

21世纪

高等院校计算机科学与技术规划教材



操作系统原理

刘义常 主 编
郝文化 审 校



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校计算机科学与技术规划教材

操作系统原理

刘义常 主 编

郝文化 审校

中国水利水电出版社

内 容 提 要

操作系统是计算机系统的基本组成部分，它在整个计算机系统软件中占据核心地位，在计算机技术不断更新和完善的今天，无论是硬件技术还是软件技术的变革都会在计算机操作系统的设计技术与使用风格上得到体现。对于计算机专业的学生来说，操作系统是一门重要的基础课程，不仅要像普通用户一样会使用它，还要了解它的设计与实现原理，在此基础上利用计算机去开发各种软件，解决复杂的应用问题。本书着重讲述操作系统的原理和概念，并且以此来指导操作系统的设计和实现。

本书简明实用、重点突出、主次分明、结构层次清晰、语言通俗易懂，并附有大量有针对性的实例和练习，易于读者学习和巩固。本书既可作为计算机专业本科生、专科生“操作系统原理”课程的专业教材，同时也可作为操作系统爱好者学习操作系统原理的自学用书。

本书所配免费电子教案及书中程序源代码均可以从中国水利水电出版社网站上下载，网址为：<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统原理 / 刘义常主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2005
(21世纪高等院校计算机科学与技术规划教材)

ISBN 7-5084-3390-4

I. 操… II. 刘… III. 操作系统—高等学校—教材 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 130669 号

书 名	操作系统原理
作 者	刘义常 主编 郝文化 审校
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 15 印张 365 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	22.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

操作系统是计算机系统的基本组成部分，它在整个计算机系统软件中占据核心地位，在计算机技术不断更新和完善的今天，无论是硬件技术还是软件技术的变革都会在计算机操作系统的设计技术与使用风格上得到体现。

普通用户只需了解操作系统的外部功能，而无须了解其内部实现细节，因此，操作系统是如何实现各项功能的，这部分读者不必了解，也无需了解。但对于计算机专业的学生来说，操作系统是一门重要的基础课程，不仅要像普通用户一样会使用它，还要了解它的设计与实现原理，在此基础上利用计算机去开发各种软件，解决复杂的应用问题。

然而，操作系统毕竟是所有软件中最复杂的软件，编制这样的软件涉及的知识面很广，它要求程序员既要有扎实的软件基础知识，又要十分了解系统的硬件接口。而且目前在常用的计算机上都已经有了主流操作系统，所以大多数软件工程师参与编制实际操作系统的机会和经历并不多。为此学习该课程会有两大难点，即原理的抽象性和实验易与实际操作系统的开发脱节。本书针对这两大难点，从应用出发通过实例介绍了操作系统的基本原理和概念，将抽象、难懂的原理与概念变得形象生动，使读者觉得学习操作系统不再困难。

本书的内容具体安排如下：

第1章：概述。本章简要介绍操作系统的概念、特点、功能、网络操作系统和学习操作系统原理的作用等知识，使读者对操作系统有一个感性的认识。

第2章：操作系统管理应用程序的运行。本章重点介绍操作系统是如何管理和协调作业、进程、线程和超线程工作的，以及进程与进程之间的关系与实现，作业、进程和线程等的调度算法，操作系统运行应用程序的工作原理，超线程、进程的安全性等知识。同时，通过实例剖析了 Windows 2000 操作系统的管理机制，使读者对操作系统管理应用程序软件运行的工作原理有一个全面的认识。

第3章：操作系统管理 CPU。本章重点介绍 CPU 的两种状态和作用，操作系统是如何管理 CPU 的，微机 CPU 中采用的技术等知识，让读者对 CPU 的运行与管理机制有一定的了解。

第4章：操作系统管理内存。本章重点介绍微机的四级存储结构、操作系统管理内存的四大功能、操作系统管理实在内存、操作系统管理虚拟内存等知识。同时，通过实例剖析了在 Windows 2000 中是如何实现虚拟内存管理的，使读者对操作系统的内存管理机制及其工作原理有一个全面的认识。

