

Linux
与自由软件资源丛书

Linux

李善平 郑扣根 编著

操作系统及 实验教程



机械工业出版社
China Machine Press

Linux与自由软件资源丛书

Linux操作系统 及实验教程

李善平 郑扣根 编著



机械工业出版社
China Machine Press

本书着重分析Linux操作系统内核的概念、算法和原理。本书分三部分。第一部分关于Linux的常识、系统的使用及维护,以帮助初学Linux的读者了解Linux。第二部分是Linux内核源代码的系统分析,集中讨论Linux的进程管理、存储管理、文件系统管理、设备管理、初始化。第三部分安排了几个关于Linux的实验,以帮助读者深入了解Linux。

本书中文简体字版由机械工业出版社出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有,翻印必究。

JS/39/06

图书在版编目(CIP)数据

Linux操作系统及实验教程/李善平等编著. -北京:机械工业出版社, 1999.10
(Linux与自由软件资源丛书)
ISBN 7-111-07479-3

I. L… II. 李… III. 操作系统(软件), Linux-教材 IV. TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第42238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:陈剑甬

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年10月第1版·2000年1月第2次印刷

787mm×1092mm 1/16·13印张

印数:6 001-9 000册

定价:22.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

前言

几年来,在承担计算机“操作系统”课程的教学过程中,我们感觉学习该课程有两大难处。其一是抽象,很难将书本中学到的操作系统概念、算法、原理等,与实际的操作系统相印证。操作系统本来是所有软件中使用最广泛的,每台计算机必须安装操作系统,有的甚至不只一套,但它们只不过是一只只“黑匣子”。因为读不到,或读不懂操作系统的源代码,绝大多数用户只了解系统的外部功能和性能,却不知道如何实现这样的功能,达到这样的性能。其二是脱离实际,计算机专业课非常强调上机实习,而学习“操作系统”课程却难以实习。因为一方面,操作系统是所有软件中最复杂的,编制这样的系统牵涉到方方面面。编程者既要有扎实的软件基础知识,又要非常了解系统将操作的硬件,难度可想而知。另一方面,由于众所周知的原因,大多数软件工程师没有参与编制实际操作系统的经历或机会。

因此,为了教好、学好“操作系统”与“操作系统实验”课,实验平台的选择就变得至关重要。在检索国内外、网内外资料,比较UNIX、Microsoft Windows、MINIX、XINU、Naches等知名系统的基础上,我们选择了Linux。因为Linux兼具如下三大优点:

- Linux不同于Windows NT、UNIX等系统,它的源代码是公开的。只要你有兴趣,有时间,你就可以仔细阅读它,分析它,探究它是怎样实现现代操作系统常规功能、达到如此优良的性能的,就可以与关于操作系统原理的书中介绍的方法逐一比较。

- Linux不同于MINIX,它实现了虚拟存储管理,当然也支持进程、多处理器、多文件系统等现代操作系统的特征。

- Linux不同于Naches等实验型操作系统,它是一个具有极强生命力的实用操作系统。据不完全统计,目前有17%的微机安装了Linux系统。成千上万种应用软件都可以在Linux平台上运行。Linux版本升级非常快,编写此教程时,最新版本号是2.0.35,然而截止1999年6月21日,已升至2.2.5版本。

正是在“操作系统”课程发展完善的过程中,使我们逐步深入了解了Linux。正是在学习过程中,令我们和浙江大学计算机系内绝大多数上过“操作系统”、“高级操作系统”课的研究生们、大学生们对Linux爱不释手。可以说,编写此教程,也是希望读者分享我们的乐趣。

本教程分三大部分。第一部分包括Linux的常识,系统的使用及维护。分4章,内容包括:“Linux简介”、“Linux的安装”、“Linux使用基础”以及“Linux系统管理”。初学Linux的读者,先阅读该部分内容,应该可以达到事半功倍的效果。切记,坚持读完全部4章,并积极实践。当然,已经熟悉Linux的读者,可以直接进入第二部分。

第二部分是Linux核心源代码的系统分析。共分5章,分别讨论了Linux进程管理、Linux存储管理、Linux文件系统管理、Linux设备管理、Linux初始化。在每一章中,我们面向Linux内核的源代码层,着重给出各模块的数据结构描述、算法流程、数据流等,重点注释若干重要函数。分析中,我们注明了每个数据结构、全程变量、函数、宏定义等在源程序代码中的路径和文件名,以方便读者学习Linux。

