



普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套用书
普通高等院校计算机类专业规划教材·精品系列

操作系统

习题解答与实验指导

CAOZUO XITONG XITI JIEDA YU SHIYAN ZHIDAO

(第四版)

张明 王煜 刘一凡 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等教育“十一五”
普通高等院校计算机类专

书
列

操作系统习题解答与实验指导

(第四版)

张明 王煜 刘一凡 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是作者积多年讲授操作系统课程及指导学生实验的教学实践经验编写而成的。作者力图通过大量典型例题的解析和相关的实验实践,帮助学生深入学习、掌握并灵活运用操作系统知识。

全书共分三篇。第一篇为理论知识与习题解答,其内容为操作系统各部分的重点难点指导、典型例题解析、练习题及参考答案和主教材习题解答,可以帮助学生提纲挈领地掌握知识重点、巩固所学内容;第二篇为实验指导,根据操作系统课程的教学重点,给出5个实验题目,每个题目都有明确的实验目的和内容;第三篇为课程设计,提供了两个综合实验作为操作系统的课程设计。

本书作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材《操作系统(第四版)》的配套教材,可以配合主教材使用,以起到衔接课堂教学与实验教学、课下辅导的作用,也可作为高等院校学生学习“操作系统”课程的参考教材;特别适合希望在较短时间内取得较大收获的广大研究生应试考生作为研究生入学考试的辅导材料;对于从事计算机应用及开发的技术人员以及广大的计算机及相关专业的自学者也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统习题解答与实验指导 / 张明, 王煜, 刘一凡
编著. —4版. —北京: 中国铁道出版社, 2017.2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套用书
普通高等院校计算机类专业规划教材·精品系列

ISBN 978-7-113-22811-8

I. ①操… II. ①张… ②王… ③刘… III. ①操作系
统一高等学校—教学参考资料 IV. ①TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第012169号

书 名: 操作系统习题解答与实验指导(第四版)

作 者: 张 明 王 煜 刘一凡 编著

策 划: 周海燕

读者热线: (010) 63550836

责任编辑: 周海燕 徐盼欣

封面设计: 穆 丽

封面制作: 白 雪

责任校对: 张玉华

责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2004年11月第1版 2007年12月第2版 2010年7月第3版 2017年2月第4版
2017年2月第1次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 14.25 字数: 315千

书 号: ISBN 978-7-113-22811-8

定 价: 39.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 51873659

◀ 第四版前言



操作系统是最靠近硬件的软件,是所有其他软件运行的基础,是计算机系统资源的管理者。它在整个计算机系统软件中处于中心地位,也是计算机专业课教学中最重要的环节之一。学习操作系统的设计与实现原理,是计算机软件专业的学生全面地了解和掌握系统软件、一般软件设计方法和技术的必不可少的综合课程,也是了解计算机硬件和软件如何衔接的必经之路。

本书针对操作系统原理的抽象性和实验易与实际系统的开发脱节两大难点,从应用出发,适度地介绍操作系统的基本原理、概念以及一些典型例题的解答,提供了一些练习题供读者学习巩固相关操作系统的知识,并提供相应的实践环节。

本书与入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材的《操作系统(第四版)》相配套。在第三版的基础上按照第四版主教材进行了修改,增加了对主教材课后习题的解答,改正了一些错误。本书主要内容仍由三篇组成:理论知识与习题解答、实验指导、课程设计。其中理论知识与习题解答部分章节安排与《操作系统(第四版)》一书相对应,分10章。把第三版中的第1章引论拆分为第1章引论、第2章操作系统的硬件环境两章;删除了第三版中的第2章作业管理和用户接口,其内容调整后形成第7章用户接口管理;把第三版中的第5章存储器管理拆分为第5章存储器管理、第6章虚拟存储器管理两章。其余各章和实验指导、课程设计内容均按照第四版主教材进行了修订。