第5章：操作系统管理输入/输出设备。本章重点介绍微机输入/输出的三种方式、计算机输入/输出的层次结构、硬盘结构和硬盘使用前的处理、虚拟设备、SPOOLing 技术和工作原理等知识。同时，通过实例剖析了在 Windows 2000 中是如何实现输入/输出设备(I/O)管理的，使读者对操作系统的输入/输出设备管理机制及其工作原理有一个全面的认识。

第6章：操作系统管理文件。本章重点介绍了文件的概念、文件的管理、文件系统、文件系统的安全和保护等知识。同时，通过实例剖析了在 Windows 2000 中是如何实现对文件管理的，使读者对操作系统文件管理机制及其工作原理有一个全面的认识。

第7章：操作系统分析与展望。本章通过对应用范围最广的 Windows 2000 和 Windows XP 进行分析，使读者了解现在主流操作系统的特点及现状。同时，通过对分布式操作系统的分析，让读者对操作系统的未来发展趋势有一定的了解。

本书简明实用、重点突出、主次分明、结构层次清晰、语言通俗易懂，并附有大量有针对性的实例和练习，易于读者学习和巩固。本书既可作为计算机专业本科生、专科生的“操作系统原理”课程专业教材，也可作为操作系统爱好者学习操作系统原理的自学用书。

本书由刘义常主编，郝文化审校。同时，参与本书编排的人员还有：邹素琼、郝文化、赵秋云、赵继军、彭艺、曲辉辉、周章、蒋波、徐留旺、曹振宇、张婷、温凌霜、鲁得翠、蒋泽平、魏乐、韩翔、程小英、谭小丽、卢丽娟、李小琼、周宏、罗吉、许翔燕、陈春、张忠、方小马、黄姹英、周明、宋晶、邓勇等，在此一并表示感谢。

为充分展现本书的编写特点，帮助读者深刻理解本书的编写意图与内涵，进一步提高对本书教学的使用效率，我们建立本书使用指导联络方式，这是读者与编者之间交流沟通的直通车。欢迎读者将本书使用过程中的问题与各种探讨和建议反馈给我们，本书编者会竭诚为您提供满意的答复。

我们为选用本书作为教材的老师免费提供电子教案。如果读者愿意参加“操作系统原理”的学习培训，或是在学习过程中发现问题，或有更好的建议，欢迎来函。我们的联系 E-mail: bojia@bojia.net，电子教案下载网址：<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。我们将认真负责地对待每一位读者的来函。

编者

2005年10月

目 录

前言

第 1 章 概述	1
1.1 操作系统的概念	1
1.1.1 启动计算机	1
1.1.2 控制计算机的资源	3
1.1.3 为用户提供操作界面	3
1.1.4 总结	3
1.2 操作系统的特性	4
1.2.1 共享性	4
1.2.2 并发性	4
1.3 操作系统的功能	4
1.4 网络操作系统	5
1.4.1 网络操作系统和普通操作系统的区别	5
1.4.2 网络中的 NetBIOS	6
1.4.3 网络中的计算机技术和通信技术及网络操作系统的作用	6
1.5 操作系统知识的实用价值	6
1.5.1 学习计算机知识的两个目的	6
1.5.2 操作系统原理的知识对提高软件设计能力的帮助	7
1.5.3 操作系统原理的知识对排除微机故障的帮助	7
习题	7
第 2 章 操作系统管理应用程序的运行	9
2.1 作业、进程、线程和超线程	9
2.1.1 作业的引入、概念和 JCB	9
2.1.2 进程的引入、概念和 PCB	11
2.1.3 进程的状态和状态转换	12
2.1.4 对象概念和进程的关系	16
2.1.5 线程的引入、概念和 TCB	17
2.1.6 线程的状态、描述和与对象的关系	18
2.2 进程之间的四种关系和实现	20
2.2.1 进程之间的互斥和实现	20
2.2.2 进程之间的同步，信号量和管程机制	22
2.2.3 进程之间的通信——直接和间接通信	25

