

21^{世纪}

高等学校电子信息类规划教材

Linux 操作系统



NLIC 2970695630

主编 孙斌 高翔



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

21 世纪高等学校电子信息类规划教材

Linux 操作系统

孙 斌 高 翔 主编

陕西开放软件技术研究所 组编



NLIC 2970695630

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

操作系统是任何一台计算机不可或缺的系统软件。本书深入浅出地介绍了 Linux 操作系统的应用、管理和编程方法。本书各章内容包括：概述、Linux 系统安装、Linux 用户接口、Linux 文件管理、Linux 磁盘管理、Linux 系统管理、Linux 常用工具、Linux 网络管理、Shell 编程、Linux C 编程、C++编程。

本书可作为高等学校学生的教学用书，也可作为计算机软件技术爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 操作系统 / 孙斌, 高翔主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2011.2

ISBN 978-7-5606-2454-9

I. ① L… II. ① 孙… ② 高… III. ① Linux 操作系统 IV. ① TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 248849 号



策 划 毛红兵

责任编辑 南 景 张 玮 毛红兵

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 17.875

字 数 415 千字

印 数 1~3000 册

定 价 26.00 元

ISBN 978-7-5606-2454-9/TP · 1224

XDUP 2746001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

序

Linux 操作系统是自由软件和开放源代码发展中最著名的例子。很多人认为,与微软 Windows 相比,它具有软件成本低、安全性高、可信赖且没有厂商锁定等优势,已成为网站服务供应商最常使用的平台。随着 Linux 应用的广泛化及人们学习需求的不断扩大, Linux 操作系统相关书籍的编写便显得相当重要。

然而,传统书籍多限于理论的讲解,不仅枯燥乏味,也使得学生难以学习、吸收、应用。本书具有鲜明的特色和时代特征,充分切合国家“十二五”高等教育规划教材的要求。全新的讲解角度与编写思路使它有别于其它同类教材而又胜之一筹。本书最大优势在于:根植于实践,其编著过程就是教学实践过程,将传统与创新相融合。考虑到教学对象的差异性,本书亦曾在西安电子科技大学、西北工业大学、西北大学、西安欧亚学院、西安外事学院、西安数字技术学院等诸多知名高校的配合下,在不同专业进行试用,成效显著。其出版将会填补全面介绍国产操作系统教程的空白。

本书主要从实际应用编程的角度考虑,注意解决服务器、网络、应用网络类软件中的实际问题,易于任何层次的读者学习。书中融入该研究领域最新的技术,以更好地指导学习,同时,编者均有多年丰富的教学经验,较高的学术水平,对学生的认知规律、实践过程及学习吸收能力比较了解,较传统枯燥的纯理论讲解,本书图文并茂,生动地将各个复杂专业问题简单而具体化,既有启发性又有思想性。另外,本书作者特别弥补了诸多其它相关教材遗漏与不足之处。无论何种程度的读者,在阅读完本书后都会有一定程度的提高与进步。

新世纪带来了新挑战,我国计算机基础教育水平,尤其是各大高等学校的计算机教育水平亟待提高。这一状况对计算机教材提出了更高的要求。同时,为适应现代电子信息技术人才培养上的多样性以及教学要求的差异性,以及不同学校人才培养的实际需求,普及计算机操作的专业知识,有力促进我国信息化的进程,本书力图站在时代的前沿,满足时代的需求。希望能有更多这样的实用性教材出版问世,这是一项意义重大且影响深远的工作。在这里,我向广大计算机爱好者推荐此书。希望广大读者通过本书不仅在能力上有所提高,更能在此基础上创造一些新的东西,那将是非常激动人心的事情。

西安电子科技大学教授

李学干

2010年11月24日

21 世纪高等学校电子信息类规划教材

编审委员会

主 编	孙 斌	高 翔			
副 主 编	李志刚	温金环	程 鹏	卫 萌	
编 委	贺唯佳	中科红旗软件技术有限公司&红旗教育学院			
	杨 戎	协同软件集团股份有限公司			
	涂益杰	西安电子科技大学			
	张景安	西北大学软件职业技术学院			
	伍明高	西北工业大学			
	席德生	西安培华学院			
	李宝敏	西安培华学院			
	刘 秦	中国科学院西安分院			
	李振国	西安建筑科技大学			
	何晓宁	西安市集成电路产业发展中心			
	熊 斌	四川师范大学成都学院			
	朱广华	西安邮电学院			
	楼文晓	西安 863 软件孵化器有限公司			
	任永敏	陕西扶贫职业技术学院			
	李瑞林	西安数字技术学院			
	杨功元	新疆农业职业技术学院			
顾 问	李学干	张继纲	程明定	齐长远	
	谢国华	范启岭	李英兰		
策 划	刘新航	淮晋阳	王 琳	赵 辉	
	张 龙	刘 伟	乔 立	云 巍	
其它参与策划	教艳艳	王晓艳	刘 晶	甘工畅	
	楼 佳	黄君龙	韦 蕊	张 蓓	

