



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

教育部“高等学校教学质量与教学改革工程”立项项目

主 编 李建伟 刘金河
副主编 吴江红 任德华 苏 静
温 泉 张彦忠 傅灵丽

实用操作系统教程

计算机科学与技术专业实践系列教材



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

计算机科学与技术专业实践系列教材

教育部“高等学校教学质量与教学改革工程”立项项目

实用操作系统教程

主 编 李建伟 刘金河
副主编 吴江红 任德华 苏 静
温 泉 张彦忠 傅灵丽

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

操作系统是计算机系统的核心系统软件,也是计算机专业的一门必修课程。本书深入浅出地阐述了操作系统的基本原理、基本结构、实现技术和运行机制。全书共分9章,依次介绍了操作系统的基本概念、进程(线程)管理、存储管理、I/O设备管理、文件管理及安全与保护。这些知识可为读者理解、分析和应用操作系统打下坚实基础。

本书内容符合计算机专业“操作系统”课程教学大纲要求,并涵盖了全国硕士研究生入学考试计算机学科专业基础综合考试大纲的全部内容,每章后精选了大量典型习题供读者练习。

本书可作为高等院校计算机各专业的教材或考研参考书,也可供从事计算机及相关工作的专业人员参考。

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

实用操作系统教程 / 李建伟,刘金河主编. —北京:清华大学出版社,2011.5
(计算机科学与技术专业实践系列教材)

ISBN 978-7-302-23636-8

I. ①实… II. ①李… ②刘… III. ①操作系统—教材 IV. ①TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 159788 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:焦丽丽

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:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:19.5

字 数:473 千字

版 次:2011 年 5 月第 1 版

印 次:2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50 元

产品编号:039880-01

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
计算机科学与技术专业实践系列教材

编 委 会

主 任：王志英

副 主 任：汤志忠

编 委 委 员：陈向群 樊晓桢 邝 坚

孙吉贵 吴 跃 张 莉

前言

操作系统是计算机系统中最重要系统软件,它是硬件与软件的接口。操作系统与每个计算机用户联系密切,无论是计算机软硬件的开发,还是使用者,都需要了解操作系统的基本原理、基本结构和实现技术,理解操作系统的运作机制,从操作系统的高度来看待计算机系统中的一切问题。

正如操作系统在计算机系统里的特殊地位那样,作为计算机专业重要必修课程之一的“操作系统”在计算机课程系统中起着承上启下的特殊作用。学好操作系统,可帮助学生梳理和整合以前课程所学的硬件和软件知识,做到融会贯通。2009年,“操作系统”被纳入全国硕士研究生入学统一考试计算机专业基础综合考试大纲,该课程的地位尤显重要。

本书的主要作者均为长期在一线从事“操作系统”课程教学的教师,具有丰富的教学、科研经验。近年来,随着新计算机课程的不断增加,“操作系统”和其他课程一样在逐渐压缩学时。为了适应此特点,本书内容在保证教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会编写的操作系统教学大纲要求的基础上,对大纲以外的知识点进行了合理取舍,以方便老师和同学们使用。

近年来,考研人数逐年上升。我们在教学中时常发现,大部分准备考研的同学在备考时为了防止遗漏知识点,往往按照考研大纲的要求同时阅读多本教材。为了减轻这部分同学的负担,本书的编者在编写前多次分析和讨论了考研大纲及近两年的统考真题,内容上严格比照考研大纲的要求进行编写。在每章首部,我们给出了本章的学习难点和重点,它们同时也是考研大纲规定的重要考点,希望读者在学习时给予重视。在每章的结束部分,我们精心选配了一定量的典型习题供读者使用,这些习题多源于国内知名高校的历年考研试卷和2009、2010年统考真题,这使得本书更具实用性。

本书语言通俗易懂,大量运用读者熟知的日常生活管理实例作类比,生动而深刻地表述了操作系统的基本概念和基本原理。同时,结合作者们的教学体会,突出重点、难点知识的讲解,并对读者容易忽略的疑点进行详细阐述,帮助读者少走弯路,节省学习时间。

