



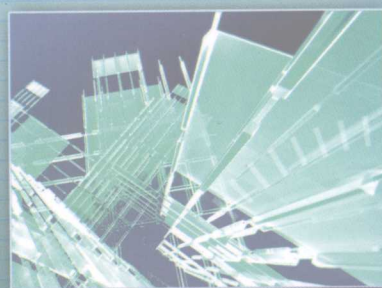
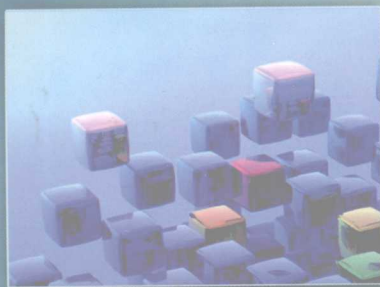
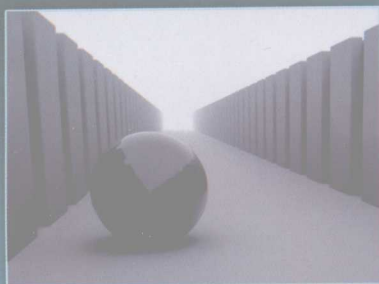
普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校计算机技术系列教材

Linux

系统维护工程师

刘怀亮 主编

刘海娇 吴程秀 苏瑞娟 编著



研究出版社

普通高等教育“十一五”规划教材
高等院校计算机技术系列教材

Linux 系统维护工程师

刘怀亮 主编

刘海娇 吴程秀 苏瑞娟 编著

研究出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Linux 系统维护工程师 / 刘怀亮主编.

—北京: 研究出版社, 2008.4

普通高等教育“十一五”规划教材

高等院校计算机技术系列教材

ISBN 978-7-80168-365-6

I. L…

II. 刘…

III. Linux 操作系统—高等学校—教材

IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 049966 号

出版发行 研究出版社

地 址: 北京 1746 信箱 (100017)

电 话: 010-63097512 (总编室) 010-64045344 (发行部)

E-mail: yjcbsfxb@126.com

经 销 新华书店

印 刷 广州锦昌印务有限公司

版 次 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 15.5 印张

字 数 351 千字

定 价 39.00 元 ISBN 978-7-80168-365-6

本书销售专线: 010-64045344 64041660

前 言

一、关于本书

本书是根据普通高等教育“十一五”国家级规划教材的指导精神而编写的。

Linux 是一个优秀的真正的多任务多用户操作系统，它以高效性和灵活性著称。它有完善的内置网络，其网络功能极其丰富。Linux 是 UNIX 的一个变种，UNIX 所具备的一切优点 Linux 都具备。目前，Linux 是世界上市场份额增长最快的服务器操作系统，数以万计的 Internet 站点和内部服务器都运行在 Linux 操作系统上。随着 Linux 应用迅速推广，一些专业的人才得到社会的支持，很多企业已经安装了 Linux 并且需要可以实施维护的人，高水平的 Linux 专业人才已成为 IT 领域的新宠。本书的主要目的是让读者可以从事企业中 Linux 系统的维护，成为一名系统维护工程师或数据库维护工程师。

Red Hat 公司发布的 Red Hat Linux 在国内和国际上用户占有率都是非常高的，本书以 Red Hat 的免费版本 Fedora Core 4 对 Linux 的系统管理知识进行讲解，并且还附有练习题、模拟试题和上机实训。