本书在写作和再版过程中,得到了许多专家和众多院校操作系统任课教师的大力支持和帮助,他们提出了许多中肯的意见和很好的建议,对本书的再版起到了很大的指导作用。对此表示衷心感谢。

感谢中国铁道出版社的各位编辑和图书推广人员,他们为本书能够以较高的质量出版和被许多院校选用做出了巨大贡献。

由于编者水平有限,书中难免仍有不妥之处,热诚欢迎广大读者批评指正或对本套教材提出宝贵意见与建议。

编者

2016年10月



第一版前言

由于操作系统具有概念性强，内容灵活，所涉及概念和算法比较抽象的特点，因此，对于初学者来说，往往找不到感觉，不知道如何学习这门课程，面对习题更是无从下手。作者想借编写本指导书的机会结合多年讲授本门课程的经验，将各章的知识要点进行归纳和总结，对难以理解的问题进行通俗的讲解和指导，对涉及重要知识点的典型题目进行分析解答，目的是帮助读者理解操作系统的内容，尽快掌握操作系统五大管理功能和实现技术，同时对于求解操作系统习题的能力也能有明显的提高。

此外，操作系统是一门实践性非常强的学科，只是看书本、做习题是绝对不够的，必须对实践和应用给予必要的重视。为此，从强调应用和注重实践出发，在操作系统的教学中，除了课堂教学外，每周还应有不少于两个课时的实验课。在操作系统的课程实验中要解决的问题更接近于实际，不同于平时编写功能单一的“小”程序的练习，实验是软件设计的综合训练，包括问题分析、总体结构设计、用户界面设计、程序设计基本技能和技巧，多人合作以及一整套软件工作规范的训练和科学作风的培养。为此，作者根据“操作系统”课程内容的需要，给出五个实验题目，并对每个题目提出明确的实验目的和要求。此外，还给出了两个综合实验作为操作系统课程的课程设计项目。

本书与中国铁道出版社出版的《操作系统》教材相配套，主要内容由三篇组成：理论知识与习题解答、实验指导、课程设计。其中理论知识与习题解答部分与《操作系统》一书相对应，也分七章，每一章都由内容概述、重点难点指导、典型例题解析以及课后习题选解等部分组成；实验指导部分根据操作系统课程的教学重点，给出五个实验题目；课程设计部分给出了两个课程设计题目，每个实验题目采取了统一的格式，由实验目的、实验预备知识、实验内容、提示与讲解、课外题与参考程序等几个部分组成，为学生提出明确了实验要求，并对实验步骤给予指导。

在本书的编写过程中，参考了一些国内外优秀教材及操作系统习题集和辅导书。魏春、秦绪好等编辑对本书的编写提出了许多宝贵意见，并给以大力支持，在此表示诚挚谢意。

本书在编写过程中力求概念清晰，表述正确，通俗易懂，便于自学。希望读者通过对本书的学习，能够更全面、更透彻地理解和掌握“操作系统”这门课程。但由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和不妥之处，恳请读者批评指正，编者不胜感激。

编者

2004年10月

第二版前言



在计算机网络迅速发展的今天，计算机技术不断地更新和完善，无论是硬件还是软件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。因此，计算机操作系统的教材应该体现出这些变化，才能使教师教得方便，学生学有所得。

操作系统是计算机系统配置的所有软件中使用最广泛的基础软件，它在整个计算机系统软件中处于中心地位，也是计算机专业课教学中最重要的环节之一。从操作系统自身角度讲，它不仅很好地体现了计算机日益发展中的软件研究成果，而且也较好地体现了计算机的硬件技术发展及计算机系统结构的发展成果。从计算机用户角度讲，学习使用计算机实际上就是熟悉使用操作系统所提供的用户界面环境。计算机专业的学生，不仅要求会操作计算机，还要学会利用计算机去开发各种软件，解决复杂的应用问题。学习操作系统的设计与实现原理，是计算机软件专业的学生全面地了解 and 掌握系统软件、一般软件设计方法和技术的必不可少的综合课程，也是了解计算机硬件和软件如何衔接的必经之路。本书针对操作系统原理的抽象性和实验易与实际系统的开发脱节两大难点，从应用出发，适度地介绍操作系统的基本原理和概念，并提供相应的实践环节。

