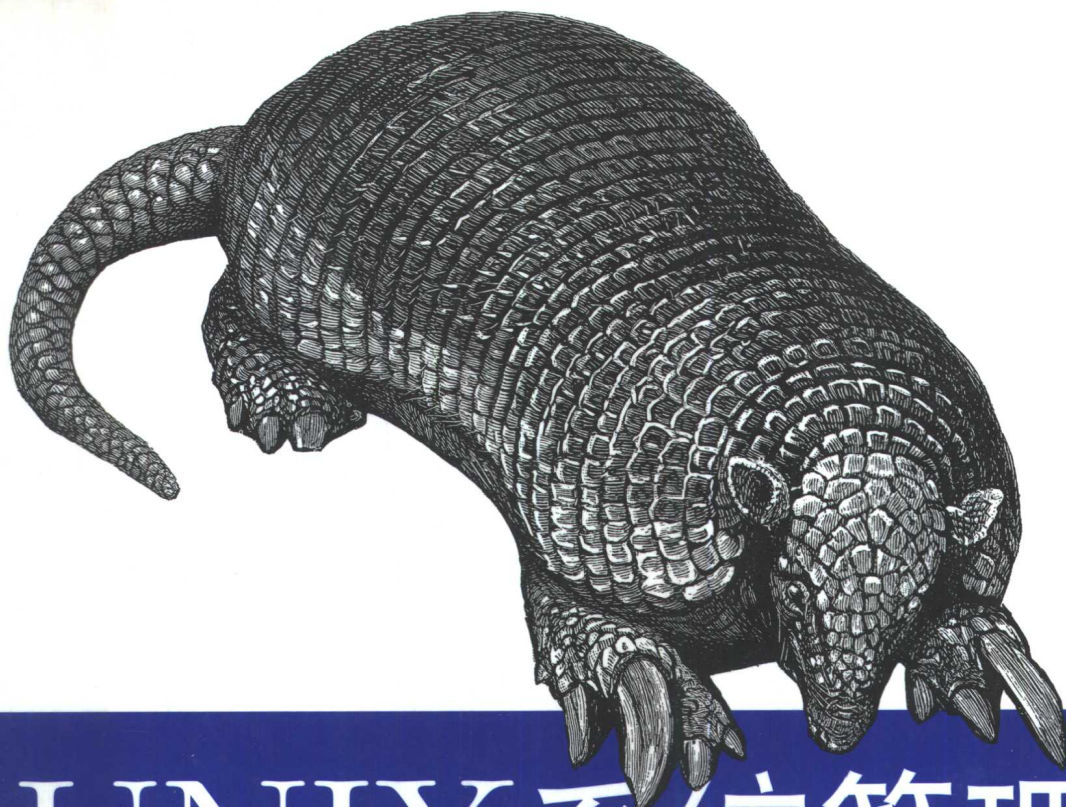


Essential System Administration

第二版
修订本



UNIX 系统管理

O'REILLY®

中国电力出版社

Aleen Frisch 著

孙伟峰 袁迅 译

UNIX 系统管理

Aleen Frisch 著

孙伟峰 袁迅 译

O'REILLY®

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

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

UNIX 系统管理 / (美) 弗里西 (Frisch, Aileen) 著; 孙伟峰等译. - 北京: 中国电力出版社, 2001. 2

书名原文: Essential System Administration

ISBN 7-5083-0458-6

I .U... II .①弗... ②孙... III .操作系统 (软件)、UNIX IV .TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 56107 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-1999-3748 号

© 1995 by O'Reilly & Associates, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly & Associates, Inc. and China Electric Power Press, 2001. Authorized translation of the English edition, 2000 O'Reilly & Associates, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly & Associates, Inc. 出版 1995。

简体中文版由中国电力出版社出版 2001。英文原版的翻译得到 O'Reilly & Associates, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly & Associates, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式复制。