二、本书结构

本书共 9 章，总体结构如下：

第 1 章：Linux 系统概述。主要介绍了 Linux 系统的历史，单机安装 Linux，双系统、虚拟机和批量的安装，升级 Linux 内核等内容。

第 2 章：Linux 常用命令。主要介绍了 Linux 命令的使用基础知识、man 命令的使用以及常用命令的使用等内容。

第 3 章：Linux 下常用软、硬件的安装。主要介绍了常用设备的安装、常用软件的安装、一般软件的卸载、添加和删除应用程序等内容。

第 4 章：文件系统的管理和维护。主要介绍了 Linux 文件系统、Linux 的目录和文件以及 Linux 文件系统的维护等内容。

第 5 章：Linux 程序设计概述。主要介绍了 shell 的概念和类型、shell 脚本编程、PHP 脚本语言以及 Linux 下 C 语言的开发等内容。

第 6 章：Linux 网络配置。主要介绍了计算机网络的功能和分类、局域网基础、TCP/IP 网络概念、配置网络以及 Linux 在企业中的应用等内容。

第 7 章：Linux 安全设置。主要介绍了网络安全问题、防火墙技术以及使用 NetFilter/iptables 作为防火墙等内容。

第 8 章：笔试模拟试题与解析。本章按照 LUPA《Linux 系统维护工程师》的考试形式与题型给出了两套模拟试题，并给出了相应的解析。

第 9 章：上机实训。本章给出了 7 个实训，以帮助读者巩固所学知识，提高操作技能，培养灵活运用知识的能力。

三、本书特点

(1) 本书内容全面、详细且实用，完全依据 LUPA 认证的大纲进行编写，内容包括 Linux 系统概述、常用命令、软硬件的安装、文件系统的管理和维护、Linux 程序设计、网络和安全配置。

(2) 每章的开头都详细地列出了本章的学习目标和重点难点，让读者对本章的内容快速地了解，在学习起到指导性的作用。

(3) 每章的结尾都会有一个小结，可以帮助读者对每章中的内容进行复习。

(4) 每章后都设置了习题，方便读者练习，巩固本章所学知识。

(5) 本书强调实践，上机实训部分能帮助读者巩固所学知识，提高操作技能。

四、本书适用对象

本书符合 LUPA 考试认证标准，可以作为高等院校 Linux 选修课程学生和职业教育学生的参考教材，也可以作为 LUPA 培训班的教材，同时也可作为 Linux 系统维护人员的参考书。

由于编写时间仓促，水平有限，书中疏漏在所难免，恳请各位读者和专家批评指正，提出宝贵意见和建议，联系方式如下：

电子邮箱：service@cnbook.net

作者邮箱：great_liu@126.com

网址：www.cnbook.net

本书电子教案及习题参考答案可从该网站下载，此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以方便读者参考。

编者

2008年3月

目 录

第 1 章 Linux 系统概述	1
1.1 Linux 系统概述	1
1.1.1 Linux 所具备的特点	1
1.1.2 UNIX 和 Minix	2
1.1.3 Linux 的产生	3
1.1.4 GNU 工程和 GPL	4
1.1.5 Linux 发行版	5
1.1.6 Red Hat Linux	6
1.2 单机安装 Linux	7
1.2.1 了解计算机硬件	7
1.2.2 了解硬盘分区	8
1.2.3 安装 Fedora Core 4	11
1.3 双系统、虚拟机和批量的安装	18
1.3.1 双系统的安装	18
1.3.2 使用虚拟机安装	20
1.3.3 使用 Kickstart 批量安装	23
1.4 升级 Linux 内核	25
1.4.1 了解 Linux 内核	25
1.4.2 升级 Linux 内核	26
1.4.3 注意的一些问题	27
小结	28
习题一	28
一、判断题	28
二、选择题	29
三、填空题	29
第 2 章 Linux 常用命令	30
2.1 Linux 命令使用基础	30
2.1.1 使用命令行界面	30
2.1.2 使用终端	31
2.1.3 简单的目录操作命令	31
2.1.4 命令的语法	33
2.2 man 命令的使用	34
2.2.1 使用 man 命令	34

2.2.2	在 man page 里操作	35
2.2.3	man page 的类别代号	35
2.2.4	man page 的显示格式	36
2.2.5	man 命令的其他选项	36
2.3	常用命令的使用	37
2.3.1	ls、mkdir、rmdir	37
2.3.2	cp、mv、rm	39
2.3.3	more、less、head、tail、cat	41
2.3.4	grep	44
2.3.5	vi	45
2.3.6	ps、kill	49
2.3.7	free、top	53
2.3.8	shutdown	56
小结	.....	56
习题二	.....	57
一、判断题	.....	57
二、选择题	.....	57
三、填空题	.....	58
四、上机操作题	.....	58
第 3 章	Linux 下常用软、硬件的安装	60
3.1	常用设备的安装	60
3.1.1	设备驱动程序	60
3.1.2	查看硬件信息	61
3.1.3	使用内核模块	62
3.1.4	安装声卡驱动程序	64
3.1.5	安装和配置显卡	66
3.2	常用软件的安装	68
3.2.1	安装 RPM 软件包	68
3.2.2	安装 SRPM 软件包	73
3.2.3	安装 Tarball 软件包	74
3.2.4	安装*.bin 形式的软件包	77
3.3	一般软件的卸载	77
3.4	添加和删除应用程序	78
小结	.....	79
习题三	.....	80
一、判断题	.....	80
二、选择题	.....	80

