

# Linux 系统管理概论

马宏琳 阎磊 编著

清华大学出版社



# Linux 系统管理概论

An Introduction to  
Linux System Management

马宏琳 阎磊 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书全面介绍了 Linux 操作系统的管理方法,并以 Ubuntu Linux 为基础,给出了 Linux 操作系统的应用实例。主要内容包括 Linux 基础知识、Ubuntu Linux 的安装与配置、操作系统接口、Linux 常用命令、文件系统、文本编辑器、Linux 常用应用软件、Linux 系统管理和维护、网络配置及服务器搭建、Shell 编程以及常用开发环境的搭建等相关知识。本书内容翔实、实例丰富、结构清晰、通俗易懂,使用了大量的图片进行讲解和说明,对重点操作给出了详细的步骤说明,便于读者学习和查阅,具有较强的实用性和参考性。

本书既可以作为学习、使用、管理与维护 Ubuntu Linux 系统的工具书,也可作为学习 Linux 操作系统的主要参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

Linux 系统管理概论/马宏琳,阎磊编著. —北京:清华大学出版社,2013.

ISBN 978-7-302-33877-2

I. ①L… II. ①马… ②阎… III. ①Linux 操作系统—概论 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 215829 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:常雪影

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.75

字 数:417千字

版 次:2013年9月第1版

印 次:2013年9月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50元

产品编号:054167-01

# 前 言

操作系统是配置在计算机硬件上的第一层软件,是用户或应用程序与计算机硬件之间的接口。Linux 是一种自由、开放、免费的操作系统软件,是一种多任务和多用户的网络操作系统。它具有良好的可移植性,广泛运行于个人 PC、服务器、工作站、大型机,以及包括嵌入式系统在内的各种硬件设备,适用平台广泛。它的源代码公开,遵循 GPL 精神、遵守 POSIX 标准,并且是与 UNIX 系统兼容的操作系统。目前,Linux 操作系统得到了越来越广泛的应用。

随着 Linux 图形化的日渐增强和版本的更新,Linux 系统也渐渐在普通用户中得到普及。Ubuntu 是目前十分流行的 Linux 发行套件,它是完全以 Linux 为内核的操作系统。图形化的安装过程使用户能够轻松快捷地进行 Linux 系统的安装配置和运行,改变了人们对 Linux 系统难以安装和使用的看法。Ubuntu 的名称来自非洲词汇,它的意思是“人性”、“群在故我在”,是非洲传统的一种价值观,也是“仁爱”思想的体现。Ubuntu 的目标在于为一般用户提供一个由自由软件构建而成的稳定的操作系统。Ubuntu 具有庞大的社区力量,用户可以方便地从社区获得帮助。Ubuntu 每 6 个月会发布一个新版本,包括桌面版本和服务器版本,更新速度非常快,并且用户可以通过网络随时地进行桌面和服务器版本的免费安全升级,并可以获得 Ubuntu 下其他软件的在线升级和获取,系统的安全性很高。

Ubuntu 包含了日常所需的常用程序,集成了办公套件 OpenOffice.org、Mozilla Firefox 浏览器和 Evolution 套件等。主要包括了文本处理工具、图片处理工具、电子表格、演示文稿、电子邮件、网络服务和日程管理等。在对系统的日常管理中,Ubuntu 提供了 Shell 编程环境,帮助用户完成对系统的深入维护功能。另外,作为服务器,在 Ubuntu 下还可以进行 DHCP 服务、FTP 服务、文件服务等服务器的搭建。对于 Linux 下的 Java、C 语言等常用开发环境的搭建和程序编写过程,也以图形化的方式来实现,更加直观,便于操作。

全书共 11 章,深入浅出地介绍了 Linux 操作系统的管理方法,并以 Ubuntu Linux 操作系统为基础,介绍了 Linux 操作系统的应用和管理方式。主要内容包括 Linux 基础知识、Ubuntu Linux 的安装与配置、操作系统接口、Linux 常用命令、文件系统、文本编辑器、Linux 常用应用软件、Linux 系统管理和维护、网络配置及服务器搭建、Shell 编程以及常用开发环境的搭建等相关知识。