前 言

操作系统是任何一台计算机都不可或缺的系统软件。随着 Internet 的出现, Linux 操作系统的开放性等诸多优势使其在 Web 服务器市场的占有率持续增长;同时, Linux 也是嵌入式操作系统的一个极具吸引力的选择。

本书结合最新的实用 Linux 技术,深入浅出地介绍了 Linux 操作系统的应用管理及编程方法,以满足广大师生及计算机软件技术爱好者和软件开发人士要求快速掌握并自如应用 Linux 操作系统的需求,以期更好地推广 Linux,让更多的人掌握这门技术。

本书共分 11 章,对 Linux 操作系统的应用进行了全方位的讲解,内容涉及 Linux 系统的安装,其用户接口、文件管理、磁盘管理、系统管理和网络管理等功能,以及 Shell 编程、Linux C 编程和 C++ 编程等。笔者结合多年的经验撰写了本书,通过对理论内容的详解和典型案例的精选,力图以理论和实际相结合的方式把 Linux 及其相关技术与知识展现给高等学校学生和想快速掌握这类知识的相关人士。

本书由陕西开放软件技术研究所主持,由陕西开放软件技术研究所孙斌所长、西北工业大学高翔副教授、西北工业大学李志刚副教授、西安电子科技大学卫萌老师、武警工程学院程鹏老师编写。其中,第 1 章、第 2 章、第 3 章由孙斌编写,第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 11 章由高翔编写;第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章由李志刚编写。西安电子科技大学卫萌及武警工程学院程鹏编辑、修订。本书编写过程中,李学干教授、齐长远教授、程明定教授、张继纲副所长等资深人士百忙之中给予了指导并提出了诸多宝贵的建设性意见。

在此,作者还要感谢拥有自主知识产权红旗 Linu 的北京中科红旗软件技术有限公司的大力支持,同时感谢西安电子科技大学出版社臧延新副社长、毛红兵主任对本书出版的大力支持。

由于时间仓促,书中难免有错误或不妥之处,请与作者联系,予以商榷和修订, E-mail: msacom@126.com。

作 者

2010 年 10 月 24 日于西安

目 录

第1章 概述	1
1.1 Linux 操作系统简述	1
1.1.1 自由软件简介	1
1.1.2 Linux 及 Linux 操作系统	1
1.1.3 使用 Linux 的原因	2
1.2 Linux 的起源与发展	2
1.2.1 Linux 操作系统的产生	2
1.2.2 Linux 操作系统的发展	3
1.2.3 Linux 操作系统的未来	3
1.3 Linux 的技术特性	4
1.4 Linux 的版本	5
1.4.1 Linux 的内核版本	5
1.4.2 Linux 的发行套件版本	5
本章小结	6
习题	6
第2章 Linux 系统安装	7
2.1 Linux 安装前的准备	7
2.1.1 Linux 安装对硬件的要求	7
2.1.2 Linux 安装方式	7
2.1.3 安装 Linux 前的磁盘分区	7
2.2 安装与卸载 Linux	8
2.2.1 安装 Linux	8
2.2.2 卸载 Linux	18
2.3 Linux 引导与 GRUB	19
2.3.1 Linux 引导过程	20
2.3.2 GRUB 应用与配置	20
本章小结	23
习题	24
第3章 Linux 用户接口	25
3.1 Shell 基础知识	25
3.1.1 Shell 概述	25

