

天勤计算机考研高分笔记系列

2013BAN
CAOZUO XITONG
GAOFEN BIJI

2013版

操作系统 高分笔记

刘泱◎主编

清航考研培训教学组老师◎审核

天勤
论坛

天勤论坛，取名自古训“天道酬勤”，意为考研路上，困苦实多，然而天自有道，勤恳付出者，必有应得之酬劳。天勤论坛由浙大、北航等多所计算机专业名校的研究生创办，团队所有成员皆亲身经历过计算机专业考研的磨炼，于是本着为考生服务的热情，共同搭建了此交流平台。

由天勤论坛组编的高分笔记系列计算机考研辅导书，融入了论坛答疑的精华内容，论坛组织了高分考生进行勘误，不断完善此套书籍。考生在书中遇到疑问，也可在线与作者进行交流。

为提高考生算法设计能力，团队搭建了专门针对计算机考研学子的在线算法测试平台——ACM俱乐部（acmclub.com），希望能借此帮助考生提高复习效率。

更多计算机
考研和学习交流
尽在www.csbiji.com

W

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书作者针对近几年的全国计算机学科专业综合考试大纲的操作系统部分进行了深入解读,以一种独创的方式对考纲知识点进行讲解。即从考生的视角剖析知识难点;以通俗易懂的语言取代晦涩难懂的专业术语;以成功考生的亲身经历指引复习方向;以风趣幽默的笔触缓解考研压力。并且本书读者如果对书中的知识点讲解有任何疑问都可与作者进行在线互动,为考生解决复习中的疑难点,提高考生的复习效率。

本书可作为参加计算机专业研究生入学考试的复习指导用书,也可作为全国各大高校计算机专业或非计算机专业的学生学习操作系统课程的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

2013 版操作系统高分笔记 / 刘洪主编. —北京: 机械工业出版社, 2012.6
(天勤计算机考研高分笔记系列)
ISBN 978-7-111-38874-6

I. ①2… II. ①刘… III. ①操作系统—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 131493 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 吉 玲 责任编辑: 吉 玲 吴超莉 卢若薇
封面设计: 鞠 杨 责任印制: 杨 曦
保定市中国画美凯印刷有限公司印刷
2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm·15.75 印张·480 千字
标准书号: ISBN 978-7-111-38874-6
定价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服 务 中 心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

序

欣看《2013 版数据结构高分笔记》、《2013 版计算机组成原理高分笔记》、《2013 版操作系统高分笔记》、《2013 版计算机网络高分笔记》、《2013 年计算机专业基础综合考试习题详解 I (计算机组成原理+计算机网络)》、《2013 年计算机专业基础综合考试习题详解 II (数据结构+操作系统)》等 6 本辅导教材问世了,这对于有志考研的同学是一大幸事。“它山之石,可以攻玉”,参考一下亲身经历过考研,并取得优秀成绩的师兄们的经验,必定有益于对考研知识点的复习和掌握。

能够考上研究生,这是无数考生的追求,能够以优异的成绩考上名牌大学的全国数一数二的计算机或软件工程学科的研究生,更是许多考生的梦想。如何学习或复习相关课程,如何打好扎实的理论基础、练好过硬的实践本领,如何抓住要害,掌握主要的知识点并获得考试的经验,先行者已经给考生们带路了。“高分笔记”的作者们在认真总结了考研体会,整理了考研的备战经验,参考了多种考研专业教材后,精心编写了系列辅导书。

“天勤计算机考研高分笔记系列”辅导教材的特点是:

✧ 贴近考生。作者们都亲身经历了考研,他们的视角与以往辅导教材不同,是从复习考研的学生的立场理解教材的知识点——哪些地方理解有困难,哪些地方需要整理思路,叙述处处替考生着想,有很好的引导作用。

✧ 重点突出。作者们在复习过程中做了大量习题,并经历了考研的严峻场面,对重要的知识点,考试出现频率高的题型都了如指掌。因此,在复习内容的取舍上进行了精细的考虑,使得读者可以抓住重点,有效地复习。