本书结构清晰、内容翔实、实例丰富,抛开抽象的理论论述和复杂的原理论证,更加注重应用实践和具体使用方法的介绍。通过这种方式,帮助读者理解和掌握 Linux 的基本概念、原理,并提高动手能力、应用能力,提高对 Linux 系统的管理能力。本书语言通俗易懂、深入浅出、使用了大量的图片进行章节内容的讲解和说明,并对重点操作给出了详细的步骤。以图文并茂的方式,将读者引领入 Linux 的世界,非常便于读者学习和相关知识的查阅,具有较强的实用性和参考性。

本书由河南工业大学马宏琳、阎磊编著。其中,第1章~第7章由马宏琳编写。第8章~第11章由阎磊编写。

本书既可以作为学习、使用、管理与维护 Ubuntu Linux 系统的工具书,也可作为学习 Linux 操作系统的主要参考书。

由于编写时间仓促,加之作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2013年8月

# 目 录

<b>第 1 章 Linux 基础</b> .....	1
1.1 Linux 简介 .....	1
1.1.1 关于 Linux .....	1
1.1.2 Linux 发展史 .....	3
1.1.3 Linux 特点与组成 .....	6
1.1.4 Linux 的发行版本 .....	9
1.2 Ubuntu 简介 .....	11
1.2.1 什么是 Ubuntu .....	11
1.2.2 Ubuntu 的特点 .....	12
1.2.3 Ubuntu 的版本 .....	12
1.2.4 Ubuntu 的获得方法 .....	13
本章小结 .....	13
<b>第 2 章 Ubuntu 的安装和配置</b> .....	14
2.1 安装前的准备 .....	14
2.2 在虚拟机中安装 .....	16
2.3 Ubuntu 基本操作 .....	36
2.3.1 登录 .....	36
2.3.2 注销 .....	36
2.3.3 系统的关闭和重启 .....	37
2.4 配置及更新 .....	37
2.4.1 配置软件源 .....	37
2.4.2 首次更新 .....	38
本章小结 .....	39
<b>第 3 章 操作系统接口</b> .....	40
3.1 操作系统接口 .....	40
3.1.1 命令行用户接口 .....	40
3.1.2 图形用户接口 .....	40
3.1.3 程序接口 .....	40
3.1.4 Linux 系统的接口 .....	40
3.2 Shell 命令接口 .....	41
3.2.1 Shell 命令接口的组成 .....	41
3.2.2 Shell 的版本 .....	42

3.3	X Window 图形窗口接口 .....	43
3.3.1	X Window 简述 .....	43
3.3.2	X Window 系统组成 .....	44
3.4	GNOME .....	45
3.4.1	GNOME 简介 .....	45
3.4.2	GNOME 初体验 .....	47
3.4.3	KDE .....	52
3.5	系统调用接口 .....	52
3.5.1	系统调用 .....	52
3.5.2	系统调用接口 .....	53
3.5.3	Linux 中的系统调用 .....	53
3.5.4	API 和系统调用的关系 .....	56
	本章小结 .....	57
<b>第 4 章</b>	<b>Linux 常用命令</b> .....	<b>58</b>
4.1	Linux 命令 .....	58
4.1.1	Shell 程序的启动 .....	58
4.1.2	命令的格式 .....	58
4.2	常用的目录操作命令 .....	59
4.2.1	ls 命令 .....	59
4.2.2	cd 命令 .....	61
4.2.3	pwd 命令 .....	62
4.2.4	mkdir 命令 .....	62
4.2.5	rmdir 命令 .....	63
4.3	文件操作的基本命令 .....	64
4.3.1	touch 命令 .....	64
4.3.2	cat 命令 .....	65
4.3.3	cp 命令 .....	68
4.3.4	rm 命令 .....	69
4.3.5	mv 命令 .....	72
4.3.6	chmod .....	72
4.4	文件的处理命令 .....	74
4.4.1	grep 命令 .....	74
4.4.2	head 命令 .....	75
4.4.3	tail 命令 .....	75
4.4.4	wc 命令 .....	76
4.4.5	sort 命令 .....	77
4.4.6	find 命令 .....	77
4.4.7	which 命令 .....	78