本书根据国内使用计算机的情况，在内容上力求具有一定的先进性和较大的适应性。遵循这一原则，在编写中着重讲述原理、概念和实例。

本书与入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材的《操作系统（第二版）》相配套。在第一版的基础上按照第二版教材进行了修改，增加了第二版教材上新增的内容和一些典型习题和练习题，修正了一些内容。本书主要内容仍由三篇组成：理论知识与习题解答部分、实验指导、课程设计。其中理论知识与习题解答部分与《操作系统（第二版）》一书相对应，分8章。把第一版中的第3章进程管理拆分为第3章进程和进程管理、第4章进程同步和通信两章，其余各章均按照第二版教材进行了修订。根据操作系统课程内容的需要，设计了5个实验题目，并对每个实验提出明确的实验目的和要求。此外，还给出了两个综合实验作为操作系统课程的课程设计。

本书在写作和修订过程中，得到了许多专家和众多院校操作系统任课教师的大力支持和帮助，他们提出了许多中肯的意见和很好的建议，对本书的修订起到了很大的指导作用，在此表示衷心的感谢。

感谢作者的多位同事和学生，朱亮、杨文柱副教授对本书的内容提出了很多的修改意见，赵鹏远、苗秀芬、王硕、张寿华、薛林雁等老师和许多学生在使用本书的过程中指出了书中的一些不足，使得本书更加完善。

感谢中国铁道出版社的各位编辑和图书推广人员，他们为本书能够以较高的质量完成和在许多院校使用做出了巨大贡献。

热诚欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见。由于编者水平有限，书中难免仍有不妥之处，恳请大家批评指正。

编者

2007年11月



第三版前言

“操作系统”课程是计算机科学与技术、网络工程、软件工程等专业的主要专业课。操作系统用于对计算机系统资源实施管理，是所有其他软件与计算机硬件的唯一接口，所有用户在使用计算机时都需要操作系统为其提供相应的服务。学习“操作系统”课程的目的是使学生全面地了解和掌握操作系统的功能和实现过程，如操作系统的基本概念、基本原理、设计方法和实现技术等，使读者具有初步分析实际操作系统的能力。本书针对操作系统原理的抽象性和实验易与实际系统的开发脱节两大难点，从应用出发，适度地介绍操作系统的基本原理和概念，并提供了相应的实践环节。

本书针对目前操作系统及其实验教学的教改需要编写，强调理论与实际应用相结合，强调学生动手能力的培养与考察。本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材的《操作系统（第三版）》配套教材，在第二版的基础上按照第三版教材进行了内容调整，增加了新的内容，删除了一些旧的内容，改正了一些错误。

本书主要内容仍由三篇组成：理论知识与习题解答、实验指导和课程设计。其中，理论知识与习题解答部分与《操作系统（第三版）》一书相对应，共分8章，根据第三版教材内容增加了一些习题和练习题，并对原有内容的应用题进行了补充；实验指导部分根据操作系统课程内容的需要，在第三版教材的基础上增加了设备的分配与回收的实验，共设计了6个实验，并对每个实验提出明确的实验目的和实验要求，书中的每个实验都具有独立性，并且对每个实验中用到的知识在实验之前都进行了介绍和指导，有利于读者通过自学掌握实验教程中的技术和方法；根据这两年的教学经验，课程设计部分在原有基础上进行了调整，给出了两个综合实验作为操作系统课程的课程设计题目。

本书在写作和修订过程中，得到了许多专家和众多院校的操作系统任课教师的大力支持和帮助，他们提出了许多中肯的意见和很好的建议，对本书的修订起到了很大的指导作用，在此表示衷心的感谢。