三、填空题.....	81
四、上机操作题.....	81
第 4 章 文件系统的管理和维护	82
4.1 Linux 文件系统	82
4.1.1 文件系统的类型	82
4.1.2 ext2/ext3 文件系统	84
4.1.3 mount、umount.....	87
4.1.4 自动挂载文件系统.....	90
4.1.5 df、du、find、ln	92
4.2 Linux 的目录和文件.....	98
4.2.1 Linux 的目录结构	98
4.2.2 Linux 的文件权限.....	102
4.2.3 chmod、chown、chgrp	105
4.3 Linux 文件系统的维护	107
4.3.1 使用 fdisk 管理 Linux 分区	108
4.3.2 使用 mke2fs 建立文件系统	110
4.3.3 使用 tune2fs 调整文件系统	110
4.3.4 使用 fsck 修复文件系统	112
4.3.5 管理交换空间	112
小结	113
习题四	114
一、判断题.....	114
二、选择题.....	114
三、填空题.....	116
四、上机操作题	116
第 5 章 Linux 程序设计概述	117
5.1 认识 shell.....	117
5.1.1 什么是 shell	117
5.1.2 shell 的类型	117
5.1.3 bash shell 的内置功能.....	119
5.1.4 bash shell 的配置文件.....	124
5.2 shell 脚本编程	124
5.2.1 脚本基础	125
5.2.2 一个简单的 shell 脚本	126
5.2.3 变量、运算符和表达式.....	127
5.2.4 输入和输出	130

18	5.2.5 条件判断.....	131
18	5.2.6 循环结构.....	138
58	5.2.7 break 和 continue.....	140
58	5.2.8 命令行参数.....	141
58	5.2.9 使用函数.....	142
58	5.2.10 运行脚本的其他方式.....	143
128	5.3 PHP 脚本语言.....	145
128	5.3.1 PHP 简介.....	145
100	5.3.2 编写服务器端脚本.....	146
100	5.3.3 编写 shell 脚本.....	147
80	5.3.4 常量和变量.....	148
80	5.3.5 运算符.....	150
100	5.3.6 函数.....	150
100	5.3.7 流程控制.....	151
100	5.4 Linux 下 C 语言的开发.....	153
100	5.4.1 使用 GCC 编译程序.....	153
100	5.4.2 使用 GDB 调试程序.....	156
100	5.4.3 使用 GNU make.....	159
100	小结.....	161
100	习题五.....	162
100	一、判断题.....	162
100	二、选择题.....	162
100	三、填空题.....	164
100	四、上机操作题.....	164
100	第 6 章 Linux 网络配置.....	166
100	6.1 计算机网络概述.....	166
100	6.1.1 计算机网络的功能.....	166
100	6.1.2 计算机网络的分类.....	167
100	6.2 局域网基础.....	168
100	6.2.1 局域网的特点.....	168
100	6.2.2 局域网的拓扑结构.....	168
100	6.2.3 局域网的常用设备.....	169
100	6.3 TCP/IP 网络概念.....	169
100	6.3.1 协议、分层和体系结构.....	170
100	6.3.2 IP 地址.....	172
100	6.3.3 子网掩码.....	174
100	6.3.4 网关.....	175

6.3.5 域名服务器	175
6.4 配置网络	176
6.4.1 常见因特网的接入方式	176
6.4.2 配置网络接口	177
6.4.3 路由的简单配置	180
6.4.4 配置 DNS 解析器	182
6.4.5 ping、netstat、ftp、telnet	183
6.5 Linux 在企业中的应用	188
6.5.1 配置 DHCP 服务器	188
6.5.2 配置 DNS 服务器	189
6.5.3 配置代理服务器	192
小结	193
习题六	194
一、判断题	194
二、选择题	195
三、填空题	195
四、上机操作题	195
第 7 章 Linux 安全设置	197
7.1 网络安全问题	197
7.1.1 网络安全结构	197
7.1.2 网络安全攻击的类型	198
7.1.3 病毒和蠕虫	200
7.2 防火墙技术	201
7.2.1 防火墙简介	201
7.2.2 防火墙的功能	201
7.2.3 防火墙的类型	202
7.3 使用 NetFilter/iptables 作为防火墙	203
7.3.1 NetFilter/iptables 介绍	203
7.3.2 安装 iptables	204
7.3.3 表和链	204
7.3.4 规则	208
7.3.5 iptables 的语法	208
7.3.6 一个防火墙实例	212
7.3.7 图形界面的防火墙配置工具	213
小结	213
习题七	214
一、判断题	214