书 名 / UNIX 系统管理

书 号 / ISBN 7-5083-0458-6

责任编辑 / 蒙虎

封面设计 / Ellie Volckhausen, Hanna Dyer, 张健

出版发行 / 中国电力出版社

地 址 / 北京三里河路 6 号 (邮政编码 100044)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市地矿印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 49.25 印张 750 千字

版 次 / 2001 年 2 月第一版 2001 年 2 月第一次印刷

印 数 / 0001-5000 册

定 价 / 89.00 元 (册)

MS361/06

UNIX 系统管理

目录

前言	1
第一章 系统管理简介	19
系统管理员的工作	19
成为超级用户	23
和用户沟通	30
系统管理菜单界面	33
第二章 UNIX 之道	42
文件	43
进程	64
设备	72
文件系统	82
第三章 核心管理工具	89
取得在线帮助	89
使用管道进入 grep 和 awk 命令	91
查找文件	93

重复命令	98
一次创建多层目录	101
复制整个目录树	101
目录比较	103
删除麻烦的文件	104
从最后开始	105
 第四章 系统的自举和关机	106
UNIX 系统的自举进程	106
UNIX 初始化进程和启动脚本	118
关闭 UNIX 系统	151
系统死机时的处理	159
系统不能自举时的处理	161
 第五章 用户帐户	165
加入新的用户	166
UNIX 组	217
标准的 UNIX 用户和组	220
 第六章 安全	224
小引：可怕的场景	225
对安全的思考	226
重新考虑用户授权	234
保护文件和文件系统	250
查找问题	269
 第七章 管理系统资源	301
对系统性能的思考	301
监控 CPU 的操作	306
管理 CPU 的使用并控制进程	315

管理内存	333
影响磁盘 I/O 性能的因素	355
免费的监控工具	358
管理磁盘空间的使用情况	360
使用磁盘配额来控制磁盘使用量	367

第八章 利用脚本来自动执行任务 374

创建高效的 shell 脚本	375
Perl: 一种系统管理工具	395
Expect: 自动执行交互程序	406
使用 C 程序来完成管理任务	415
利用 cron 定期执行程序	418
添加本地的 man 参考页	427

第九章 文件系统和磁盘 430

安装和卸载文件系统	431
使用 fsck 来验证一个文件系统	444
从磁盘到文件系统	449
加入磁盘	455
磁盘条带化	484
软盘	487
CD-ROM 设备	494
介质访问守护进程 (IRIX 和 Solaris)	498
逻辑卷管理器	501

第十章 备份和恢复 515

为灾难和日常需要作准备	515
备份用的存储媒介	522
备份文件和文件系统	526
从备份中恢复文件	533

为备份的文件作记录	536
备份和恢复系统文件系统	538
其他备份工具	545
相关磁带工具	552
磁带特殊文件	554
 第十一章 终端和调制解调器	561
和终端相关的特殊文件	561
指定终端属性	564
加入一个新的设备	572
Solaris 中的终端处理	589
排除有关终端的问题	595
配置拨入 / 拨出调制解调器	597
控制对串行线的访问	599
 第十二章 打印机和假脱机打印子系统	603
BSD 假脱机打印工具	604
系统 V 的打印系统	611
AIX 的队列工具	627
有关打印机方面的疑难解答	637
远程打印	638
 第十三章 TCP/IP 网络管理	644
理解 TCP/IP 网络	644
加入一个新的主机	658
NFS 和 NIS	668
监控网络	680
网络安全	683

第十四章 电子邮件	698
电子邮件	698
配置邮件系统	699
系统级的邮件配置文件	705
设置邮件别名和邮件列表	706
 第十五章 配置和建立内核	 708
SCO UNIX	709
Linux	711
Digital UNIX 和 SunOS	719
IRIX	721
HP-UX 9	722
HP-UX 10	722
从另一个 HP-UX 内核引导	723
Solaris	723
AIX 系统的参数	724
 第十六章 记帐	 727
标准的记帐文件	728
BSD 的记帐系统	729
系统 V 记帐	739
 编后记：别忘了，还要玩得开心	 747
 附录 Bourne Shell 编程	 749
 参考书目	 767
图书	767
shell 工具、编程语言和 UNIX 内核	767