在教程的第三部分,安排了几个关于Linux的实验,以帮助读者深入了解Linux。考虑到

有些读者可能不打算做这些实验，所以实验内容比较简炼。

全书由两位作者合作完成。其中，李善平编写了第三部分和第5、6、7、9章。郑扣根编写了第1、2、3、4、8章。教程内容在计算机系96级、97级、98级研究生，以及96级本科生的使用过程中得到不断补充和完善。本书能在今天与大家见面，也有他们的贡献。

最后，限于时间，也由于我们同时承担其它工作的原因，Linux源码中绝大多数函数的注释，以及有些重要模块（如proc文件系统）还来不及编入，只好等以后再完善了。

作者

1999年7月于浙大求是园

目 录

前言

第一部分 Linux系统的安装和使用

第1章 Linux简介	1
1.1 什么是Linux	1
1.2 Linux内核发展历史	1
1.3 Linux系统发布方式	2
1.4 Linux的硬件要求	4
1.5 Linux资源	5
第2章 Red Hat Linux 的安装	7
2.1 安装之前	7
2.2 硬盘分区	7
2.3 安装类型	9
2.4 安装方法	10
2.5 安装过程	11
第3章 Linux使用基础	23
3.1 开始使用	23
3.2 文件操作	25
3.3 用vi编辑文本文件	33
3.4 Shell	36
3.5 进程控制	40
3.6 网络应用工具	42
3.7 GNOME	44
第4章 Linux系统管理	49
4.1 超级用户帐号	49
4.2 用户和用户组管理	49
4.3 文件系统管理	51

第二部分 Linux系统分析

第5章 Linux进程管理	55
5.1 进程和进程控制块	56
5.2 进程状态	66
5.3 进程调度	68
5.4 中断	72
5.5 系统调用	83

5.6 等待队列及其操作	90
5.7 进程的创建和终止	93
5.8 程序的装入和执行	96
5.9 进程通信	99
第6章 Linux存储管理	106
6.1 80386体系结构的存储管理功能	107
6.2 Linux的分页管理机制	111
6.3 虚存段的组织和管理	113
6.4 内存的共享和保护	116
6.5 物理空间管理	118
6.6 空闲物理内存管理	119
6.7 内核态内存的申请与释放	120
6.8 用户态内存的申请与释放	123
6.9 交换空间	125
6.10 页交换进程和页面换出	127
6.11 缺页中断和页面换入	132
6.12 存储管理系统的缓冲机制	137
第7章 Linux文件系统管理	140
7.1 文件系统管理	140
7.2 虚拟文件系统	143
7.3 VFS超级块	144
7.4 VFS inode	145
7.5 文件系统管理的缓冲机制	147
7.6 系统打开文件表	154
7.7 ext2文件系统	155
第8章 Linux设备管理	163
8.1 概述	163
8.2 设备驱动程序基础	163
8.3 中断处理	167
8.4 设备驱动程序的辅助函数	169
8.5 设备驱动程序的框架	171
8.6 字符设备驱动程序	174
8.7 块设备驱动程序	176
第9章 Linux系统初始化	179
9.1 系统引导	179
9.2 其它引导方法	181

9.3 实模式下的系统初始化	181	实验二 系统的用户交互界面	
9.4 保护模式下的系统初始化	183	和编程界面实验	196
9.5 启动内核	185	实验三 进程管理实验	197
9.6 init进程及系统配置	190	实验四 内存管理实验	198
9.7 Linux源程序的目录分布	192	实验五 文件系统实验	198
 第三部分 Linux系统实验		实验六 设备驱动程序与操作	
实验一 系统的安装实验	195	系统综合实验	199

第一部分 Linux系统的安装和使用

本部分介绍Linux的安装和使用，共分四章。第1章简单介绍Linux的发展历史和现状。第2章介绍Red Hat Linux的安装。第3章讲解Linux的主要使用基础。第4章讲解Linux的系统管理，为第二部分的学习做准备。

第1章 Linux简介

1.1 什么是Linux

Linux是由Linus Benedict Torvalds等众多软件高手共同开发的，是一种能运行于多种平台(如PC及其兼容机、ALPHA工作站、SUN Sparc工作站)、源代码公开、免费、功能强大、遵守POSIX标准、与UNIX兼容的操作系统。

Linux运行的硬件平台起初是Intel 386、486、Pentium、Pentium Pro等。现在，还包括Alpha、PowerPC、Sparc等。Linux不但支持32位，还支持64位如Alpha。Linux不但支持单CPU，还支持多CPU。

Linux内核和许多系统软件以及应用软件的源代码是公开的，也是免费的。Linux内核既没有利用来自AT&T UNIX的源代码，也没有利用其他专有资源。Linux系统软件和应用软件很多来自GNU组织，GNU开发了从程序开发语言(如GNU C/C++/gawk)到游戏(如GNU Chess/Go)等很多软件。Linux软件还包括很多遵循GPL精神的软件。现在，很多商业公司也开始为Linux开发应用软件，如IBM、Sybase、Oracle等。

