



21世纪高等学校计算机
专业实用规划教材

Linux操作系统 实用教程（第2版）

◎ 文东戈 赵艳芹 编著



教学课件

教学大纲

电子教案

程序源码

习题答案

基于CentOS 7.4

清华大学出版社





21世纪高等学校计算机
专业实用规划教材



Linux操作系统实用教程 (第2版)

◎ 文东戈 赵艳芹 编著



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书从易用性和实用性角度出发,主要以终端命令方式介绍 Linux 系统的应用知识,并以 CentOS 7.4 中文版为基础进行编写。全书共分 12 章,内容包括 Linux 操作系统概述、Linux 系统的环境搭建、Linux 操作基础、Linux 文件系统、Linux 系统管理、vi 编辑器的使用、Shell 程序设计、Linux 的网络服务、Linux 系统下的数据库应用、Linux 系统的远程管理、Linux 系统的安全管理以及 Linux 系统下的编程等知识。

本书是众多 Linux 用户、系统运维人员和项目开发学习与应用 Linux 系统的理想参考书,可作为高等院校计算机相关专业的教材,也可作为各类 Linux 教学的培训教材及自学参考资料。

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 操作系统实用教程/文东戈,赵艳芹编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2019

(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-52939-2

I. ①L… II. ①文… ②赵… III. ①Linux 操作系统—高等学校—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 083589 号

策划编辑:魏江江

责任编辑:王冰飞

封面设计:刘 键

责任校对:李建庄

责任印制:沈 露

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

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:20.75

字 数:508 千字

版 次:2010 年 1 月第 1 版 2019 年 9 月第 2 版

印 次:2019 年 9 月第 1 次印刷

印 数:33501~35000

定 价:49.80 元

产品编号:075875-01

前言

Linux 作为一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统,由于用户可以无偿地得到它及其源代码,也可以无偿地获得大量的应用程序,并且可以任意地修改和补充它们,而得到了越来越多用户的青睐。Linux 现已广泛应用在一些关键的行业中,如政府、军队、金融、电信及电商等,随着 Linux 在各个行业的广泛应用,企业对 Linux 人才的需求正持续升温。在 Linux 的应用开发、网络服务、嵌入式系统、大数据、人工智能、云计算等方面,都急需大量的专业人才。

本书从第 1 版问世到现在已经 9 年了,这期间得到了广大高校师生和 Linux 爱好者的厚爱,已经重印了十余次。为了适应广大读者的需求,我们修订了本书的核心内容,将 Linux 系统的版本升级到 Red Hat Enterprise Linux 7.4/CentOS 7.4,删除了陈旧的内容,变更了新技术的操作方法,丰富了教学配套资源。

第 2 版与第 1 版结构上是一致的,但是 CentOS 7.4 与之前的 Linux 版本还是有较大的变化,在系统运行级别、软件源的安装、系统服务的管理方法、数据库版本的变更、防火墙的策略及管理等方面都变化较大,本书在适应新系统、新技术的同时,也兼顾了旧系统的操作理念和方法,在技术过渡上也着重地进行了说明。

CentOS 是 Linux 的发行版本之一,它是由 Red Hat Enterprise Linux 开放的源代码所编译而成。由于出自同样的源代码,因此有些要求高度稳定性的服务器以 CentOS 替代商业版的 Red Hat Enterprise Linux 使用。CentOS 目前是应用最为广泛的 Linux 发行版本,它的应用及优势也强于其他同类的 Linux 操作系统,所以本书以 CentOS 7.4 为蓝本讲解 Linux 操作系统的基本操作、系统管理及网络服务建设等内容。本书主要以 Linux 的终端字符界面、多用户、网络操作系统的管理方式进行讲解,兼容 UNIX 的操作理念,抛开了表面的桌面应用,使读者能真正领会 Linux/UNIX 的特性及操作方法。