全书共9章,适用于48~60学时的课堂教学。其内容主要包括:操作系统基本理论、操作系统基本功能(进程管理、存储管理、文件管理、设备管理)、操作系统安全与保护等。本书具有配套的实验指导教程,建议在讲完第2章后,依次穿插相关实验的讲解和布置。

全书由李建伟、刘金河担任主编,李建伟负责全书的统稿、定稿工作。参加编写的人员及分工:第1章、第3章、第4章由李建伟、刘金河、温泉编写;第2章、第5章、第6章、第7章、第8章由吴江红、任德华、苏静、李建伟编写;第9章由李建伟、张彦忠、傅灵丽编写。陈顺通、薛美云、韩炜、杜涛、代俊秋参与了本书的选材讨论及部分编写工作。感谢清华大学出版社的工作人员,他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。

本书可作为高等院校计算机及相关专业的教材,也可作为研究生入学统一考试的参考资料,也可供从事计算机及相关工作的专业人员学习操作系统原理时阅读。

作者向出版社提供了本书的教学用电子课件和全部习题答案,有需要的老师,可与作者联系(lijianwei@hebut.edu.cn)或从出版社网站下载。

本书在编写过程中参考了大量相关文献资料,在此向参考文献的作者们深表谢意。由于编者们的才学有限,加之时间仓促,书中难免有不足之处,恳请专家及广大读者指正。

编 者
2011 年 4 月

目 录

第 1 章 操作系统概述	1
1.1 操作系统的概念	1
1.1.1 计算机系统资源	1
1.1.2 操作系统的地位	3
1.1.3 操作系统的定义	4
1.1.4 操作系统的设计目标	5
1.2 操作系统的发展与分类	6
1.2.1 操作系统发展历史	6
1.2.2 操作系统分类	9
1.3 操作系统的主要功能	18
1.3.1 处理机管理功能	18
1.3.2 存储器管理功能	19
1.3.3 设备管理功能	19
1.3.4 文件管理功能	20
1.3.5 用户接口管理功能	20
1.4 操作系统的主要特征	21
1.4.1 并发执行	22
1.4.2 资源共享	22
1.4.3 一切皆虚拟	23
1.4.4 异步性	24
1.5 操作系统的结构设计	24
1.5.1 无结构操作系统	24
1.5.2 模块化结构操作系统	24
1.5.3 分层式结构操作系统	25
1.5.4 虚拟机结构操作系统	25
1.5.5 微内核结构操作系统	27
1.6 操作系统的运行环境	28
1.6.1 硬件运行环境	28
1.6.2 与其他系统软件关系	33
习题 1	33
第 2 章 进程(线程)管理	37
2.1 进程的基本概念	37
2.1.1 程序执行过程	37
2.1.2 进程的定义和特征	41

2.1.3	进程状态和状态转换	43
2.1.4	进程控制块及其组织方式	47
2.2	进程控制	50
2.2.1	进程创建	51
2.2.2	进程执行与进程切换	52
2.2.3	进程阻塞与唤醒	53
2.2.4	进程挂起与激活	53
2.2.5	进程撤销	54
2.3	进程同步	54
2.3.1	进程同步的基本概念	54
2.3.2	信号量机制	62
2.3.3	典型进程同步问题	67
2.3.4	管程机制	72
2.4	进程通信	75
2.4.1	高级通信分类	75
2.4.2	消息传递系统	76
2.5	线程	79
2.5.1	进程的局限性	80
2.5.2	线程及其属性	80
2.5.3	线程状态与控制	83
2.5.4	线程间同步和通信	84
2.5.5	线程的实现	85
2.5.6	线程模型	86
习题 2		87
第 3 章	处理机调度	91
3.1	三级调度体系	91
3.1.1	高级调度	91
3.1.2	中级调度	93
3.1.3	低级调度	94
3.1.4	三级调度关系	95
3.2	进程调度目标和调度方式	96
3.2.1	进程调度目标	96
3.2.2	进程调度方式	96
3.3	调度算法的评价准则	98
3.3.1	面向用户的评价准则	98
3.3.2	面向系统的评价准则	99
3.4	典型进程调度算法	100
3.4.1	先来先服务调度算法	100
3.4.2	短作业(进程)优先调度算法	101

