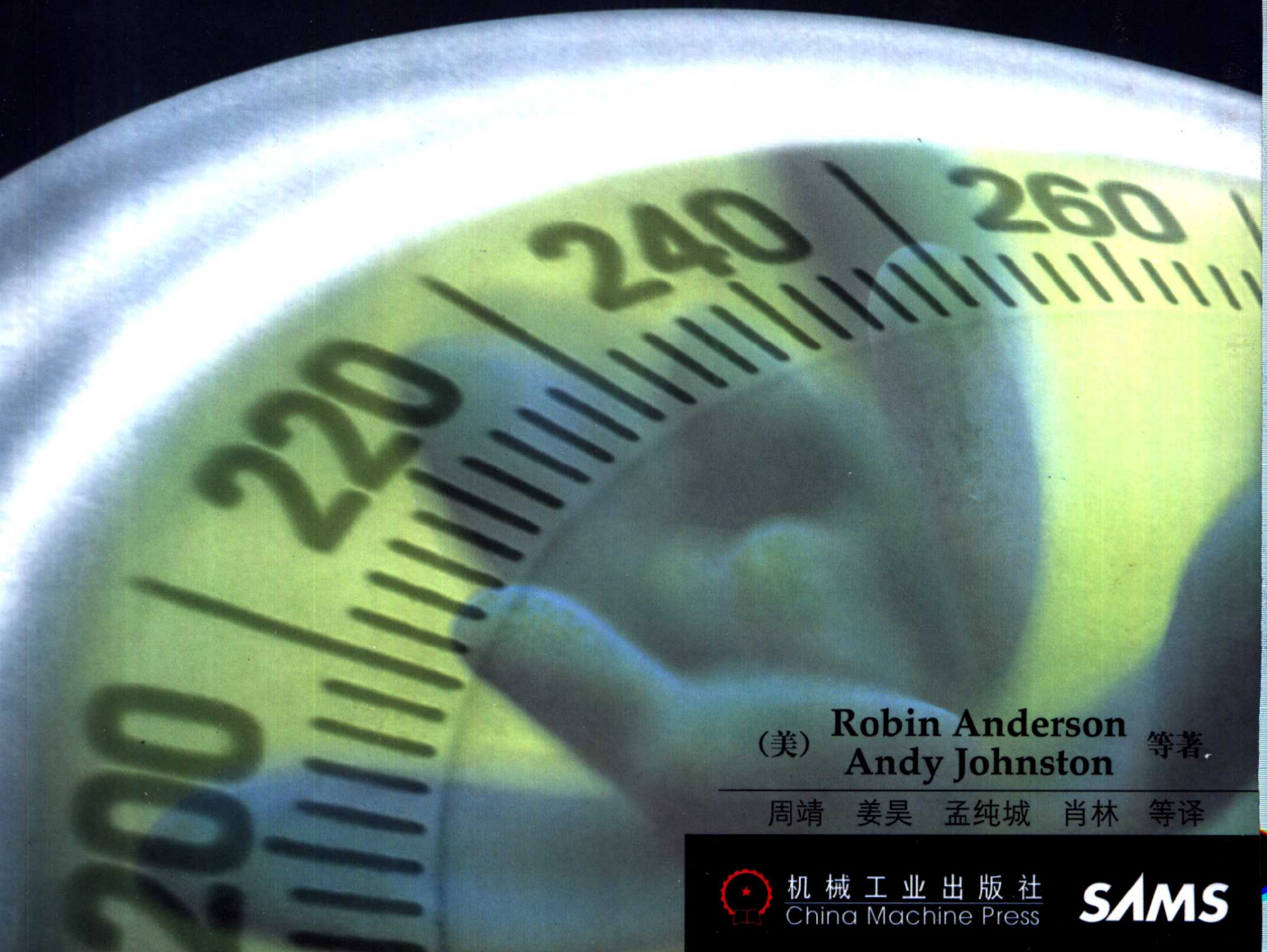
HZ BOOKS

UNIX Unleashed
Fourth Edition

开发人员专业技术丛书

UNIX 技术内幕

（原书第4版）



(美) Robin Anderson
Andy Johnston 等著

周靖 姜昊 孟纯城 肖林 等译

机械工业出版社
China Machine Press

SAMS

开发人员专业技术丛书

UNIX技术内幕

（原书第4版）

（美） Robin Anderson
Andy Johnston 等著

周靖 姜昊 孟纯城 肖林 等译

机械工业出版社
China Machine Press

UNIX已被证明是Internet服务、数据库服务器和其他各种任务信息服务的一种灵活、高效而可靠的平台，随着UNIX系统的广泛部署，越来越急需大量有经验的系统安装、配置和维护人员，本书是该领域的名著，是专为那些想成为系统管理员的读者而写的。