4.4.8	whereis 命令	80
4.4.9	locate 命令	80
4.5	压缩解压命令	80
4.5.1	bzip2 命令和 bunzip2 命令	80
4.5.2	gzip 命令	81
4.5.3	unzip 命令	82
4.5.4	zcat 命令和 bzcac 命令	83
4.5.5	tar 命令	83
4.6	磁盘操作命令	85
4.6.1	mount 命令	85
4.6.2	umount 命令	87
4.6.3	df 命令	88
4.6.4	du 命令	89
4.6.5	fsck 命令	89
4.7	关机重启命令	90
4.7.1	shutdown 命令	90
4.7.2	halt 命令	90
4.7.3	poweroff 命令	90
4.7.4	reboot 命令	91
4.7.5	init 命令	91
4.8	变换用户身份命令	91
4.8.1	激活与锁定 root 用户	91
4.8.2	su 命令	92
4.8.3	sudo 命令	92
4.8.4	useradd 命令	93
4.8.5	passwd 命令	93
4.9	网络操作命令	93
4.9.1	ifconfig 命令	93
4.9.2	ping 命令	94
4.9.3	netstat 命令	95
4.9.4	ftp 和 bye 命令	96
4.9.5	telnet 和 logout 命令	97
4.9.6	rlogin 命令	97
4.10	其他命令	97
4.10.1	echo 命令	97
4.10.2	more 命令和 less 命令	98
4.10.3	help 命令和 man 命令	99
4.10.4	cal 命令	99
4.10.5	date 命令	100



本章小结	101
<b>第 5 章 文件系统</b>	102
5.1 Ubuntu 的文件系统	102
5.1.1 文件系统简介	102
5.1.2 Linux 文件系统架构	103
5.1.3 Ext2 文件系统	106
5.1.4 Ubuntu 的目录结构	110
5.2 挂载与卸载文件系统	113
5.2.1 创建文件系统	113
5.2.2 挂载文件系统	116
5.2.3 卸载文件系统	118
本章小结	119
<b>第 6 章 文本编辑器</b>	120
6.1 文本编辑器简介	120
6.1.1 Gedit——图形化文本编辑器	120
6.1.2 vi 文本编辑器	122
6.1.3 其他文本编辑器	123
6.2 vi 编辑器的启动与退出	123
6.2.1 vi 编辑器的启动	123
6.2.2 vi 编辑器的退出	126
6.3 vi 编辑器的工作模式	127
6.3.1 命令模式	127
6.3.2 插入模式	127
6.3.3 转义模式	127
6.4 vi 编辑器的基本应用	128
6.4.1 添加文本	128
6.4.2 删除文本	131
6.4.3 文本的替换与修改	131
6.4.4 文本的剪切、复制、粘贴	134
6.4.5 撤销与重复执行	136
6.4.6 全文范围的字符查找与替换	136
6.4.7 保存与退出命令	138
6.4.8 高级应用	139
本章小结	143
<b>第 7 章 Linux 常用应用软件</b>	144
7.1 OpenOffice.org	144

7.1.1	OpenOffice.org Writer	145
7.1.2	OpenOffice.org Calc	148
7.1.3	OpenOffice.org Impress	149
7.2	多媒体功能	151
7.2.1	MPlayer	151
7.2.2	Totem	155
7.3	网络应用	157
7.3.1	Firefox 浏览器	157
7.3.2	Evolution 邮件	158
7.3.3	即时通信软件 QQ for Linux	160
	本章小结	161
<b>第 8 章 系统管理和维护</b> ..... 162		
8.1	用户和组群管理	162
8.1.1	用户与组简介	162
8.1.2	用户种类	162
8.1.3	用户的添加与删除	163
8.1.4	组的添加与删除	169
8.2	软件包的管理	171
8.2.1	软件包简介	171
8.2.2	高级软件包管理工具 APT	172
8.2.3	文本界面软件包管理工具	175
8.2.4	新立得软件包管理器	176
	本章小结	180
<b>第 9 章 网络配置及服务器搭建</b> ..... 181		
9.1	网络的基本配置	181
9.1.1	网络的基础知识	181
9.1.2	IP 地址配置	182
9.1.3	DNS 配置	187
9.1.4	hosts 文件	188
9.2	配置 FTP 服务器	189
9.3	配置 Samba 服务器	192
9.3.1	SMB 协议和 Samba 简介	192
9.3.2	配置 Samba 服务	194
9.4	配置 DHCP 服务器	195
9.4.1	DHCP 基础知识	195
9.4.2	Ubuntu 中安装 DHCP 服务	197
	本章小结	199