Linux具有丰富的系统软件和应用软件。除了具有一般UNIX的工具外，Linux操作系统还包括如下功能：

- 支持多种系统语言，如C、C++、Objective-C、Java、Lisp、Prolog等。
- 支持多种脚本语言，如Perl、Tcl/Tk等(当然还包括Shell和AWK等)。
- 支持X Window系统及其应用程序，可运行各种图形应用程序如Khoros, GRASS等。
- 支持多种排版软件，如Tex/Latex等。
- 支持多种自然语言，如中文、英文。
- 支持多种免费的数据库如Postgres等。
- 支持网络应用，如WWW等。
- 支持与其他操作系统如Windows NT或Windows 95等的共享。

当然，Linux还在不断地发展着。据报道，它是一个很有发展前途的操作系统，也是为数不多可以与Microsoft操作系统相竞争的操作系统。

1.2 Linux内核发展历史

Linux最初是由Linus Benedict Torvalds于1991年首先开始开发的。当时，Linus B.

Torvalds是芬兰赫尔辛基大学(University of Helsinki, Finland)的一名大学生。为了改进MINIX操作系统(这是由著名的计算机科学家 Andrew S. Tanenbaum开发的与UNIX兼容的操作系统, MINIX当时只支持8086实模式, 后来也支持80386保护模式), Linus决定自己写一个保护模式下的操作系统。

- 1991年9月, Linus开发了Linux 的0.01版。当然, 它很不完善, 所能做的实在有限, 这时它还不能运行而只是一些操作系统的源代码。

- 1991年10月, Linus公布了Linux的第一个“正式”版本: 0.02版, 这时Linux已可以运行bash/gcc/gnu-make/gnu-sed/compress。大约两周后, Linux 0.03版发布了, 这时Linux已经相当实用了。

- 1991年12月, Linux 0.10版出现了, 这时候更多的人开始在这个系统上工作。之后, Linux 0.11版、0.12版也相继问世。

- 1992年3月, Linus将Linux的下一个版本号马上从0.12版提高到0.95版。这表明Linus希望这个系统迅速成为一个“正式”的操作系统, 这时候是1992年。但是两年之后, Linux的系统内核版本仍然是Beta版如0.99.p114(这表示版本号为0.99, 补丁号为114), 已经非常接近1.0了。

- 1994年3月, 终于发布了Linux的第一个正式版本1.0版。

- 1995年3月, Linux 1.2版问世。

- 1996年6月, Linux 2.0版问世。

- 1999年1月, Linux 2.2版问世。

- 1999年6月, Linux的稳定内核版本号为2.2.10,而测试内核版本为2.3.6。现在Linux的内核有两种, 一种是稳定的内核, 而另一种则是开发的内核, 相对来说不稳定。这两种版本号的区别在于稳定内核的版本号的第二位数是偶数如2.2.6, 而开发内核所用的则是奇数如2.3.6。

1.3 Linux系统发布方式

安装Linux包括安装Linux内核、系统软件和应用软件等。为了方便安装, 就有各种Linux安装方式, 也就是Linux系统发布方式。关于Linux系统发布的更多信息, 可参见“Linux Distribution HOWTO”(Eric S. Raymond esr@thyrsus.com)。

在1993年之前, 安装Linux主要是先通过FTP下载Linux发布, 然后再安装。当然, 也可以从有关销售商处购买Linux发布软盘或磁带来安装。但自从1993年以来, 由于只读光驱价格便宜, 而且只读光盘容量大且成本极低, 因此Linux软件的发布主要是以只读光盘的形式, 当然很多发布也可以直接通过FTP下载。

Linux系统的发布有很多, 下面简要介绍一些:

- Caldera OpenLinux: 由Caldera, Inc. 发行。OpenLinux的最新版为1.2, 且有三种不同级别的发布: OpenLinux Lite(轻量级)、OpenLinux Base(基础级)和 OpenLinux Standard(标准级)。通信地址: 33 South 550 East Provo, Utah 84606, USA, EMAIL: info@caldera.com, WWW: <http://www.caldera.com>, FTP: <ftp://ftp.caldera.com>。Vox: (801)-377-7678, Fax: (801)-377-8752。

- Debian Linux: 由Software in the Public Interest, Inc. 发行。这是由Linux爱好者负责发行的高质量的非商业Linux发布。最新版本号为2.0, 而下一版2.1正在开发之中。通信地址: P.O.