3.4.3	最短剩余时间优先调度算法	102
3.4.4	时间片轮转调度算法	102
3.4.5	优先级调度算法	104
3.4.6	高响应比优先调度算法	105
3.4.7	多级反馈队列调度算法	107
3.5	线程调度算法	109
3.5.1	用户级线程调度	109
3.5.2	核心级线程调度	109
3.6	实时调度算法	110
3.6.1	实时调度目标和所需必要信息	110
3.6.2	抢占调度和快速切换机制	111
3.6.3	典型实时调度算法	111
习题 3		112
第 4 章	死锁	116
4.1	死锁的概念和产生原因	116
4.1.1	死锁的基本概念	116
4.1.2	产生死锁的原因	118
4.2	死锁的必要条件	122
4.3	死锁的处理	122
4.3.1	死锁的处理方法	122
4.3.2	资源分配图	123
4.4	死锁的静态预防	124
4.4.1	破坏互斥条件	124
4.4.2	破坏请求和保持条件	125
4.4.3	破坏不剥夺条件	125
4.4.4	破坏环路等待条件	126
4.5	死锁的动态避免	127
4.5.1	系统安全状态	127
4.5.2	银行家算法	128
4.6	死锁的检测和解除	131
4.6.1	等待图检测死锁	131
4.6.2	多体资源类死锁检测算法	132
4.6.3	死锁解除	133
4.7	线程死锁	134
习题 4		135
第 5 章	存储管理	138
5.1	存储管理概述	138
5.1.1	存储器层次	138

5.1.2	存储管理任务	139
5.1.3	存储管理目标	140
5.2	程序的装入和链接	141
5.2.1	几个基本概念	141
5.2.2	程序的装入	142
5.2.3	程序的链接	144
5.3	连续分配方式	145
5.3.1	单一连续分配	145
5.3.2	固定分区分配	146
5.3.3	可变分区分配	147
5.3.4	动态可重定位分区分配	153
5.4	基本分页存储管理方式	154
5.4.1	基本概念	155
5.4.2	基本分页管理的地址变换机构	156
5.4.3	两级和多级页表	158
5.4.4	页面的共享	160
5.4.5	基本分页存储管理优缺点	160
5.5	基本分段存储管理方式	161
5.5.1	分段存储管理的引入	161
5.5.2	基本概念	162
5.5.3	基本分段管理的地址变换机构	162
5.5.4	分段共享与保护	163
5.5.5	基本分段存储管理优缺点	164
5.5.6	分页和分段的主要区别	164
5.6	基本段页式存储管理方式	165
	习题 5	167
第 6 章	虚拟存储管理	170
6.1	覆盖与交换技术	170
6.1.1	覆盖技术	170
6.1.2	交换技术	171
6.2	虚拟存储管理	172
6.2.1	程序局部性原理	173
6.2.2	虚拟存储器及其特征	174
6.3	请求分页存储管理方式	174
6.3.1	请求分页中的硬件支持	175
6.3.2	请求分页中的软件支持	176
6.3.3	页面置换算法	177
6.3.4	页面调度性能	182
6.3.5	影响缺页率因素	183