感谢作者的多位同事和学生，刘振鹏教授对本书从体例到内容都给予了整体的把握和指导，朱亮教授、杨文柱副教授对本书的内容提出了很多的修改意见，张明、赵鹏远、苗秀芬、王硕、张寿华、薛林雁等老师和许多学生在使用本书的过程中指出了书中的一些不足，使得本书更加完善。

由于编者的水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2010年5月

目 录



第一篇 理论知识与习题解答

第 1 章 引论	2
1.1 重点难点指导	2
1.1.1 操作系统的地位与目标	2
1.1.2 操作系统的形成与发展	3
1.1.3 操作系统的功能与特征	4
1.2 典型例题解析	6
1.3 练习题及参考答案	10
1.4 主教材习题解答	13
第 2 章 操作系统的硬件环境	15
2.1 重点难点指导	15
2.1.1 中央处理机	15
2.1.2 存储系统	16
2.1.3 缓冲技术与中断技术	17
2.1.4 时钟	19
2.2 典型例题解析	19
2.3 练习题及参考答案	20
2.4 主教材习题解答	21
第 3 章 进程与进程管理	23
3.1 重点难点指导	23
3.1.1 进程的引入	23
3.1.2 进程的基本概念	24
3.1.3 进程控制	25
3.1.4 进程调度	26
3.1.5 线程	28
3.2 典型例题解析	28
3.3 练习题及参考答案	33
3.4 主教材习题解答	39



第4章 进程同步与通信	41
4.1 重点难点指导	41
4.1.1 进程同步	41
4.1.2 经典进程同步问题	44
4.1.3 管程机制	48
4.1.4 进程通信	52
4.1.5 死锁的基本概念	53
4.1.6 处理死锁的基本方法	53
4.2 典型例题解析	55
4.3 练习题及参考答案	68
4.4 主教材习题解答	82
第5章 存储器管理	88
5.1 重点难点指导	88
5.1.1 存储管理的基本概念	88
5.1.2 连续存储管理方式	89
5.1.3 分页存储管理方式	91
5.1.4 分段存储管理方式	94
5.1.5 段页式存储管理方式	95
5.2 典型例题解析	96
5.3 练习题及参考答案	99
5.4 主教材习题解答	102
第6章 虚拟存储器管理	106
6.1 重点难点指导	106
6.1.1 虚拟存储器相关概念	106
6.1.2 分页虚拟存储管理	107
6.1.3 分段虚拟存储管理	108
6.2 典型例题解析	108
6.3 练习题及参考答案	111
6.4 主教材习题解答	113
第7章 用户接口管理	115
7.1 重点难点指导	115
7.1.1 用户接口	115
7.1.2 命令接口	115
7.1.3 系统调用	116

7.2	典型例题解析	116
7.3	练习题及参考答案	117
7.4	主教材习题解答	119
第 8 章	文件管理	120
8.1	重点难点指导	120
8.1.1	文件和文件系统	120
8.1.2	文件的结构和存取方式	121
8.1.3	文件目录	123
8.1.4	文件系统的实现	124
8.1.5	文件系统的安全性和数据一致性	125
8.1.6	磁盘调度	126
8.2	典型例题及解析	127
8.3	练习题及参考答案	132
8.4	主教材习题解答	142
第 9 章	设备管理	144
9.1	重点难点指导	144
9.1.1	设备的分类	144
9.1.2	I/O 硬件特点	145
9.1.3	I/O 软件的组成	148
9.1.4	设备分配	150
9.1.5	虚拟设备	151
9.2	典型例题解析	152
9.3	练习题及参考答案	155
9.4	主教材习题解答	159
第 10 章	网络服务器与分布式处理	161
10.1	重点难点指导	161
10.1.1	分布式系统概述	161
10.1.2	网络服务器	162
10.1.3	分布式进程	162
10.1.4	进程迁移	163
10.1.5	分布式进程通信	164
10.1.6	分布式进程同步与互斥	165
10.1.7	分布式进程死锁问题	166



