新分配给另一个新的系统。而这只是开始。

可扩展性

每条总线上16个设备？吹牛吧？随着系统变得越来越小并且也更容易装载，

这些 SCSI 卡的背板实际容量已经过时了。现在所需要的系统是可以随着所存储数据的增加而按需扩展的系统。

可用性

传统情况下, 并行 SCSI 系统没有可用性的考虑。术语“SCSI bus reset”有什么意义吗? 并且, 由于每个磁盘只能被一个 SCSI 总线管理, 所以如果 SCSI 卡失效的话我们又能对它进行什么操作呢?

可恢复性

呵呵, 这是我最喜欢的话题。备份情况如何? 假如使用传统的、为慢速网络和少量数据设计的备份和恢复方法, 将这些数据传送到磁带或者某些其他类型的离线存储设备上, 想想会怎么样? 我们需要新的答案。

许多这种问题都可以通过安装 SAN 或 NAS 而得到解决。但是应该购买哪种呢? 这两项技术的差别在何处呢? 它们的名称看起来简直是一样的。它们真有什么差别吗? NAS 销售商所描述的 SAN 就是真的 SAN 吗? 而 SAN 销售商所描述的 NAS 又是真的 NAS 吗? 也许是, 也许不是。

一些误解

在编写本书的时候, 我和许多存储厂商有过大量合作。实际上, 本书的技术编辑工作就是由存储厂商的许多员工完成的。他们对我帮助很大, 而这个过程也非常有趣。(这又让我想起了在编写《Unix Backup and Recovery》(O'Reilly 出版) 的时候, 试图让 Informix、Oracle 和 Sybase 的小伙子们就某个术语达成一致的情景。) 下面是我在和这些技术厂商和用户合作时所听到的一些看法。(这些看法不分先后次序。)

- “NFS 和 CIFS 都是效率低下的协议。它们如何支持 NAS 上的数据库呢?”
- “今天的卷管理器和文件系统都效率低下。惟一高效的文件系统是 NAS 文件管理器。”
- “只有 fibre Channel 能够以线速运行。Gigabit 以太网太慢了。”

- “新的硬件加速的 Gigabit 以太网卡比 Fibre Channel 要快。”
- “Fibre Channel 现在能够路由通过 WAN。”
- “Gigabit 以太网就够了，我们不需要任何其他特殊的交换机来做这事。”
- “必须使用 NDMP 来备份 NAS 文件管理器。”
- “NDMP 不需要和传统基于客户机的 push agent 相关的任何操作。”
- “Server-free 备份是未来的趋势。”
- “Server-free 备份完全是个骗局。”
- “可以自动地将一个 NAS 文件管理器同步于另一个 NAS 文件管理器。”
- “使用 SAN 阵列可以做同样的事情。”
- “iSCSI 将使得现在 SAN 的一切都成为历史。”
- “iSCSI 有可能消失，但是 Fibre Channel 将一直存在下去。”
- “我在一家 SAN 公司工作。这本书看起来仅仅是为 NAS 作宣传。”
- “我在一家 NAS 公司工作。这本书看起来仅仅是为 SAN 作宣传。”

与上述类似的言论还有很多。平心而论，对于存储厂商之间的激烈竞争我是很高兴的。这意味着顾客将得到更好的产品。

我努力对这两个存储选择给出一个公平的看法，希望对大家有所帮助。

本书内容

我是出于好几个理由而编写这本书的。第一个理由是我发现在业界，对于诸如什么是 SAN 和 NAS 之类的问题，存在着大量的观念混乱。第二个理由是我以前使用它们做过许多极其有趣的备份和恢复项目，并且希望和每个人分享这些经验。说到这儿，我相信本书回答了七个主要的问题：

到底什么是 SAN 和 NAS?

它们从何而来? 它们和所替代的技术相比有何差别(或者说改进)? 它们的工作基础是什么? 第一章“什么是 SAN 和 NAS”、第二章“Fibre Channel 体系结构”和第五章“NAS 体系结构”回答了这些问题。

SAN 和 NAS 之间有何不同?

这是一个相当重要的问题。如果不能理解这两项技术之间的基本差别,就回答不了下面一个问题。参考第一章的末尾。

哪项技术比较合适?

显然,我不能代为回答这个问题,但是可以给出足够的信息以帮助你做出决策。希望在读完本书之后,关于这两项技术如何在你所工作的环境中实现,以及哪项技术比较合适,你能够得到一些很好的看法。参考第一章的末尾。

使用 SAN 我可以做哪些缺之不可的事情?

你可能已经听说过 LAN-free 和 Server-free 备份,但是并不能确信它们到底是什么。第四章“SAN 备份和恢复”中将对此进行详细讲解,包括关于如何亲自动手实验的命令行信息。

使用 NAS 我可以做哪些缺之不可的事情?

你可能听说过一大堆备份文件服务器的方法了,但是并不能肯定它们之间到底有何差别。应该使用 NDMP、转储、快照或者其他技术? 这就是第七章“NAS 备份和恢复”所阐述的内容。

在安装 SAN 之后还有什么任务?

现在已经将所有的存储放到了网络上——然后呢? 当网络瘫痪时会发生什么? 如何设计才能使它不致影响工作? 甚至如何知道它瘫痪了? 这些答案在第三章“管理 SAN”中。

在安装 NAS 之后还有什么任务?

如何管理卷、快照、配额等等? 希望用户在 NAS 文件服务器上放些什么? 在常规基础上还能进行什么其他任务? 参考第六章“管理 NAS”就可得到这些答案。

本书约定

本书中使用如下英文字体约定；

Italic (斜体)

用于程序名称、URL 和第一次使用的术语。

`Constant width` (等宽字体)

用于代码示例和显示命令输出。

Constant width italic (等宽斜体)

用于标识命令中的变量。

建议与评论

本书的内容都经过测试，尽管我们做了最大的努力，但错误和疏忽仍然是在所难免的。如果你发现有什么错误，或者是对将来的版本有什么建议，请通过下面的地址告诉我们：

美国：

O'Reilly & Associates, Inc.