6.3.6	Belady 现象	184
6.3.7	请求分页存储管理优缺点	185
6.4	请求分段存储管理方式	185
6.4.1	请求分段存储管理方式的概念	185
6.4.2	请求分段存储管理优缺点	188
6.5	请求段页存储管理方式	188
6.6	存储管理方案总结	189
	习题 6	190
第 7 章	I/O 设备管理	194
7.1	I/O 设备管理概述	194
7.1.1	I/O 设备的分类	194
7.1.2	I/O 设备的差异性	195
7.1.3	I/O 设备管理的任务和功能	196
7.2	I/O 系统	197
7.2.1	I/O 系统结构	197
7.2.2	设备控制器	199
7.2.3	I/O 控制方式	201
7.3	I/O 软件	208
7.3.1	I/O 软件的设计目标	208
7.3.2	I/O 软件层次	209
7.3.3	I/O 中断的执行流程	213
7.4	设备分配与回收	215
7.4.1	设备管理中的数据结构	215
7.4.2	设备分配与回收	216
7.4.3	SPOOLing 系统	218
7.5	缓冲管理	220
7.5.1	缓冲的引入	220
7.5.2	单缓冲	221
7.5.3	双缓冲	221
7.5.4	循环缓冲	222
7.5.5	缓冲池	224
7.6	磁盘存储器管理	225
7.6.1	磁盘及其访问	225
7.6.2	磁盘调度算法	227
7.6.3	磁盘高速缓冲	231
7.7	I/O 控制	232
7.7.1	I/O 控制的引入	232
7.7.2	I/O 控制的功能	233
7.7.3	I/O 控制的实现	234

习题 7	234
第 8 章 文件系统	238
8.1 文件的基本概念	238
8.1.1 文件的概念	238
8.1.2 文件属性及其分类	239
8.2 文件系统	240
8.2.1 文件系统的概念	240
8.2.2 文件系统的组成	241
8.3 文件结构	243
8.3.1 文件逻辑结构	244
8.3.2 文件物理结构	247
8.4 文件目录和目录查询	252
8.4.1 文件控制块与文件目录	252
8.4.2 文件目录结构	254
8.4.3 目录查询技术	257
8.5 文件存储器空间管理	259
8.5.1 文件存储空间划分	259
8.5.2 文件存储空间的分配技术	260
8.5.3 空闲文件存储器空间管理方法	260
8.6 常见文件系统调用	263
8.6.1 文件的打开与关闭	263
8.6.2 文件的读与写	265
8.7 文件的共享与保护	266
8.7.1 文件共享	266
8.7.2 文件保护	268
8.8 文件系统的可靠性	270
8.8.1 文件的可靠性	270
8.8.2 文件的保密性	271
习题 8	271
第 9 章 操作系统安全与保护	276
9.1 操作系统安全概述	276
9.1.1 系统安全性的三个要求	277
9.1.2 系统安全性的主要威胁	277
9.1.3 操作系统的安全级别	278
9.1.4 操作系统的安全目标	279
9.2 来自系统内外的攻击及其防御	280
9.2.1 特洛伊木马攻击	280
9.2.2 登录欺骗攻击	280

9.2.3	逻辑炸弹攻击.....	281
9.2.4	后门陷阱攻击.....	281
9.2.5	缓冲区溢出攻击.....	281
9.2.6	计算机病毒攻击.....	282
9.2.7	常见计算机病毒介绍.....	283
9.2.8	计算机病毒的防御.....	285
9.3	用户身份认证	286
9.3.1	基于口令的身份验证技术.....	286
9.3.2	基于实际物体的身份验证技术.....	287
9.3.3	基于生物识别的验证技术.....	287
9.4	操作系统保护机制	288
9.4.1	进程支持.....	288
9.4.2	内存保护.....	288
9.4.3	存取控制.....	289
9.4.4	安全审计机制.....	290
9.4.5	入侵检测机制.....	291
9.5	安全操作系统的设计原则	292
9.6	Windows 2000/XP 系统的安全机制	293
9.6.1	账户管理机制.....	293
9.6.2	登录验证.....	293
9.6.3	系统访问控制.....	294
9.6.4	Windows 2000 的安全策略	295
习题 9		296
参考文献		297