3.1.2 Shell 命令行环境.....	27
3.2 X-Windows 概述.....	27
3.3 KDE 与 GNOME.....	28
3.3.1 KDE.....	28
3.3.2 GNOME.....	31
本章小结.....	33
习题.....	33
第 4 章 Linux 文件管理	34
4.1 Linux 文件管理概述.....	34
4.1.1 文件系统的概念.....	34
4.1.2 文件与目录的定义.....	34
4.1.3 Linux 文件系统的树型结构.....	35
4.1.4 文件的类型.....	35
4.1.5 文件的访问权限.....	36
4.1.6 常用命令.....	37
4.2 Linux 文件阅读.....	40
4.3 Linux 文件查询.....	46
4.4 Linux 文件压缩与备份.....	49
本章小结.....	52
习题.....	52
第 5 章 Linux 磁盘管理	53
5.1 Linux 文件系统.....	53
5.1.1 EXT2 文件系统.....	53
5.1.2 EXT3 文件系统.....	55
5.2 Linux 磁盘管理.....	56
5.2.1 存储器的命名.....	56
5.2.2 磁盘的分区.....	56
5.2.3 文件系统的管理.....	57
本章小结.....	62
习题.....	62
第 6 章 Linux 系统管理	63
6.1 Linux 进程管理.....	63
6.1.1 进程的基本概念.....	63
6.1.2 进程管理的常用命令.....	63
6.1.3 任务的自动化.....	66
6.2 Linux 用户管理.....	68

6.2.1	Linux 用户介绍	68
6.2.2	用户的分类	69
6.2.3	用户管理命令	69
6.2.4	/etc/passwd	70
6.2.5	/etc/shadow	70
6.2.6	/etc/group	71
6.2.7	用户和组的状态命令	71
6.3	Linux 权限管理	72
6.3.1	文件权限设置	72
6.3.2	特殊权限设置	74
6.4	Linux 其它管理	75
	本章小结	76
	习题	76
第 7 章 Linux 常用工具		77
7.1	RPM 软件包管理工具	77
7.1.1	RPM 的安装和删除	77
7.1.2	RPM 包的查询	78
7.1.3	RPM 包的校验及检查	79
7.2	Vi 与 Vim 文本编辑工具	79
7.2.1	Vi 编辑器	79
7.2.2	Vi 的命令模式	81
7.2.3	Vi 的编辑模式	81
7.2.4	Vi 的基本命令	82
7.2.5	Vim 编辑器	84
	本章小结	88
	习题	89
第 8 章 Linux 网络管理		90
8.1	Linux 网络概述	90
8.1.1	网络常用的概念	90
8.1.2	网络协议	91
8.2	Samba 网络服务	96
8.2.1	Samba 简介	96
8.2.2	Samba 服务器的建立	97
8.2.3	Samba 服务器实例	104
8.3	NFS 网络服务	106
8.3.1	NFS 简介	106
8.3.2	NFS 的工作原理	106

8.3.3	NFS 服务器的安装配置.....	107
8.3.4	NFS 服务的配置实例.....	109
8.4	Apache 网络服务.....	109
8.4.1	Apache 服务器简介.....	109
8.4.2	主服务器的设置.....	110
8.4.3	虚拟服务器.....	112
8.4.4	Apache 其它功能的设置.....	114
8.5	FTP 网络服务.....	115
8.5.1	FTP 简介.....	115
8.5.2	Linux 下的 FTP 服务器软件.....	116
8.5.3	配置基本的性能和安全选项.....	118
8.5.4	配置基于本地用户的访问控制方法.....	118
8.6	DHCP 网络服务.....	119
8.6.1	DHCP 简介.....	119
8.6.2	Linux 下的 DHCP 服务.....	119
8.6.3	DHCP 服务的设置.....	120
8.6.4	DHCP 服务器的实例.....	121
8.7	DNS 网络服务.....	122
8.7.1	域名解析.....	122
8.7.2	DNS 的工作体系.....	123
8.7.3	DNS 的配置.....	124
8.7.4	DNS 配置实例.....	126
8.8	NAT 网络服务.....	127
8.8.1	NAT 简介.....	127
8.8.2	NAT 工作原理.....	127
8.8.3	NAT 的企业应用.....	128
8.8.4	NAT 配置实例.....	128
	本章小结.....	129
	习题.....	129
第 9 章 Shell 编程.....		130
9.1	Shell 简介.....	130
9.1.1	Shell 批处理文件.....	130
9.1.2	Shell 语言的特点.....	131
9.1.3	Shell 的种类.....	131
9.2	Shell 的启动与切换.....	131
9.3	Shell 的元字符(通配符).....	132
9.4	Shell 变量.....	137
9.5	选择结构.....	141