Box 1326 Boston, Ma. 02117 USA, EMAIL: info@debian.org, WWW: <http://www.debian.org>, FTP: <ftp://ftp.debian.org/debian>。

- Linux Pro: 由WorkGroup Solutions, Inc. 发行。WGS的宗旨是“最新的不总是最好的”。WGS选择最稳定的Linux V1.2.13作为内核, 并对系统和应用软件进行挑选、安全检查及做补丁。同时, 并提供最新版本的软件以供用户选择。Linux Pro当前的版本号为4.0a, 通信地址: P.O. Box 460190 Aurora, CO 80046-0190, Vox: (303)-699-7470, Fax: (303)-699-2793, EMAIL: info@wgs.com (orders), FTP: <ftp://ftp.wgs.com/pub2/wgs>。

- Red Hat Linux: 由Red Hat Software 提供。Red Hat Linux具有安装简单维护方便等众多优点, 可以说是Linux发布的事实上的标准。Red Hat 6.0采用的内核版本号为2.2, 可以运行于Intel、Sparc和Alpha平台。通信地址: 3201 Yorktown Rd, Suite 123 DeKalb Center, Durham, NC 27713, USA, Vox: (800) 546-7274 or (919) 572-6500, Fax: (919) 572-6726, EMAIL: redhat@redhat.com, WWW: <http://www.redhat.com>, FTP: <ftp://ftp.redhat.com>。

- Trans-Ameritech Linuxware: 由Trans-Ameritech发行。Linuxware目前的版本号为2.5。通信地址: 2342A Walsh Avenue Santa Clara, CA 95051, EMAIL: info@trans-am.com, WWW: <http://www.trans-am.com>, Vox: (408)-727-3883, Fax: (408)-727-3882, BBS: (408)-980-9840。

- Slackware: 这是最早出现的Linux发布之一, 当时它由Patrick Volkerding制作; 现在Slackware由Walnut Creek CDROM发行。通信地址: 4041 Pike Lane, Suite D Concord, CA 94520, EMAIL: info@cdrom.com (information), order@cdrom.com (orders), support@cdrom.com (support), WWW: <http://www.cdrom.com/titles/os/slack96.htm>, FTP: <ftp://ftp.cdrom.com/pub/linux/slackware>。

- S.u.S.E.: 由S.u.S.E., Inc.发行。S.u.S.E. Linux的当前版本号为5.3。通信地址: 458 Santa Clara Ave Oakland CA 94610 USA, EMAIL: info@suse.com, WWW: <http://www.suse.com>, FTP: <ftp://ftp.suse.com>, Vox: +1-510-835-7873, Fax: +1-510-835-7875 fax。

限于篇幅, 以下只对Slackware发布和Red Hat发布做较详细的介绍。

1. Slackware发布

Slackware最初是由Patrick Volkerding制作的, 现在由Walnut Creek CDROM正式发布。Slackware发布是一个较为完整的发布, 包括如下内容:

- A包: Linux基本系统。
- AP包: 各种应用程序(不需要有X Window系统)。
- D包: 程序开发工具(C、C++、Lisp、Perl、Linux内核源码等)。
- E包: GNU Emacs(最为强大也最受欢迎的编辑器之一, 有无X11均可运行)。
- F包: 一些FAQ(Frequently Asked Question, 常见问题)。
- I包: info格式的信息库。
- IV包: Interviews系统(基于C++的X Window管理系统, 包括头文件、库、文档及ldraw应用程序)。
- N包: 网络应用程序(TCP/IP、UUCP、Mail)。
- OOP包: 面向对象编程工具(GNU Smalltalk 1.1.1)和X11接口。
- Q包: 所有其他内核。
- T包: TeX排版系统。

- TCL包: 图形界面工具(Tcl/Tk/TclX)。
- X包: 基本X Window系统。
- XAP包: X应用程序。
- XD包: X Server开发工具。
- XV包: XView3.2p1-X11R6. (OpenLook X Window管理系统)。
- Y包: 游戏(不需要X Window系统)。

2. Red Hat发布

Red Hat Linux由Red Hat Software 提供。虽然Red Hat Linux问世比Slackware和Debian要晚,但是由于支持多种硬件平台(如Intel、Sparc和Alpha平台),软件安装、配置、升级、维护简单,系统管理工具方便等众多优点,现在已可以说是Linux发布的事实上的标准。Red Hat Linux的最新版本为6.0,其内核版本号为2.2。

Red Hat Linux发布具有如下优点:

- 支持多种硬件平台: 自从Red Hat 4.0起,就同时支持Intel、Sparc和Alpha三种硬件平台。
- 多种方式安装Red Hat Linux: 可以用只读光盘直接安装,也可以通过FTP方式或NFS方式来安装。
- 软件安装、升级、卸装简单: 利用RPM(Red Hat Package Manager)可以方便地安装、升级、卸装操作系统、系统软件和应用软件。这一工具几乎被所有其他Linux发布公司所采用。