本书是由十几位经验丰富的系统管理员编写的，内容涉及系统管理的方方面面，包括如何构建自己的网络入侵侦测系统、身份验证、加密技术、安全及Web服务的建立和维护等。通过阅读本书，能让一名普通的UNIX用户快速成长为一名初中级系统管理人员。

本书版权登记号：图字：01-2002-0815

图书在版编目（CIP）数据

UNIX技术内幕（原书第4版）/（美）安德森（Anderson, R.）等著；周靖等译. -北京：机械工业出版社，2002.10

（开发人员专业技术丛书）

书名原文：UNIX Unleashed, Fourth Edition

ISBN 7-111-10931-7

Ⅰ.U… Ⅱ.①安…②周… Ⅲ.UNIX操作系统 Ⅳ.TP316.81

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第075673号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：刘立卿

北京昌平奔腾印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年10月第1版第1次印刷

787mm×1092mm1/16·50印张

印数：0 001-4 000册

定价：89.00元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

序

新版《UNIX技术内幕》在以前版本的基础上有了大量明显的改动。以前所有“新版”都只是进行一系列更新；但这一次，我们的目的是进行全面改革。面向的读者已从“UNIX用户”转变成了“系统管理员”（sysadmin）。采取的方法已从“什么是shell”转变成了“为什么要分页到交换空间”。本书不再深入讲解软件开发工具，而是全面讲述如何实现主机的安全。

本书并不是一份单纯的故障检测“核对表”。它并不是为那些需要修复一台个人机器的开发者提供的。它讲解的是：作为一名系统管理员，应该怎样以及为什么和在什么时候进行主要的日常工作。它能将一名普通用户提升为初中级系统管理员。和一本教科书不同，本书从头到尾都极具可读性。而且，它既兼具参考手册的功能，还无需像真正的参考手册那样阅读。本书是由UNIX系统管理员为同行撰写的，书中的所有建议和技巧都是由有丰富UNIX使用经验的人提供的。

事实上，本书具备其他许多同类书籍所没有的特点。就我个人的观点来看，那些书籍通常面向课堂教学。如果想查找一个特定的知识项，那些都是很好的参考手册。但是，这本书除了也能做到这一点之外，我觉得本书同那些书的差别在于，它还特别适合自己不定时地自学，本书能教会读者如何管理完全使用UNIX机器的站点。

Hal Miller
SAGE前总裁

前　言

自UNIX诞生以来，“UNIX系统管理”领域在近30年的时间里，已有了长足的进展。到20世纪90年代，许多系统管理员还没有注意到自己从事的将是一项至关重要的职业。20世纪90年代初，Internet还是一种前途未卜的用于在各大研究机构之间进行通信的机制。1999年，Internet已成为各种新闻文章和金融投资中的一个热门话题。同时，Internet访问已成为商业和教育的一项基本需求。UNIX很快便证明自己是Internet服务、数据库服务器和其他几乎任何信息服务的一种灵活、高效而可靠的平台。UNIX系统的广泛部署，迫切需要大量有经验的人来安装、配置和维护它们，同时还要保证它们的灵活、高效和可靠。今天，像这样的需要不仅仍然存在，而且还在快速增长着。