9.5.1 if 条件分支结构	141
9.5.2 case 分支结构	142
9.6 循环结构	143
9.6.1 for 循环	144
9.6.2 while 循环	144
9.7 Shell 脚本的执行	145
本章小结	145
习题	145
第 10 章 Linux C 编程	146
10.1 Linux C 编程初探	146
10.1.1 学习 Linux C 编程的意义	146
10.1.2 Linux C 编程技术	147
10.2 GCC 编译器	150
10.2.1 GCC 的编译流程	152
10.2.2 GCC 编译器的主要参数	155
10.3 GDB 调试器	162
10.3.1 GDB 概述	162
10.3.2 使用 GDB 调试程序	162
10.4 Make 文件管理器	165
10.4.1 Makefile 基本结构	166
10.4.2 Makefile 变量	166
10.4.3 Makefile 规则	169
10.5 Linux C 函数	171
10.5.1 Linux C 函数结构与函数编写	171
10.5.2 函数的调用	174
10.6 指针	176
10.6.1 指针变量与指针相关的运算	177
10.6.2 指针与数组	180
10.6.3 指向函数的指针和返回指针值的函数	181
10.7 Linux C 的应用	182
10.7.1 定时器	182
10.7.2 用指针处理链表	184
10.8 位运算	186
10.9 文件系统	191
10.9.1 文件系统概述	191
10.9.2 文件指针	192
10.9.3 文件的开、关、读写和定位	192
本章小结	206

习题.....	206
第 11 章 C++ 编程.....	207
11.1 实用的 C++ 编程.....	207
11.1.1 C++ 概述.....	207
11.1.2 C++ 基本数据类型和一些参数.....	210
11.1.3 类定义.....	215
11.2 面向对象 C++ 编程.....	219
11.2.1 面向对象 C++ 编程的理念.....	219
11.2.2 C++ 程序的编写.....	220
11.3 面向对象 C++ 编程应用.....	269
本章小结.....	272
习题.....	272
参考文献.....	273

第1章 概述

Linux 是现今工业、信息技术业、金融业、商业等多个行业及高校、研究所、军队等机构广为采用的网络操作系统，其高效率、灵活性、方便性、可移植性、防抗病毒能力等优势已使它成为主流的操作系统之一，其发展速度快于 Unix、Windows、Solaris、Mac、NetWare 等操作系统。本着自由软件基金会(Free Software Foundation)的自由、开源精神，Linux 在软件开发与应用和 Internet 的广泛普及中扮演着愈来愈重要的角色。

1.1 Linux 操作系统简述

1.1.1 自由软件简介

软件按其提供的方式和是否赢利可分为三种模式，即商业软件(Commercial Software)、共享软件(Shareware)和自由软件(Freeware 或 Free Software)。

商业软件是指由开发者出售拷贝，提供软件技术服务，用户只有使用权，不能非法进行拷贝、扩散和修改的软件。共享软件是指由开发者提供软件试用程序拷贝授权，用户在使用该程序拷贝一段时间后，必须向开发者缴纳使用费，开发者则提供相应的软件升级和技术服务。自由软件则是指由开发者提供全部源代码，任何用户都有权使用、拷贝、扩散、修改该软件，同时也有义务将自己修改过的程序代码公开，但不可在分发时加入任何限制。

自由软件的自由(Free)有两层含义：其一是可自由下载，供任何用户使用；其二是它的源代码公开和可自由修改。所谓可自由修改是指用户可以对公开的源代码进行修改，以使自由软件更加完善，还可在对自由软件进行修改的基础上开发上层软件。

自由软件的出现给人们带来了很多的好处，最明显的是软件的性能价格比高。其次，自由软件的源代码公开，可吸引更多的开发者参与软件的查错与改进(Peering)。

1.1.2 Linux 及 Linux 操作系统

Linux 是一个基于开源文化、可供自由下载的一类 Unix 系统，它属于自由软件范畴，其源代码在网络上自由、公开。编制开发它的一个主要目的是建立不受任何商品化软件版权制约、全世界都能自由使用的 Unix 兼容产品。而 Linux 操作系统是指基于 Linux 内核(Linux Kernel)以及各个功能性开源应用组件，同时根据不同地域文化和市场需要结合其它商业技术组件而构造成的商业化操作系统平台产品，可用于现实商业技术服务应用。通常说的 Linux 泛指可实际运用的 Linux 操作系统的发布版本。