本书面向高校计算机相关专业的学生和 Linux 的初中级用户,采用由浅入深、循序渐进的讲解方法,在内容编写上充分考虑到初学者的实际需求,通过大量实用的操作指导和有代表性的实例,读者可以直观、迅速地了解并掌握 Linux 操作系统的主要功能和系统管理方法。

本书在编写过程中注重理论与实践相结合,摒弃了一些艰深的计算机专业术语以及对一些较为复杂的技术细节的介绍,力图让读者形成一个较为系统和全面的知识体系结构,了解现实中 Linux 网络操作系统的系统管理及各种网络服务的建设过程,并能将学会的知识与技能用于实践。所以本书以实用、够用为原则,内容详细全面,实例丰富,浓缩了 Linux 网



络操作系统管理服务知识的精华。

本书共分 12 章,每章都以丰富的实例进行讲解,读者可以按照目录次序依次阅读,也可以根据需要查找特定内容进行学习。

第 1 章对 Linux 操作系统进行概述,包括自由软件的含义及其相关词语, Linux 操作系统的发展历史、版本特点等。

第 2 章介绍 Linux 系统的环境搭建,考虑到用户和现有的 Windows 操作系统的兼容问题,介绍多重引导及虚拟平台的安装使用方法,同时也介绍多用户的操作系统在登录及关闭系统时的不同方式。

第 3 章介绍 Linux 系统的基本操作,包括 Linux 系统与 Shell 的关系、常用的简单命令、一般命令格式、Shell 命令的高级操作、Linux 的 X-Window、GNOME 桌面环境及其系统菜单等内容。

第 4 章主要介绍 Linux 文件系统的基本知识,包括文件的含义及操作、目录结构、文件类型、文件权限和文件链接等内容。

第 5 章介绍 Linux 系统管理的方法,包括用户和组管理、软件包管理、网络通信管理、进程管理、系统服务管理和磁盘操作管理等。

第 6 章对 Linux 环境下的编辑器进行介绍,重点讲解利用 vi 编辑器建立、编辑、加工处理文本文件的操作方法等内容。

第 7 章介绍 Shell 脚本程序设计中的语法结构、变量定义及赋值、特殊符号、控制语句等内容,并给出了实例。

第 8 章介绍 Linux 的网络服务器配置及架设方法,包括 NFS 服务、Web 服务、FTP 服务以及 Samba 服务。

第 9 章介绍 Linux 系统下 MySQL 数据库的基本操作和远程管理方法,以及 PHP 访问 MySQL 数据库的环境构建及网络编程的基本方法。

第 10 章介绍 Linux 系统远程管理的方式,主要介绍 4 种远程管理软件的配置及使用方法:字符方式的 Telnet、SSH、C/S 方式的远程桌面 VNC 以及基于 B/S 方式的 Webmin。

第 11 章介绍 Linux 系统的安全管理知识,并着重介绍 Linux 中的日志管理以及系统防火墙的设置等。

第 12 章介绍 Linux/UNIX 操作系统下的各种开发平台和开发方法、常用的 Linux 编程环境和工具,包括 Linux 下的 C/C++ 语言编程、Java 语言编程、Linux 下的编程工具 GNU make、程序调试工具 GDB、网络编程概念、嵌入式开发平台等内容。

本书是以目前最新发行版本的技术进行编写的,难免有不妥之处,欢迎读者批评指正。另外,本书提供教学课件、教学大纲、电子教案、程序源码、习题答案,读者可以扫描封底的课件二维码下载。