1.4 Linux的硬件要求

Linux对硬件的要求并不高。这里仅以 IBM PC及其兼容机为例,简单概述一下。有关Linux硬件要求的详细内容,可参见“Linux Hardware Compatibility HOWTO”(Patrick Reijnen patrickr@bart.nl)。

- 主板: 支持ISA、EISA和PCI总线, v2.1.16或更高版本内核支持MCA总线。
- CPU: 支持Intel/AMD/Cyrix的386SX/DX/SL/DXL/SLC和486SX/DX/SL/SX2/DX2/DX4, 支持Intel Pentium、Pentium Pro和Pentium II, 支持AMD K5和K6。支持SMP(Symmetrical Multiple Processing)方式的多CPU。
- 内存: 要求2MB以上。支持DRAM、EDO和SDRAM。
- 显示卡: 对文本方式,几乎可使用所有显示卡;对X Window系统,支持各种加速显示卡,如ATI Mach8、ATI Mach32、ATI Mach64、S3 732 (Trio32)、764 (Trio64)、Trio64V+、801、805、864、866、868、86C325 (ViRGE)、86C375 (ViRGE/DX)、86C385 (ViRGE/GX)、86C988 (ViRGE/VX)、911、924、928、964、968, Trident 9440、96xx、Cyber938x、Tseng ET4000/W32/W32i/W32p、ET6000;或非加速显示卡,如VGA、Trident 8800CS、8200LX、8900x、9000、9000i、9100B、9200CXr、9320LCD、9400CXi、9420、9420DGi、9430DGi、Tseng ET3000、ET4000AX。
- 硬盘控制器: 支持IDE、EIDE、MFM和RLL控制器,也支持SCSI控制器(如Adaptec系列、Future Domain 系列等)。当然,也支持使用以上控制器的硬盘、磁带机、CDROM驱动器等。
- 鼠标: 支持串口鼠标,如Microsoft、Mouse Systems、Logitech Mouseman、Logitech

等; 支持总线鼠标, 如Microsoft、Logitech、ATI XL; 也支持PS/2鼠标。

- 声卡: 支持几乎所有声卡, 如MediaTriX AudioTriX Pro、Media Vision Premium 3D (Jazz16)、Media Vision Pro Sonic 16 (Jazz)、Media Vision Pro Audio Spectrum 16、Microsoft Sound System (AD1848)、Sound Blaster、Sound Blaster Pro、Sound Blaster 16、ESS 688、1688、1868等。

- 网卡: 支持Ethernet、ISDN、ARCnet、TokenRing、FDDI、AX.25、PCMCIA、ATM、Frame Relay等网卡, 也支持并口和串口类型的网卡。

- Modem: 支持连在串口上的内置或外置的Modem; 支持PCMCIA Modem。

- 打印机/绘图仪: 支持连在并口或串口上的所有打印机和绘图仪。另外, 可以用Ghostscript软件来模拟PostScript打印机(如HP LaserJet/Plus/II/III/4)。

- 扫描仪: 只要使用SANE (Scanner Access Now Easy), 就可以使用多种扫描仪(如Microtek ScanMaker E3、E6、II、HXE、III 和35t)。

除此之外, Linux还支持其他各种硬件, 如触摸屏、串口终端、操纵杆、UPS、数字照相机等。

1.5 Linux资源

1. 最新内核

Linux最新内核可以从站点<http://www.kernel.org/>或其镜像地址下载。最好使用镜像站点, 因为www.kernel.org的访问量非常大。下面是1999年6月21日的最新Linux内核的版本情况:

- 最新稳定版内核: 2.2.10。
- 最新BETA版内核: 2.3.6。
- 最新ALPHA版内核: 2.3.7-10。

2. LDP

LDP(Linux Documentation Project, Linux文档项目)正在为Linux操作系统开发文档。目前, LDP包括如下内容:

LDP书籍:

- “Installation and Getting Started Guide” (Linux安装与入门)。作者: Matt Welsh等。版本号: 3.2。
- “The Linux Kernel” (Linux内核)。作者: David A. Rusling。版本号: 0.8-3。
- “The Linux Kernel Hackers’ Guide” (Linux内核高手指南)。作者: Michael K. Johnson。版本号: 0.7。
- “The Linux Kernel Module Programming Guide” (Linux内核模块编程指南)。作者: Ori Pomerantz。版本号: 1.1.0。
- “The Linux Network Administrators’ Guide” (Linux网络管理员指南)。作者: Olaf Kirch。版本号: 1.0。
- “The Linux Programmer’s Guide” (Linux程序员指南)。作者: B. Scott Burkett、Sven Goldt、John D. Harper、Sven van der Meer和Matt Welsh。版本号: 0.4。
- “The Linux System Administrators’ Guide” (Linux系统管理员指南)。作者: Lars Wirzenius。版本号: 0.6.1。