二、选择题.....	214
三、填空题.....	214
四、上机操作题.....	215
第 8 章 笔试模拟试题与解析.....	216
模拟试题一.....	216
模拟试题一解析.....	218
模拟试题二.....	220
模拟试题二解析.....	223
第 9 章 上机实训.....	226
实训 1 安装 Linux 系统.....	226
实训 2 vi 编辑器的使用.....	227
实训 3 使用 find 命令和 tar 命令进行备份.....	228
实训 4 编写 shell 脚本.....	230
实训 5 创建和使用文件系统.....	231
实训 6 编译和调试 C 程序.....	233
实训 7 建立 Squid 代理服务器.....	235
参考文献.....	236
内容简介.....	237

第 1 章 Linux 系统概述

在本章中, 首先介绍 Linux 作为一个操作系统其本身所具有的特点, 以及 Linux 的产生和发展过程。然后介绍 Linux 的一个发行版 Fedora Core 4 的安装, 包括单机安装、双系统、虚拟机和批量的安装, 同时还会介绍硬盘分区概念。在本章的最后一节将介绍如何对 Linux 内核进行升级。

本章学习目标:

- (1) 了解 Linux 的特点及其历史。
- (2) 了解 GNU 工程、GPL、Linux 发行版的概念。
- (3) 理解 Linux 的分区。
- (4) 掌握 Fedora Core4 的单机安装。
- (5) 掌握双系统, 虚拟机和使用 Kickstart 安装 Linux。
- (6) 理解 Linux 内核的版本和升级内核。

重点和难点:

双系统, 虚拟机和使用 Kickstart 安装 Linux; 升级 Linux 内核。

1.1 Linux 系统概述

为了更好地学习 Linux, 首先要了解 Linux 的历史。本节将介绍 Linux 所具备的特点以及它的产生和发展过程, 同时还会介绍 UNIX 和 Minix, 还有关于 GNU 工程、GPL 和 Linux 发行版的概念。

1.1.1 Linux 所具备的特点

如今 Linux 的发展可谓日益迅猛, 数以万计的 Internet 站点和内部服务器都运行在 Linux 操作系统上, 越来越多的公司在 Linux 上开发商业软件或把其他 UNIX 平台的软件移植到 Linux 上来, 包括 IT 业界的主流公司 IBM、Intel、Compaq、Novell、Oracle 等都宣布支持 Linux。而 2004 年 10 月发布的基于 Debian 的发行版 Ubuntu, 由于其本身安装、使用的简易性和庞大的社区, 让 Linux 在个人桌面上得到更大的普及。在很多国家, Linux 已经在个人、学校、办公、商业、军事等众多领域得到广泛应用并取得很好的效果。那么, Linux 到底有什么样的魅力, 它又具有什么样的特点呢?

(1) Linux 是一种自由软件¹, 任何人对其享有运行、复制、传播软件自由, 获得软件源代码的自由, 修改软件并将自己作出的改进版本向社会发布的自由。也就是说任何用户不仅仅可以自由使用软件, 还可以自由使用软件的源代码。这就吸引了世界各地的操作系统高手为 Linux 编写各种各样的驱动程序和应用软件, 使得 Linux 不仅只是一个内核, 而且是一个包括系统管理工具、完整的开发环境、开发工具及应用软件在内的完整而功能强大的操作系统, 用户可以免费或支付少许的费用去获取它。

¹ 自由软件 (Free Software) 是不同于免费软件 (Freeware) 的一种软件提供方式。自由软件由开发者提供软件全部源代码, 任何用户都有权对其进行使用、复制、修改和发布, 但自由软件不一定免费, 它可以收费也可以不收费; 而免费软件是不收费的, 但它不一定提供软件源代码。

(2) Linux 是 UNIX 的完整实现：无论是 UNIX 的作者还是 UNIX 的用户，都认为只有 UNIX 才是一个真正的操作系统。Linux 作为 UNIX 的一个“克隆”，直接拥有 UNIX 在用户中建立的牢固地位。可以在 Linux 里找到 UNIX 上的绝大多数命令，并且 Linux 对这些命令有所加强。Linux 提供了完整的编程环境包括所有可在其他 UNIX 上找到的标准库函数、编辑器、编译器和调试器。UNIX 的可靠性、稳定性以及强大的网络功能也在 Linux 身上一一体现出来。任何使用 UNIX 操作系统或想要学习 UNIX 操作系统的人都可以从 Linux 中获益。