安全	768
网络	769
监控系统性能	770
终端线、数据通信和 X	770
Linux	771
其他相关的图书	771
期刊	771
自由软件	772

前言

本书旨在介绍 UNIX 系统管理工作的核心，因此不会仅提供新手入门教材之类的内容。本书的主要目的是使 UNIX 的系统管理工作更直观明了，因此讲述了许多必备的知识。另外，我们希望在难易程度之间能够取得一个适中的平衡点，所以尽量提供足够的信息以便能应付新的软件，而不会牵扯一大堆无关的深奥内容。

本书不像其他的书，以 UNIX 操作系统的特征、典型硬件子系统的工作、或是特定的管理命令群等做为书中的主题，而是以务实的观点来说明系统管理工作，并且作为全书的结构。书中虽然是基本的系统管理内容和有关的工具介绍，不过身为管理员应该知道如何适当地使用它们。举例来说，一个用户抱怨原本只需花费 10 分钟 CPU 时间就能完成的工作居然耗了三个小时才完成，则管理员应能判断出这是因为系统的交换空间不够，应该会用 **swap** 或是 **swapon** 来解决。因此，本书将包括有关 UNIX 系统管理工作的各项主题：像一般概念、基础结构、UNIX 系统环境的组成部分（命令、进程等），以及作为一个成功的系统管理员应有的策略和态度。也会提到 UNIX 提供的所有常见系统管理工具，并且说明该如何加以巧妙和高效地运用。

虽然本书许多地方只是一些建议做法而已，不过我们会提供足够的信息，以便你在自己面对具体情况时，能够做出正确的决定，而这比提供标准答案更为重要。假设我们现在要作系统备份，则必须知道到底哪些事情是有关的，而不能只是直

接采用别人的方法。在对问题及其解决方法更加熟悉之后,就应该能够针对自己的情况,做出正确的决定。

这本书对 UNIX 系统有兴趣的人来说是相当有用的。不过除此之外,本书还包括了一些特别为专业系统管理员所设计的内容。另外,本书也包含了系统管理工作的概要,以及给即将成为全职或兼职系统管理员的指导方法。这些内容里有许多复杂的问题,像技术深度、专业程度以及“人”的因素——而它们之间总是盘根错节。除了直接和技术内容有关的问题之外,也特别设计了一些耐人思考的问题,我把这类问题都归结到特别选读(文本框)部分,稍后就会看到第一个。

UNIX 的世界

人们越来越清楚地看到:他们必须管理更多不同厂商所生产的电脑,因此专门负责某一个系统的管理员是越来越少了。虽然一般的书都把 UNIX 说成是从大型计算机到微型计算机的标准操作系统(我也写过一些这样的书),然而这些 UNIX 并不是完全“标准”得像一个模子倒出来似的。而在讨论它们的差异之前,让我们先简单地说明一下,为什么事情会发展成现在这个状况。

图 0-1 表示目前的 UNIX 世界。注意,这是一个简化的 UNIX 发展历史图,主要强调相互间的影响和继承关系,而不是时间上的先后顺序。图 0-1 中以 1975 年的 UNIX Version 6 作为其历史发展的起点。在它之后,开始在 AT&T 贝尔实验室里逐渐出现两大分支,我们称为系统 V 和 BSD。即使如此,它们还是不断互相影响。

我们今天在系统 V 和 BSD 上看到的差异是在 Version 6 之后出现的(注 1)。加州大学伯克利分校的一群人加强了 UNIX 许多功能,像支持虚拟内存、C Shell、作业控制以及 TCP/IP 网络等。这些功能当中有一部分被 AT&T 加在它的源代码里面了。

