

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材  
计算机科学与技术

# Linux 基础教程

孟庆昌 等 编著

清华大学出版社



高等学校教材  
计算机科学与技术

# Linux 基础教程

孟庆昌 等 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书全面、系统、由浅入深地介绍了 Linux 系统的基本概念,一般应用,简单原理,日常管理等方面的内容。通过大量应用实例,循序渐进地引导读者进入 Linux 世界。全书共分 12 章,分别介绍 Linux 系统概述,系统安装,桌面环境,有关文件、目录和进程的常用命令,vi 编辑器,C 程序编译工具,shell 编程,内核简介,网络管理,系统管理等。每章后面给出很多有价值的思考题。在书后给出实验指导,供教学参考。

本书可作为大专院校学生学习 Linux 的教材,也可作为广大 Linux 用户、管理员以及众多 Linux 系统自学者的辅导或自学用书。

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 基础教程/孟庆昌等编著. —北京:清华大学出版社,2009. 10

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-20444-2

I. L… II. 孟… 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(2009)第 106477 号

责任编辑:郑寅堃 林都嘉

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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)

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.25 字 数:440 千字

版 次:2009 年 10 月第 1 版 印 次:2009 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:26.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:032275-01

# 编审委员会成员

(按地区排序)

## 高等学校教材·计算机科学与技术

清华大学	周立柱	教授
	覃征	教授
	王建民	教授
	刘强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
	王珊	教授
中国人民大学	孟小峰	教授
	陈红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息科技大学	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
	邵志清	教授
	杨宗源	教授
	应吉康	教授
	乐嘉锦	教授
华东理工大学	蒋川群	教授
华东师范大学	吴朝晖	教授
东华大学	李善平	教授
	骆斌	教授
上海第二工业大学	秦小麟	教授
浙江大学	张功萱	教授
南京大学		
南京航空航天大学		
南京理工大学		

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

**改**革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的

前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

**清华大学出版社教材编审委员会**

**E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn**

**自**从微软公司的“黑屏”风波出现以来,很多知名专家、企业老总、普通用户和网民纷纷以不同方式呼吁:开发和应用有自主知识产权的国产系统软件,重视和保护国家、企业和个人的信息安全。很显然,如果把信息产业完全建立在一家外国公司产品的平台上,那是相当危险、可怕的事情。

以 Linux 为代表的开源软件是当今举世瞩目、发展最快、应用最广的主流软件之一。各国政府对 Linux 的开发和应用给予了很大关注,全球软件业和厂商都以极大热情和资金投入 Linux 的开发,现在学习和应用 Linux 成为众多计算机用户和学生的首选。而且,经过多年努力,国内已开发出多个有自主知识产权的软件平台,如中科红旗 Linux、中软 Linux 等。

本书定位在对 Linux 基本知识、常用技术、一般原理、普通应用和管理的普及性讲授。本书的内容可分为四个部分:第一部分是基本知识,包括概述、系统安装和一般配置;第二部分是一般应用,包括常用命令和 vi 编辑器的使用;第三部分是编程技术和系统原理,包括 shell 编程、C 编译和调试工具,以及 Linux 内核结构介绍;第四部分是普通管理,包括常规系统管理和网络管理。通过大量应用实例,循序渐进地引导读者学习 Linux 知识。

全书共分 12 章:

第 1 章 Linux 系统概述,介绍有关操作系统的一些基本概念和术语、功能和类型,着重讲述 Linux 系统的历史、现状和特点。

第 2 章安装 Linux 系统,介绍多系统共存时分区的划分和系统安装过程。

第 3 章 Linux 桌面系统及其配置,介绍 Linux 图形界面知识、KDE 桌面系统组成、控制面板功能,以及显卡、网卡、打印机等的配置。

第 4 章常用命令及文件操作,介绍 Linux 一般命令格式、文件概念和常用文件操作命令。

第 5 章目录及其操作,介绍目录和路径名的概念、常用目录操作命令和联机帮助命令。

第 6 章进程及其管理,介绍进程概念、进程管理命令以及磁盘统计、文件压缩工具。

第 7 章文本编辑,介绍 Linux 系统上常用的文本编辑器 vi。

第 8 章 C 程序编译工具,介绍在 Linux 环境下 C 语言编译系统和 gdb 调试工具。



第9章 shell 程序设计,主要介绍 Linux shell(默认的是 bash)的语法结构、变量定义及赋值引用、特殊字符、控制语句、函数、内置命令及 shell 程序调试等。