1.1.3 使用 Linux 的原因

Linux 是具有 Unix 系统全部功能的操作系统，也是主要基于自由软件技术组合而成的系统，用户可以自由下载该软件及其源代码，还可以同时获得大量的应用程序，而且可以任意地对其进行修改和补充。这对用户学习、了解 Linux 操作系统的内核非常有益。学习和使用 Linux，不仅要了解其优秀的技术架构和源代码，还要领会其广博的文化思想，以及其鼓励创新的意识与理念。

Linux 引起众多用户感兴趣的主要原因有：

- (1) Linux 迎合了实际的需要，对软件开发人员来说，在实际工作中迫切需要这种效率高、故障低、方便、实用、占用存储空间小、防病毒、抗攻击的系统；
- (2) 可以站在技术前沿，和高手交流，学习掌握核心技术，并能尽情发挥自己的优势，不断提高自己的计算机软件、网络和应用系统的专业水平；
- (3) 对实际工作有好处，计算机系统技术是个边缘学科，可以和任何人所从事的行业、工作领域的实际工作相结合，通过修改 Linux 使之更符合实际应用的要求；
- (4) 物美价廉，投入成本低；
- (5) 有利于嵌入式、Internet 等技术的高效发展。

1.2 Linux 的起源与发展

1.2.1 Linux 操作系统的产生

Linux 最初是芬兰赫尔辛基大学计算机系大学生 Linus Torvalds 在 1990 年末至 1991 年的几个月中为了完成自己的操作系统课程和上网用途而编写的。他在自己的 Intel 386 PC 机上，利用 Andrew Tannebaum 教授设计的微型 Unix 操作系统 Minix 作为开发平台。开始，Linus 并没有想到要编写一个操作系统的内核，更是没有想到他的工作会在计算机界产生如此重大的影响。最初他只是设计了一个进程切换器，然后又为上网需要而自行编写了终端仿真程序，再后来又为从网上下载文件而编写了硬盘驱动程序和文件系统，这时他发现已经实现了一个几乎完整的操作系统内核。这就是最初的 Linux。不过，0.0.1 版本的 Linux 必须在装有 Minix 的机器上编译以后才能运行。之后，Linus 抛开 Minix，重新开发了一个全新的系统，该系统能运行在 386、486 个人计算机上，并且具有 Unix 操作系统的全部功能。他在 1991 年 10 月 5 日推出了以此为基的 Linux 0.0.2 版。出于对这个内核的信心和美好的奉献精神与发展希望，Linus 希望这个内核能够免费扩散使用。谨慎的他并没有在 Minix 新闻组中公布它，而只是于 1991 年底在赫尔辛基大学的一台 FTP 服务器上发了一则消息说，用户可以下载 Linux 的公开版本(基于 Intel 386 体系结构)和源代码。从此以后，奇迹开始发生了。

Linux 的兴起可以说是 Internet 创造的一个奇迹。到 1992 年 1 月为止，全世界大约只有 100 个用户在使用 Linux，但由于它是在 Internet 上发布的，使得任何人在任何地方都可以通过上网得到 Linux 的源代码，并可通过电子邮件发表评论或者修改源代码。这些 Linux 的爱好者大部分是以 Linux 作为学习对象的大专院校的学生，也有将 Linux 作为研究对象的科

研院所的工作人员,当然也有一些大名鼎鼎的黑客,他们提供了所有 Linux 发展初期的上载代码和评论。后来,事实证明这一自由性质的活动对 Linux 的发展至关重要。正是在众多自由软件爱好者的共同努力下, Linux 在很短的时间里成为了一个功能完善、性能可靠、运行稳定的操作系统。

1.2.2 Linux 操作系统的发展

随着 Internet 的发展,网络安全、网络服务器的效率已为人们广泛关注,而 Linux 的高安全性、高效率满足了人们的需求。目前,国际上已有许多一流的企业和团体在进行 Linux 系统的进一步开发,其中包括 NASA、迪斯尼、洛克希德、通用电气、波音、Emst&Yound、UPS、Nasdaq 以及多家美国一流的大学等;同时,嵌入式 Linux 操作系统也正在以惊人的速度在各个行业发展。在国内也有多家公司在从事 Linux 的发展与推广工作。其中,拥有我国自主知识产权的红旗 Linux 操作系统是由北京中科红旗软件技术有限公司主导开发的。目前,红旗 Linux 操作系统已在电信、邮政、航空、航天及通信领域和嵌入式设备、智能仪器仪表等诸多方面得到了广泛应用。

