

胡宁 编著

# Linux

## 学习教程



- **Linux** 最新版本的详细讲解
- 从入门到精通的 **Linux** 优秀教程

计算机最新技术培训教材

PEKING UNIVERSITY PRESS

北京大学出版社  
<http://cbs.pku.edu.cn>



35

计算机最新技术培训教材

# Linux 学习教程

胡 宁 编著

北京 大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

由于 Linux 具有结构清晰、功能简捷等特点，许多大专院校的学生和科研机构的研究人员纷纷把它作为学习和研究的对象。在众多热心者的努力下，Linux 逐渐成为一个稳定可靠、功能完善的操作系统，使用日益广泛，其影响力直逼 Unix。

同时 Linux 并不只是各地黑客们的业余爱好，人们正在为之编写大量的商品化软件，很多公司着手将其基于 UNIX 的软件移植到 Linux 中来，并且用于内部项目中。至今为止几乎整个 GNU 使用程序都被移植到了 Linux，UNIX 系统中最常用的 X Window GUI（用户图形界面）也得到成功移植。这预示着 Linux 系统将得到长足发展。

本书主要以 RedHat 这种当前在国内有较大影响的 Linux 操作系统作为介绍对象，对 Linux 系统的安装维护、具体使用、本机设置、网络配置进行较为详尽的介绍，使读者在较短时间内对该操作系统有个全面而深入的了解。本书内容丰富，层次清晰，特别适合初学 Linux 的读者使用。

### 图书在版编目（CIP）数据

Linux 学习教程/胡宁编著. —北京：北京大学出版社，2000.4  
（计算机最新技术培训教材）  
ISBN 7-301-01705-7

I. L… II. 胡… III. 操作系统（软件），Linux IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 06669 号

书 名：Linux 学习教程

著作责任者：胡宁

责任编辑：王国义

标准书号：ISBN 7-301-01705-7/TP·108

出 版 者：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址：<http://cbs.pku.edu.cn>

电子信箱：[xxjs@pup.pku.edu.cn](mailto:xxjs@pup.pku.edu.cn)

排 版 者：南方立德（Leader）信息技术中心

印 刷 者：河北省滦县印刷厂

发 行 者：北京大学出版社

经 销 者：新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 24.375 印张 656 千字

2000 年 4 月第 1 版 2000 年 10 月第 2 次印刷

定 价：38.00 元

# 前 言

Linux 是适用于多种平台的计算机操作系统，也是目前唯一免费（Free）的非商品化操作系统。它可以为 IBM PC 及其兼容机型硬件平台的多用户提供多任务和多进程操作环境。对于很多人来说 Linux 可能还是一个比较陌生的名词，它是计算机发展过程中的一个特殊产物。

1991 年，当时年仅 23 岁的芬兰大学生 Linus Torvalds 开始着手将 Minix 操作系统扩展成为 UNIX 操作系统。当时 UNIX 在大学校园中相当流行，至今为止，全世界还有无数计算机爱好者在不断改进和升级 Linux。今天 Linux 已发展成一个功能强大的操作系统，成为操作系统领域最耀眼的明星。

Linux 的开发以及它的源代码是在 GNU（General Public License 一般公共许可）保护下的。它对每个人都是完全免费的。但是这并不意味着 Linux 和它的一些周边软件发行版本也是免费的。Linux 有着广泛的用途，包括网络、软件开发、用户平台等等，Linux 被认为是一种高性能，低开支的可以替换其他昂贵操作系统的系统。RedHat 5.0（Linux 的一个发行版本）被评为 1997 最佳操作系统。

Linux 包含了人们期望操作系统所拥有的特性，不仅仅是 Unix 而且是任何一个操作系统的功能。包括真正的多任务、虚拟内存、目前最快的 TCP/IP 驱动程序、共享库和理想的多用户支持（这意味着成百上千的人能在同一时刻通过网络、Internet，或者通过连接在计算机串行口上的终端或膝上机/微机，使用同一台计算机）。与 Windows 不同，Linux 完全在保护的模式下运行，并全面支持 32 位和 64 位多任务处理。

Linux 也符合 X/Open 标准，具有完全自由的 X Window 实现。现有的大部分基于 X 的程序不需要任何修改就能在 Linux 上运行。与 Microsoft Windows 类似，X Windows 是一个图形化的用户界面。Linux 的分发大都按照不同的要求进行预配置，有些系统还配有图形化的配置工具和安装工具。

如同所有 UNIX 产品一样，Linux 拥有最先进的网络特性。Linux 的开发者们是通过 Internet 进行的，在开发早期就已经加入支持网络的功能。而且，Linux 对网络的支持比大部分操作系统都更出色，它能够同 Internet 或其他任何使用 TCP/IP 或 IPX 协议的网络，经由以太网、快速以太网、ATM、调制解调器、HAM/Packet 无线电（X.25 协议）、ISDN、令牌环网或 PLIP（被修改的连接另一台计算机的打印机电缆）相连接。Linux 也是作为 Internet/WWW 服务器系统的良好选择。在相同的硬件条件下（即使是多处理器），通常比 Windows NT、Novell 和大多数 UNIX 系统的性能更好。至今已经有上万个 ISP、许多大学实验室和非常多的商业公司选择了 Linux，因为所有人都希望拥有在任何环境中均很可靠的服务器和网络。