第10章 Linux 内核简介,介绍 Linux 系统核心的一般结构,进程的结构、调度和进程通信,文件系统的构成和管理,内存管理,设备驱动,以及中断处理等。

第11章网络管理,介绍网络概述、网络管理与有关命令、电子邮件、网络安全和防火墙技术。

第12章 Linux 系统管理,介绍系统管理概念、用户和工作组管理、文件系统及其维护、文件系统的后备和系统安全管理。

为强化本课程的实验环节,本书附录提供了上机实验指导,供教师和学生参考。

本书在编写过程中得到了众多同事、同学和出版社编辑的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

本书主要由孟庆昌编写,参加编写、整理工作的人员还有刘振英、牛欣源、孟欣、马鸣远等。因编者水平有限,加上时间紧迫,Linux 技术又发展迅速,故书中难免存在疏漏、欠妥,甚至失误之处,恳请广大读者批评指正,在此表示感谢。

编 者

于北京信息科技大学

2009年6月

<b>第 1 章 Linux 系统概述</b> .....	1
1.1 计算机基础知识 .....	1
1.1.1 硬件 .....	1
1.1.2 软件 .....	3
1.2 操作系统概述 .....	4
1.2.1 什么是操作系统 .....	4
1.2.2 操作系统的功能 .....	5
1.2.3 操作系统的类型 .....	9
1.3 Linux 系统的历史和现状 .....	11
1.3.1 Linux 的历史 .....	11
1.3.2 Linux 的现状 .....	12
1.4 Linux 系统的特点 .....	13
1.5 Linux 的发展优势与存在问题 .....	14
1.6 Linux 的常用版本 .....	15
思考题 .....	17
<b>第 2 章 安装 Linux 系统</b> .....	18
2.1 基本硬件要求 .....	18
2.2 安装前准备工作 .....	18
2.3 多系统共存时分区的划分 .....	20
2.4 系统安装过程 .....	23
2.4.1 启动安装程序 .....	23
2.4.2 安装过程 .....	23
2.5 登录和退出系统 .....	31
2.5.1 登录 .....	31
2.5.2 退出 .....	32
思考题 .....	32

<b>第3章 Linux 桌面系统及其配置</b> .....	34
3.1 Linux 图形界面概述 .....	34
3.1.1 图形界面简介 .....	34
3.1.2 X Window 系统 .....	36
3.2 KDE 桌面系统 .....	38
3.2.1 GNOME 和 KDE 概述 .....	38
3.2.2 KDE 桌面系统 .....	39
3.2.3 窗口操作及快捷键 .....	43
3.3 控制面板概述 .....	44
3.4 硬件配置 .....	47
3.4.1 配置显卡 .....	47
3.4.2 配置声卡 .....	49
3.4.3 配置网卡 .....	51
3.4.4 配置打印机 .....	52
3.5 KDE 环境日常应用 .....	53
3.5.1 建立文档 .....	53
3.5.2 复制文件 .....	54
3.5.3 抓图 .....	55
思考题 .....	56
<b>第4章 常用命令及文件操作</b> .....	57
4.1 命令行方式 .....	57
4.1.1 进入命令行界面 .....	57
4.1.2 提示符 .....	58
4.2 简单命令 .....	59
4.3 命令格式 .....	61
4.3.1 一般命令格式 .....	61
4.3.2 常用命令一般格式 .....	62
4.4 文件及其类型 .....	66
4.4.1 文件概念 .....	67
4.4.2 文件类型 .....	69
4.5 常用文件操作命令 .....	70
4.5.1 有关文件显示命令 .....	70
4.5.2 匹配、排序及显示指定内容的命令 .....	75
4.5.3 比较文件内容的命令 .....	78
4.5.4 复制、删除和移动文件的命令 .....	79
4.5.5 文件内容统计命令 .....	81
思考题 .....	82