1.2.3 Linux 操作系统的未来

Linux 的未来非常光明。作为开放源代码的操作系统, Linux 的开发模式帮助其在发展和增加新特性的速度上超过了其它服务器操作系统。同样,价格低廉和技术支持广泛的特性也使 Linux 在同一层次的环境下比其它竞争性平台更具吸引力。

作为 Linux 发展的一个方向,其可以支持的硬件设备种类快速增加。Linux 与 Unix 的集成也已成为 Linux 技术发展的新方向。通过与 Unix 的集成能够提高 Linux 的可扩展性,从而能够适应直线上升的硬件性能。尽管目前的 Linux 离运行 128 个或 256 个处理器还有差距,但很明显, Linux 与 Unix 之间的距离正在急剧缩小。与此同时, Linux 的内核也在不断地升级,最新的 Linux 内核提供了对大量处理器芯片的支持,如增加了对 IA-64、S/390、SuperH 等体系结构的支持。相应地,目前主要的 Linux 厂商也已推出了基于 64 位 Intel Itanium 架构的 Linux 版本。

Linux 在存储领域的应用也充分显示了其特有的优势。一方面, Linux 系统越来越成熟,并有很好的网络支持和文件系统支持。Linux 支持几乎所有主流的网络硬件、网络协议和文件系统,是 NAS(网络附加存储)的一个很好的平台。另一方面,由于 Linux 有很好的文件系统支持,因此也是数据备份、同步和复制的很好的平台。再之,在 SAN(存储区域网络)领域,可以利用 Linux 系统和一般硬件作为存储服务器,这使得 Linux 在存储服务的主要领域起到了很大的作用。

服务竞争日益成为 Linux 厂商之间竞争的焦点,服务竞争进一步加剧的主要结果表现在:一是服务涵盖的范围越来越广,服务不单单指售后服务,还包括售前、售中阶段的服务;二是服务包含的项目越来越多,包括咨询、培训、实施等多种内容;三是服务的方式越来越多,包括电话、电子邮件、现场、呼叫中心等多种方式的服务;四是服务的分工越来越细;五是服务越来越灵活,能做到恰到好处的服务。目前,很多 Linux 厂商都把不同的服务交给不同的部门甚至不同的公司或有可靠把握的专业人士来做,其目的就是使服务更加专业化。

提供客户化解决方案是服务竞争的重要内容。随着 Linux 被越来越多的用户承认和接受,为用户提供基于 Linux 的解决方案便成为 Linux 领域新的经济增长点。在众多的解决方案中,尽管也存在和行业应用关系不大的邮件管理解决方案、OA 解决方案等,但是更多的还是和行业特殊应用紧密相关的、专门针对行业的解决方案,并且目前在这一领域成功的案例正逐渐增加。因此,无论是厂商还是用户都更加看好这一市场前景,使得 Linux 的开发在未来更加关注行业应用。

1.3 Linux 的技术特性

Linux 操作系统在短短的几年之内能得到迅速的发展,当然与 Linux 具有的良好技术特性相关。Linux 包含了 Unix 的全部功能和特性。简单地说, Linux 具有以下主要技术特性:

(1) 开放性。Linux 遵循开放系统互连(OSI)国际标准,可与遵循国际标准所开发的硬件和软件彼此兼容,可方便地实现互连。另外,源代码开放的 Linux 内核及组件构成的操作系统发布产品,可通过自由下载而方便地获得,而且使用 Linux 可节省费用。Linux 开放了源代码,使用户能控制源代码,并按照需要对部件混合搭配,建立自定义扩展。

(2) 多用户。多用户是指系统资源可以被不同用户各自使用,互不影响,每个用户对自己的资源(如文件、设备)有特定的权限。Linux 系统是通过配置严格权限访问管理机制来实现此功能的。

(3) 多任务。多任务是指计算机同一时间内可执行多个程序,而且各个程序的运行互相独立。这是现代计算机的一个最主要的特点。Linux 系统调度可以实现每一个进程平等地访问微处理器,从而实现多任务机制。

(4) 高可靠的稳定性。Linux 可以连续运行数月、数年而无需重新启动。与 NT(经常死机)相比,这一点尤其突出。即使作为一种台式机操作系统,与许多用户非常熟悉的 Unix 相比,它的性能也显得非常优越。Linux 没有苛刻的对 CPU 速度的要求,可以把处理器的性能发挥到极致。在使用中用户会发现,系统性能的提高主要受限于其总线和磁盘 I/O 的性能。