第 1 章 操作系统概述

通过本章的学习,读者将了解操作系统的概念和发展历史,掌握操作系统的主要功能、特征和发展方向,熟悉操作系统的结构设计和运行环境,为后续章节的学习打下良好的基础。

读者在本章将学到一个贯穿本课程的总纲,即:操作系统采取各种合理有效的管理方法替用户管理好计算机系统中的各种软硬件资源,通过多任务并发或并行执行的方式共享计算机系统资源,最大限度的提高资源利用率;操作系统为用户提供一个方便、安全、高效的使用计算机资源的接口。本书以后的各个章节都是围绕这个总纲进行展开讲解。

【本章学习目标】

- 操作系统的概念、作用及两个主要目的。
- 批处理系统的特征、单道和多道的区别、多道程序设计技术的特征。
- 分时系统和实时系统的区别。
- 操作系统的 4 个基本特征。
- 操作系统的 5 个主要功能。
- 操作系统结构设计的几种方法及各自的优缺点。
- 操作系统的运行环境。

1.1 操作系统的概念

1.1.1 计算机系统资源

计算机系统资源通常分为两大部分:计算机硬件和计算机软件。

1. 计算机硬件

计算机硬件是指人所能看得见、摸得着的各种计算机部件,包括处理器、存储器、输入输出(I/O)设备和系统总线。

一台简单的个人计算机硬件系统可以抽象为图 1.1 所示的模型。

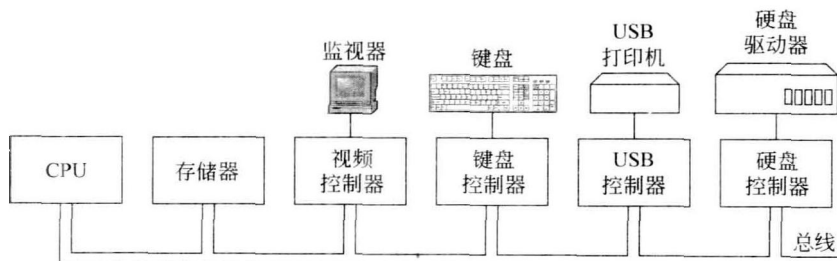


图 1.1 个人计算机硬件系统

处理器控制计算机的操作,实现数据处理功能。计算机完成的主要操作都需要处理器进行控制和处理。传统的计算机中只有一个处理器,通常称为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。

存储器通常指用于存储程序 and 数据的内存,又称主存。内存依靠电才能存储数据,其具有存取速度快和断电易失性等特征。计算机主存的大小是衡量计算机存储性能的一个重要指标,通常分为 K 级、M 级、G 级和 T 级。

处理器和存储器是计算机硬件资源的核心,它们是最宝贵的系统资源,二者通常称为主机。

输入输出(I/O)设备是指计算机和外部之间进行信息交换的设备。其中,输入设备负责接收外部信息,包括各种命令请求、数据信息输入等;输出设备负责将计算机处理过的信息传送给外界,包括接受信息的人和设备。常见的 I/O 设备包括外存(磁盘、磁带、光盘等)、键盘、显示器、打印机、CD-ROM、绘图仪、网卡等。输入输出设备通过设备控制器和 CPU 及存储器进行信息交互,其显著特点是种类繁多、差异巨大,并且大多数设备直接和用户进行接触。

系统总线是构成计算机系统的互连机构,它是系统功能部件之间进行数据传送的公共通道。对于单处理器系统,总线大体分为三类:数据总线、地址总线和控制总线。数据总线是计算机各部件之间传送数据的通道,地址总线是 CPU 用来传送地址的通道,控制总线是传送各功能模块间传输数据时所需控制信号的通道。总线速度是衡量总线的一个重要指标,对系统性能有着极大的影响。总线常被称为计算机系统的枢纽。

2. 计算机软件

计算机硬件是所有计算机软件运行的物质基础。光有硬件的计算机系统,用户使用起来非常不方便,且硬件资源的利用率极低。计算机软件能充分发挥硬件潜能、扩充硬件功能,并能组织、协调好硬件的使用,完成各种系统任务和应用任务。