10.2 典型例题解析	167
10.3 练习题及参考答案	169
10.4 主教材习题解答	170

第二篇 实验指导

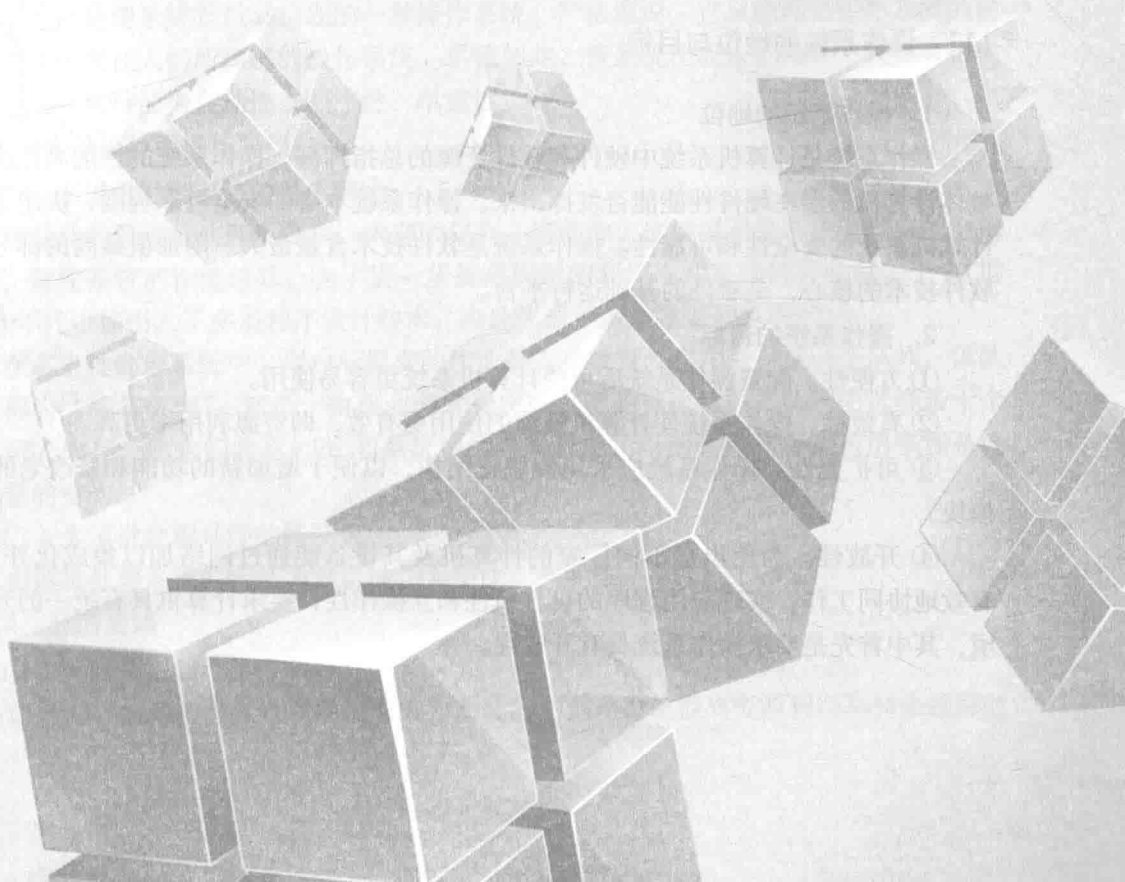
实验一 单处理机系统的进程调度	174
实验二 可变分区存储管理方式的内存分配回收	178
实验三 页式虚拟存储管理中地址转换和缺页中断	184
实验四 磁盘文件操作	188
实验五 独占设备分配和回收	205