2.2.4	互斥、同步和通信之间的关系	27
2.2.5	进程之间的死锁	27
2.3	作业、进程、线程等的调度算法	28
2.3.1	调度如何实现	28
2.3.2	先进先出 (FIFO)	30
2.3.3	完全优先级调度	30
2.3.4	时间片轮转调度	31
2.3.5	最短进程调度	31
2.3.6	最小剩余时间调度	32
2.3.7	最高响应比调度	32
2.3.8	多级反馈队列调度	33
2.4	操作系统运行应用程序的工作原理	34
2.4.1	输入井、内存和 CPU	34
2.4.2	作业、进程和线程	35
2.4.3	JCB、PCB 和 TCB	36
2.4.4	应用程序运行的工作原理	37
2.5	超线程	39
2.6	进程的安全性	40
2.6.1	进程安全性和系统安全性的关系	40
2.6.2	进程安全性和进程死锁的关系	40
2.7	Windows 2000 操作系统的管理	41
2.7.1	Windows 2000 操作系统中的对象、进程和线程	41
2.7.2	Windows 2000 操作系统中的进程管理	45
2.7.3	Windows 2000 操作系统中的内核调度程序	46
	习题	47
第 3 章	操作系统管理 CPU	49
3.1	CPU 的两种状态和作用	49
3.1.1	CPU 的基本结构和特殊性	49
3.1.2	CPU 的管态和目态	51
3.1.3	PSW 和 CPU 工作状态的关系	52
3.2	操作系统管理 CPU	53
3.2.1	操作系统对 CPU 管理的内容	53
3.2.2	操作系统管理 CPU 的方法	54
3.2.3	操作系统管理 CPU 的目的	58
3.3	微机 CPU 中采用的先进技术	59
3.3.1	多级流水线技术	59
3.3.2	指令预测技术	60

3.3.3	指令队列技术	61
3.3.4	高速缓存技术	61
	习题	62
第 4 章	操作系统管理内存	63
4.1	微机的四级存储结构	63
4.1.1	提出四级存储结构的原因	63
4.1.2	微机的四级存储结构和特点	64
4.2	操作系统管理内存的四大功能	67
4.2.1	内存空间的分配	67
4.2.2	内存地址转换	67
4.2.3	内存的保护和共享	68
4.2.4	内存的扩充	69
4.3	操作系统管理实在内存	71
4.3.1	实在内存的概念和操作系统对其的管理功能	71
4.3.2	固定分区管理技术	72
4.3.3	动态重定位可变分区管理技术	74
4.3.4	简单分页管理技术	77
4.3.5	简单分段管理技术	80
4.4	操作系统管理虚拟内存	82
4.4.1	虚拟内存的概念和操作系统对其的管理功能	82
4.4.2	虚拟内存分页管理技术	84
4.4.3	虚拟内存分段管理技术	88
4.4.4	虚拟内存段页式管理技术	90
4.4.5	Pentium (奔腾) 下的段页式管理工作原理	92
4.4.6	虚拟内存管理中的内存分配技术	94
4.4.7	虚拟内存管理中的内存安全和共享技术	96
4.4.8	虚拟内存管理中页面置换的算法	98
4.4.9	快表一致性问题	102
4.5	Windows 2000 中虚拟内存管理	103
4.5.1	Windows 2000 中的虚拟内存分页	103
4.5.2	Windows 2000 中的页面调度和工作集	106
4.5.3	Windows 2000 中的页架	108
4.5.4	内存映射文件	108
	习题	110
第 5 章	操作系统管理输入/输出设备	112
5.1	微机输入/输出的三种方式	112
5.1.1	编程方式输入/输出	112