编者

2019 年 7 月

目 录

第 1 章 Linux 操作系统概述	1
1.1 自由软件简介	1
1.1.1 自由软件的含义	1
1.1.2 自由软件相关词语	1
1.2 Linux 操作系统简介	2
1.2.1 Linux 的发展历史	3
1.2.2 Linux 的内核版本与发行版本	4
1.2.3 Linux 软件体系结构	5
1.2.4 Linux 的版本	6
1.2.5 Linux 的特点	7
1.2.6 关于 CentOS	9
1.3 本章小结	10
1.4 思考与实践	10
第 2 章 Linux 系统的环境搭建	11
2.1 Linux 系统的安装准备	11
2.1.1 CentOS 7 安装程序的获取	11
2.1.2 硬件需求	12
2.1.3 映像文件的安装方式	12
2.2 Linux 操作系统的安装	13
2.2.1 Linux 的安装步骤	13
2.2.2 Linux 系统的升级	21
2.2.3 Linux 系统的删除	21
2.3 Linux 系统的多重引导安装	22
2.3.1 磁盘分区基础	22
2.3.2 Linux 和 Windows 操作系统多重引导安装	23
2.4 VMware 虚拟机下安装 Linux 系统	23
2.4.1 VMware 简介	23

2.4.2	VMware 虚拟机下创建 Linux 操作系统	24
2.4.3	移植已安装的 Linux 虚拟系统	29
2.4.4	Linux 虚拟系统与主机之间的网络构建	31
2.4.5	Linux 虚拟系统与主机之间的文件传输	38
2.5	Linux 系统的启动与关闭	40
2.5.1	Linux 系统的启动引导步骤	40
2.5.2	Linux 系统的引导系统启动菜单程序 GRUB	42
2.5.3	Linux 系统的登录	45
2.5.4	系统的注销与关闭	47
2.6	本章小结	49
2.7	思考与实践	49
第 3 章	Linux 操作基础	50
3.1	Linux 系统与 Shell 的关系	50
3.2	Shell 功能简介	51
3.3	简单命令	51
3.4	Shell 命令的操作基础	54
3.4.1	Shell 命令的一般格式	54
3.4.2	在线帮助命令	55
3.4.3	与 Shell 有关的配置文件	56
3.5	Shell 命令的高级操作	56
3.5.1	Shell 的命令补全	56
3.5.2	Shell 的历史命令	56
3.5.3	Shell 的重定向	57
3.5.4	Shell 的管道操作	58
3.6	Linux 的桌面系统	58
3.6.1	X-Window 系统简介	58
3.6.2	Linux 的桌面环境	59
3.6.3	GNOME 桌面环境简介	60
3.6.4	GNOME 桌面中的菜单系统	62
3.6.5	GNOME 桌面的中英文版切换	66
3.6.6	GNOME 桌面下的软件安装	68
3.7	本章小结	71
3.8	思考与实践	71
第 4 章	Linux 文件系统	72
4.1	Linux 系统的文件及其类型	72
4.1.1	Linux 系统的文件含义	72
4.1.2	Linux 系统的目录结构	74



4.1.3	Linux 的文件类型	75
4.2	Linux 系统的文件操作命令	77
4.2.1	Linux 的文件导航命令	77
4.2.2	Linux 的文件信息显示命令	79
4.2.3	Linux 的文件复制、删除及移动命令	80
4.2.4	Linux 的文件检索、排序、查找命令	82
4.2.5	Linux 的目录操作命令	84
4.3	文件的权限	85
4.3.1	文件的属主与属组	85
4.3.2	文件的访问权限	86
4.3.3	文件的特殊权限	88
4.3.4	文件默认权限 umask 掩码	90
4.4	文件的链接	90
4.4.1	硬链接	91
4.4.2	软链接	92
4.5	本章小结	92
4.6	思考与实践	93
第 5 章	Linux 系统管理	94
5.1	用户和组管理	94
5.1.1	用户和组概述	94
5.1.2	用户和组的配置文件	95
5.1.3	用户和组的管理命令	98
5.2	软件包管理	100
5.2.1	Linux 下软件包简介	100
5.2.2	RPM 软件包的管理	102
5.2.3	YUM 软件包的管理	105
5.2.4	TAR 软件包的管理	110
5.2.5	SRC 源代码包的编译及安装	111
5.3	网络通信管理	112
5.3.1	网络的基本配置	112
5.3.2	常用的网络管理命令	114
5.3.3	常用的网络通信命令	117
5.4	进程管理	121
5.4.1	Linux 系统的进程概述	121
5.4.2	守护进程的管理	122
5.4.3	进程的控制命令	125
5.4.4	进程的前台与后台控制	130
5.5	系统的服务管理	132