Linux 支持所有通用的 Internet 协议，包括 E-mail、UseNet News、Gopher、Telnet、Web、FTP、Talk、POP、NTP、IRC、NFS、DNS、NIS、SNMP、Kerberos、WAIS 等。在以上协议环境下，Linux 既可以作为客户端，也能作为服务器，而且被广泛地使用和测试。

Linux 与其他操作系统的最大区别，同时也是它最大优点的在于其源代码公开，这就意味着所有人都可以利用其进行二次开发（在 GNU 保护与限制下）。它的很多应用程序也可以通

过 Internet 或者其他途径免费获得，这对于已经高度商品化的其他操作系统，WindowsNT, Windows9x, OS/2 是无可比拟的。但是没有商品化的约束给 Linux 带来的并非全是好处，由于没有专门的产品供应商支持 Linux，所以当出现问题的时候，恐怕获得技术支持就比较麻烦。Linux 有时候很挑剔，对于很多硬件并不能很好的支持，而且也有破坏系统数据的潜在危险，因为它没有经过很严格的测试。但大多数情况下 Linux 是相当稳定的，并且使得廉价学习 UNIX 成为可能。现在已经有许多软件公司（如 Red Hat 和 Caldera）已经开始支持 Linux 系统，它将成为 UNIX 的一个简单替代品。

同时 Linux 并不只是各地黑客们的业余爱好，人们正在为之编写大量的商品化软件，很多公司着手将其基于 UNIX 的软件移植到 Linux 中来，并且用于内部项目中。至今为止几乎整个 GNU 使用程序都被移植到了 Linux。UNIX 系统中最常用的 X Window GUI（用户图形界面）也得到成功移植。这预示着 Linux 系统将得到长足发展。

Linux 的吉祥物是 Linux 企鹅，它是由 Linux Torvalds 挑选的，代表他所创立的 Linux 操作系统。

本书将主要以 RedHat 这种当前在国内有较大影响的 Linux 操作系统作为介绍对象，对 Linux 系统的安装维护、具体使用、本机设置、网络配置进行较为详尽的介绍，使读者在较短时间内对该操作系统有个全面而深入的了解。书中涉及部分事例为杜撰，若有雷同，纯属巧合。

本书由孙景利策划，由胡宁主编。参加编写的人员还有：邹坚、董蜀峰、冯红霞、杨远、黄建华、瞿磊、张燕秦、淦伟、郑洪弢、侯波、侯斌、左禹、李华斌、刘炳刚、李永辉、徐峰、孙旋、徐建国、艾力江、杨宝勇、文海、文旭、李隽、朱广慧、霍福鹏等。由于时间仓促，加之编者水平有限，本书难免有疏漏之处，希望广大读者批评指正。

编 者

2000年2月

# 目 录

<b>第一章 Linux 简介</b> .....	1
1.1 UNIX 系统简介 .....	1
1.2 Linux 系统简介 .....	2
1.3 阅读本书的顺序 .....	9
<b>第二章 Red Hat 6.0 安装</b> .....	10
2.1 Red Hat6.0 新特点 .....	10
2.2 安装准备 .....	12
2.3 开始安装 .....	23
2.4 本地安装 .....	28
2.5 网络安装 .....	42
2.6 结束安装 .....	47
附录 A 制作安装所需软盘 .....	58
附录 B 磁盘分区介绍 .....	59
附录 C 常用参数和模块 .....	62
附录 D FIPS 程序使用说明 .....	66
<b>第三章 TurboLinux 4.0 (中文) 安装</b> .....	70
3.1 系统需求 .....	70
3.2 TurboLinux 4.0 新特性 .....	71
3.3 安装准备 .....	72
3.4 安装步骤 .....	74
3.5 常见问题 (FAQ) .....	93
附录 FDISK 命令表 .....	95
<b>第四章 Red Hat 快速入门</b> .....	96
4.1 简介 .....	96
4.2 基本使用 .....	97
4.3 在文件系统中定位 .....	111
4.4 管理目录和文件 .....	131
4.5 进一步学习 .....	137
<b>第五章 文件系统与文件目录管理</b> .....	145
5.1 文件与文件系统 .....	145
5.2 文件系统初始化及检查 .....	152

---

5.3 安装/卸载文件系统.....	160
5.4 文件目录管理.....	167
<b>第六章 系统使用管理.....</b>	<b>182</b>
6.1 登录.....	182
6.2 系统运行级.....	184
6.3 用户管理.....	188
6.4 用户组管理.....	192
6.5 打印管理.....	194
6.6 vi 使用.....	204
6.7 emacs 简介.....	219
<b>第七章 进程和 shell.....</b>	<b>222</b>
7.1 进程.....	222
7.2 shell.....	239
<b>第八章 在 X 环境下管理系统.....</b>	<b>272</b>
8.1 写在前面.....	272
8.2 使用 Linuxconf 程序配置系统.....	272
8.3 使用控制面板配置系统.....	293
8.4 使用 GnoRPM 管理软件包.....	300
8.5 使用 GNOME 控制中心配置 X.....	307
<b>第九章 网络应用.....</b>	<b>330</b>
9.1 概述.....	330
9.2 网络基本知识.....	330
9.3 Linux 的基本网络功能.....	334
9.4 站点建设.....	344
<b>附录.....</b>	<b>365</b>
附录一 GNU 通用公共许可证.....	365
附录二 GNU 通用公共许可证(GPL).....	370
附录三 国内 Linux FTP 资源.....	375
附录四 国内 Linux Web 资源.....	375
附录五 国外 Linux FTP 资源.....	376
附录六 国外 Linux Web 资源.....	377
附录七 国外 BBS 资源.....	378
附录八 国外新闻组资源.....	381