(3) Linux 真正实现多任务多用户：只有很少一些操作系统能提供真正的多任务能力，尽管许多操作系统声称其支持多任务，但并不完全准确，比如 Windows。而 Linux 则充分利用了 x86 CPU 的任务切换机制，实现了真正的多任务、多用户环境，允许多个用户同时执行不同的程序，并且可以给予紧急任务较高的优先级。

(4) Linux 具有强大的网络功能：UNIX 过去是作为控制联网计算机而使用的操作系统，互联网 (Internet) 就是在 UNIX 上开发出来的。UNIX 具有最成熟、最稳定的 TCP/IP 协议实现，而 Linux 继承了 this 特性 (事实上，Linux 是第一个支持 IPv6 的操作系统)。Linux 免费提供了大量支持 Internet 的自由软件，用户能用 Linux 与世界上的其他人通过 Internet 进行网络通信，能通过一些简单的 Linux 命令完成内部信息或文件的传输。Linux 还为系统管理员和技术人员提供了访问其他系统的窗口，通过这种远程访问的功能，一位技术人员能够有效地为多个系统服务，即使那些系统位于相距很远的地方。Linux 不仅能够作为网络工作站使用，更可以充当各类服务器，如 X 应用服务器、文件服务器、邮件服务器、打印服务器等。完善的内置网络是 Linux 的一大特点，其他操作系统不包含如此紧密地和内核结合在一起的连接网络的能力。

(5) Linux 具有很好的安全性和稳定性：Linux 采取了许多安全技术措施，包括对读、写进行权限控制、带保护的子系统、审计跟踪、核心授权等等，这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。由于 Linux 开源的原因使得软件中偶尔存在的安全漏洞能够快速地被发现和修复。使用 Linux 作为个人桌面操作系统，可以免去许多安装杀毒软件和防火墙的烦恼。而 Linux 作为服务器非常稳定，它可以连续几个月甚至几年运行而不需要对机器进行重启。

(6) Linux 具有良好的可移植性：可移植性是指将操作系统从一个平台转移到另一个平台而仍然能按其自身的方式运行的能力。Linux 遵守 POSIX 标准，并可以在多种平台上运行 (包括 Intel x86、Alpha、MIPS、PowerPC、SPARC 等等)，能够在从微型计算机到大型计算机的任何环境中和任何平台上运行，具有良好的可移植性。

(7) Linux 还具有其他的优点：比如 Linux 对硬件设备的要求并不高；对硬件的使用率很高 (运行速度快)；由于其受欢迎的程度越来越高，Linux 可以支持大量新的硬件设备，并且加入了很多高端特性；Linux 还具有很多 Linux 爱好者引以自豪的应用程序和软件.....

1.1.2 UNIX 和 Minix

Linux 产生在 UNIX 和 Minix 之后，讲到 Linux 的历史，有必要提到 Linux 之前的这两个操作系统。

UNIX 是 1969 年由 AT&T 贝尔实验室（目前隶属于朗讯科技公司）的 Ken Thompson（被称为 UNIX 之父）和 Dennis Ritchie（即著名的 K&G, C 语言的发明人）开发的一个分时操作系统。经过长期的发展和完善, UNIX 具有成熟的技术, 强大的网络和数据库功能, 很高的可靠性和稳定性, 良好的伸缩性和开放性, 它成为了主要的工作站平台和重要的企业操作平台。在 UNIX 诞生后的 10 年里, 由于 UNIX 的良好可移植性和强大的功能, 使得它广泛应用于各大型企业中, 并且许多商业公司都发展了自己不同版本的 UNIX。此外, UNIX 的源代码可以免费授权给学术机构做研究或教学之用, 这使得 UNIX 也广泛应用于学术机构中。可是后来 AT&T 意识到了 UNIX 的商业价值, 于是在 1979 年发行的第七版 UNIX 中, 提出了“不可对学生提供源代码”的版权声明。

这个严格限制的版权声明, 使得在学校教 UNIX 相关知识的教授们受到了严重的影响: 如果没有 UNIX 的核心源代码, 那怎么可以教导学生认识 UNIX 呢? 于是荷兰 Vrije 大学计算机科学系的一位名叫 Andrew S. Tannebaum 的教授亲手编写了一个基于 x86 体系结构的类 UNIX²的核心程序作为操作系统的示教程序, 这个系统就叫做 Minix。他编写的时候努力做到让 Minix 能够与 UNIX 兼容, 但却完全不看 UNIX 核心源代码。最初的 Minix 只用一张软盘就能装下了, 但它却具有操作系统的一般特征, 最主要的是它能同时兼容 UNIX。可是 Andrew 希望 Minix 保持其小而简单的特性, 能够以教育的立场去发展, 所以他对 Minix 的开发并不是十分的热情, 并没有把 Minix 发展成为具有强大实用性的操作系统的欲望(从名字可以看出, Minix 是一个迷你操作系统)。