5.5.1	INIT 进程	132
5.5.2	系统服务管理的常用命令	134
5.6	磁盘操作管理	138
5.6.1	Linux 文件系统类型简介	138
5.6.2	Linux 的虚拟文件系统	139
5.6.3	存储设备的名称	140
5.6.4	磁盘文件系统的挂载与卸载	141
5.6.5	常用的磁盘操作命令	143
5.7	本章小结	145
5.8	思考与实践	145
第 6 章	vi 编辑器的使用	146
6.1	认识 Linux 的文本编辑器	146
6.2	vi 编辑器的启动、保存和退出	147
6.2.1	vi 编辑器的启动	147
6.2.2	存盘及退出	147
6.3	vi 编辑器的 3 种工作模式	148
6.3.1	命令模式	148
6.3.2	插入模式	148
6.3.3	底行命令模式	149
6.3.4	3 种模式间的转换	149
6.4	命令模式下的操作	150
6.4.1	命令模式到输入模式的转换命令	150
6.4.2	命令模式下的光标移动	150
6.4.3	文本删除命令	151
6.4.4	复原命令	152
6.4.5	行结合命令	152
6.4.6	文本位移命令	152
6.4.7	字符串检索命令	152
6.5	底行命令模式下的操作	153
6.5.1	命令定位	154
6.5.2	全局替换命令	154
6.5.3	插入 Shell 命令	155
6.5.4	恢复文件	155
6.5.5	vi 的选项设置	155
6.6	文本移动和编辑多个文件	156
6.6.1	缓冲区方式的文本移动	156
6.6.2	按行操作的文本移动	157
6.6.3	编辑多个文件	158

6.7	本章小结	159
6.8	思考与实践	160
第 7 章	Shell 程序设计	161
7.1	Shell 概述	161
7.1.1	Shell 简介	161
7.1.2	Shell 脚本的建立与执行	163
7.2	Shell 的变量	164
7.2.1	Shell 环境变量	165
7.2.2	Shell 的用户自定义变量	167
7.3	Shell 中的特殊字符	169
7.3.1	Shell 的通配符	169
7.3.2	Shell 的引号	170
7.3.3	Shell 的命令执行顺序操作符	171
7.3.4	Shell 中的注释符、反斜线及后台操作符	172
7.4	Shell 编程中的输入输出命令	173
7.4.1	Shell 中输入输出的标准文件	173
7.4.2	Shell 的输入输出重定向命令	173
7.4.3	Shell 的输入输出命令	175
7.5	Shell 程序控制结构语句	177
7.5.1	if 语句	177
7.5.2	测试语句	178
7.5.3	case 语句	181
7.5.4	for 语句	183
7.5.5	while 语句	184
7.5.6	until 语句	185
7.5.7	break 和 continue 语句	186
7.5.8	算术表达式和退出脚本程序命令	187
7.5.9	自定义函数	187
7.6	本章小结	188
7.7	思考与实践	188
第 8 章	Linux 的网络服务	190
8.1	网络文件系统	190
8.1.1	NFS 概述	190
8.1.2	NFS 的主机服务器配置及启动	191
8.1.3	客户端挂载 NFS 文件系统	193
8.2	Web 服务	194
8.2.1	Apache 服务器简介	195