# 第一章 Linux 简介

## 1.1 UNIX 系统简介

UNIX 最初诞生于 AT&T, 是由贝尔实验室的一位计算机程序员 Ken Thompson 及其领导的小组开发的。UNIX 诞生之初便是一个非常灵活的操作系统。当时 Ken 使用的是 MULTICS 系统, 而 UNIX 的命名正是由此而来, 因为 uni 的意思是单一的, 独立的, X 的发音是[ks], 与 MULTICS (英文中 MULTI 是多的意思) 中的 CS 发音相同。

UNIX 诞生后很快就演变出很多变体, 主要有以下几种: BSD、USL、XENIX、SunOS、AIX。其中 BSD 是由 Berkely 分校的软件销售部开发的, 1978 年发行了第一个版本, 该 UNIX 系统主要是用户界面方面有了很大进步, 更加友好和容易操作, 使得原本比较枯燥的操作系统对一般用户来说也容易掌握了许多; USL (UNIX System Lab) 从 80 年代初开始开发 UNIX, 在被 NOVELL 收购之前, USL 一直为所有 UNIX System V 提供源代码; PC 机在 80 年代初期开始大规模挺进占领市场, Microsoft 为了扩大其产品影响开发了它自己的 UNIX 版本——XENIX。但是随着 80386 芯片的出现, 人们发现专门为 PC 机开发 UNIX 系统并不划算, 于是 Microsoft 和 AT&T 将 XENIX 和 UNIX 合二为一, 产生了一个叫 V/386 ver 3.2 的操作系统; Sun Microsystems 公司为推广其产品进行的更新换代, 对 UNIX 市场化作出了巨大贡献, 其操作系统主要是基于 BSD 版本的; IBM 在 UNIX 领域的成绩就没有那么理想, 他们开发的 AIX (Advanced Interactive Executable), 即高级交互式可执行系统并不那么出名。虽然业界认为 AIX 性能很好, 但一些陈旧的观念使得这个系统没有得到较好的认可。

UNIX 在最近十几年中得到了很大发展, 分化出若干重要分支, 其中最重要的的还是 UNIX V 和 BSDUNIX (Berkeley 软件发行版本)。其中 UNIX V 是由 UNIX 系统原创者 AT&T 的贝尔实验室发布的, 而 BSDUNIX 则是由加利福尼亚大学 Berkeley 分校开发的。80 年代初, 随着工作站的兴起, 出现了以 BSD 4.2 为脚本的 SunOS, 在微机方面主要是出现了 XENIX。随着技术的不断发展, 人们逐渐发现 UNIX 版本过多与不统一给用户带来了极大不便。在此情况下, AT&T 公司和 SUN 微系统公司于 1988 年成立了一个 UNIX 国际性组织——UI (UNIX International), 以推进 UNIX 标准化工作。

UI 认为 UNIX 必须成为最开放的系统, 可以使每个用户从中获得最大效益, 此外, 标准化也不可忽视, UI 加强与 AT&T 和 USL 的合作, 尽力使之符合 X/Open、IEEE、POSIX 等国际标准。

随着 UNIX System V 推出版本 4, 即 UNIX SVR 4.0, AT&T 和 Sun Microsystem 将他们的两个版本合并到系统 V 中, UNIX System V 现在被认为是最标准的 UNIX 系统。

System V 版本 4.2 的开发对于 UNIX 有着重要意义, 在这个版本中 UNIX 的强大功能与 GUI 有机结合起来, 使得 UNIX 摆脱了早期的枯燥乏味的字符界面, 大大增强了其生命力。



## 1.2 Linux 系统简介

### 1.2.1 什么是自由软件

计算机工业发展初期，软件地位还只是硬件的附属品。公司只卖硬件，随系统赠送软件。在这一时期，软件的设计思想，新的算法和软件的源代码在专家、学者和公司研究人员之间自由交流，促进了软件的迅速发展。但是，公司很快便认识到软件的价值，对软件实施了版权控制，并限制源代码的发布。许多原本属于公众创造的知识财富便成了公司的私有财产。软件开发方式也发生了变化，变成以公司为主体的封闭的开发模式。UNIX 就是这样的例子。虽然 AT&T 开创了 UNIX 的历史，但是 UNIX 的发展与完善与许多大学专家和学者的努力分不开。事实上，UNIX 是在协作基础上开发的。AT&T 在 70 年代末期对 UNIX 的使用和发布强制实施版权控制，使早期对 UNIX 发展做出贡献的人们感到沮丧。