1.1.3 Linux 的产生

1991 年, 芬兰赫尔辛基大学的一位名叫李纳斯·托沃兹 (Linus Torvalds) 的学生为了解决 Minix 的接口及相关硬件设备的驱动程序的更新、添加新的协议等等问题, 决定为使用 Minix 的用户写一个可用于 386、486 或奔腾处理器的个人计算机上的类 UNIX 操作系统。和当时的许多其他学生一样, Torvalds 编写内核的另外一个动机是为了节省购买昂贵的 UNIX 计算机和软件的费用, 同时也把它作为自己的校园实践, 就这样 Torvalds 开始了 Linux 雏形的设计。

1991 年 9 月中旬, Linux 内核版本 0.01 问世了, 由于它使用了 386 的任务切换特性, 所以该操作系统没有可移植性, 并且只能使用 AT 硬盘, 基本上不支持任何其他硬件。1991 年的 10 月 5 日, Torvalds 在 comp.os.minix 新闻组上发布消息, 正式向外宣布 Linux 内核系统 (free Minix-like kernel sources for 386-AT, 内核版本 0.02) 的诞生。这段消息可以称为 Linux 的诞生宣言, 并且一直广为流传。源代码被放置到一个 FTP 服务器供人们自由下载, 立即引起了计算机迷们的注意, 源代码被下载、测试、修改, 并且结果最终被反馈给 Torvalds。

在 0.02 版本发布的几周后, Linux 0.03 版本发布了; 12 月份, 又发布 0.10 版本³.....然而 Linux 并非仅由 Torvalds 一人独自开发, 是由全世界不同地方的优秀程序员通过互联

² 类 UNIX 是英文单词“UNIX-Like”的翻译, 一个类 UNIX 操作系统是指其特性和运行方式和 UNIX 相似的操作系统, 比如 BSD、FreeBSD、HP-UX、Minix、Linux、Mac OS X、Solaris 等等, 但是类 UNIX 并不一定要遵守某一个 UNIX 版本的规范。

³ 到目前为止, 最新的稳定内核版本是 2.6.23。

网共同开发的。加入开发的人由 comp.os.minix 新闻组上的计算机迷们增加到一百，然后是数千，然后是数十万，这群素未谋面的程序员们通过计算机网络使得 Linux 拥有世界上最大的开发群体和测试队伍。

事实上，从 Linux 0.95 版开始，对内核的许多改进之处（补丁程序的提供）或者新功能的程序代码测试均以其他人为主，而 Torvalds 的主要任务开始变成对内核的维护和决定是否采用某个补丁程序。

在 Linux 的发展中值得一提的是 Torvalds 在设计 Linux 的时候符合 POSIX 标准。POSIX 是 Portable Operating System Interface(可移植操作系统接口)的简称，它是由 IEEE 和 ISO/IEC 开发的一个非常庞大的标准族。该标准是基于 UNIX 的实践和经验，描述了操作系统的调用服务接口，用于保证编写的应用程序可以在源代码一级上移植运行于多种操作系统。也就是说只要操作系统符合 POSIX，则那些也遵循 POSIX 的应用程序也可以在这个操作系统上运行。在 20 世纪 90 年代初，这个标准的制定正处在最后投票敲定阶段，而此时的 Linux 处于开始阶段，为了让 UNIX 上的软件能够在 Linux 这个核心上运行，Linus 在设计的时候就参考了 POSIX 标准。在最初的 Linux 内核代码中（0.01 版、0.11 版）就已经为 Linux 与 POSIX 标准的兼容做好了准备工作。POSIX 标准为 Linux 提供了非常重要的信息，使得 Linux 能够在标准的指导下进行开发，对发展起着重要的作用。

提示：关于 Linux 名字的来由，当时 Torvalds 是将他的操作系统内核上传到 ftp.funet.fi 服务器上的，并取名为 FREAX，其英文含义是怪诞的、怪物、异想天开等意思。管理员 Ari Lemke 很不喜欢这个名称，他便取 Linus Torvalds 中 Linus 的谐音 Linux 作为放置该内核的目录，后来为了对 Torvalds 这个合作软件开发项目的创建者表示敬意，Linux 就被作为这个项目的名称而流传了下来。