第三篇 课程设计

课程设计一	208
课程设计二	213
参考文献	217

第一篇

理论知识与习题解答





第 1 章

»» 引 论

本章主要讲述操作系统的基本概念，具体包括操作系统的地位与目标、操作系统的形成与发展，以及操作系统的功能与特征等内容。

重点提示：

- 操作系统的基本概念
- 多道程序设计技术



1.1 重点难点指导

操作系统是计算机系统中的一个系统软件，是一组程序模块的集合，能有效地组织和管理计算机系统中的硬件和软件资源，合理地组织计算机工作流程，控制程序的执行，并向用户提供各种服务功能，使得用户能够灵活、方便、有效地使用计算机，并使整个计算机系统能高效地运行。

1.1.1 操作系统的地位与目标

1. 操作系统的地位

操作系统是计算机系统中硬件和软件资源的总指挥部。操作系统的性能高低决定了整体计算机的潜在硬件性能能否发挥出来。操作系统本身的安全可靠程度，决定了整个计算机系统的安全性和可靠性。操作系统是软件技术含量最大、附加值最高的部分，是软件技术的核心，是软件的基础运行平台。

2. 操作系统的目标

- ① 方便性。配置操作系统后可使计算机系统更容易使用。
- ② 有效性。操作系统使计算机资源的使用更有效，即资源利用率更高。
- ③ 可扩充性。操作系统应采用模块化结构，以便于增加新的功能和修改老的功能模块。
- ④ 开放性。为使出自不同厂家的计算机及其设备能通过网络加以集成化并正确、有效地协同工作，实现应用程序的可移植性和互操作性，要求计算机具有统一的开放环境，其中首先是要求操作系统具有开放性。

1.1.2 操作系统的形成与发展

1. 无操作系统时的计算机系统

(1) 人工操作方式

第一代计算机时期(1946年至20世纪50年代中期)没有操作系统。这时期的计算机操作是由用户(即程序员)采用人工操作方式直接使用计算机硬件系统,即由程序员将事先已穿孔(对应于程序和数据)的纸带(或卡片)装入纸带输入机(或卡片输入机),再启动它们将程序和数据输入计算机,然后启动计算机运行。当程序运行完毕并取走计算结果后,下一个用户才能上机。

(2) 脱机输入/输出方式

为了解决人机矛盾及CPU和I/O设备之间速度不匹配的矛盾,20世纪50年代末出现了脱机输入/输出技术。该技术是指事先将装有用户程序 and 数据的纸带(或卡片)装入纸带(或卡片)输入机,在一台外围机的控制下把纸带(卡片)上的数据(程序)输入磁带(盘)上。当CPU需要这些程序和数据时再从磁带(盘)上高速地调入内存。类似地,当CPU需要输出时可由CPU直接高速地把数据从内存送到磁带(盘)上,然后在另一台外围机的控制下,将磁带(盘)上的结果通过相应的输出设备输出。

2. 单道批处理操作系统

批处理技术是把一批作业以脱机输入方式输入到磁带(盘)上,并在系统中配上监督程序,在监督程序的控制下使这批作业能一个接一个地连续处理。由于系统对作业的处理都是成批进行,且在内存中始终只保持一道作业,故称单道批处理系统。

单道批处理系统是最早出现的一种操作系统。严格地说,它只能算是操作系统的前身而并非是在人们所理解的操作系统。尽管如此,该系统比起人工操作方式已有很大进步,其主要特征为自动性、顺序性、单道性。

3. 多道批处理操作系统

(1) 多道批处理系统的基本概念

在早期的单道批处理系统中,内存中仅有一道作业,这使得系统中仍有较多的空闲资源,致使系统的性能较差。为了进一步提高资源的利用率和系统的吞吐量,于20世纪60年代中期引入了多道程序设计技术,由此形成了多道批处理系统。

在多道批处理系统中,用户所提交的作业都先存放在外存中并排成一个队列,该队列被称为“后备队列”。然后,由作业调度程序按一定的算法从后备队列中选择若干个作业调入内存,使它们共享CPU和系统中的各种资源,以达到提高资源利用率和系统吞吐量的目的。