注 1: 图中所示的系统 V 这一栏中从 Version 7 到系统 III 的变迁过程是表示年代演变的一个简单但又不失严格的示例。系统 III 是 Version 6 和 Version 7 (CB UNIX) 的一个中间版本,并非所有有关 Version 7 的特征都包含在系统 III 中。(转接下页)

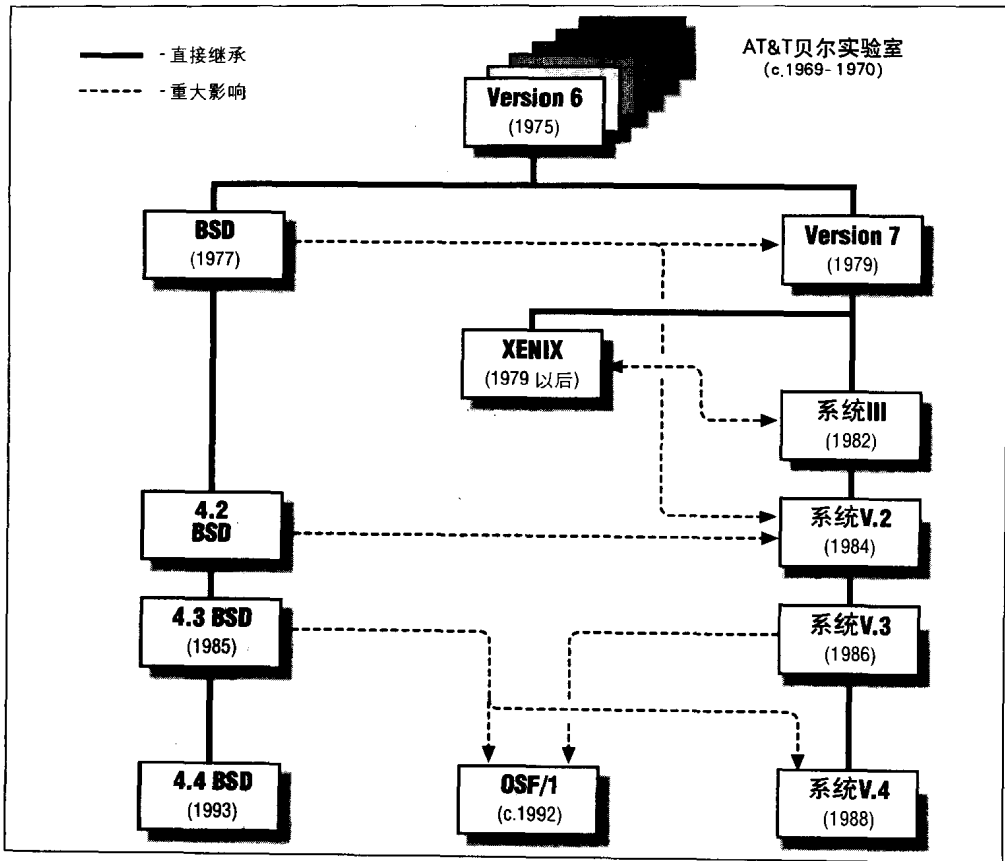


图 0-1 简化的 UNIX 发展历史

系统 V Release 4 通常被形容成是系统 V 和 BSD 系列相混合的产物。它在系统 V 里加入了一些 BSD（以及 Sun OS）的重要特征。而在它的后代产品中，仍然有

（接上页）接下来说几句命名方面的问题：由贝尔实验室研发组开发的 UNIX 后续发行版本在一开始都冠以“版本号”（edition）（例如，the Sixth Edition），目前，这些版本号的称呼通常都以另外一个英文单词“Version”来表示。在 Version 6 之后，从贝尔实验室中出现了两大明显的版本分支：即 Version 7 及其后续版本（它们组成了最初的研究阵线），以及从系统 III 到系统 V（此阵线开始进行商业化操作）。系统 V 的后续版本又被称为“Releases”，例如，系统 V Release 3 和系统 V Release 4。