出于个别公司控制了公共的软件开发项目的原因，自 1984 年起，麻省理工学院 (MIT) 开始支持 Richard Stallman 的努力，即在软件开发团体中发起支持开发自由软件的运动。这就导致了自由软件基金会 (Free Software Foundation, FSF) 的建立和 GNU 项目的产生。Richard Stallman 的信念是：计算机系统应该对用户开放，软件应该自由使用。在其他人的协作下，他创作了通用公共许可证 (General Public License, GPL)。这对推动自由软件的发展起了重要作用。与传统的商业软件许可证不同，GPL 保证任何人有共享和修改自由软件的自由。任何人有权取得、修改和重新发布自由软件的源代码。并且规定在不增加附加费用的条件下得到源代码 (基本的发布费用除外)。这一规定保证了自由软件总费用低廉。在使用 Internet 的情况下，则是免费的。GPL 条款还规定自由软件的衍生作品必须以 GPL 作为它重新发布的许可证。这一规定保证了自由软件及其衍生作品继续保持自由状态。GPL 条款容许销售自由软件。为公司介入自由软件事业敞开了大门。公司的介入弥补了自由软件的不足，对推动自由软件应用起了很大的作用。

自由软件基金会发起人的主要项目是 GNU (GNU's Not UNIX, GNU 不是 UNIX。请勿与前面的 GNU 概念混淆)。它的目标是建立可自由发布和可移植的 UNIX 类操作系统。当开始实施 GNU 项目时，没有多少高质量的自由软件可供项目使用。所以，为 GNU 项目做出贡献的人们先从系统的应用软件和工具入手。因为 GPL 也是自由软件基金会发表的，所以，GNU 操作系统的许多关键组成部分都置于 GPL 条款的约束下。GNU 项目本身产生的主要软件包包括：Emacs 编辑软件、gcc 编译软件、bash 命令解释程序和编程语言，以及 gawk (GNU's awk) 等。还有许多操作系统必不可少的工具。除了按 GPL 发布的自由软件之外，还有许多按其它许可证发布的自由软件。如 X Windows 系统、TEX 排版系统和 Perl 语言等就是例子。随着时间的推移，GNU 项目将这些软件也包括进来。

这些工作为后来的 Linux 操作系统迅速发展奠定了坚实的基础。

### 1.2.2 Linux 的诞生

Linux 的兴起可以说是 Internet 创造的一个奇迹。1991 年初，当年轻的芬兰大学生 Linus Torvalds 在开始设计其 Linux 操作系统时，他只不过是看一看 Intel 386 存储管理硬件是怎样

工作的，绝没有想到这一举动会在计算机界产生如此重大的影响。他的设计进展很顺利，只花了几个月时间就在一台 Intel 386 微机上完成了一个类似于 UNIX 的操作系统，这就是最早的 Linux 版本。1991 年底，Linus Torvalds 首次在 Internet 上发布了基于 Intel 386 体系结构的 Linux 源代码，从此，奇迹开始发生。由于 Linux 具有结构清晰、功能简捷等特点，许多大专院校的学生和科研机构的研究人员纷纷把它作为学习和研究的对象。他们在更正原有 Linux 版本中错误的同时，也不断地为 Linux 增加新的功能。在众多热心者的努力下，Linux 逐渐成为一个稳定可靠、功能完善的操作系统。一些软件公司，如 Red Hat、InfoMagic 等不失时机地推出了自己的以 Linux 为核心的操作系统版本，大大推动了 Linux 的商品化。在一些大计算机公司的支持下，Linux 还被移植到以 Alpha APX、PowerPC、Mips 及 Sparc 等为处理机的系统上。Linux 的使用日益广泛，其影响力直逼 UNIX。

Linux 的成功得益于如下因素：

(1) 具有良好的开放性。Linux 及其生成工具的源代码均可通过 Internet 免费获取，Linux 爱好者能非常容易地建立一个 Linux 开发平台。

(2) Internet 的普及使热心于 Linux 的开发者们能进行高效、快捷的交流，从而为 Linux 创造了一个优良的分布式开发环境。

(3) Linux 具有很强的适应性，能适应各种不同的硬件平台。

1991 年 10 月 5 日，对于 Linux 爱好者来说是一个极具纪念价值的日子，这天，世界上第一个 Linux 正式版本——0.02 诞生了，从此 Linux 进入了飞速发展的时代。

### 1.2.3 多用户与多任务

多用户是指多个用户能够同时从相同或者不同终端上使用同一个应用程序副本进行工作。Linux 把 CPU 时间分配给应用程序的卓越能力使得该系统可以支持多用户操作。但千万不要把这种多用户的概念认为是简单的允许多个用户帐号的存在，多用户概念中提到的“同时使用”是非常重要的。比如在同一公司内，不同的员工都在使用一个图象处理程序进行图形润色，所有这一切都是在同一时刻发生的！

多任务指的是同时执行多个任务，互相之间不产生影响。Linux 所使用的多任务类型是一种被称为抢占式调度 (preemptive) 的分支类型。在这种类型中，每个任务都有机会得到执行，一直到操作系统强行抢占 CPU 给其他任务为止。这和人们所熟悉的 DOS 和 Windows 3.x 家族有很大不同，后者采用的是协作多任务 (cooperative)，即任务执行到主动让出执行权限或者是任务执行结束才可以让其他任务接替执行。相比之下抢占型多任务有很多好处，它能够减少等待时间 (对用户而言)，并且灵活性也大大增加。