5.1.2	中断方式和中断的工作原理	113
5.1.3	DMA 及其工作原理	119
5.2	计算机输入/输出的层次结构	120
5.2.1	输入/输出的四层结构	120
5.2.2	硬件层和相关的其他内容	122
5.2.3	设备驱动程序	124
5.2.4	层次结构的最上两层中与设备有关的功能	126
5.2.5	层次结构的最上两层中与设备无关的功能	129
5.3	硬盘结构和硬盘使用前的处理	130
5.3.1	硬盘的物理结构、柱面、磁头和扇区的概念	130
5.3.2	硬盘的低级格式化和作用	131
5.3.3	硬盘的分区和作用	133
5.3.4	硬盘的高级格式化和作用	138
5.4	虚拟设备	153
5.4.1	虚拟设备的引入	153
5.4.2	虚拟存储器	153
5.4.3	其他虚拟设备	154
5.5	SPOOLing 技术及其工作原理	154
5.5.1	SPOOLing 技术概念	154
5.5.2	微机中 SPOOLing 技术的应用	156
5.6	Windows 2000 的输入/输出管理	157
5.6.1	Windows 2000 中的输入/输出系统结构	158
5.6.2	Windows 2000 中的驱动程序模型	159
5.6.3	Windows 2000 中的磁盘管理	160
	习题	161
第 6 章	操作系统管理文件	163
6.1	文件的概念和说明	163
6.1.1	文件的概念	163
6.1.2	文件内容的组织方式	165
6.1.3	文件命名和扩展名	168
6.1.4	文件的分类	171
6.1.5	文件属性和微机中的文件属性描述	172
6.2	文件的操作	174
6.2.1	整个文件的操作	174
6.2.2	文件数据项的操作	176
6.3	文件系统	176
6.3.1	文件系统的概念	176

6.3.2	微机文件系统的组织——目录结构	180
6.3.3	文件系统的实现	183
6.3.4	虚拟文件系统	187
6.4	文件系统的安全和保护	190
6.4.1	用户确认技术	190
6.4.2	数据保护	191
6.5	Windows 2000 的文件管理	193
6.5.1	Windows 2000 中的文件系统结构	193
6.5.2	Windows 2000 中的文件路径规定	194
6.5.3	Windows 2000 中的文件安全性	195
	习题	195
第 7 章	操作系统分析与展望	197
7.1	Windows 2000 操作系统	197
7.1.1	网络操作系统结构和工作原理	197
7.1.2	对象、进程和线程	202
7.1.3	微内核和对称多处理系统	205
7.1.4	Windows 2000 的主要优点和问题	207
7.2	Windows XP 操作系统	209
7.2.1	Windows XP 远程协助概念	212
7.2.2	Windows XP 的远程桌面	214
7.2.3	Windows XP 的远程协助	217
7.2.4	其他特殊功能	218
7.3	操作系统发展展望——分布式操作系统	219
7.3.1	分布式系统的概念和特点	220
7.3.2	分布式操作系统的特点	221
7.3.3	分布式操作系统要解决的问题	223
	习题	229

第 1 章 概述

知识点

- 计算机启动
- 计算机资源
- 操作界面
- 操作系统的共享性和并发性
- 操作系统的五大功能
- 网络操作系统
- 操作系统知识的实用价值

本章导读

能提供微机启动功能,启动成功之后能控制微机资源并向用户提供很好的操作界面的系统软件才能称为操作系统。操作系统具有共享性和并发性。操作系统能管理应用程序的执行、CPU、内存空间、输入/输出设备,并能对文件进行管理。网络操作系统和普通操作系统之间有着较大的区别,网络操作系统与通信有密切的联系。操作系统原理并不是一门纯理论课程,有着很重要的实际应用价值和指导作用。

1.1 操作系统的概念

计算机系统是由硬件加软件组成的,其中软件比硬件可能更重要。一台计算机如果只有硬件而无软件就等于一堆废物,没有任何用途。计算机软件有多种,比如系统软件、应用软件等。在各种软件中最重要的就是“操作系统(Operating System)”,可以说,“操作系统”是一个计算机系统的核心,操作系统性能的好坏决定了整个计算机系统性能的优劣。有了一套配置良好的计算机硬件系统后如果不能很好地配置与之协调的操作系统,则硬件的优点就丝毫不能得到发挥。

现阶段计算机网络得到飞速发展,计算机网络的应用越来越普及。计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物,在计算机网络中计算机技术的核心内容是网络操作系统,通信技术的核心内容则是网络通信协议。随着网络的发展,网络操作系统和网络通信协议软件的功能有着合二而一的趋势。尽管如此,网络操作系统在现在网络中的核心地位仍然是不可动摇的。

究竟什么是操作系统呢?或者说什么样的软件才能称为操作系统?下面将针对此问题做出详细的说明。

1.1.1 启动计算机

凡是使用过计算机的人都知道,只是打开电源,计算机是无法直接使用的。它必须经过“启

动”，而能够启动计算机软件主要是“操作系统”。对于学习计算机知识的人们，应该清晰地了解计算机的启动过程。下面就详细说明计算机的启动过程，并说明在此过程中的相关知识。