- “The Linux Users’ Guide” (Linux用户指南)。作者: Larry Greenfield。版本号: beta-1。
- LDP HOWTO 和Linux mini-HOWTO: 详细地描述了如何使用Linux的某一特定功能。
- LDP Man Pages: 提供Linux在线帮助文档, 可以用man命令来阅读。
- Linux FAQ: 关于Linux的FAQ。
- Linux Gazette: 关于Linux使用技巧的在线杂志。

3. 新闻组

关于Linux的新闻组有很多, 例如:

- comp.os.linux.admin: 安装和管理Linux。
- comp.os.linux.advocacy: 与其他操作系统相比, Linux所具有的优点。
- comp.os.linux.announce: 有关Linux的重要消息发布。
- comp.os.linux.answers: 关于Linux的FAQ、HowTO、README等。
- comp.os.linux.development: 关于Linux的开发。
- comp.os.linux.development.apps: 关于Linux的应用程序开发。
- comp.os.linux.development.system: 关于Linux内核、设备驱动器、模块等。
- comp.os.linux.hardware: 关于Linux支持的硬件事宜。
- comp.os.linux.help: Linux问题与解答。
- comp.os.linux.networking: 关于Linux网络方面的事宜。
- comp.os.linux.setup: Linux系统安装与管理。
- comp.os.linux.x: 关于Linux的X Window系统的事宜。
- comp.os.linux.misc: 关于Linux的其他事宜。

4. WWW站点

Internet上有关Linux的WWW站点和FTP站点实在太多, 这里只列出几个重要的。例如: www.kernel.org、metalab.unc.edu、www.redhat.com等。

第2章 Red Hat Linux的安装

本章主要介绍如何安装Red Hat Linux 5.2版或6.0版。选择Red Hat来介绍Linux的安装，主要有如下几个原因：

- Red Hat可以说是Linux发布的事实上的标准，很多其他发布Linux的公司都以Red Hat为榜样并向其靠拢或设法超越。
- 与其他发布相比，Red Hat Linux的安装轻松愉快。
- 与其他发布相比，配置Red Hat Linux也是简单方便的。

2.1 安装之前

在安装之前，首先要了解一下待安装计算机的硬件情况。这对安装成功十分必要。具体地说，需要了解如下硬件数据：

- CPU：对Linux来说，要求是386或更高的CPU。
- 内存：内存有多少？对Red Hat来说，内存应是多多益善。但是至少要有8MB。
- 硬盘：有几个硬盘？每个硬盘的接口类型是IDE还是SCSI？每个硬盘的大小？如果有多个硬盘，哪个是主盘？
- 光盘驱动器：是否有光盘驱动器？如有，则其接口是IDE还是SCSI？生产厂商是谁？型号是什么？
- SCSI：如果有SCSI适配器，则厂商是谁？型号是什么？
- 显示卡：显存多少？厂商是谁？型号是什么？
- 显示器：厂商是谁？型号是什么？显示器所允许的水平扫描频率的范围是多少？
- 鼠标：类型是什么？按钮有多少？如果使用了串口鼠标，则它接在哪个COM端口？
- 网络：如果需要网络功能，则需要知道主机所用的IP地址、子网掩码、网关地址、域名服务器的IP地址、主机所处域的名称、主机所用的名称、网络类型等参数。

那么如何收集硬件资料呢？可以从如下几个方面来着手：

- 搜集有关硬件的各种手册。
- 如果在MS-DOS下，可用MSD程序来收集硬件数据。
- 如果在Windows 95或NT中，可双击“控制面板”中的“系统”小图标，从出现的对话框中收集硬件数据。

2.2 硬盘分区

现代操作系统几乎都需要使用硬盘分区，Linux也不例外，也需要自己的分区。因此在安装之前，需要为Linux建立相应的分区(除非使用了客户机类型或服务器类型安装)，通常有如下几种情况：

- 硬盘上还有未分区的空间。
- 硬盘上有一个未使用的分区。

- 所使用的分区上还有未使用的空间。

下面对这三种情况进行分别讨论。

1. 使用未分区的空间

如果硬盘上还有未分区的空间(包括一个没有进行任何分区的硬盘), 那么只需要为Linux建立一个分区就可以了(如在自定义类型安装时, 用Linux的fdisk来完成), 参见图2-1。