(2) 多道批处理系统的特征

多道批处理系统的特征为多道性、无序性、调度性。

4. 分时系统

(1) 分时系统的产生

如果说,推动多道批处理系统形成和发展的主要动力是提高资源利用率和系统吞吐



量,那么,推动分时系统形成和发展的主要动力则是用户的需要。体现在人-机交互、共享主机、便于用户上机等方面。分时系统是指一台主机上连接了多个带有显示器和键盘的终端,同时允许多个用户共享主机中的资源,每个用户都可通过自己的终端以交互方式使用计算机。

(2) 分时系统的特征

分时系统与多道批处理系统相比,具有完全不同的特征:

① 多路性。允许在一台主机上同时连接多台联机终端,系统按分时原则为每个用户服务。宏观上,是多个用户同时工作,共享系统资源;微观上,每个用户作业轮流运行一个时间片。多路性即同时性,它提高了资源利用率,从而促进了计算机更广泛的应用。

② 独立性。每个用户各占一个终端,彼此独立操作、互不干扰。

③ 及时性。用户的请求能在很短时间内获得响应。

④ 交互性。用户可通过终端与系统进行广泛的人机对话。其广泛性表现在:用户可以请求系统提供各方面的服务,如文件编辑、数据处理和资源共享等。

5. 实时系统

(1) 实时系统的引入

虽然多道批处理系统和分时系统已获得较为令人满意的资源利用率和响应时间,从而使计算机的应用范围日益扩大,但它们仍然不能满足以下两个领域的需要:

① 实时控制。

② 实时信息处理。

我们把实时控制系统和实时信息处理系统统称为实时系统。所谓“实时”,是表示“及时”“即时”,而实时系统是指系统能及时(或即时)响应外部事件的请求,在规定的时间内完成该事件的处理,并控制所有实时任务协调一致地运行。

(2) 实时任务的类型

① 按任务执行时是否呈现周期性来划分,包括周期性实时任务和非周期性实时任务。

② 根据对截止时间的要求来划分,包括强实时任务和弱实时任务。

(3) 实时系统与分时系统的比较

实时系统具有多路性、独立性、及时性、交互性和可靠性等特征。

6. 推动操作系统发展的主要动力

① 不断提高计算机资源利用率的需要。

② 方便用户。

③ 器件的不断更新换代。

④ 计算机体系结构的不断发展。

1.1.3 操作系统的功能与特征

1. 操作系统的功能

(1) 处理机管理的功能

处理机管理的主要任务是对处理机进行分配,并对其运行进行有效的控制和管理。

在多道程序环境下，处理机的分配和运行都是以进程为基本单位，因而对处理机的管理可归结为对进程的管理。它包括以下几方面：

- ① 进程控制。负责进程的创建、撤销及状态转换。
- ② 进程同步。对并发执行的进程进行协调。
- ③ 进程通信。负责完成进程间的信息交换。
- ④ 进程调度。按一定的算法进行处理机分配。

(2) 存储器管理的功能

存储器管理的主要任务是：为多道程序的运行提供良好的环境，方便用户使用存储器，提高存储器的利用率，以及能从逻辑上来扩充主存。为此，存储器管理应具有以下功能：内存分配、内存保护、地址映射和内存扩充等。

- ① 内存分配。按一定的策略为每道程序分配内存。
- ② 内存保护。保证各程序在自己的内存区运行而不相互干扰。
- ③ 地址映射。将地址空间中的逻辑地址转换为内存空间中与之对应的物理地址。
- ④ 内存扩充。通过虚拟技术从逻辑上扩充内存。

(3) 设备管理的功能

设备管理的主要任务是：完成用户提出的 I/O 请求，为用户分配 I/O 设备；提高 CPU 和 I/O 设备的利用率；提高 I/O 速度；方便用户使用 I/O 设备。为实现上述任务，设备管理应具有缓冲管理、设备分配和设备处理，以及设备独立性和虚拟设备等功能。