1. BIOS 芯片及在计算机启动中的作用

在每一台微机的主板上都有一个很特殊的芯片 BIOS(Basic Input Output System)，它以“硬件”的方式在主板上出现，而它所包含的内容却全部是“软件”。通常 BIOS 芯片中主要包含四种软件：微机的启动标识、标准设备的驱动程序、自动检测程序和 256 个中断服务程序。

(1) 微机的启动标识。

每一个厂商在生产主板时都要给出一个本厂的标识，这个标识在每次启动时都要演示给用户。它或者是图形或者是文字，也或者是图形加文字。

(2) 标准设备的驱动程序。

微机中，除了 CPU 之外的所有设备若只有设备硬件是不能工作的，它还必须要相应的“驱动程序”软件，无一例外。在这些设备中有一部分是全世界统一标准接口的设备，这些设备称为“标准设备”，比如键盘、显示器、硬盘、软盘驱动器、通用串口和通用并口等。这些设备的驱动程序都固化在主板 BIOS 芯片中，它意味着标准设备也一定要驱动程序。关于“驱动程序”的知识，在 5.2.3 节中还会做更详细的说明。

(3) 自动检测程序。

微机在每次启动过程中，都要自动检测与主板连接的各种设备能否正常工作。如果不能正常工作，这些检测程序会自动给出相关的提示，从而可让专业人员对相关设备进行维修或调整。

(4) 256 个中断服务程序。

微机的每一个设备如果要工作，除了需要驱动程序外，它还需要 CPU 资源的支持，于是就需要进行 CPU 资源的分配。这样在微机中，就存在一个 CPU 资源如何合理分配的尖锐问题，在微机中为了让 CPU 资源的利用效率达到相当高的水平，通常采用“中断”的工作方式。所谓“中断”就是为了把 CPU 的资源分配给某一个设备，采用暂时中止 CPU 当前的工作，而让 CPU 去执行一个中断服务程序，等中断服务程序执行完成之后，CPU 再重新恢复原来工作的过程。中断服务程序一共有 256 个，都保存在 BIOS 芯片中。关于“中断”的概念和工作原理会在第 5 章中详细说明。

2. 刚接通电源时的启动过程

刚刚接通电源时 CPU 马上开始工作，它会立刻把标准设备的驱动程序从 BIOS 读入内存的固定位置，让所有的标准设备能够开始工作。这里请注意，标准设备的驱动程序在内存中的位置（地址）是固定的，不会随意移动它们的位置。

3. 运行自动检测程序

在标准设备能够工作之后，CPU 会立即把 BIOS 中的自动检测程序读入内存并自动运行，检测各种设备能否正常工作。比如内存条检测、硬盘检测、软盘驱动器检测等，并自动在显示器上显示检测结果。

4. 读入中断服务程序

如果检测结果都正常，则 CPU 会自动把 BIOS 中的 256 个中断服务程序随机的读入到内存之中，并把每一个中断服务程序在内存中的地址按“中断向量编号”的顺序在内存的固定位置上建立一个“中断向量表”。这里请注意下同两个问题：

- 每一个中断服务程序读入内存之后的地址不是固定的，是随机的。

- 会有一个“中断向量表”来记录每一个中断服务程序在内存中的地址，而中断向量表在内存中的地址是固定的。

5. 启动操作系统

上述工作完成之后，CPU 会自动启动操作系统，也只有启动操作系统之后，微机才能开始进入操作状态。

1.1.2 控制计算机的资源

仅仅能启动微机并不是判断是否是操作系统的惟一标准，比如，游戏等其他一些软件也有启动微机的功能。操作系统除了能启动微机之外，还必须有在启动成功之后完全控制微机“资源”的功能。

1. 哪些是计算机的“资源”

通常所说的“资源”是包括了计算机的“硬件”资源、“软件”资源和“网络”资源等的总和。

“硬件”资源是指计算机中的各种连接设备、插件和接口电路等，即计算机中凡是能够直接观测到并摸得着的“物理上”能见的都是硬件。

“软件”资源是指计算机中虽然从“物理上”不直接能见，但从“逻辑上”是存在的，而且总在计算机中起作用的资源。比如文件、程序和数据等，这些资源在计算机中往往可能是更为重要的。