(5) 良好的用户界面。Linux 向用户提供了三种界面:用户命令界面、系统调用界面和图形用户界面。

(6) 丰富的网络功能。Linux 是在 Internet 基础上产生并发展起来的,因此,完善的内置网络是 Linux 的一大特点。Linux 在通信和网络功能方面优于其它操作系统。

(7) 高可靠的安全性。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,这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

(8) 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后,仍然能按其自身方式运行的能力。Linux 是一种可移植的操作系统,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。可移植性为运行 Linux 的不同计算机平台与其它任何机器进行准确而有效的通信提供了保障,而不需要另外增加特殊和昂贵的通信接口。

(9) 标准兼容性。Linux 是一个与 POSI(Portable Operating System Interface)相兼容的操作系统,它所构成的子系统支持相关的 ANSI、ISO、IETF 和 W3C 等业界标准。为了使 Unix

system V 和 BSD 上的程序能直接在 Linux 上运行, Linux 还增加了部分 system V 和 BSD 的系统接口, 使 Linux 成为一个完善的 Unix 程序开发系统。Linux 也符合 X/Open 标准, 具有完全自由的 X Windows 实现。另外, Linux 在对工业标准的支持上做得非常好。各 Linux 发布厂商都能自由获取和接触 Linux 的源代码, 但各厂家发布的 Linux 仍然缺乏标准, 尽管这些差异非常小。它们的差异主要存在于所捆绑应用程序的版本、安装工具的版本和各种系统文件所处的目录结构。

1.4 Linux 的版本

Linux 的版本号分为两部分, 即内核(Kernel)版本与发行(Distribution)版本。

1.4.1 Linux 的内核版本

内核版本是在 Linux 领导下的开发小组开发出的系统内核的版本号。内核版本号由 3 个数字与版本序列分隔符 r、x、y 组成。其中, r 代表目前发布的 Kernel 主版本; x 若为偶数则表示稳定版本, x 若为奇数则表示处于开发中的版本; y 表示修改错误和补充的次数。

一般来说, x 位为偶数的版本, 表明这是一个可以使用的稳定版本, 例如 2.4.4。若 x 位为奇数的版本, 一般版本中加入了一些新的内容, 不一定很稳定, 或是测试版本, 例如 2.1.111。Asianux 3.0 使用的内核版本是 Linux 2.6.9。

时至今日, Linux 的内核仍旧由 Linux 领导下的开发小组维护, 可以访问 <http://www.kernel.org> 获得最新的参考。

1.4.2 Linux 的发行套件版本

发行套件版本是一些组织或厂商将 Linux 系统内核与应用程序和文档包装起来, 并提供方便的安装界面、系统设置与管理工具的一种完整的 Linux 操作系统。目前全世界已经有上百种各类发行版本, 而且数量还在不断地增加。例如, 最常见的 Linux 发行套件版本有: Red Flag Linux、Red Hat Linux、Debian Ubuntu Linux、Fedora 等。发行套件的版本号随发布者的不同而不同, 它与系统内核的版本号是相对独立的。

下面简要介绍一些较知名的 Linux 发行套件版本。

Red Hat Linux 是现今较成熟的一种 Linux 发行版本, 是由其创始者 Bob Young 在 1995 年成立 Red Hat 公司时开发的。Red Hat Linux 以朴实、简洁、稳定的特点著称, 是作为教学及商业应用的比较好的平台。Debian Ubuntu(国际音标: /ùbùntù/)Linux 是一个以桌面应用为主的 Linux 操作系统, 基于 Debian 发行版和 GNOME 桌面环境。Ubuntu 覆盖了所有的桌面应用程序, 从文字处理、电子表格到 Web 服务器和开发设计环境一应俱全。Red Flag(红旗)Linux 是我国自主知识产权的 Linux 发行版本, 由北京中科红旗软件技术有限公司开发, 同时, 联合我国、日、韩、越、泰推出的 Asianux 技术标准, 成为引领亚洲 Linux 技术的一面旗帜。该系统的特点是: 中文环境、操作简便、功能强大、技术开发实力强, 在业界有很强的权威性与知名度。

后面的章节主要介绍由北京中科红旗软件技术有限公司领导, 联合日本 Miracle Linux 公司和韩国韩软公司在北京共同开发的 Asianux 操作系统和与其相关的开源软件。