<b>第 5 章 目录及其操作</b> .....	83
5.1 目录和路径名 .....	83
5.1.1 目录概念 .....	83
5.1.2 路径名 .....	85
5.2 常用目录操作命令 .....	87
5.2.1 创建和删除目录 .....	87
5.2.2 改变工作目录和显示目录内容 .....	88
5.2.3 链接文件的命令 .....	92
5.2.4 改变文件或目录存取权限 .....	94
5.2.5 改变用户组和文件主 .....	99
5.3 联机帮助命令 .....	99
5.3.1 man 命令 .....	100
5.3.2 help 命令 .....	101
思考题 .....	102
<b>第 6 章 进程及其管理</b> .....	103
6.1 进程概念 .....	103
6.1.1 多道程序设计 .....	103
6.1.2 进程概念 .....	105
6.2 进程状态 .....	106
6.2.1 进程的基本状态 .....	106
6.2.2 进程状态的转换 .....	107
6.2.3 进程族系 .....	108
6.3 进程管理命令 .....	109
6.3.1 查看进程状态 .....	109
6.3.2 进程管理 .....	112
6.4 其他常用命令 .....	115
6.4.1 磁盘使用情况统计 .....	115
6.4.2 文件压缩和解压缩 .....	117
思考题 .....	119
<b>第 7 章 文本编辑</b> .....	120
7.1 进入和退出 vi .....	120
7.1.1 进入 vi .....	120
7.1.2 退出 vi .....	121
7.2 vi 的工作方式 .....	121
7.3 文本输入命令 .....	122
7.4 光标移动命令 .....	125

7.5	文本修改命令	127
7.5.1	文本删除	127
7.5.2	复原命令	127
7.5.3	重复命令	128
7.5.4	修改命令	129
7.5.5	取代命令	130
7.5.6	替换命令	131
7.6	字符串检索	132
	思考题	133
<b>第8章</b>	<b>C程序编译工具</b>	<b>134</b>
8.1	gcc 编译系统	134
8.1.1	文件名后缀	134
8.1.2	C语言编译过程	135
8.1.3	gcc 命令行选项	136
8.2	gdb 程序调试工具	140
8.2.1	启动 gdb 和查看内部命令	140
8.2.2	显示源程序和数据	142
8.2.3	改变和显示目录或路径	144
8.2.4	控制程序的执行	145
8.2.5	其他常用命令	147
8.2.6	应用示例	148
	思考题	151
<b>第9章</b>	<b>shell 程序设计</b>	<b>153</b>
9.1	shell 概述	153
9.1.1	shell 的特点和类型	153
9.1.2	shell 脚本的建立和执行	154
9.2	shell 变量和算术运算	156
9.2.1	简单 shell 变量	156
9.2.2	数组	158
9.2.3	位置参数	158
9.2.4	预先定义的特殊变量	160
9.2.5	环境变量	160
9.2.6	算术运算	161
9.3	输入/输出及重定向命令	163
9.3.1	输入/输出命令	163
9.3.2	输入/输出重定向	166
9.4	shell 特殊字符和命令语法	166

9.4.1	引号	167
9.4.2	注释、管道线和后台命令	168
9.4.3	命令执行操作符	169
9.4.4	复合命令	170
9.5	程序控制结构	171
9.5.1	if 语句	172
9.5.2	条件测试	173
9.5.3	while 语句	175
9.5.4	until 语句	176
9.5.5	for 语句	176
9.5.6	case 语句	179
9.5.7	break、continue 和 exit 命令	180
9.6	shell 函数和内置命令	181
9.6.1	shell 函数	181
9.6.2	shell 内置命令	182
9.7	shell 脚本调试	184
9.7.1	解决环境设置问题	184
9.7.2	解决脚本错误	184
	思考题	185
<b>第 10 章</b>	<b>Linux 内核简介</b>	<b>187</b>
10.1	Linux 内核结构	187
10.2	进程管理	188
10.2.1	Linux 进程和线程概念	188
10.2.2	对进程的操作	189
10.2.3	进程调度	191
10.2.4	shell 基本工作原理	192
10.3	文件系统	193
10.3.1	ext2 文件系统	193
10.3.2	虚拟文件系统	195
10.4	内存管理	197
10.4.1	内存管理技术	197
10.4.2	内存交换	200
10.5	设备管理	201
10.5.1	设备管理概述	201
10.5.2	设备驱动程序和内核之间的接口	202
10.6	中断、异常和系统调用	204
10.6.1	中断处理	205
10.6.2	系统调用	206