与此同时，受过良好培训的、可靠的系统管理员仍然呈短缺现象。极少有大学提供有关这一主题的课程（不管什么级别）。即使提供了这样的课程，也很少由真正有经验的系统管理员来讲授（当然也有一些令人高兴的特例，而我们希望这将演变成一种良好的发展趋势）。人们经常从其他计算机相关领域不经意地“漂流”到我们的领域。例如有的人在自己的PC上安装了一个免费的UNIX（比如Linux），用它取代Microsoft操作系统，然后通过它自学了一些UNIX的东西。有时，负担过重的系统管理员为一名软件开发者提供了root访问权限，让他修复自己的系统，而后这个软件开发者最终变成了一名系统管理员。然而，所有这些都不是正规的方法。正规的方法是先当一名“学徒”，从一个或多个系统管理员那里不断地学一些东西。何时可以结束学徒生涯没有正式的标志。通常一旦学徒获得一份正式工作，而且没有更有经验的系统管理员提供帮助（通常根本没有其他系统管理员），便标志着你的学徒生涯结束了，可以“学成下山”，自己带徒弟了。

本书便主要是为这些“学徒”而设计的。我们假定你作为一名用户，已对UNIX有了一定程度的认识——尽管为了让读者更熟悉这个操作系统，许多章节探讨的都是基础知识。根据“系统管理员协会”（SAGE）的分级系统，我们假定你预备成为一名Level 2级别的系统管理员［注释1］。本书各章在很大程度上反映了作为一名这样的系统管理员所需要担负的不同职责。每一章都试着在理论和实践之间取得一种平衡，既让读者知道如何执行现在的任务，同时又能掌握足够的背景知识，以便进行更深层次的学习和更熟练地解决一些事先难以预料的问题。此外，本书还包括了一些额外的材料，这些材料是一些较有经验的系统管理员所感兴趣的。

本书所有作者，其中包括对每一章进行审阅的技术编辑，都是有经验的系统管理员。我们的希望是，这本书能建立起某种形式的“学徒”体系，这里面包含了由每一位作者提供的大量解释和建议。尽管所有作者在写作时都要遵守一些共同的原则，但我们仍然尽可能地保持了他们个人的见解。

在不同章之间，可能出现不连续的情况；不同的作者相互间也可能产生矛盾。如果这些矛盾是基于个人的意见和经验，那么本书不会尝试化解这些矛盾。在最终成为一名真正的系统管理员的道路上，这会成为你的一种宝贵的经验。

UNIX存在许多变种。但是，我们并不打算讨论每一种（这必定会失败）；我们只选择了其中两种作为例子：Red Hat Linux 7.1和Sun公司的Solaris 8。这两个版本都是在2001年夏天发布的，一个流行于免费世界，另一个则流行于商业世界。对本书讲解的基本概念只需做少量修改，或根本不用修改，即可应用于其他形式的UNIX。本书为了讲解如何进行实际操作，分别利用Red Hat Linux和Solaris的最新版本来提供一个统一的参考平台，所有讨论都是基于它们而展开。

本书对新的系统管理员来说可以作为一个有用的学习工具使用，而对已有大量经验的系统管理员来说可以从中找到一些有价值的参考资料。

注释1 在SAGE分级系统中，Level 2是指“初级”（Junior）系统管理员。要了解这个分级系统的详情可参见http://www.usenix.org/sage/jobs/jobs-descriptions.html。

本书原版书书号：ISBN 0-672-32251-X
原出版社联系方式：
传真：317-581-4770
电子邮件：feedback @ samspublishing.com
邮寄地址：
Jeff Koch, Associate Publisher
Sams Publishing
201 West 103rd Street
Indianapolis, IN 46290 USA

目　录

第三部分 应用程序和工具

第四部分 改善系统管理

第一部分 基本操作

第1章 启动和关机

1.1 介绍

写作本书时，我假定读者会在桌子上摆好这本书，附近有一台刚安装好了操作系统的机器，而且脸上露出了期待的神情（也可能是一种受到挫败的神情——有时这是很难辨别的）。当然，如果面前摆的是一台裸机，也不要绝望。附录A“高级安装步骤”提供了简明的安装指南，可以指导读者一步一步安装Red Hat和Solaris。完成安装后，再回到这里接着往下阅读。

现在你肯定已经有了一台安装好的机器了，惟一关心的便是如何操作它。我们将从最基本的引导过程讲起。没有它，做其他一切都是不可能的。更重要的是，引导过程就是简单意义上的UNIX；通过它能看到各种不同的组件和设计模式（它们构成了UNIX的全部）。本书剩下的部分则集中探讨操作系统（OS）的管理。但在这里，我们打算看一看OS本身，以及每次按下电源按钮之后，它是如何启动的。