Linux 抢占多任务是通过监视即将运行和正在运行的进程来完成调度的，系统使得每个进程都可以平等访问 CPU，看起来就好象所有的程序得到了并行运行。因为完成一条指令的时间只有十亿分之一秒，人的思维不可能发现这么短的时间差别，所以看起来就是同时的了。

### 1.2.4 Linux 设备独立性

计算机系统都有很多外围设备，通称外设。比如：打印机，扫描仪，调制解调器等等。随着科学技术的迅猛发展，还将有更多更新的设备加入进来。如果由于操作系统的原因而导致外设不能正常运作，将是一件非常头疼的事情。UNIX 为了解决不断增加新设备的问题建立了

一个全新的观念，那就是将每一个外设都看作是一个独立的文件，当增加新设备时，只需要在内核中加入必要的连接就可以了。这种连接就是设备驱动程序，它能够保证内核每次都只需要用相同的方式去处理外设。由于程序员并没有为 Linux 开发所有的硬件设备驱动程序（实际上这也是做不到的），所以将有很多硬件不被支持。但是 Linux 内核具有高度灵活性，所以新的硬件将会不断的加入内核中以适应当今不断发展的需要。

## 1.2.5 Linux 与 UNIX 的比较

Linux 的比较准确的说法是 PC 和工作站上的 UNIX 类操作系统。但它绝不是简化的 UNIX。相反，Linux 是强有力和具有创新意义的 UNIX 类操作系统。它不仅继承了 UNIX 的特征，而且在许多方面超过了 UNIX。作为 UNIX 类操作系统，它具有下列基本特征：

- (1) 是真正的多用户、多任务操作系统；
- (2) 是符合 POSIX（可移植操作系统接口）标准的系统；
- (3) 提供具有内置安全措施的分层的文件系统；
- (4) 提供 shell 命令解释程序和编程语言；
- (5) 提供强大的管理功能，包括远程管理功能；
- (6) 具有内核的编程接口；
- (7) 具有图形用户接口；
- (8) 具有大量有用的实用程序和通信、联网工具；
- (9) 具有面向屏幕的编辑软件。

大量的高级程序设计语言已移植到 Linux 系统上，因而它是理想的应用软件开发平台。

Linux 还有许多 UNIX 所不具备的优点和特点：

(1) 它的许多组成部分的源代码是开放的。任何人都能通过 Internet 或其它媒体得到它，并可以修改和重新发布它。

(2) 它可以运行在许多硬件平台上。不仅仅可以运行在 Intel 系列个人计算机上，还可以运行在 Apple 系列、DEC Alpha 系列、MIPS 和 Motorola 68k 系列上。从 Linux 2.0 开始还可以支持对称多处理器（SMP）。

(3) 它支持的文件系统多达 32 种。

(4) 它支持大量的外部设备。

(5) 它不仅可以运行许多自由发布的应用软件，还可以运行许多商品化的应用软件。

通过各种仿真软件，Linux 系统还能运行许多其它操作系统的应用软件。如 DOS、Windows、Windows NT，都有相应的仿真软件来运行它们各自的应用软件。

Linux 系统的另一特征是它能充分发挥硬件的功能，因而比其它操作系统的运行效率更高。在个人计算机上使用 Linux，可以将它作为工作站。在工作站上使用 Linux，可以使它具有更高的性能。颇具讽刺意味的是，其它操作系统上的应用软件在 Linux 系统上运行要比在原来的操作系统上速度更快！

## 1.2.6 Linux 的用途

从目前情况来看大致 Linux 的用途有以下几种情况：

- 个人 UNIX 工作站

无论在家中还是在办公室里，Linux 与基于 Intel 芯片 PC 机的结合都会创造出一台功能强大的个人 PC。Linux 对于那些负担不起 Sun 或是 HP 工作站的公司，对于每一个工程师和所有在 X 终端上遇到困难的人来说都是非常优秀的产品，它同时也保留一些旧格式文件，这样便使得自己成为了继续使用原有程序的 DOS 和 Windows 混合环境下用户的最佳选择。

#### ➤ X 终端客户

Linux 对 X11 的优秀支持简化了在应用服务器上远程运行应用（从 Linux 机器到一个多处理器的超级计算机）的过程，并且可以在本地的 Linux 工作站上显示信息。而且，Linux 比传统 X 终端更占优势，因为 Linux 提供了全方位的多媒体服务，包括声音、动画和高级图像支持。用户可以非常快速而方便地实现用多台 X 终端。考虑到目前硬件速度越来越快，越来越可靠，价钱越来越低，谁不愿意花最少的钱买更多的实惠呢？

#### ➤ X 应用服务器

任何使用 X 终端机器的用户都能体会到 Linux 支持 X 应用的范围之大。使用 Linux 作为应用服务器去加快 RISC 工作站与使用 Linux 作为工作站，都是非常合理的选择。如果把 Linux 配置成应用服务器，就能通过运行 DOS X 服务器把 286、386 等低档次的机器作为哑终端重新利用起来。这同时也说明了 Linux 是低预算的 X Windows 网络的理想选择。