这里提出了两个非常重要的概念，即“物理的”和“逻辑的”。这是操作系统原理中两个很有用的概念，“物理的”在更大程度上是指“硬件的”，而“逻辑的”通常是指“软件的”。

“网络”资源是指在网络上的各种可“共享”的“硬件的”和“软件的”资源总和。

2. “控制”的含义

操作系统对上述资源的“控制”，就是指操作系统能“调度”这些资源，操作系统能“管理”这些资源，操作系统也能“使用”这些资源。也就是说，所有这些资源都要接受操作系统的指挥，操作系统在启动计算机成功之后，还要对所有这些资源进行合理的调度、管理和使用。

有一些软件虽然也能启动计算机，启动成功之后也能对计算机的某些资源实现控制，但它们不能对计算机的所有资源都进行“调度”、“管理”、“使用”等。这是操作系统软件和别的软件之间的重要区别。

1.1.3 为用户提供操作界面

除了上述的两个功能之外，操作系统必须为用户提供“操作界面”。操作系统是用户和计算机之间的“接口”，任何用户都不能直接操作和使用计算机的任何资源。用户要想操作和使用计算机的任何资源时，都必须在操作系统提供的一种环境之下按照特殊的规定才能实现。操作系统提供的这样一种“环境”，就称为“操作界面”。

不同的操作系统软件提供不同的“操作界面”，比如 DOS 为用户提供的操作界面称为“DOS 提示符”；UNIX 操作系统为用户提供的操作界面是“\$提示符”；Windows 操作系统为用户提供的操作界面是“桌面”等。

1.1.4 总结

根据以上的说明，下面可以对“操作系统”概念做出一个准确而完整的定义。操作系统(OS，

Operating System) 就是指能够启动计算机, 启动计算机成功之后能够管理计算机的全部软硬件资源, 控制程序执行, 改善人机界面, 合理组织计算机工作流程, 并能为用户提供操作和使用计算机资源的良好运行环境的系统软件。

必须同时具备这三大功能的软件才能称为操作系统, 本章已经分析过了有一些软件具备了某一项或某两项功能但都不能称为操作系统。

1.2 操作系统的特点

操作系统具备两大特点: 共享性和并发性, 这两大特点之间又有着紧密联系。

1.2.1 共享性

共享性是指在一台微机中, 多任务的操作系统能够使多个任务共享 CPU 资源, 共享内存空间资源, 共享和微机连接的全部输入/输出设备。上述的共享是指多任务操作系统对微机硬件资源的共享。

操作系统还能使微机中的许多软件、文件和数据被多个程序共享, 这是对软件资源的共享。只有实现了共享, 才能让一个操作系统软件对计算机全部的资源进行统一的管理、调度和使用。

1.2.2 并发性

并发性是指操作系统让多个程序并发的存在于内存之中, 让多个程序并发的使用 CPU。对 CPU 的并发性较特殊, 即在某一个瞬时操作系统只能让一个程序使用 CPU 资源。也就是说, 在某一个较短的时间片内不同的程序轮流享用 CPU 资源。

共享性和并发性是一个问题的两个不同的侧面, 其中并发性特点更为重要。往往衡量一个操作系统性能好坏的重要标准就是去研究它的并发性的水平。操作系统的发展就是着眼于提高操作系统并发性性能出发的, 这也是此书讨论的一个重点课题。

并发性包含“程序级”的并发, “作业级”的并发, “进程级”的并发, “线程级”的并发等。

注: 本书中已经多次提到“计算机”和“微机”, 并且在很多时候是混用的。在以后的章节中还会出现此情况, 为此在这里专门加以说明。

微机: 微机也是一种计算机, 称谓不同是有原因的。微机是只有一个 CPU 的计算机, 并且在其中信息的交换和传输是以“总线”作为纽带来完成的。

计算机: 这是一种广泛的称呼, 通常更多的是指带有多个 CPU 的计算机, 并且信息交换的纽带是内存。

由于在实际生活中使用更多的是微机, 因此本书中所指的计算机通常都是指“微机”。

1.3 操作系统的功能

操作系统是计算机系统的核心, 它控制计算机中的全部资源, 在本书中主要说明操作系统的五大基本功能: 操作系统管理应用程序的运行、CPU、内存、输入/输出设备和文件的存取