<b>第 10 章 Shell 编程</b> .....	200
10.1 Shell 的基础知识 .....	200
10.1.1 什么是 Shell .....	200
10.1.2 Shell 的种类 .....	201
10.1.3 Shell 的便捷操作 .....	202
10.1.4 Shell 中的特殊字符 .....	204
10.2 变量 .....	208
10.2.1 变量的种类 .....	208
10.2.2 变量的定义及使用 .....	210
10.3 Shell 脚本简介 .....	213
10.4 Shell 脚本语言的基本语法 .....	214
10.4.1 建立一个简单的 Shell 脚本 .....	214
10.4.2 Shell 脚本的执行 .....	214
10.4.3 交互式脚本 .....	215
10.4.4 变量的数值运算 .....	216
10.4.5 逻辑判断表达式 .....	220
10.5 分支结构 .....	223
10.5.1 if 语句 .....	223
10.5.2 case 命令 .....	226
10.6 循环结构 .....	227
10.6.1 for 循环 .....	227
10.6.2 while 循环 .....	228
10.6.3 until 循环 .....	229
10.6.4 退出循环命令 .....	230
10.7 函数 .....	230
10.8 脚本调试 .....	231
本章小结 .....	232
<b>第 11 章 常用开发环境的搭建</b> .....	233
11.1 Java 开发环境 Eclipse 的搭建 .....	233
11.1.1 Java 简介 .....	233
11.1.2 Java 特点 .....	233
11.1.3 Eclipse 介绍 .....	234
11.1.4 Eclipse 环境的搭建 .....	235
11.2 Java 开发环境 Eclipse 的使用 .....	235
11.2.1 创建 Java 项目 .....	236
11.2.2 创建 Java 类 .....	237
11.2.3 编辑 Java 程序代码 .....	238
11.2.4 执行程序 .....	240

11.3	安装 C/C++ IDE 开发工具 .....	240
11.3.1	Linux 下的 C/C++ 开发工具介绍 .....	240
11.3.2	Code::Blocks 的安装 .....	241
11.4	C/C++ IDE 开发工具的使用 .....	242
11.5	用 GCC 编译执行 C 程序 .....	246
11.5.1	GCC 简介 .....	246
11.5.2	GCC 的使用 .....	246
	本章小结 .....	253
	参考文献 .....	254

# 第 1 章 Linux 基础

Linux 是一种自由、开放、免费的系统软件,是一种多任务、多用户的网络操作系统。Linux 内核最早是由 Linus Torvalds 在 1991 年开发出来的。在它诞生的短短二十几年的时间里,呈现出了强大的生命力和广阔的应用前景,越来越受到人们的广泛关注和重视。

## 1.1 Linux 简介

操作系统是配置在计算机硬件上的第一层软件,是用户或应用程序与计算机硬件之间的接口。任何计算机都必须首先配置操作系统后才能够安装其他软件,操作系统是计算机正常工作的基础软件。配置了操作系统,计算机才有了无限的活力,才能够使计算机变得方便易用和维护。

在日常使用的操作系统中,常用的操作系统有 Windows 系列操作系统,以 Linux 为内核的操作系统,以及以 UNIX 为内核的操作系统。Linux 操作系统的蓬勃发展是自由软件和开放源代码发展中的典范。

### 1.1.1 关于 Linux

#### 1. 什么是 Linux

Linux 具有良好的可移植性,广泛运行于个人计算机、服务器、工作站、大型机,以及包括嵌入式系统在内的各种硬件设备,适用平台非常广泛。它开放源代码,遵循 GPL 精神,遵守 POSIX 标准,并且是与 UNIX 兼容的操作系统。