由 Don Libes 和 Sandy Ressler 写的《Life with UNIX》一书（Prentice Hall, Special Edition, 1992）的开篇给出了 UNIX 历史的一个非常有趣的概述，其前言指出所描述的和 UNIX 相关的事件大约截止到 1992 年。

部分的特征受到这两个分支继承下来的产品的影响。本书将对系统 V Release 3 和 4 用 V.3 和 V.4 分别加以区别。

在图表里也包含了另外两个分支：XENIX 和 OSF/1。XENIX 是第一个微型计算机使用的 UNIX，到今天还有人在用。它自 Version 7 派生出来，再慢慢地转变成系统 V Release 2 的形式。后来，XENIX 反而影响了系统 V Release 3，在系统 V Release 3.2 里甚至还加入了许多 XENIX 的特征。

1988 年，Sun 和 AT&T 达成协议，共同开发系统 V 的未来版本。与之相对应，IBM、DEC、惠普和许多其他公司及相关组织共同成立了开放软件基金会（Open Software Foundation, OSF）。OSF 的最终目标是做出一个互相兼容、可替代的“非 AT&T”UNIX 操作系统，而 OSF/1 就是这样的产物（注 2）。（虽然 OSF/1 的重要之处，主要是在标准定义方面，而不是一个实际的操作系统。）

由于价格低廉，技术特性上又没有强有力的竞争者，在新的计算机公司快速生长的 80 年代里，UNIX 成为计算机公司开发产品的最佳选择，因此市场上出现了许多新的 UNIX 操作系统及变种产品。这些公司通常是拿系统 V 或是 BSD 的某个版本为基础，然后或多或少的做一些改变。这些操作系统大部分是从系统 V Release 3（通常是 Release 3.2）或是系统 V Release 4 派生出来，但有些是从 4.2 或 4.3 BSD（Sun OS 是个主要的例外，它衍生自较早期版本的 BSD）派生出来。后来，许多厂商更自由的在一个操作系统里混合系统 V 和 BSD 的特征。

近几年来，渐渐出现了一些试图建立 UNIX 标准的迹象（注 3）。各公司之间的竞争已从原来对抗的诉讼案件，转变为统一不同版本产品的表面合作。然而，除了

注 2： 以及或许是最重要的，Motif 和分布计算环境（DCE）。

注 3： 最重要的通用标准是 POSIX（由 IEEE/ANSI 定义）、AT&T 对系统 V 的接口定义（SVID Issue 2 对应系统 V Release 3，SVID Issue 3 对应系统 V Release 4）、OSF 的应用环境规范（AES）以及 X/OPEN 可移植指南（目前为 XPG4）。X/OPEN 是 1984 年在英国成立的一个联盟，其宗旨是为了定义 UNIX 的标准。X/OPEN 控制着 UNIX 的商标，并且具有相应的权力来测试和验证各种版本的操作系统与 UNIX 标准的兼容性，因此它拥有权力决定一个操作系统是否可以被称为 UNIX（认证过程即为所谓的“branding”）。在所有的这些标准中，只有 POSIX 可以说是真正独立于厂商的。

最表面的层次外，现存的标准对系统管理工作来说，并没有任何的帮助（注4）。厂商们根本无视标准的存在，想做什么就做什么。因此虽然它们都遵循同样的标准，但没有人能保证在不同的操作系统下，系统管理的步骤会差不多。

本书所讨论的 UNIX 版本

如何在众多的 UNIX 版本中理出头绪呢？可以只使用某一个厂商的系统，不过这样做有许多缺点，因为我们通常会用到一种以上的 UNIX 系统。我们知道，这些操作系统终究只是从系统 V 和 BSD 派生出来，并混合它们的特征而已。虽然这不表示总是有两个命令可以相互对应。但对同一个问题而言，通常会有两个不同的方法。了解基本结构和原理之后，学习不同系统的命令就很容易了。