及操作。

1. 操作系统管理应用程序的运行

操作系统的第一个主要功能就是管理应用程序的运行,本书将在第2章中详细说明操作系统管理应用程序运行中相关的知识、概念和工作原理。

2. 操作系统管理 CPU

CPU 是微机中一个非常特殊的部件,它自己能独立地工作,但是它也要受到操作系统的控制和管理,本书将在第3章中专门说明操作系统管理 CPU 的相关知识。

3. 操作系统管理内存

内存是微机中相当重要的组成部件,然而内存却全部是由操作系统软件来控制管理的,本书将在第4章中详细说明操作系统对内存的控制和管理。

4. 操作系统管理输入/输出设备

输入/输出设备是微机中数量最多的设备,同时,输入/输出系统是一套非常复杂的系统,本书在第5章中会详细说明操作系统对输入/输出设备控制管理中的概念、知识和工作原理。

5. 操作系统管理文件的存取和操作

微机中的各种信息都是以“文件”的方式来组织的,操作系统对各种信息的管理和使用实际上就是对文件的管理和使用。本书在第6章中会详细说明操作系统对文件控制管理中的概念、知识和工作原理。

操作系统的五大功能是本书说明的重点,操作系统的工作原理也主要是由这五个方面的工作原理来体现的。

1.4 网络操作系统

本书不准备专门说明操作系统的分类,这是因为传统的分类方式已经失去了它的实际意义。但是,计算机网络有自己的操作系统这是事实,因此在这里要专门说明网络操作系统的有关情况。

1.4.1 网络操作系统和普通操作系统的区别

操作系统的知识本身属于计算机技术的范畴,网络是计算机技术和通信技术结合的产物。网络操作系统在网络中也主要是计算机技术的体现,但是,网络操作系统(Network Operating System)的功能中又需要有和通信技术相关联的内容。普通操作系统通常称为单用户操作系统,网络操作系统又称为多用户操作系统,网络操作系统要处理多用户对网络资源如何共享、文件如何管理和传输、打印机如何管理和调度、传输的数据信息如何编码、语法如何转换、如何把逻辑地址转换为传送地址、如何把传输中数据的错误进行修改等功能。以上这些都是网络操作系统和普通操作系统之间的主要区别,也就是说,普通操作系统只需要实现对数据处理的功能就可以了,但网络操作系统不仅要实现在网络上对数据的处理,还需要实现处理后的数据传输的功能。

另一个主要的区别是,普通操作系统只需要对单机的数据在机器内处理,而网络操作系统需要对网络上的数据在机器和机器之间来进行处理。因此,网络操作系统的功能要求更高更复杂。

1.4.2 网络中的 NetBIOS

普通操作系统的重要功能之一，就是在机器中实现数据的 BIOS (Basic Input Output System, 数据的基本输入/输出)。而在网络中情况要复杂得多，网络上只是在网络的高层才传输的是“数据”，在网络的低层上传输的则是“信号”。因此，在网络上既要实现“信号”的输入/输出，还要实现“数据”的输入/输出。这种网络上“数据”的输入/输出就称为 NetBIOS (Network Basic Input Output System)，NetBIOS 既是网络上计算机技术的体现，也是网络操作系统的主要功能之一。而且，NetBIOS 的功能只能在网络的高层协议中来实现，在现代网络中，通常由“传输层”来实现 NetBIOS 的功能。

1.4.3 网络中的计算机技术和通信技术及网络操作系统的作用

从以上的分析中可以发现，网络中存在既有联系又有区别的两种技术，这就是“计算机技术”和“通信技术”。计算机技术主要是解决网络中传输“数据”的处理，这主要体现在网络的高层协议中，通信技术主要是对网络中传输的“信号”进行管理、控制、保证能可靠传输，其中包括路径的选择、流量的控制和差错的控制等，这主要在网络的低层协议中来体现。