计算机硬件和软件相辅相成、互相促进、缺一不可。

计算机软件根据完成任务的不同可分为固化软件、系统软件、工具软件和应用软件等。

固化软件指与计算机硬件联系比较密切,主要完成系统中各类硬件设备设置,实现系统引导的软件。固化软件通常具有功能简单、规模较小、所需存储空间不大等特点。例如计算机加电后,固化在计算机 ROM 中的系统初始化程序按约定将操作系统内核程序加载入内存,并执行系统初始化程序。

系统软件是指为程序运行提供运行环境的软件。系统软件管理着计算机系统中的各种资源,生成计算机可识别的机器指令,为各类程序提供良好的运行环境。系统软件种类繁多,包括操作系统、编译系统、数据库管理系统、分布式软件系统等。其中,操作系统是计算机系统中最底层的系统软件,它为用户管理好系统中的各种软硬件资源,提高这些资源的利用率,并为计算机用户提供良好的服务。操作系统是计算机系统的核心控制软件。

工具软件又称为支撑软件,它是辅助软件开发人员从事软件开发工作的软件,例如软件开发工具 JCreator、软件测试工具 IBM Rational Robot 等。工具软件能提高软件开发效率、改善软件产品质量。

应用软件是指在系统软件 and 工具软件之上建立的具有特殊用途、针对特定用户的软件。应用软件种类繁多,与终端用户接触最为密切,例如:办公软件、财务软件、天气预报软件、

医院管理软件、游戏软件、通信软件、网络浏览器等。

1.1.2 操作系统的地位

计算机系统的软件和硬件形成层次结构,如图 1.2 所示。其中,每层具有一定的功能。底层向上层提供功能调用接口,上层用户无须了解下层功能的具体实现过程,只需通过功能调用接口调用下层提供的功能即可。

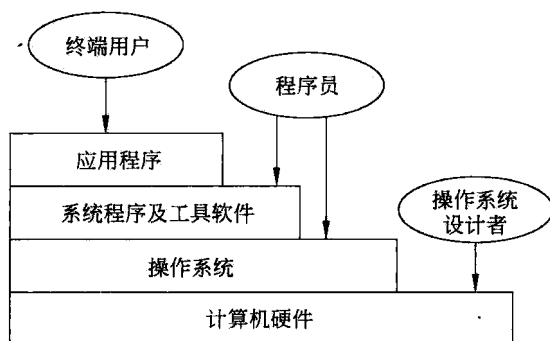


图 1.2 计算机系统层次结构图

应用程序用户,即终端用户,几乎接触不到计算机硬件,故不必关心硬件的实现细节。在他们看来,计算机就是由一组应用程序组成的虚拟机。例如,铁路售票员在售票时使用计算机系统中安装的铁路售票应用软件,出于安全方面的考虑,往往不允许他们在该计算机上运行其他程序或上网,更不允许修改程序,只允许使用该软件。所以,在铁路售票员看来,他们工作用的计算机就是铁路售票应用软件虚拟机。

应用程序由程序员开发,为了降低开发难度、简化开发过程,程序员在开发中通常要使用一些系统程序和工具软件。应用程序在运行时也将调用系统程序,以实现某些特定功能。程序员接触到的计算机层面包括系统程序和工具软件。例如,某程序员用 Delphi 和 SQL Server 开发一个书店管理信息系统应用程序时,会用到 Delphi 工具软件和 SQL Server 数据库系统软件,开发好的书店管理信息系统运行时将调用 SQL Server 数据库或操作系统提供的相关功能调用。

从图 1.2 可以看出,操作系统处于计算机系统层次的中间层。其上层是其他系统软件、工具软件 and 应用程序,操作系统对它们具有支配权力,又为它们提供支持。其下层是计算机硬件,操作系统在核心模式下对硬件资源直接实施控制、管理,它的很多功能都是与硬件配合实现的,如中断系统、缓冲管理等。