事实上，许多人必须每天处理不同的系统，而本书就是为他们而设计的。借助于对不同操作系统的比较，你将会发现管理不同的操作系统比想像中更加容易。

在图 0-2 里包含本书所提到的 UNIX 版本。我们以它们对不同操作系统的影响来构图，而不是它们的历史或起源（注5）。每个操作系统会有一段简短的介绍，而在它们名字左侧的图标，则代表从系统管理员的角度看，该操作系统是接近系统 V，还是接近 BSD。



SCO UNIX: 这个称呼是从由 SCO (Santa Cruz Operation) 公司发行的 SCO Open Desktop 和 SCO Open Server Release 3 而来的。它是 V.3.2.5 的操作系统，并且通常用来作为系统 V 的产品实例。它对 V.3.2.5 做了许多扩充，其中有些地方甚至相当离奇（像图型用户/管理员界面）；不过本书将只讨论它比 V.3.2 优越的部分，如特别加强的系统安全措施。

注 4: POSIX.7 的设计已经考虑弥补这一缺陷，但是它仍然处于早期的讨论阶段。

注 5: 如果读者所使用的系统并非书中所列的任何一种，请不要感到绝望。无论如何要坚持读下去，因为过不了多久就会发现在大多数情况下，本书中所给出的许多共性内容是可以应用到自己的系统中的。注意 HP-UX 9 源自 V.3 而非 V.4。

在本书出版发行时，当系统得到官方的 UNIX 授权后，相关操作系统的名字很可能会有所改变。

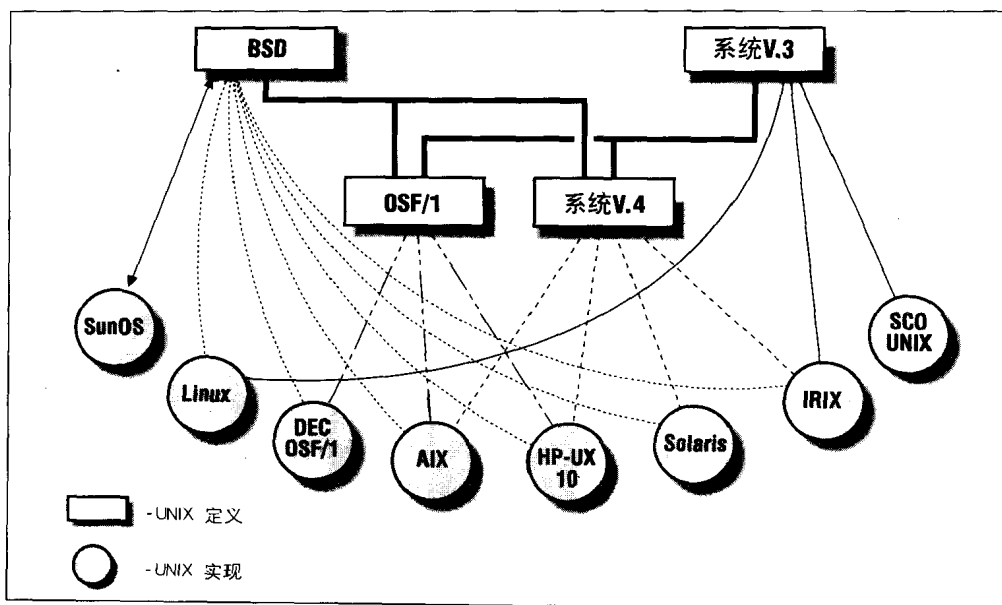
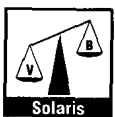


图 0-2 本书所讨论的 UNIX 版本



SunOS: SunOS 为 UNIX 世界带来许多重要的功能（如，最引人注意的 NFS，网络文件系统），也因此成为以 BSD 为基础的操作系统中最著名的一个。Sun 本来想用 Solaris 来取代 SunOS，不过在用户的要求下，到目前为止，还是维持两者并存的政策。本书介绍的是在 Sun IPC 上执行的 SunOS 4.1.4。