1.1.4 GNU 工程和 GPL

在 Linux 的发展历程上有一件重要的事：Linux 加入 GNU 工程并遵循 GPL！GNU 工程是 Richard Stallman 和由他建立的自由软件基金会（Free Software Foundation, FSF）的开发人员在 1984 年开展的一个自由软件运动（GNU 是“GNU's Not UNIX”的递归定义的缩写）。在计算机科学的世界里，Stallman 是一个令人尊敬的技术天才，1971 年他在麻省理工学院（MIT）人工智能实验室工作，七十年代中后期，他开发出了著名的 Emacs 编辑器。八十年代初期，由于他所在的实验室管理层的原因，使得人工智能实验室解散，商业软件公司从人工智能实验室吸引走了绝大多数优秀的程序员，并和他们签署了严格的软件代码保密合同，以保证他们开发的软件源代码不对外泄露。Stallman 为此非常生气，因为他认为用户应该可以自由地去修改程序以适应他们的需求，软件销售商不应该控制用户对软件的使用。Stallman 认为用户应该自由地共享软件，因为他认为帮助别人是社会的基础。为了支持这个想法，Stallman 决定开发自己的操作系统，自己的应用程序和软件，并且在世界范围内免费发布，鼓励与他人进行分享，也就是说 Stallman 决定从头开始建立一个完全免费的类 UNIX 系统——这就是著名的 GNU 工程。

为了确保 GNU 工程开发的自由软件不被用作商业用途，Stallman 引入了 GNU GPL

(General Public License, 通用公共许可证)⁴, 用于规定谁可以使用以及如何使用某个 GNU 工程的软件。GPL 主要有以下的规定: 当某个软件遵循 GPL 时, 也就表明开放该软件的源代码; 任何人获得一份遵循 GPL 的软件副本, 都可以以任意方式重新发布该软件 (包括收取一定费用), 但他的发布必须遵循 GPL; 可以对软件源代码进行任何修改, 当然同时也必须遵循 GPL。

到 20 世纪 90 年代初, GNU 工程已经开发出许多高质量的免费软件, 比如著名的 Emacs 编辑器、GCC 编译器、Bash shell 程序等等, GNU 系统几乎已经完成, 惟一主要遗漏的部件是其系统的内核。幸运的是, 就在 GNU 工程为 UNIX 编写工具软件的时候, Torvalds 编写的 Linux 作为一个与 UNIX 兼容的内核出现了。在 1992 年, Linux 与其他 GNU 工程的应用程序和软件相结合产生了一个完整的自由软件操作系统, 并且 Torvalds 决定在 GPL 下发布 Linux 内核。此举大大加强了 GNU 工程和 Linux, 几乎所有应用的 GNU 库和软件都移植到 Linux, 完善并提高了 Linux 的实用性, 同时 Linux 的开发工作通过 GPL 在专业而又友好的环境下得到了快速发展, 而 GNU 工程也因此可以实际运行一个 GNU 系统的版本。

Linux 的历史和 GNU 工程是紧密联系在一起的, Linux 所用大多数软件基本上都出自 GNU 工程, 如果没有 GNU 的软件环境, Linux 将寸步难行, 所以有的人认为 Linux 更为确切的名称应该是“GNU/Linux”。

1.1.5 Linux 发行版

在了解 Linux 发行版之前, 了解操作系统的概念可以让用户更好地区分 Linux 内核和 Linux 发行版。

操作系统 (Operating System, OS) 是一种系统软件, 用来管理计算机硬件和软件应用程序, 通过操作系统提供的接口控制计算机硬件, 同时操作系统提供界面和用户进行交互。操作系统主要有以下几个组成部分:

(1) 内核 (kernel): 是操作系统的最底层的東西, 它提供最底层的硬件控制与资源管理, 比如进程调度、虚拟内存、I/O 设备管理、文件管理等等。

(2) 设备驱动程序 (device drive): 是一种允许内核访问硬件设备的软件, 比如网卡、声卡、显卡、摄像头或打印机等的驱动程序。

(3) shell (有时也叫外壳): shell 是一个用户与内核进行交互的程序, 它以命令行界面的方式接受用户的输入并进行处理。

(4) 工具软件 (utility): 是用来管理硬件和操作系统的软件, 它和应用程序 (application) 有些相似 (事实上他们之间的区别有时候是很模糊的), 但工具软件偏重于管理计算机系统, 而不是完成一个特定的实用的任务。