10.7	进程通信 .....	206
10.7.1	信号机制 .....	206
10.7.2	管道文件(pipe) .....	209
10.7.3	System V IPC 机制 .....	209
10.8	系统初启 .....	210
	思考题 .....	211
<b>第 11 章</b>	<b>网络管理 .....</b>	<b>212</b>
11.1	网络概述 .....	212
11.1.1	网络分类和拓扑结构 .....	212
11.1.2	网络协议 .....	213
11.1.3	IP 地址和网络掩码 .....	216
11.2	网络管理与有关命令 .....	218
11.2.1	网络管理功能 .....	218
11.2.2	基本网络命令 .....	219
11.3	电子邮件 .....	222
11.3.1	电子邮件系统简介 .....	223
11.3.2	邮件环境简易配置 .....	224
11.4	网络安全 .....	231
11.4.1	网络安全简介 .....	231
11.4.2	Linux 安全问题及对策 .....	233
11.4.3	网络安全工具 .....	236
11.4.4	计算机病毒 .....	236
11.5	防火墙技术 .....	239
11.5.1	防火墙技术的基本概念 .....	239
11.5.2	防火墙的基本技术 .....	240
	思考题 .....	242
<b>第 12 章</b>	<b>Linux 系统管理 .....</b>	<b>243</b>
12.1	系统管理概述 .....	243
12.2	用户和工作组管理 .....	244
12.2.1	用户管理 .....	244
12.2.2	工作组管理 .....	250
12.2.3	设置用户登录环境 .....	252
12.2.4	用户磁盘空间限制 .....	252
12.3	文件系统及其维护 .....	254
12.3.1	建立文件系统 .....	254
12.3.2	安装文件系统 .....	255
12.3.3	卸载文件系统 .....	257

12.3.4 维护文件系统 .....	258
12.4 文件系统的后备 .....	259
12.4.1 备份策略 .....	259
12.4.2 备份时机和工具 .....	260
12.4.3 恢复后备文件 .....	261
12.5 系统安全管理 .....	261
12.5.1 安全管理的目标和要素 .....	261
12.5.2 用户密码的管理 .....	262
思考题 .....	264
<b>附录 实验指导</b> .....	<b>266</b>
实验一 系统安装与简单配置(3~4 学时) .....	266
实验二 KDE 桌面环境应用(2~3 学时) .....	267
实验三 文件和目录操作(3~4 学时) .....	267
实验四 进程操作及其他命令(2~3 学时) .....	268
实验五 vi 编辑器(2~3 学时) .....	269
实验六 C 程序的编译和调试(2~3 学时) .....	270
实验七 shell 编程(3~4 学时) .....	270
实验八 系统及网络管理(2~3 学时) .....	271
<b>参考文献</b> .....	<b>272</b>



# Linux 系统概述

一旦打开计算机电源以后,就开始启动操作系统——或者是 Windows XP、Vista,或者是 Linux。那么,什么是操作系统呢?它有何功能?

大家都知道微软公司“黑屏”风波引起的轰动。对此,业内不少专家呼吁,应将信息安全建立在有自主知识产权的国产软件上。中科红旗 Linux 就是其中之一。

Linux 是一个真正的多用户、多任务操作系统。与其他操作系统相比,Linux 在 Internet 和 intranet 的应用中占有明显优势。在个人机和工作站上使用 Linux,能更有效地发挥硬件的功能,使个人计算机能胜任工作站和服务器的的工作。

Linux 又是一个很年轻的操作系统,从它的诞生日期 1991 年算起,至今才 18 年。但是,它的发展和应用却异常迅猛,已经成为操作系统领域中一支重要的生力军。甚至有一些分析家认为,在未来数年间,Linux 将成为 Windows 系统真正强有力的竞争对手,也是唯一可以冲破微软垄断的出路所在。

本章介绍有关操作系统的术语和基本功能, Linux 系统的历史、特点以及常用版本。

## 1.1 计算机基础知识

计算机由哪些部分组成呢?有主机、显示器、键盘等,此外,机器上还会装有 Windows XP 或者 Linux,以及一系列软件工具。所以,一般说来,计算机系统是由硬件和软件组成的。软件裹在硬件之上。硬件是软件建立与活动的基础,而软件对硬件进行管理和功能扩充。没有硬件,就失去了计算机系统的物理基础,软件也就无从存在。反过来,若只有硬件而没有软件,就像最初的计算机那样,很难使用、没有活力,也就没有多大应用价值。硬件与软件有机地结合在一起,相辅相成,才使计算机技术飞速发展,且在当今信息时代占据举足轻重的地位。

### 1.1.1 硬件

现代计算机的体系结构基本上仍沿用 Von Neumann (冯·诺依曼)体系结构,采用存储程序工作原理,即把计算过程描述为由许多条命令按一定顺序组成的程序,然后把程序和所需的数据一起输入计算机存储器中保存起来,工作时控制器执行程序,控制计算机自动连