操作系统是所有软件中最靠近硬件的软件,常被看做是计算机硬件的第一层扩充。因为有了操作系统,计算机才变成功能强大、使用方便的虚拟计算机。操作系统的地位非常特殊,它使得程序员无须了解硬件知识就可通过操作系统提供的系统调用接口使用硬件,降低了软件的编写难度。同时,操作系统也与终端用户直接接触,是终端用户使用计算机硬件的接口。因为操作系统提供了良好的用户接口界面,所以一般用户不需要了解计算机内部的工作原理就可以方便地使用硬件资源。

良好的用户接口是衡量操作系统好坏的一个重要标准,这点在个人计算机操作系统中

尤为明显。个人计算机操作系统 DOS 曾经风靡一时,一度处于垄断地位,它提供给计算机用户的操作接口是各种操作命令和系统调用命令。当提供图形用户接口的操作系统(如 Windows)出现之后,人们可以很容易地使用鼠标对各种图标“发号施令”,无须再记忆操作命令。图形化用户接口更加直观、更加友好,降低了用户使用操作系统的难度。所以,提供图形接口的操作系统很快取代了 DOS 操作系统,同时也极大地推动了个人计算机在普通用户中的普及。

操作系统在计算机系统层次结构中起到一个承上启下的作用,它既面向硬件又面向软件和各类用户,是软硬件资源的控制中心,它的质量直接影响着计算机系统的运行效率和用户使用系统资源的满意度。操作系统是计算机系统中最重要、最核心的系统软件。

1.1.3 操作系统的定义

操作系统是配置在计算机硬件上的第一层系统软件,它由许多程序模块组成。操作系统为用户控制和管理着计算机系统的所有软硬件资源,使计算机系统高效工作;同时又为用户提供良好的用户接口,使用户能够方便、有效、安全地使用计算机。

这个定义说明操作系统具有两个重要特点。

(1) 高效资源管理。操作系统帮助用户管理好系统中的所有软硬件资源,是一个负责的“大管家”,它不仅要为用户“看管”好软硬件资源,更要控制、调度、管理好它们。

(2) 方便用户使用。操作系统把计算机系统中复杂的软硬件操作虚拟成方便、高效的操作界面,使得用户操作接口和系统调用接口两方面都具有易用性和易维护性,从这方面看它是一个非常好的“魔法师”。

高效管理系统资源和方便用户操作之间联系密切。管理好系统资源有利于提高用户程序的执行效率,为用户提供方便;方便用户操作能够吸引更多的用户,为提高系统资源利用率创造更多机会。但两者之间也存在一定制约,例如:有时为了方便用户操作需要降低一些系统资源使用效率,有时为了追求更高的使用效率可能会使某些用户在使用系统资源时感到不便。操作系统设计者在设计操作系统时对这两方面要权衡利弊、统筹兼顾。

读者在学习“操作系统”这门课程时,要注意它与计算机课程体系中其他课程间的不同之处。操作系统中的许多设计思想和实现方法都是折中的,往往是“没有最好、只求更好”,处处体现着管理学的思想。所以,有的学者说操作系统是计算机技术和管理技术相结合的产物。

随着计算机技术和其他信息技术的飞速发展,人们对计算机的依赖性越来越强。与此同时,操作系统的安全问题越发显得重要。例如:操作系统在提供系统调用时,必须考虑到系统资源的安全使用问题,即用户是否有权限使用该资源。用户超越权限地使用资源,不仅会危害系统的正常运行,甚至会损坏其他用户的利益。超越权限使用资源常常是计算机病毒和攻击者想做的事情。

计算机网络发展日新月异,互联网攻击日益猖獗,终端用户们采取各种补救措施予以应对,如频繁杀毒和对各种软件打补丁。为此,信息安全专家们致力于寻找一种更为行之有效的方法来解决黑客攻击这一令人头疼的问题。在此过程中,人们不断尝试通过增强操作系统安全性来扼制黑客攻击和各种病毒的干扰。无论是系统软件还是应用软件,它们都建立在操作系统之上,都要通过操作系统提供的系统功能调用来完成信息的存取和处理。在网