#### ➤ UNIX 开发平台

Linux 能持 UNIX 开发，不但支持主流语言，也支持其它语言；其跨平台的环境还可以为其它 UNIX 操作系统平台产生二进制代码；GNU C、GNU C++、GNU Fortran 77、ADA、Pascal、Modula 2 和 3、TCL/Tk、Scheme 和 SmallTalk/X 均可免费使用，并附带详细的工作代码库；流行的 Motif Widgets 也能从一些供应商手中买到；多种语言的编译器有助于节省开发时间。所有这些，再加上灵活的 shell 语言编辑器（大小写敏感）、源代码包和详细文档都赋予编程者充分的可定制环境。另外，它也能作为一个理想的计算机学习系统，在不打扰用户共享设施的环境中，尽最大可能控制这个复杂的系统。

#### ➤ 商业开发

在商业开发系统中，执行 CA/Clipper（基于 DBase 和 Fox 超集的面向对象编译器）的意义在于，Clipper 的开发者只需对软件做很少的改动就能适应 Linux 的运行。其结果是功能相同，而性能大幅度提高，在完全相同的硬件条件下，速度比 DOS 版本快了 20~200 倍。

#### ➤ 网络服务器

与商业组织类似，教育机构也倾向于将 Linux 用做企业服务器。用于文件及打印共享时，可将 Linux 配置成使用 NFS、Apple Talk 及 NetBIOS 协议。其性优价廉的特性颇具吸引力。由 LAN（局域网）桥接而生成 WAN（城域网）也是 Linux 的一个很好的用途。当 Linux 运行于 RISC 和 SMP（对称多处理器）硬件系统时，可为缜密的后台处理带来便利。

#### ➤ Internet 服务器

Linux 是 Internet 的产物，因此 Linux 擅长提供各种各样的 Internet 服务。Linux 缺省提供 WWW、Usenet 新闻、电子邮件、FTP 等许多服务，可以访问网络内部用户，也可以通过整个 Internet 发布消息。如果与拨号的调制解调器相连（使用多个串行口），Linux 就可以变成强大的 Internet 访问接入点。大量的 ISP（Internet Services Provider，网络服务供应商）因为 Linux 的可靠性和性能而选择了它。

#### ➤ 终端服务器、传真服务器、Modem 服务器

Linux 还能很好地支持串行设备和电话。昂贵的定制终端服务器（如 Annex）通常可以支持 SLIP、PPP、Direct Connection（直接连接）、Dial up Apple Talk 和 The Internet Adapter。Linux

还可以提供定制的安全性、身份验证和登录过程。一个 ISP 的中等系统可以连接 200 多个调制解调器，提供并维护可靠的拨号服务。

### 1.2.7 Linux 的主要构成

Linux 主要由存储管理、进程管理、文件系统、进程间通信等几大部分组成，在许多算法及实现策略上，Linux 借鉴了 UNIX 的成功经验，但也不乏自己的特色。

#### ➤ 存储管理

Linux 采用页面式存储管理机制，每个页面的大小随处理机芯片而异。例如，Intel 386 处理器页面大小可为 4KB 和 2MB 两种，而 Alpha 处理机页面大小可为 8KB、16KB、32KB 和 64KB。页面大小的选择对地址变换算法和页表结构会有一些影响，如 Alpha 的虚地址和物理地址的有效长度随页面尺寸的变化而变化，这种变化必将在地址变换和页表项中有所反映。

在 Linux 中，每一个进程都有一个比实际物理空间大得多的进程虚拟空间，为了建立虚拟空间和物理空间之间的映射，每个进程还保留一张页表，用于将本进程空间中的虚地址变换成物理地址。页表还对物理页的访问权限作出了规定，定义了哪些页可读写，哪些页是只读页，在进行虚实变换时，Linux 根据页表中规定的访问权限来判定进程对物理地址的访问是否合法，从而达到存储保护的目的。

Linux 存储空间分配遵循的原则是不到有实际需要的时候决不分配物理空间。当一个程序加载执行时，Linux 只为它分配了虚空间，只有访问某一虚地址而发生了缺页中断时，才为它分配物理空间，这样就可能出现某些程序运行完成后，其中的一些页从来就没有装进过内存。这种存储分配策略带来的好处是最大限度地利用了物理存储器。

尽管 Linux 对物理存储器资源的使用十分谨慎，但还是经常出现物理存储器资源短缺的情况。Linux 有一个名为 kswapd 的进程专门负责页面的换出，当系统中的空闲页面小于一定的数目时，kswapd 将按照一定的淘汰算法选出某些页面，或者直接丢弃(页面未作修改)，或者将其写回硬盘(页面已被修改)。这种换出方式不同于旧版本 UNIX 的换出方式，它是将一个进程的所有页全部写回硬盘。相比之下，Linux 的效率更高。

#### ➤ 进程管理

在 Linux 中，进程是资源分配的基本单位，所有资源都以进程为对象进行分配。在一个进程的生命期内，它会用到许多系统资源，会使用 CPU 运行其指令，用存储器存储其指令和数据，它也会打开和使用文件系统中的文件，直接或间接用到系统中的物理设备，因此，Linux 设计了一系列的数据结构，它们能准确地描述进程的状态和其资源使用情况，以便能公平有效地使用系统资源。Linux 的调度算法能确保不出现某些进程过度占用系统资源而导致另一些进程无休止地等待的情况。