101 Morris Street

Sebastopol, CA 95472

中国：

100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 809 室

奥莱理软件（北京）有限公司

本书还有一个 Web 网页，列出了勘误表、示例和一些其他信息，可以访问：

<http://www.oreilly.com/catalog/sansnas>

关于评论或者询问有关本书的技术问题，可以发送 E-mail 到：

info@mail.oreilly.com.cn

bookquestions@oreilly.com

最后，您可以在 WWW 上找到我们：

http://www.oreilly.com

http://www.oreilly.com.cn

致谢

在本书的编写过程中，我得到了来自新老朋友的极大帮助，并且我希望公开对他们表示感谢。没有他们，本书就不可能出版。

感谢上帝：我的一切才能都是你所赐予的。

感谢爱妻 Celynn：现在你又有一本新书晚上陪你入睡了。再次感谢你的爱意和支持，感谢你在我努力工作的时候照顾两个女儿。

感谢长女 Nina：感谢你经常询问什么时候这本书可以完成，以便你在 Plunkett 夫人的班级上炫耀。向 Alex A.、Alex T.、Andrew、Christina、Eduardo、Eric、Genesea、Ian、Jacqueline、K.C.、Kyle G.、Kyle K.、Mason、Megan、Olivia、Rachel、Scott、Stephanie 和 Tanner 转达我的问候。我爱你，小宝贝。

感谢幼女 Marissa：感谢你在我写作的时候经常打断我，就是为了进来再次告诉我你的爱意。我也爱你！

感谢父母：没有你们的鼓励和支持，我绝对不会有写一本书的勇气。非常感谢！

感谢岳父母：感谢你们养育了如此出色的女儿，并且待我如同家人。

感谢在我成长道路上给予影响的人（无论是何影响）：太多了以至于无法列出。包括我成长过程中的朋友及其家人，老师和教授，以及这么多年以来的所有同事。感谢你们对我的影响。

感谢 JF、JT 和 ET：感谢你们将我拖了出来，并让我放松一下。

感谢 Veritas 的 Todd Toles 和 Julie Stewart；Network Appliance 的 Grant Melvin、Greg Linn 和 Eyal Traitel；Hitachi Data Systems 的 Roberto Basilio；Compaq 的 Charles Curtis；Veritas 的 Julie Stewart 和 Legato 的 David Eeoff：没有你们的帮助，本书将非常缺乏数据。对于我在写书时不停地提出问题所得到的回答和支持，都是无价的。你们都忠实于各自的公司，我希望你们和你们的公司都能够继续取得成功。

感谢 Eyal Traitel：感谢你编写了“管理 NAS”一章。要为别人的书编写一章是相当困难的，但是你成功地解决了这个问题。非常感谢。

感谢来自 Eyal 的 Chely：“你是我惟一的女友和爱妻。感谢你始终支撑着我们的家庭。”

感谢 Derek Brawdy：感谢你帮助我启动“管理 SAN”这一章。极其不幸的是你要离开我去帮助别人寻找另一个你认识的人。希望你能够找到他。你让我们自豪。

感谢技术编辑，包括：Stephen Potter、Todd Toles、Mark Perino、Melvin Grant、Greg Linn、Eyal Traitel、John Norman、Scott Aschenbach、Daniel Pigg、William Welty、Richard Hirtler、Chris O'Regan、Megan Restuccia 和 Brian Kirouac。感谢你们一直督促我检查，从而使得这本书更加完善。

感谢 O'Reilly & Associates 公司：感谢你们又为市场提供了一本非常急需的书。

感谢 Michael Loukides：感谢你在整个这段时间都和我在一起。感谢你的指导和耐心，我才将本书定型为现在这个样子。

感谢读者：感谢你购买本书。我希望它能帮助你理解这个让人疑惑的领域。

感谢其他所有人：赶紧买这本书呀！呵呵：)

本章内容:

- 从 SCSI 到 SAN
- 什么是 SAN?
- 备份和恢复: 在 SAN 出现之前
- 从 NFS 和 SMB 到 NAS
- SAN 和 NAS 对比小结
- 哪个比较合适?

第一章

什么是 SAN 和 NAS?

在计算的整个历史中,人们一直希望能够共享计算资源。在1961年当Burroughs公司开发多道程序和虚拟内存时,他们就是出于这种想法。Shugart Associates发现人们对容易使用和共享磁盘设备的方法很感兴趣,于是在1979年定义了SASI (Shugart Associates System Interface)。当然,这就是SCSI (Small Computer System Interface, 小型计算机系统接口)的前身。在20世纪80年代早期, Sun公司发现人们需要一种更好的方法来共享文件,于是开发了NFS。Sun在1984年发布了它,然后它成为UNIX世界中共享文件系统的通用方法。同样,在1984年, Sytec 为IBM开发了NetBIOS。NetBIOS后来成为了SMB协议的基础,最后发展成CIFS, 也即Windows环境中共享文件的主要方法。

SAN(Storage Area Network, 存储区域网络)和NAS(Network Attached Storage, 网络附接存储)都不是新的概念。SAN只是SCSI的下一代,而NAS是NFS和CIFS的下一代。也许一个简图就可以演示这段历史(如图1-1所示)。

从 SCSI 到 SAN

正如刚才所述, SCSI源自由Shugart Associates于1979年定义的SASI (Shugart Associates System Interface)。在1981年, Shugart和NCR联手整理和优化SASI