8.2.2	Apache 服务器的安装及启动	195
8.2.3	Apache 服务器的配置	197
8.2.4	搭建虚拟主机	199
8.2.5	个人 Web 站点的发布	205
8.3	FTP 服务	207
8.3.1	FTP 简介	207
8.3.2	Linux 下的 FTP 服务器	208
8.3.3	FTP 服务器的配置	209
8.3.4	FTP 服务的客户端访问	214
8.4	Samba 服务	218
8.4.1	Samba 简介	218
8.4.2	安装与启动 Smb 服务	219
8.4.3	Smb 服务的配置	220
8.4.4	在 Windows 系统中访问 Linux 系统的 Samba 共享	222
8.4.5	Samba 服务的客户端访问 Windows 的共享信息	223
8.5	本章小结	225
8.6	思考与实践	225
第 9 章	Linux 系统下的数据库应用	226
9.1	Linux 系统下的常用数据库	226
9.1.1	数据库简介	226
9.1.2	Linux 下的主要自由软件数据库	227
9.2	MySQL 数据库管理	229
9.2.1	MySQL 数据库的安装	229
9.2.2	MySQL 数据库的初始化操作	231
9.2.3	MySQL 数据库的维护	233
9.2.4	MySQL 数据库的客户端命令操作	237
9.2.5	MySQL 数据库基于 GUI 方式的远程管理	239
9.3	PHP 访问数据库	243
9.3.1	PHP 简介及运行环境	243
9.3.2	PHP 网络编程	246
9.4	本章小结	249
9.5	思考与实践	249
第 10 章	Linux 系统的远程管理	250
10.1	远程管理简介	250
10.1.1	远程管理的含义	250
10.1.2	远程管理的方式	251
10.2	终端方式的字符界面远程管理	251

10.2.1	Telnet 方式	251
10.2.2	SSH 方式	254
10.3	B/S 方式的远程管理	256
10.3.1	Webmin 简介	256
10.3.2	Webmin 的安装与设置	256
10.3.3	Webmin 的自身配置与组成	257
10.3.4	Webmin 的标准管理模块	258
10.3.5	Webmin 的安全性	262
10.4	C/S 方式的远程桌面管理	262
10.4.1	启动及关闭 Linux 系统下的 VNC 服务	263
10.4.2	配置 VNC 服务	265
10.4.3	VNC 客户机连接到 Linux 下的 VNC 服务器	267
10.4.4	Linux 下访问 Windows 系统的远程桌面	269
10.5	远程管理方式的性能比较	271
10.6	本章小结	272
10.7	思考与实践	272
第 11 章	Linux 系统的安全管理	273
11.1	计算机网络安全的基础知识	273
11.1.1	计算机网络安全的概念及其特征	273
11.1.2	计算机操作系统中的不安全因素	274
11.1.3	计算机网络安全中的关键技术	274
11.2	Linux 系统中日志的安全管理	276
11.2.1	日志文件的类型	276
11.2.2	Linux 系统常用的日志管理命令	276
11.2.3	Linux 系统常用的日志文件	279
11.2.4	Linux 系统常用的日志配置文件	280
11.3	Linux 系统的防火墙管理	283
11.3.1	防火墙简介	283
11.3.2	防火墙的类型和设计策略	284
11.3.3	Linux 的防火墙管理	285
11.4	本章小结	291
11.5	思考与实践	291
第 12 章	Linux 系统下的编程	292
12.1	Linux 编程环境及工具	292
12.1.1	程序开发过程	292
12.1.2	Linux 编程环境和开发工具	293
12.2	Linux 高级语言编程开发	294



12.2.1	Linux 下 C 语言编程	294
12.2.2	Linux 下 C++ 语言编程	296
12.2.3	Linux 下 Java 语言编程	297
12.2.4	Linux 下编程工具 GNU make	298
12.2.5	Linux 下程序调试工具 GDB	301
12.3	Linux 网络编程	305
12.3.1	网络协议	305
12.3.2	端口和地址	306
12.3.3	Socket 网络编程	307
12.4	Linux 嵌入式程序开发	310
12.4.1	嵌入式开发概述	310
12.4.2	Linux 嵌入式的优势	311
12.4.3	嵌入式开发设计过程	312
12.5	内核基础	313
12.5.1	内核概述	314
12.5.2	Linux 内核体系结构	314
12.5.3	内核的主要子系统	315
12.5.4	第一个内核模块程序	316
12.6	本章小结	318
12.7	思考与实践	318
参考文献		319