从另一个角度来看,Linux 是一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统。它可以在基于 Intel x86 系列处理器以及 Cyrix、AMD 的兼容芯片的计算机上运行。

目前,Linux 已经成为一种受到广泛关注和支持的操作系统。众多信息业巨头和厂商逐渐的加入到支持 Linux 的行列中。包括国际商用机器公司(IBM)和惠普(HP)、戴尔(Dell)等,并且,目前也成立了一些国际组织支持其发展,如 Open Invention Network(OIN)组织,其成员包括 IBM、索尼、NEC、Philips、Novell、Red Hat 等国际公司。和微软公司的 Windows 系统相比,作为自由软件的 Linux 具有软件成本低,安全性高,以及更加可信赖等优势。

Linux 具有双重的含义。严格地讲,Linux 本身只表示 Linux 内核,但在实际上人们已经习惯了用 Linux 来形容 Linux 的各种发行版,把它们统称为 Linux 系统。Linux 的发行版是基于 Linux 内核,并且搭配了各种人机界面、应用软件和服务软件的操作系统。例如人们非常熟悉的 Redhat Linux、CentOS Linux、Ubuntu Linux、红旗 Linux 等操作系统。

#### 2. POSIX 标准

POSIX 是 Portable Operating System Interface of UNIX 的缩写。它是一种可移植操作系统接口,定义了一套标准的操作系统接口和工具,最初是基于 UNIX 制定的针对操作

系统应用接口的国际标准。POSIX 是一个涵盖范围很广的标准体系,已经颁布了二十多个标准。制定 POSIX 标准是为了获得不同操作系统在源代码级上的软件兼容性,使操作系统具有较强的可移植性。POSIX 现在已经发展成一个非常庞大的标准族,某些部分正处在开发过程中。其中,POSIX 1003.1 标准定义了一个最小的 UNIX 操作系统接口,任何操作系统只有符合该标准,才能运行 UNIX 程序。POSIX 常见标准如下所示。

(1) IEEE 1003.0 标准。用于管理 POSIX 开放式系统环境(Open System Environment, OSE)。IEEE 在 1995 年通过了这项标准。ISO 的版本是 ISO/IEC 14252:1996。

(2) IEEE 1003.1 标准。被广泛接受、用于源代码级别的可移植性标准。IEEE 1003.1 提供一个操作系统的 C 语言应用编程接口(Application Programming Interface, API)。IEEE 和 ISO 已经在 1990 年通过了这个标准,IEEE 在 1995 年重新修订了该标准。

(3) IEEE 1003.1b 标准。这是一个用于实时编程的标准。这个标准在 1993 年被 IEEE 通过,被归入 ISO/IEC 9945-1。

(4) IEEE 1003.1c 标准。这是一个用于线程的标准,线程可以简单地理解为,在一个程序中当前被执行的代码段。该标准曾经是 P1993.4 或 POSIX.4 的一部分,在 1995 年已经被 IEEE 通过,归入 ISO/IEC 9945-1:1996。

(5) IEEE 1003.1g 标准。这是一个关于通信协议独立接口的标准,该接口可以使一个应用程序通过网络与另一个应用程序通信。1996 年,IEEE 通过了这个标准。

(6) IEEE 1003.2 标准。这是一个应用于 Shell 和工具软件的标准,它们分别是操作系统所必须提供的命令处理器和工具程序。1992 年 IEEE 通过了这个标准。ISO 也已经通过了这个标准,即 ISO/IEC 9945-2:1993。

(7) IEEE 1003.2d 标准。这是改进的 IEEE 1003.2 标准。

(8) IEEE 1003.5 标准。这是一个相当于 IEEE 1003.1 的 Ada 语言的应用编程接口。在 1992 年,IEEE 通过了这个标准,并在 1997 年对其进行了修订。ISO 也通过了该标准。