1.2 五步引导过程概述

可将引导（启动）过程划分为5个主要步骤：

1) 固件：硬件自识别（PROM / BIOS）。

2) bootloader（自举操作系统载入器）：载入OS（LILO / bootblk）。

3) 内核：初始化和控制转移。

4) init和初始化脚本。

5) 交给管理员：其他杂项。

本章后面会详细讲解每一个步骤。为理解这个过程，关键在于要认识到，它其实是对功能的一种分层。换言之，每个步骤都在系统的当前状态上，添加了一个附加的功能层。

第一步是完全基于硬件的：打开电源，让机器进行自查和自检。然后添加逻辑层，包括内核、系统进程等等。这个过程也可想像成是将系统控制权从硬件转交给软件。

所以，让我们先来看看最低的一层——硬件。这里是插接电源线，开关电源的地方。因此，电力和电源、插头和接触点等等，才是你在此应当关注的重点。为了让后续步骤正常进行，先让它们工作起来是绝对必要的先决条件。

1.3 第1步：固件——硬件自识别

假定已成功地接好了电源，并打开了电源开关。现在，机器已经打开，并正确地将电力分布到了各个部件，这样便进入了第1步，即固件阶段。

固件是一系列特殊的指令，介于硬件和软件层之间，负责这两者之间的相互传译。尽管听起来似乎是一件微不足道的工作，但它实际起着举足轻重的作用：固件传译的不仅仅是语言，它还要传译核心元素。硬件理解电子脉冲；软件（在其最基本的级别）理解1和0的数据流；固件是两者的一种合成，在硬件中永久（或半永久）地嵌入了软件形式的例程。它代表了用户同计算机进行交互的最基本的级别（原始的硬件插拔动作除外）。

1.3.1 固件的一些实例

在同固件打交道的过程中，可能会遇到以下术语：

- BIOS。
- PROM / EPROM / EEPROM。
- NVRAM。
- CMOS。

在详细讲解它们之前，先来看看它们的共同特点：

- 所有实例都是非易失性的内存芯片，PC和Sun系统均采用。
- 所有都采取与OS无关的技术。它们的设计和行动独立于其中所存放的内容。
- 所有都具有类似的功能：维持基本的、简单的软件和驱动程序，以及它们相关的一套参数。还提供了对键盘、显示器和硬盘的基本访问。
- 所有都采取了专门的设计，在出现磁盘 / 外设故障时，保证本身仍然可用，且不会被破坏；即便不访问硬盘或移动式磁盘，它们存储的程序也能运行。
- 所有都容纳着bootloader程序（参见后面的1.4节）。

1. BIOS

BIOS表示“基本输入 / 输出系统”（Basic Input/Output System），通常集成到PC主板和PC扩展卡上（比如显卡和SCSI卡）。要查看和修改BIOS设置，通常要使用一系列基于文本的菜单屏幕，而且只能在引导时才能访问。

2. PROM

PROM表示“可编程只读存储器”（Programmable Read-Only Memory），并具有以下三种形式：

WORM（一次写，多次读）：这是一种标准设备，即使在重新引导或关闭电源后，信息仍可保留。任何能像这样保留信息的设备都称做是“非易失性”的。

EPROM（可擦除可编程只读存储器）：这是改进版的PROM。暴露在紫光灯下，即可擦除重写。Sun和其他许多公司一度曾大量使用这种类型的固件设备。它首次允许用户在升级固件的同时，不用抛弃存储过它的硬件。

EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）：这是另一种改进版的PROM，可用低压充电器（而不是紫光灯）进行删除和重写。Sun目前采用的是这种芯片；不管删除错误设置还是在新版本固件发布后进行升级，都容易许多。另外，利用它可以方便地更改和保存设置；敲入命令后，系统会发送一个弱电流，对固件状态进行相应的更改。

3. NVRAM

NVRAM表示“非易失性随机存取存储器”（Non-Volatile Random-Access Memory）。它实际是一种复合设备，同时由EEPROM和普通RAM构成。加电时，PROM保存的内容会拷贝或映射（shadowed）到RAM中，以便更快地访问。对设置进行的任何修改都会写回EEPROM（所以需要那种特殊类型的PROM）。