Linux 操作系统是自由软件的杰出代表,受到业内人士的广泛关注。本章对 Linux 操作系统进行概述,主要针对 Linux 的有关特性进行介绍,包括自由软件的含义, Linux 操作系统的组成、内核、特点、版本及发展历史等内容,并特别对 CentOS 做了简单介绍。

本章的学习目标

- 了解什么是自由软件及相关词语。
- 掌握 Linux 操作系统的组成及特点。
- 了解 Linux 操作系统的内核特点。

1.1 自由软件简介

Linux 是自由软件的代表,同时它也是一个操作系统,运行在该系统上的应用程序几乎都是自由软件, Linux 是免费的、源代码开放的,编写它的目的是建立不受任何商业化软件版权制约的、全世界都能自由使用的 UNIX 兼容产品。

1.1.1 自由软件的含义

自由软件是指用户拥有以下 3 个层次自由的软件。

- (1) 研究程序运行机制,源代码公开并有根据用户自己的需要修改它的自由。
- (2) 重新分发副本,以使其他人能够共享软件的自由。
- (3) 改进程序,为使他人受益而散发它的自由。

简言之,就是用户有运行、复制、改进软件的自由。

你也许花钱或免费得到了自由软件的副本,然而,不管你如何得到副本,你都有复制和更改软件的自由,在 GNU 计划中,我们使用 CopyLeft 来合法地保护每个人的自由。

1.1.2 自由软件相关词语

自由软件运动是由 Richard Stallman 在 1983 年 9 月 27 日公开发起的。它的目标是创建一套完全自由的操作系统。从而自由软件基金会(FSF)、GPL 协议和 GNU 项目就此诞生,掀开了自由软件革命的序幕。

1. 自由软件基金会(FSF)

自由软件基金会(Free Software Foundation,FSF)是启动 GNU 工程的组织,他们的基本原则是:源代码是计算机科学进一步深入发展的基础,而且对于持续的革新而言,可以自由地得到的源代码确实是必要的。FSF 是 Richard Stallman 于 1985 年创立的,为 GNU 计

划提供技术、法律以及财政支持。尽管 GNU 计划大部分时候是由个人自愿无偿贡献,但 FSF 有时还是会聘请程序员帮助编写。当 GNU 计划开始逐渐获得成功时,一些商业公司开始介入开发和技术支持。

2. GPL 协议

通用公共许可协议(General Public License, GPL)是与传统商业软件许可协议 CopyRight 对立的,所以又被戏称为 CopyLeft,就是被称为“反版权”的概念。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可以得到自由软件的源代码。同时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协议。

3. GUN 工程

到了 20 世纪 80 年代,几乎所有的软件都是私有的,这意味着它有一个不允许其他用户与其共同拥有并且拒绝合作的私有产品。

每个计算机的使用者都需要一个操作系统;如果没有自由的操作系统,那么如果你不求助于私有软件,你甚至不能开始使用一台计算机。所以自由软件议事日程的第一项就是自由的操作系统。一个操作系统不仅仅是一个内核,它还包括编译器、编辑器、文本排版程序、电子邮件软件等。因此,创作一个完整的操作系统是一份十分庞大的工作。

GNU 工程已经开发了一个被称为“GNU”(GNU 是由“GNU's Not Unix”所定义出的首字母缩写)的、对 UNIX 向上兼容的、完整的自由软件系统(free software system),其中“free”指的是自由(freedom),而不是价格。

GNU 计划是由 Richard Stallman 于 1983 年 9 月 27 日公开发起的。它的目标是创建一套完全自由的操作系统。Richard Stallman 最早是在 net.unix-wizards 新闻组上公布该消息,并附带一份《GNU 宣言》解释为何发起该计划,其中一个理由就是要“重现当年软件界合作互助的团结精神”。