新建分区可以是初始分区(primary partition), 也可以是扩展分区(extended partition)上的分区(类似DOS上的逻辑分区)。这种情况最为简单, 就不多谈了。

2. 使用一个未使用的分区

如果硬盘上有一个未使用的分区, 则可以使用该分区来安装Linux, 参见图2-2。

具体做法: 首先删除现已不用的分区, 然后再建一个Linux分区。这些可以在自定义类型安装时, 用Linux的fdisk来完成。

3. 使用分区上未使用的空间(重新分区)

这是最普通的, 但也是最为复杂的。对这种情况, 主要有两种方法: 破坏性分区和非破坏性分区。

破坏性重新分区较为简单, 主要是删除原来的大分区, 再创建几个小分区, 参见图2-3。

具体做法如下:

- 首先备份好分区上的数据。

最好做两个备份并加验证。这是因为重新分区后, 原来的数据将会丢失。

- 删除大分区! 注意原来大分区上的数据将会被破坏。
- 创建两个分区: 一个用于安装原来所用的操作系统, 另一个为Linux所用。

非破坏性重新分区较为复杂, 但是保存了原来的数据且增加了新分区。这需要专门的分区工具来完成, 如fips(位于目录dosutils下)。这种方法一般包括如下几个步骤:

- 压缩现有数据。
- 改变分区大小。

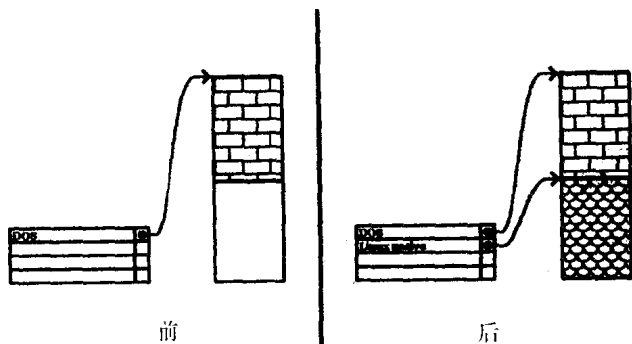


图 2-1

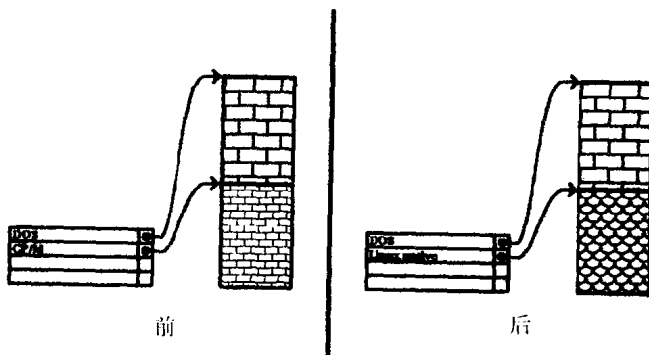


图 2-2

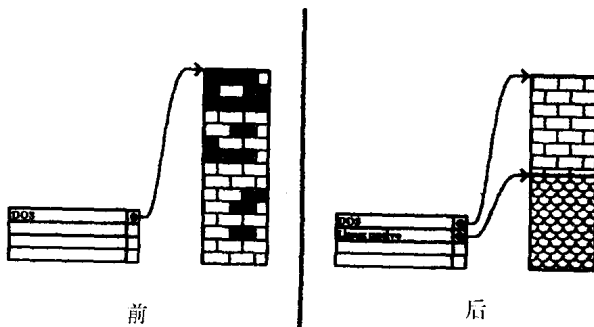


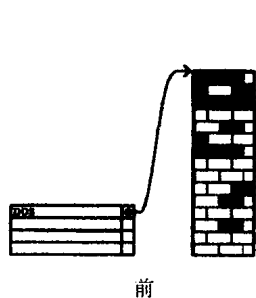
图 2-3

• 创建新分区。

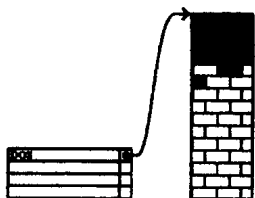
下面简单介绍一下各个步骤：

第一步是压缩现有数据。这可以使自由空间尽可能地大。这一步很重要，如果做不好，则可能会限制重新分区的大小，参见图2-4。

第二步是改变分区大小。这会产生两个分区：一个分区为原来的、缩小的、含有数据的分区，另一个分区则是空白的，参见图2-5。

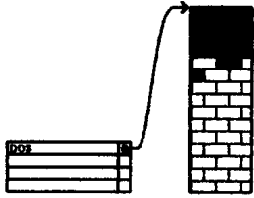


前

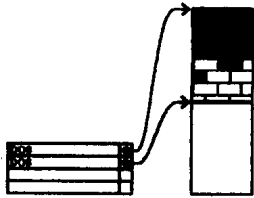


后

图 2-4



前



后

图 2-5

第三步是创建Linux分区。最简单的做法是删除新生成的分区，再创建Linux分区，参见图2-6。

2.3 安装类型

Red Hat提供了三种类型的安装：

- 客户机类型安装。
- 服务器类型安装。
- 自定义类型安装。

1. 客户机类型安装

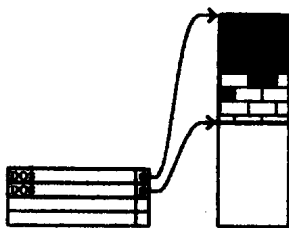
客户机类型安装最为简单，只需要回答几个安装问题就可以很快地安装好Linux。这对Linux新手尤其适合。该类型安装首先删除硬盘上所有Linux分区，然后再创建Linux分区，并安装Linux。如果硬盘上已经有其他操作系统，那么本方法也将设法利用LILO做成双启动。该方法需要600MB左右的空间。

2. 服务器安装