- ① 缓冲管理。缓冲管理的基本任务是管理各种类型的缓冲区。
- ② 设备分配。设备分配的基本任务是根据用户的 I/O 请求，为之分配所需的设备。
- ③ 设备处理。设备处理程序又称设备驱动程序。其基本任务通常是实现 CPU 和设备控制器之间的通信。

④ 设备独立性和虚拟设备。设备独立性的基本含义是指应用程序独立于物理设备，以使用户编制的程序与实际使用的物理设备无关。虚拟设备是指把每次仅允许一个进程使用的物理设备，改造为能同时供多个进程共享的设备。

(4) 文件管理的功能

文件管理应具有对文件存储空间的管理、目录管理、文件的读/写管理和存取控制，以及文件的共享等功能。

- ① 文件存储空间的管理。为每个文件分配必要的外存空间，提高外存的利用率，并有助于提高文件系统的工作速度。
- ② 目录管理。为每个文件建立目录项，并对众多的目录项加以有效的组织，以实现方便的按名存取。
- ③ 文件的读/写管理和存取控制。实现文件的读/写操作，并提供有效的存取控制功能，保护文件的安全性。
- ④ 文件的共享。满足在多用户环境下，不同用户之间存在的对文件共享的要求，可提高文件的利用率，避免存储空间的浪费。

(5) 用户接口

- ① 命令接口。为便于用户直接或间接地控制自己的作业，操作系统向用户提供了



命令接口。用户可通过该接口向作业发出命令以控制作业的运行。

② 程序接口。程序接口是为用户程序在执行中访问系统资源而设置的，是用户程序取得操作系统服务的唯一途径。

③ 图形接口。图形接口采用了图形化的操作界面，用非常容易识别的各种图标来将系统的各项功能、各种应用程序和文件直观、逼真地表示出来。用户可通过鼠标、菜单和对话框来完成对各种应用程序和文件的操作。

2. 操作系统的特征

(1) 并发

并发是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。在多道程序环境下，并发是指宏观上在一段时间内有多道程序在同时运行。但在单处理机系统中，每一时刻仅能执行一道程序，故微观上这些程序是在交替执行的。

(2) 共享

所谓共享是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。由于资源的属性不同，故多个进程对资源的共享方式也不同，可分为两种资源共享方式：互斥共享方式和同时访问方式。

(3) 虚拟

在操作系统中所谓“虚拟”是指通过某种技术把一个物理实体变成若干逻辑上的对应物。物理实体（前者）是实的，即实际存在的；而后者是虚的，是用户感觉上的东西。

(4) 异步性

在多道程序环境下，允许多个进程并发执行，但由于资源等因素的限制，进程的执行通常并非“一气呵成”，而是以“走走停停”的方式运行。



1.2 典型例题解析

1. 操作系统是对 _____ 进行管理的软件。

- A. 软件 B. 硬件 C. 计算机资源 D. 应用程序

【分析】操作系统是一个系统软件，不但管理计算机系统的硬件资源，还管理软件资源，是整个计算机系统硬件和软件资源的总指挥部。

【答案】C

2. 从用户的观点看，操作系统是 _____。

- A. 用户与计算机硬件之间的接口 B. 控制和管理计算机资源的软件
C. 合理地组织计算机工作流程的软件 D. 计算机资源的管理者

【分析】研究操作系统有多种观点，有软件的观点、计算机系统资源管理的观点、进程的观点、虚拟机的观点、服务提供者的观点以及用户的观点。从用户的观点看，操作系统是用户与计算机硬件系统之间的接口。

【答案】A

3. 如果分时操作系统的时间片一定，那么 _____，则响应时间越长。

- A. 用户数越少 B. 用户数越多 C. 内存越少 D. 内存越多