(5) 图形用户界面 (Graphical User Interface, GUI): 使用友好的图形界面方式和用户进行交互, 它提供鼠标驱动接口, 使用桌面图表、菜单、按钮、对话框等来进行操作, 图形用户界面建立在 shell 之上。

⁴ 开源软件通常指遵循 GPL 许可证的软件, 它们有时也被称为“copyleft”, 注意 copyleft 是受版权保护的, 只不过它是利用版权法来达到与其相反的目的, 即力图保证用户共享和修改软件的自由, 而不是版权法所规定的诸多限制, 这也是其取名与“copyright”相反的原因。

Linux 从严格上来讲只是一个操作系统的内核,而仅仅有 Linux 这个内核是不能算一个完整的操作系统的。一些组织或公司将 Linux 内核和大量的设备驱动程序、网络 and 系统管理工具、桌面环境和图形界面工具(比如 GNOME、KDE 等)、应用程序(比如文字处理软件、媒体播放软件等)等集中在一起,同时加上自己提供的用于安装所有 Linux 文件的安装界面、系统配置和帮助文档,从而构成一个产品化的 Linux 发行版(Linux distribution, 简称 distro)。大多数情况下 Linux 发行版的价格是很便宜甚至是免费的,而他们收取费用的原因主要是他们提供了服务和技术支持。通过已经打包的 Linux 发行版,用户可能只需一直单击“下一步”就可以很方便地安装和使用 Linux。

目前世界各地出现了很多很多的 Linux 发行版,比如国外的 Red Hat Enterprise Linux、Fedora、SuSE、openSUSE、Debian、Ubuntu、Slackware、Gentoo、Xandros 等,国内的红旗、中软、新华、共创等。可以通过 www.distrowatch.com 来获取数以百计的 Linux 发行版的相关资料。对所有不同发行版本其内核都是一样的(都是 Linus Torvalds 发布的 Linux 内核),但集成的内核版本可能会因其发行时间的先后而有所不同⁵。比如 Fedora Core 4 集成的内核版本是 kernel 2.6.11,而 openSUSE 10.2 集成的内核版本是 kernel 2.6.18。

1.1.6 Red Hat Linux

Red Hat 公司发布的 Red Hat Linux 曾被计算机杂志《Info World》评为最佳 Linux 发行版,它在国内和国际上都是用户占有率非常高的,曾经一段时间,Red Hat 在国内就是 Linux 的代名词。LUPA 系列考试使用的发行版是 Red Hat Linux,所以读者应该了解 Red Hat 公司提供的 Linux 产品。

一直到 2003 年底,Red Hat 公司都在销售 Red Hat Linux,一直到 9.0 的版本。随后 Red Hat 公司将 Linux 产品分为两个系列:一个由 Red Hat 公司提供收费技术支持和更新的红帽企业 Linux (Red Hat Enterprise Linux, RHEL);另一个则由开源社区与 Red Hat 工程师合作开发的免费版本 Fedora Core (从 Fedora 7 开始,其名称不再有 Core,而是惟一的名称 Fedora)。正统的 Red Hat Linux 版本则停止了技术支持。

注意: 为了方便,本书用 Red Hat Linux 指代 Red Hat 公司发布的 Linux 产品。

目前 Red Hat 公司的商业目标已经集中到红帽企业 Linux,在最新版的红帽企业 Linux 5 中没有了红帽企业 Linux 以前的 AS (Advanced Server)、ES (Entry-level Server) 和 WS (Workstation) 版本,所有这些产品都可以用以下的红帽企业 Linux 5 的新版本直接代替:

- (1) 红帽企业 Linux, 主要面向小型部署的基础服务器。
- (2) 红帽企业 Linux 高级平台, 主要面向主流客户, 可提供最经济有效、灵活和可扩展的环境。
- (3) 红帽企业 Linux 桌面应用, 适用于台式机和笔记本系统的通用客户端解决方案, 提供有一整套提高个人工作效率的应用程序, 如 OpenOffice.org、Firefox 浏览器和 Evolution 电子邮件客户端。支持最多带有 1 个处理器插槽, 4GB 内存的系统。
- (4) 带有多操作系统选项的红帽企业 Linux 桌面应用, 具有虚拟化功能以及托管多个

⁵ 为了促进不同 Linux 发行版之间的兼容性, 出台的一些标准或规范能帮助开发者更好地开发 Linux 产品, 除了 POSIX 标准外还有 LSB (Linux Standard Base) 和 FHS (File system Hierarchy Standard), 4.2.1 小节将会介绍 FHS。