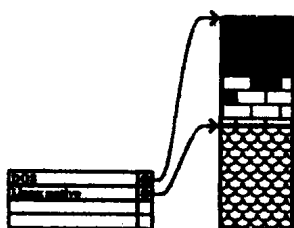
如果需要一个基于Linux的服务器，而且不愿意去做很多配置工作，那么这个方法是比较适合的。该类型安装首先删除硬盘上所有分区(不管它是不是Linux分区)，然后再创建几个Linux分区，并安装Linux。该方法需要1.6GB左右的空间。

3. 自定义安装

自定义类型安装最为灵活。可以自己决定如何分区，到底要安装哪些软件包，是否要用LILO来启动等。如果安装过Red Hat Linux 6.0以前的版本，那么你已经使用过自定义安装了，因为这就是以前所用的安装方式。



前



后

图 2-6

2.4 安装方法

Red Hat提供了多种安装Linux的方法:

- 从光盘安装。
- 从硬盘安装。
- 通过NFS安装。
- 通过FTP安装。
- 通过HTTP安装。

1. 从光盘安装

如果有Red Hat Linux光盘和光盘驱动器, 则可以从光盘安装。启动光盘安装的方法很多:

- 可以利用一张引导盘(boot diskette), 通过软驱启动。
- 可以在DOS下, 首先改变当前目录为Red Hat Linux光盘的DOSUTILS, 然后再用运行命令autoboot来启动。

- 可以利用修改BIOS, 直接用光盘启动。

2. 从硬盘安装

如果将Red Hat Linux软件包文件存入你的硬盘的一个分区, 则可以将Linux安装到硬盘的另一个分区。从硬盘安装需要做如下几件事:

- 首先, 创建一个名为RedHat的目录, 所有要安装的文件都应放在这一目录下。这一目录可以建在现有DOS分区或安装时不用的Linux分区(例如, 安装后作为数据存储的Linux分区)。
- 接着, 将base子目录及其内容拷在Red Hat目录下, 再将RPMS子目录及其内容拷在RedHat目录下。

- 然后, 再制作一张引导盘。对于RedHat Linux 5.2还需要制作一张辅助盘。
- 最后, 用引导盘启动就可以了。

3. 通过NFS安装

通过NFS安装时, 你所选择需要安装的软件包将通过NFS方式从NFS服务器传到你的计算机(作为NFS客户机)的硬盘上。通过NFS安装需要如下条件:

- 在服务器和你的计算机之间, 要有网络连接。
- 服务器必须支持NFS并愿意共享它的Red Hat Linux的安装文件。如果服务器上Linux的文件是通过光盘提供的, 则还要求服务器支持具有Rock Ridge扩充的ISO-9660文件系统。
- 知道服务器的主机名或IP地址和共享的目录名等。
- 还要一张网络引导盘(而不是普通的引导盘)。网络引导盘可以通过rawrite工具利用images目录下的bootnet.img文件来制作。

4. 通过FTP安装

用FTP方式安装时, 你所选择的软件包将通过FTP下载到你的机器上, 并安装到你的硬盘上。通过FTP安装需要:

- 在服务器和你的计算机之间, 要有快速网络连接(拨号网络连接是不够的)。
- 服务器的地址及Red Hat Linux软件包所处的位置。因特网上有很多FTP站点提供Red Hat Linux的镜像(参见<http://www.redhat.com/mirrors.html>); 你所处的局域网可能也有Red Hat Linux的镜像。
- 还要一张网络引导盘。