由于 UNIX 的全局设计已经得到认证并且广泛流传,自由软件发起者决定使操作系统与 UNIX 兼容。同时这种兼容性使 UNIX 的使用者很容易地转移到 GNU 上来。

自由的类似于 UNIX 内核的初始目标已经达到了。1991 年 Linus Torvalds 编写了与 UNIX 兼容的 Linux 操作系统内核并在 GPL 条款下发布。Linux 之后在网上广泛流传,许多程序员参与了开发与修改。1992 年 Linux 与其他 GNU 软件结合,完全自由的操作系统正式诞生。该操作系统往往被称为“GNU/Linux”或简称 Linux,一个基于 Linux 的 GNU 系统。目前估计有上百万人在使用基于 Linux 的 GNU 系统,包括 Slackware、Debian、Red Hat 等。然而,GNU 工程并不限于操作系统。他们的目标是提供所有类型的软件,包括应用软件。许多 UNIX 系统上也安装了 GNU 软件,因为 GNU 软件的质量比之前 UNIX 的软件还要好。GNU 工具还被广泛地移植到 Windows 和 MacOS 上。

1.2 Linux 操作系统简介

Linux 操作系统作为自由软件的代表,它的开源、免费、强大的功能,安全稳定的性能,优秀众多的维护团队以及快速发展的势头等优势使之在当今操作系统中占有重要的地位。

1.2.1 Linux 的发展历史

1. Linux 操作系统的产生

Linux 是一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统,它主要用于基于 Intel x86 系列 CPU 的计算机上。这个系统是由全世界各地的成千上万的程序员设计和实现的。其目的是建立不受任何商品化软件的版权制约的、全世界都能自由使用的 UNIX 兼容产品。

Linux 的出现最早开始于一位名叫 Linus Torvalds 的计算机业余爱好者,当时他是芬兰赫尔辛基大学的学生。从 1990 年底到 1991 年的几个月中,他为了自己的操作系统课程和后来的上网用途而编写了 Linux,他的目的是想设计一个代替 Minix(是由一位名叫 Andrew Tannebaum 的计算机教授编写的一个操作系统示教程序)的操作系统,这个操作系统可用于 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,这是 Linux 最初的雏形。Linus Torvalds 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 月止,全世界只有 100 个左右的人在使用 Linux,但由于它是在 Internet 上发布的,网上的任何人在任何地方都可以得到 Linux 的基本文件,并可通过电子邮件发表评论或者提供修正代码,这些 Linux 的热心者有将之作为学习和研究对象的大专院校的学生和科研机构的科研人员,也有网络黑客等,他们所提供的所有初期上传代码和评论,后来证明对 Linux 的发展至关重要。正是在众多热心者的努力下,使 Linux 在不到三年的时间里成了一个功能完善、稳定可靠的操作系统。

2. Linux 操作系统的发展

由于 Linux 是一套具有 UNIX 全部功能的免费操作系统,它在众多的软件中占有很大的优势,为广大的计算机爱好者提供了学习、探索以及修改计算机操作系统内核的机会。另外,由于 Linux 是一套自由软件,用户可以无偿地得到它及其源代码,可以无偿地获得大量的应用程序,而且可以任意地修改和补充它们。

Linux 是自由软件和开放源代码软件的代名词。正是这些特点带动了 Linux 操作系统的飞速发展,各种集成在 Linux 上的开源软件和实用工具也得到了广泛的应用和普及。

(1) Linux 在服务器领域的发展。随着开源软件在世界范围内影响力日益增强,Linux 服务器操作系统在整个服务器操作系统市场格局中占据了越来越多的市场份额,已经形成了大规模市场应用的局面,并且保持着快速的增长率,尤其在政府、金融、农业、交通、电信等国家关键领域。此外,考虑到 Linux 的快速成长性以及国家相关政策的扶持力度,Linux 服务器产品一定能够冲击更大的服务器市场。