进程的创建是一个十分复杂的过程，通常的做法需为子进程重新分配物理空间，并把父进程空间的内容全盘复制到子进程空间中，其开销非常大。为了降低进程创建的开销，Linux 采用了 Copy on write 技术，即不拷贝父进程的空间，而是拷贝父进程的页表，使父进程和子进程共享物理空间，并将这个共享空间的访问权限置为只读。当父进程和子进程的某一方进行写操作时，Linux 检测到一个非法操作，这时才将要写的页进行复制。这一做法免除了只读页的复制，从而降低了开销。

Linux 目前尚未提供用户级线程，只提供了核心级线程，核心线程的创建是在进程创建的基础上稍做修改，使创建的子进程与父进程共享虚存空间。从这一意义上讲，核心线程更像一

个共享进程组。

#### ➤ 文件系统

Linux 最重要的特征之一就是支持多个不同的文件系统，前面我们已经看到，Linux 目前支持的文件系统多达几十种，随着时间的推移，这一数目还在不断增加。

在 Linux 中，一个分离的文件系统不是通过设备标识（如驱动器号或驱动器名）来访问，而是把它合到一个单一的目录树结构中，通过目录来访问，这一点与 UNIX 十分相似。Linux 用安装命令将一个新的文件系统安装到系统单一目录树的某一目录下，一旦安装成功，该目录下的所有内容将被新安装的文件系统所覆盖，当文件系统被卸下后，安装目录下的文件将会被重新恢复。

Linux 最初的文件系统是 Minix。该文件系统对文件限制过多，并且性能低下，如文件名长度不能超过 14 个字符、文件大小不能超过 64MB。为了解决这些问题，Linux 的开发者们设计了一个 Linux 专用的文件系统 EXT。EXT 对文件的要求放松了许多，但性能并没有大改观，于是就有了后面的 EXT2 文件系统。EXT2 文件系统是一个非常成功的文件系统，它无论是对文件的限制还是在性能方面都大大优于 EXT 文件系统，所以，EXT2 自从推出就一直是 Linux 最常用的文件系统。

为了支持多种文件系统，Linux 用一个被称为虚拟文件系统(VFS)的接口层将真正的文件系统同操作系统及系统服务分离开。VFS 掩盖了不同文件系统之间的差异，使所有文件系统在操作系统和用户程序看来都是等同的。VFS 允许用户同时透明地安装多个不同的文件系统。

#### ➤ 进程间通信

Linux 提供了多种进程间的通信机制，其中，信号和管道是最基本的两种。除此以外，Linux 也提供 System V 的进程间通信机制，包括消息队列、信号灯及共享内存。为了支持不同机器之间的进程通信，Linux 还引入了 BSD 的 Socket 机制。

## 1.2.8 Linux 的缺点

Linux 从出现到现今只经历了短短七年的时间，但其发展速度是惊人的，这与它的开放性和优良的性能是密不可分的。不过我们应该看到，作为一个非商业性的开发系统，Linux 还有许多不足，它的设计思想过多地受到传统操作系统的约束，没有体现出当今操作系统的发展潮流，具体表现在以下几个方面：

- 不是微内核操作系统；
- 不是分布式操作系统；
- 不是一个安全的操作系统；
- 没有用户线程；
- 不支持实时处理；
- 源代码是用 C 而不是 C++ 这样的现代程序设计语言编写的；
- 无法与常用的其他操作系统程序兼容；
- 并非支持所有的现存硬件；
- 缺少技术支持；

当今在 PC 操作系统中占主要地位的仍然是 DOS，Windows 家族的产品，许多应用程序在 Linux 上不能运行。而且 Linux 不是商品化的操作系统，不可能有专人花费大量的人力和财力对每个硬件进行详细的测试和编写专门的测试程序。Linux 程序的编写者们使用的是完全不

同的硬件平台, 所得到的程序自然不能在所有硬件平台上都可以完美运行。同样由于非商品化, 使 Linux 缺少强大的技术支持。当用户遇到问题的时候恐怕一个电话不能解决。需要向精通 Linux 的管理员或向在 Internet 上进行交流的朋友进行求助。最近已经有些公司为他们的 Linux 操作系统提供技术服务, 比如 Red Hat 和 Caldera 都为他们的产品提供联机, 电话或者 E-mail 技术支持。

尽管 Linux 有这样和那样的不足, 但其发展潜力不容低估, 发展的动力就是全球众多 Linux 热心者。Linux 将会朝着完善功能、提高效率的方向发展, 包括允许用户创建线程、增加实时处理功能、开发适合多处理机体系结构的版本。我们相信, Linux、UNIX 及 NT 三足鼎立的时代将为期不远。

### 1.2.9 常见 Linux 发行版本

- Red Hat 5.0 <http://www.redhat.com>

基于 rpm 的包结构, binary 约有 200M 左右, 其好处是安装使用简单方便, 并且 rpm 的结构也使安装与卸载包方便多了。Red Hat 的 updates 出得也很及时, 另外 Red Hat 每个版本还会有个 powertools, 是一些候选进入发行版本的包。目前的最高版本是 Red Hat6.0。

- Slackware 3.4 <http://www.cdrom.com>

基于 tgz 的包结构, 历史较长的 Linux 发行版本, 其库大约有 120M 左右。Slackware 在国内使用非常广泛, 也许用来做服务器性能会好些, 新手入门推荐使用 Red Hat, 因为安装几乎是一路回车就行。Slackware 3.4 是基于 libc5 的, 因此源码兼容性较好, 但其缺点是库中东西太少, 许多东西还要自己从网上下载和编译。