Solaris: Solaris 是 Sun 公司的 V.4 操作系统。本书主要介绍 Solaris 2.4，并采用 Tatung Sparc 10/40 运行 Solaris 2.3 作为实例。Solaris 2.x 有时也被称为 SunOS 5.x。



HP-UX: 惠普公司的 UNIX 产品可说是混合了许多 OSF/1 特征的系统 V 变体。HP-UX 系列在 release 9 和 release 10 之间改变相当多——从系统管理员的角度来看，HP-UX 9 像一个有着许多扩充的系统 V.3 系统；而 HP-UX 10 则像一个系统 V.4 的操作系统。本书中用作参考的系统是在 HP 9000 Model 715 上执行的 HP-UX 9 及在 HP 9000 Model 845 上执行的 HP-UX 10。虽然 HP-UX 10 在这本书写作之时才刚刚发行，不过我们还是会提到它和 release 9 之间主要的差异。此外，为了读者的方便起见，

我也会讨论在 HP Model 700 系列和 Model 800 系列上执行 HP-UX 的一些不同之处。



Digital UNIX: 虽然从系统管理员的角度来说, DEC 公司的 OSF/11 产品 (原本叫做 DEC OSF/1) 非常像一般的 BSD 系统, 然而事实上它几乎是以系统 V 作为核心的 (注 6)。虽然 HP-UNIX 和 Digital UNIX 宣称遵循几乎相同的标准, 然而在系统管理上差别却很大——这个事实说明所谓的标准, 对系统管理几乎没有什么用。本书使用的参考系统是用 DEC AlphaStation 600 运行 Digital UNIX Version 3.2。



IRIX: 本书中讨论的是 IRIX 6.0, 并在 Challenge 上运行。IRIX 早期的版本包含许多 BSD 的特征; 然而, 这些特征随着时间推移逐渐地消失, 使它越来越像 V.4。



AIX: 是 IBM 公司以系统 V 为基础推出的操作系统; 除特有的特征外, 它还提供了许多 V.4、BSD 及 OSF/1 的功能。本书的讨论包含 4.1 版以后的 AIX, 而参考系统是在 RS/6000 上运行 AIX 4.1.3 和在 Model 250 (PowerPC) 上运行 4.1.1。虽然这些讨论大部分在 AIX 3.x 中仍适用, 但不同的地方还是会提出来。本书用“AIX 4”代表 3.2.5 之后的产品。早期以 PC 为平台的 AIX 版本和 3.1 版之后的版本相差很大, 此处有关讨论都不适用。



Linux: 这是一个自由的 UNIX 产品, 其硬件平台是 Intel 系列的 CPU (注 7)。由于价格低廉, Linux 在校园里相当受欢迎。许多较小型的公司也常用它做为廉价的 Internet 接入解决方案。此外, 许多人在家中用 Linux。在许多经费紧张的 UNIX 系统中, 也常常拿它作为 X 终端软件。

注 6: 通过考查两个方面可以判定某种 UNIX 的最初起源: 它是否使用 `/etc/inittab` 配置启动过程, 以及原始记帐文件的格式。

注 7: 许多人对 Linux 的发音是这样的: 它与“cynics”同韵, 元音“i”与“finicky”中的“i”发相同的音。尽管在正式的 FAQ (常见问题解答) 中, 第二个音节“nux”的发音是短音, 就像“pUt”中“U”的发音, 然而, 这没能反映大多数人对“UNIX”这个词的读法。只要不将“Linux”与“Peanuts”中的字符同韵就可以了。

在过去, YggDrasil 的发行版被认为有点古怪, 但是, 最近的发行版本已经好多了。本书在讨论 Linux 时, 将指出各个版本的 Linux 之间的主要差异。通常情况下, 对各种命令和特征的讨论将集中在它们来自的软件包, 而不是在特定的 Linux 发行版本中。