网络操作系统的主要功能体现在计算机技术方面，但是，网络操作系统也要实现和通信技术的关联。

1.5 操作系统知识的实用价值

不少学习过操作系统原理的读者认为，操作系统原理是一门“纯理论”的课程。还认为此门课程的内容抽象难懂，而且根本没有实用价值，这些认识全都是错误的。操作系统原理确实是一门偏理论的课程，但决不是“纯理论”课程。下面就来说明此门课程的实用价值。

1.5.1 学习计算机知识的两个目的

学习计算机的知识主要应达到两个目的：一是学会进行软件设计的能力（对于不少非 IT 专业的读者来说，可能只要能对微机进行操作就够了）；二是能排除微机操作中出现的简单故障。

现代社会要求复合型的人才，如果既懂得本专业的知识，又能进行本专业所需要的简单的软件设计，这样的人才无疑是最受欢迎的。掌握软件设计的初步能力远不仅仅只是 IT 专业的需要，而是越来越多的行业所追求的复合型人才的需要。既懂得本专业的知识又能进行软件设计的人才，才能设计出最适合本专业需要的软件，这样的人才设计出的软件才可能是高水平的软件。

计算机尤其是微机的使用越来越普及，但是如何对微机进行维护、保证微机始终能正常地工作也是越来越多的企业和部门所希望达到的目标。其实计算机的硬件是很不容易真正损坏的，出现的大量问题是计算机在使用过程中常常会出现这样或那样的“故障”。如果既懂得本专业的知识，又能进行简单软件的开发，还能排除计算机使用过程中出现的简单故障，这样的人才肯定是极受社会欢迎的。

操作系统原理课程能在这两个方面给予读者很大的帮助，所以不仅仅本专业的读者应学习

此门课程，很多非本专业的读者如果学习这门课程也会受益匪浅。

1.5.2 操作系统原理的知识对提高软件设计能力的帮助

应用程序软件设计的质量有两个很重要的检验标准：一是应用程序的运行速度；二是应用程序占用的内存空间。

操作系统原理在说明操作系统如何控制管理应用程序软件运行的工作原理中，会详细讲述操作系统是如何把一个程序划分为“作业”，又由“作业”如何产生“进程”、“线程”等。懂得了这些工作原理就会知道，在进行程序设计时，如何组织程序的结构来更好地适应操作系统软件对这些程序的控制和管理，从而大大提高程序的运行速度。

操作系统原理中要详细说明操作系统是如何对内存进行组织、分配和调度的，掌握这些知识后就会知道程序设计时如何使用相关的技巧占用更少的内存空间，从而提高程序设计的能力。

程序都是以“文件”的方式来组织的，通过学习操作系统对文件的组织和管理，就会知道如何更好地组织文件以提高这些程序运行的速度等。

总之，操作系统原理的知识对提高应用软件的设计能力是有很大帮助的。

1.5.3 操作系统原理的知识对排除微机故障的帮助

微机在使用过程中突然死机、微机中的某一个设备昨天还能正常使用今天突然不能使用了、昨天上网一切正常今天突然不能上网了等等，这是日常生活中常见的微机故障。产生这些故障的原因是什么，又如何排除这些故障呢？操作系统原理的知识会给我们排除这些故障提供很大的帮助。

操作系统原理并不是专门讲述微机故障的，但是在学习了工作原理的知识之后，就会明白，微机中的很多故障是如何产生的，怎么样从根本上去排除这些故障。与此同时，操作系统原理会说明微机中的设备是如何工作的，因而这些设备在工作中的故障原因也就一清二楚了。

总之，操作系统原理的知识对排除微机故障是有很大帮助的。

从以上的分析可知，操作系统原理虽然是一门偏理论的课程，但它是有很高实用价值的课程。它对微机中很多问题的解决是根本性的，是从概念和原理的角度来处理 and 解决的，所以希望读者认真学习本门课程，在扎实的理论基础上去自如地处理所面临的各种问题。

习 题

1. BIOS 的内容在微机启动中的作用是什么？
2. Windows 操作系统为用户提供了什么工作界面？
3. 操作系统的概念是什么？
4. 共享性特点的含义是什么？
5. 并发性的概念是什么？
6. 操作系统有哪些功能？
7. 网络工作环境和单用户机工作环境的主要区别是什么？
8. 网络操作系统和普通操作系统主要有什么区别？