Official 4 CD set:

- CD 1: Slackware 3.4 binary & source
- CD 2: sunsite.unc.edu archive 1
- CD 3: sunsite.unc.edu archive 2
- CD 4: tsx-11.mit.edu archive

- Debian 1.3.1 <http://www.debian.org>

基于 deb 的包结构, 也被称为 GNU/Linux, 与 GNU 的关系紧密。其特点是收集的软件非常齐全。库容量大约有 400M, 其 deb 包安装和删除也很方便, 据说在业余卫星上曾经使用过 Debian 做操作系统。

Official Debian2.0:

- CD 1: Binary
- CD 2: Source

- OpenLinux 1.2.0 <http://www.caldera.com>

基于 rpm 的包结构, 正式版本需要付费。该版本软件齐全, 还带有一些商业软件的演示版。

- SuSE Linux 5.2 <http://www.suse.com>

该版本是由一家德国公司开发的, 在欧洲使用较为广泛, 口碑不错, X11R6.4 的 Linux 测试平台是 SuSE Linux 5.0。

- Turbo Linux 4.0 <http://www.turbolinx.com.cn>

该版本最近一年多在国内大行其道, 特点是软件非常丰富, X 界面完整而全面, 适应对

象广泛，从刚接触 Linux 的新手到熟练的系统管理员都可以熟练使用。

### 1.2.10 Linux 花絮

Linux 的读音：

现在比较流行的读法一般是将其念作[liniks]或者是[lineks]。虽然据 Linus 本人说最开始并非是这样读的，但由于后来大多数人都如上发音，也只好从众。在前不久的一次宴会上，Linus 在向其他客人介绍时也将其读作[liniks]。

Linux 版本号的构成：

有很多地方都在发行 Linux，每个 Linux 版本都使用形如 x.xx.xx 的一组数字来标识。其中第一段的数字可以是 0 或者 1 或者 2，后两段是 0~99 之间的一个数字，数字越大版本越高。中间一段数字中，奇数一般代表测试或者非正常发行版本，偶数是正式发行版本。

Linux 的所有权：

Linux 各重要组成部分的版权分别为多人所有，Linus Torvalds 拥有 Linux 基本内核的版权，Red Hat 拥有 Red Hat 的版权。Linux 程序受到 GPL 保护，而许可证有时被称作 GNU Copyleft，该许可证允许程序员编制为每个人使用的软件。GNU 的前提就是软件可供每个人使用，如果某人需要修改该软件也是完全合法的，但是修改后的代码任何人均有权得到。

## 1.3 阅读本书的顺序

如果读者在以前从来没有接触过 Linux 或者是 UNIX 操作系统，那么建议在阅读完第二、三章安装部分内容以后便阅读第四章的快速入门，以便于为以后学习打下基础。如果读者对 Linux 有一定了解，可以跳过第四章，直接进行后面的学习。如果对字符界面下配置系统感到困难，那么在阅读完二、三章后可以直接跳到第八章学习如何在 X 环境下配置系统，相信会容易得多。一般读者直接按顺序阅读即可。



## 第二章 Red Hat 6.0 安装

### 2.1 Red Hat 6.0 新特点

#### 2.1.1 安装方面的改进

下面是 Red Hat 6.0 在安装方面所做的一些改进，这些改进使得整个安装过程更加容易：

##### 1. 新的 HTTP 安装模式

对于网络安装 Red Hat 6.0 新加入了 HTTP 安装。和 FTP 安装类似，用户可以登录到一个站点来安装 Linux。

##### 2. 对于处理器的优化内核支持

当前内核针对 Pentium Pro, Pentium II 和 Pentium III 处理器进行了优化，可以支持 APM (高级电源管理)。另外 Red Hat 6.0 的安装过程支持 SMP (对称多处理器)。安装程序将自动检测用户系统，如果检测到一个以上的处理器，则将自动安装 SMP 内核，而不需要像以前那样安装结束后重新编译内核。

##### 3. 全新的引导盘

该版本的 Red Hat 使用两张新引导软盘。一张是用于从本地介质安装 (光盘, 硬盘安装)，另外一张用于网络安装 (NFS, FTP, HTTP)。以前的补充盘被 PCMCIA 支持盘所代替，所有安装模式现在都只需要一张软盘，除非是用户在安装过程中需要 PCMCIA 支持，如果需要系统会提示插入 PCMCIA 支持软盘。

##### 4. 改进过的安装包选择

改进后的包选择画面采用了树型结构。用户可以随意折叠或者展开菜单来选择自己需要安装的包。

##### 5. 新的验证配置画面

验证配置画面使用户可以使用 3 种不同形式的口令：

##### (1) 启动 NIS (Network Information Service 网络信息服务)

允许用户在同一个网络信息服务域中运行一组计算机而使用同样的口令和组文件，这里提供两种情况供用户选择：

NIS 域——该选择允许用户指定自己的计算机属于哪个域或者哪个用户组。

NIS 服务器——该选择将使用户计算机使用一个指定的 NIS 服务器，而不是在本地局域网中选择任何一个可能的服务器来“广播”消息。

##### (2) 启动“影子”口令

提供一种非常安全的口令保护模式。