(9) IEEE 1003.5b 标准。这是一个相当于 IEEE 1003.1b(实时扩展)的 Ada 语言的应用编程接口。IEEE 和 ISO 都已经通过了这个标准。ISO 的标准是 ISO/IEC 14519:1999。

(10) IEEE 1003.5c 标准。这是一个相当于 IEEE 1003.1q(通信协议独立接口)的 Ada 语言的应用编程接口。在 1998 年,IEEE 通过了这个标准。ISO 也通过了这个标准。

(11) IEEE 1003.9 标准。这是一个相当于 IEEE 1003.1 的 FORTRAN 语言的应用编程接口。在 1992 年,IEEE 通过了这个标准,并于 1997 年对其再次确认。ISO 也已经通过了这个标准。

(12) IEEE 1003.10 标准。这是一个应用于超级计算应用环境框架(Application Environment Profile, AEP)的标准。在 1995 年,IEEE 通过了这个标准。

(13) IEEE 1003.13 标准。这是一个关于应用环境框架的标准,主要针对使用 POSIX 接口的实时应用程序。在 1998 年,IEEE 通过了这个标准。

(14) IEEE 1003.22 标准。这是一个针对 POSIX 的关于安全性框架的指南。

(15) IEEE 1003.23 标准。这是一个针对用户组织的指南,主要是为了指导用户开发和使用支持操作需求的开放式系统环境框架。

(16) IEEE 2003 标准。这是针对指定和使用是否符合 POSIX 标准的测试方法,是有关定义、一般需求和指导方针的标准。在 1997 年,IEEE 通过了这个标准。

(17) IEEE 2003.1 标准。这个标准规定了针对 IEEE 1003.1 的 POSIX 测试方法的提供商需要提供的一些条件。在 1992 年,IEEE 通过了这个标准。

(18) IEEE 2003.2 标准。这是一个定义了被用来检查与 IEEE 1003.2(Shell 和工具 API)是否符合的测试方法的标准。在 1996 年,IEEE 通过了这个标准。

以上介绍了 1003 家族和 2003 家族的标准。除此以外,还有其他几个 IEEE 标准,例如 IEEE 1224 和 IEEE 1228,它们也提供开发可移植应用程序的 API。

Linux 是一个遵循 POSIX 标准的操作系统。也就是说,任何基于 POSIX 标准编写的应用程序,包括大多数的 UNIX 和类 UNIX 系统的应用程序,都可以方便地移植到 Linux 系统上,反之亦然。

## 1.1.2 Linux 发展史

### 1. Linux 产生的历史条件

Linux 的诞生和发展与 UNIX 系统、Minix 系统、Internet、GNU 计划密不可分。它们对 Linux 的产生和发展都有着深远的影响。

#### 1) UNIX 系统

Linux 是一个类 UNIX 的操作系统。Linux 和 UNIX 的设计有很多相似之处。20 世纪 70 年代 UNIX 操作系统就已产生,并在 Linux 出现之前,它已经得到了广泛的应用。

1971 年,UNIX 操作系统诞生于 AT&T 公司的 Bell 实验室。UNIX 是一个多用户多任务的分时操作系统。UNIX 的产生与美国国防计划署的 MULTICS 项目密切相关。UNIX 的出现源于贝尔实验室的两位软件工程师 Ken Thompson (肯·汤普森)与 Dennis Ritchie(丹尼斯·里奇)。