据权威部门统计,目前 Linux 在服务器领域已经占据了 75% 的市场份额,同时,Linux 在服务器市场的迅速崛起已经引起全球 IT 产业的高度关注,并以强劲的势头成为服务器操作系统领域中的中坚力量。

(2) Linux 在桌面领域的发展。近年来,特别在国内市场,Linux 桌面操作系统的发展趋势非常迅猛。国内如中标麒麟 Linux、红旗 Linux、深度 Linux 等系统软件厂商都推出了 Linux 桌面操作系统,目前已经在政府、企业、OEM 等领域得到了广泛应用。另外,SUSE、

Ubuntu 也相继推出了基于 Linux 的桌面系统,特别是 Ubuntu Linux,已经积累了大量社区用户。但是,从系统的整体功能、性能来看,Linux 桌面系统与 Windows 系列相比还有一定的差距,主要表现在系统易用性、系统管理、软硬件兼容性、软件的丰富程度等方面。

(3) Linux 在移动嵌入式领域的发展。Linux 的低成本、强大的定制功能以及良好的移植性能,使得 Linux 在嵌入式系统方面也得到广泛应用,目前 Linux 已广泛应用于手机、平板电脑、路由器、电视和电子游戏机等领域。在移动设备上广泛使用的 Android 操作系统就是创建在 Linux 内核之上的。目前,Android 已经成为全球最流行的智能手机操作系统,据 2018 年权威部门最新统计,Android 操作系统的手机销量在全球市场上的占比达到 86.2%。

(4) Linux 在云计算/大数据领域的发展。互联网产业的迅猛发展促使云计算、大数据产业形成并快速发展,云计算、大数据作为一个基于开源软件的平台,Linux 占据了核心优势,据 Linux 基金会的研究,86%的企业已经使用 Linux 操作系统进行云计算、大数据平台的构建,目前,Linux 已开始取代 UNIX 成为最受青睐的云计算、大数据平台操作系统。

1.2.2 Linux 的内核版本与发行版本

在 Linux 中最重要的部分就是“内核”(kernel),它是 Linux 的主体,内核负责控制硬件设备、文件系统、进程调度以及其他工作,但是并不包括应用程序,然而一个称职的操作系统,除了有一个强大的内核功能外,其他的应用程序也是必不可少的组件,否则空有一个好的架构也无法发挥实际功效。

所有的内核都源自 Linus Torvalds 的 Linux 内核,无论版本名称或发行商是什么,就是因为它们有相同的内核,所以它们都属于 Linux 的大家庭,它们之间的差别只在于所包含的软件种类及数量不同而已。Linux 的版本号分为两部分:内核版本(kernel)与发行版本。

1. Linux 的内核版本

Linux 的内核版本表示方法发生几次变化,在 1.0~2.6 版本之间由 3 组数字组成: $r.x.y$ 。

r : 目前发布的 Kernel 主版本。

x : 偶数是稳定版本,奇数是开发中的版本。

y : 错误修补次数。

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,如 2.6.18; x 位为奇数的版本一般加入了一些新内容,不一定稳定,是测试版本,如 2.7.22。

在 2.6~3.0 版本之间由 4 组数字组成: $r.x.y.z$ 。其中近 7 年的时间里前两个数 $r.x$ 即“2.6”保持不变, y 随着新版本的发布而增加, z 代表一些 Bug 修复、安全更新、添加新特性和驱动的次数。

3.0 版本之后是“ $r.x.y$ ”格式, x 随着新版本的发布而增加, y 代表一些 Bug 修复、安全更新、新特性和驱动的次数。这种表示方式中不再使用偶数代表稳定版、奇数代表开发版这样的命名方式。例如,3.7.0 代表的不是开发版,而是稳定版。

CentOS 7 系统使用的内核版本是 3.10.0。

2. Linux 的发行版本

就是因为 Linux 免费的内核,以及允许用户或厂商自行搭配其他应用程序的特性,目前世界上已经有几百种不同的组合,这些不同的厂商把发布的内核、源代码及相关的应用程序