1964 年由贝尔实验室、麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)、美国通用电气公司(General Electric Company, GE)共同开发 MULTICS 系统,这是一套安装在大型主机上的多用户多任务的分时操作系统。但是 MULTICS 项目的工作进度过于缓慢,首先通用电气公司退出此计划。1969 年,贝尔实验室也退出了。当时, Ken Thompson 为 MULTICS 项目撰写了一个称为《星际旅行》(Star Travel)的游戏程序。贝尔实验室退出 MULTICS 项目后, Ken Thompson 开始利用一台闲置的 PDP-7 计算机开发了一种多用户多任务操作系统,目的是能够运行《星际旅行》的游戏程序。很快, Dennis Ritchie 也加入了这个项目,在他们共同努力下诞生了最早的 UNIX。早期的 UNIX 是用汇编语言编写的,但其第三个版本用一种崭新的编程语言 C 重新设计了。C 语言是 Dennis Ritchie 设计并用于编写操作系统的程序语言。通过这次重新编写,UNIX 得以移植到更为强大的 DEC PDP-11/45 与 PDP-11/70 计算机上运行。UNIX 系统内核短小精悍,内核只有两万行代码,但性能优异,且源代码公开。在 20 世纪 70 年代,UNIX 系统是免费的。因此,它的应用范围迅速从实验室走出来,遍布于各大科研院所和高校,覆盖了大中小型计算机、工作站、PC、服务器等,并成为了操作系统的主流,现在几乎每个主要的计算机厂商都有其自有版本的 UNIX。为了奖赏 Dennis Ritchie 和 Ken Thompson 的功绩,1983 年他俩一同被授予计算机界的最高奖项——图灵奖。

UNIX 系统的特点：

- 无可比拟的安全性与稳定性。
- 良好的伸缩性,系统内核和核外程序均可裁剪。
- 强大的 TCP/IP 支持功能。
- 良好的可移植性,支持广泛的硬件平台。

UNIX 的设计十分精巧,是操作系统设计的经典之作。它的很多优秀的设计思想和理念深深影响了后来的操作系统。Linux 的开发,也继承了 UNIX 的优秀设计思想,集中了 UNIX 的各种优点。

## 2) Minix 系统

在 20 世纪 70 年代,UNIX 系统是免费的。但随着 UNIX 系统的广泛应用,它就由一个免费软件变成一个商用软件。因此,需要花费高昂的源码许可证费用才能获得 UNIX 系统的源代码,并且 UNIX 对硬件性能的要求也较高。这些都限制了 UNIX 系统在教学和科研领域的应用。1987 年,荷兰教授 Andrew S. Tanenbaum 利用业余时间开发设计了一个微型的 UNIX 操作系统——Minix。Minix 是一个基于微内核技术的类似于 UNIX 的操作系统,主要用于操作系统课程的教学和研究。Minix 系统的名称取自英语 Mini UNIX,全部的程序代码共约 12 000 行,约 300MB,十分小巧。全套 Minix 除了启动的部分以汇编语言编写以外,其他大部分都是用 C 语言编写的。系统功能主要分为内核、内存管理及文件管理三部分。Minix 系统与 UNIX 系统不同,Minix 对硬件的要求不高,可以运行在廉价的 PC 上。Linux 操作系统就是在 Minix 的基础上开发和设计的。

## 3) Internet

20 世纪 80 年代中期,Internet(互联网)形成。通过 Internet,全球的计算机通过网络实现连接在一起,所有用户都可以通过 Internet 相互交流和获取信息。Linux 是一个诞生于网络时代的产物。要使 Linux 成为一个理想的操作系统,是一项十分巨大的工程。单靠一个人的力量是不够的。它的发展壮大需要遍布世界各地的编程专家和软件爱好者的共同参与。无数的程序员通过 Internet 参与了 Linux 的技术改进和测试工作。任何人想往内核中加入新的特性,只要被认为是有用的、合理的,就允许加入。这样,Linux 在来自世界各地人们的共同协作下,通过 Internet 发展起来。可以说,没有 Internet 就没有今天生命力如此强大,不断发展的 Linux 操作系统。

## 4) GNU 计划

Linux 的发展史是和 GNU 计划紧密联系在一起。Linux 内核从一开始就是按照公开的 POSIX 标准编写的,并且大量使用了来自麻省剑桥自由软件基金会的 GNU 软件,同时 Linux 自身也是用它们构造而成。

20 世纪 80 年代,自由软件运动兴起。自由软件(Free Software),是一种可以不受限制的自由使用、复制、研究、修改和分发的软件。“不受限制”正是自由软件最重要的本质。自由软件提倡“四大自由”,即运行软件的自由、获得源代码修改软件的自由、发布软件的自由、发布后修改软件的自由。

1983 年,自由软件运动的领导者 Richard Stallman(理查德·斯托曼)提出 GNU 计划。GNU 是 GNU Is Not UNIX 的递归缩写,是自由软件基金会的一个项目,该项目的目标是开发一个自由的类 UNIX 操作系统,包括内核、软件开发工具和各种应用程序。为了保证



GNU计划的软件能够被广泛的共享,Stallman 又为 GNU 计划创作了通用软件许可证(General Public License,GPL)。此类软件的开发不是为了经济目的,而是不断开发并传播新的软件,并让每个人都能获得和拥有。GPL 允许软件作者拥有软件版权,但授予其他任何人以合法复制、发行和修改软件的权利。GPL 也是一个针对免费发布软件的具体发布条款。对于遵照 GPL 许可发布的软件,用户可以免费得到软件的源代码和永久使用权,可以任意修改和复制,同时也有义务公开修改后的代码。

自 20 世纪 90 年代发起这个计划以来,GNU 开始大量地开发和收集各种系统所必备的组件。到 1991 年 Linux 内核发布的时候,GNU 已经几乎完成了除了系统内核之外的各种必备软件的开发,其中大部分是按 GPL 许可发布的。例如,函数库(Libraries)、编译器(Compilers)、侦错工具(Debuggers)、文字编辑器(Text Editors)、网页服务器(Web Server),以及一个 UNIX 的使用者接口(UNIX Shell)。此时,Linux 内核发布,并且该内核也是基于 GPL 许可发布的。在 Linux 系统的创始人 Linus Torvalds 和其他开发人员的共同努力下,各种 GNU 软件被组合到 Linux 内核上,构成了 GNU/Linux 这一完整的自由操作系统。虽然 Linux 内核并不是 GNU 计划的一部分,但是它已经融合于 GNU 计划,并服务于 GNU 计划,成为 GNU/Linux 的操作系统核心。

## 2. Linux 的诞生

Linux 起源于一个芬兰赫尔辛基大学计算机系的学生——芬兰人 Linus Torvalds(李纳斯·托沃兹),他是 Linux 的作者与主要维护者。Linux 内核最早是由 Linus Torvalds 在 1991 年开发出来的。1990 年秋天,Linus 正在赫尔辛基大学学习操作系统课程,所用的教材是 Andrew S. Tanenbaum 教授编写的《操作系统——设计与实现》。为了方便学习,Linus 自己购买了 PC,而且 PC 上所装的软件是 Minix 操作系统。当时,Minix 并不是完全免费的,而且 Tanenbaum 教授不允许别人为 Minix 再加入其他的模块,目的是为了教学的简明扼要。

由于 Minix 开发的初衷是用于教学,因此 Linus 在使用过程中,对 Minix 的功能不是很满意。受 Minix 的启发,Linus 决定以 Intel 386 微处理器为基础开发一个自己的操作系统。目的是使这个操作系统可用于 Intel 386、486 或奔腾处理器的个人计算机上,并且具有 UNIX 操作系统的全部功能。他以自己熟悉的 UNIX 系统作为原型,在一台 Intel 386 PC 上开始了他的工作。

首先,Linus 开发了第一个程序,包括两个进程,向屏幕上写字母 A 和 B,利用定时器进行进程切换。此外,Linus 还编写了一个简单的终端仿真程序来存取 usenet 新闻组的内容。用 Linus 自己的话说:“在这之后,开发工作可谓一帆风顺。尽管程序代码仍然头绪万千,但此时我已有一些设备,调试也相对较以前容易了。在这一阶段我开始使用 C 语言编写代码,这使得开发工作加快了许多。与此同时,我产生了一个大胆的梦想:制作一个比 Minix 更好的 Minix。我希望有一天我能够在自己的 Linux 系统上重新编译 GCC。”

基本开发工作持续了两个月,直到有显示器、键盘、Modem 的驱动程序和一个小的文件系统,操作系统的原型出现了,即 Linux 0.01 版本。Linux 0.01 版的开发没有使用任何 Minix 或 UNIX 的源代码,它仅有一万行代码,仍必须运行于 Minix 操作系统之上,并且必须使用硬盘开机,无软盘驱动器的驱动程序。总之,此时的 Linux 系统还十分初级,还有很多功能没有完善。