✧ 分析透彻。作者们在复习过程中对主要辅导教材的许多习题都深入分析并实践过,对重要知识点做过相关实验并有总结。因此,解题思路明确,叙述条理清晰,对问题求解的步骤和结果的分析透彻,不但可以扩展考生思路,还有助于考生举一反三。

计算机专业综合基础考试已经考过 4 年,今后考试的走向如何,这可能是考生最关心的问题。我想,这要从考试命题的规则入手来讨论。

以清华大学为例,学校把研究生入学考试定性为选拔性考试。研究生入学考试试题主要测试考生对本学科的专业基础知识、基本理论和基本技能掌握的程度。因此,出题范围不应超出本科教学大纲和硕士生培养目标,并尽可能覆盖一级学科的知识面,一般会使本学科、本专业本科毕业的优秀考生能取得及格以上的成绩。

实际上,全国计算机专业研究生入学联考的命题原则也是如此,各学科的重点知识点都是命题的重点。一般知识要考,比较难的知识(较深难度的知识)也要考。从 2009 年以来几年的考试分析可知,考试的出题范围基本符合考试大纲,都覆盖到各大知识点,但题量有所侧重。因此,考试一开始不要抱侥幸的心理去押题,应踏踏实实读好书,认认真真做好复习题,仔仔细细归纳问题解决的思路,夯实基础,增长本事;然后再考虑重点复习,有几条规律可供参考:

✧ 出过题的知识点还会有题,出题频率高的知识点,今后出题的可能性也大。

✧ 选择题大部分题目涉及基本概念，主要考查各个知识点的定义、特点的理解，个别选择题会涉及相应延伸的概念。

✧ 综合应用题分为两部分：简作题和设计题。简作题的重点在设计和计算；设计题的重点在算法、实验或综合应用。

常言道：“学习不怕根基浅，只要迈步总不迟”，只要大家努力了，收获总会有的。

清华大学 殷人昆

2012 年 6 月

前言

《天勤计算机考研高分笔记系列》丛书简介

高分笔记系列书籍包括《2013 版数据结构高分笔记》、《2013 版计算机组成原理高分笔记》、《2013 版操作系统高分笔记》和《2013 版计算机网络高分笔记》，是一套针对计算机考研的辅导书。它 2010 年夏天诞生于一群考生之手，其写作风格特色突出表现为：以学生的视角剖析知识难点；以通俗易懂的语言取代晦涩难懂的专业术语；以成功考生的亲身经历指引复习方向；以风趣幽默的笔触缓解考研压力。该丛书从成书的那一日起就不断接受读者的反馈意见，为了更好地与读者沟通，成立了天勤论坛（www.csbjji.com），论坛名取自古训“天道酬勤”，以明示考生考研之路艰辛，其成功非勤而无以致。论坛中专门为该丛书开设了答疑专区，以弥补书中讲解的百密一疏；勘误专区，让读者成为作者的一部分，实时发现书中的不足以便及时纠正；读者回馈专区，保留最真实的留言，用读者自己的声音向新人展示高分笔记的特色。

相信该丛书带给考生的将是更高效、更明确、更轻松、更愉快的复习过程。

《2013 版操作系统高分笔记》简介

1. 本书通俗易懂，贴近大纲

为了让考生更加轻松地学习和理解操作系统考研相关知识点，本书按照大纲顺序，对每个知识点都进行了讲解。对于某些难点、重点的部分有比较详细的讲解，帮助考生学习和理解。在习题中，基本每个题都有很详细的解答，有难度或者有技巧的题目都有很详尽的解释，帮助考生回忆并掌握知识点。

2. 集众人意见，不断完善

天勤论坛作为一个计算机考研学习交流平台，每年都会有很多考生提出很好的意见或指出书中的不足，笔者将这些意见和建议进行整理，融入到书籍中，并对考生经常有疑问的知识点进一步改进和解释。

3. 横向比较，及时练习

操作系统中有些知识点对于一个事件的处理，往往有多种方法。本书对于这种情况，在讲完方法之后，会对这些方法做横向对比，将每种方法的特点和优缺点进行比较，方便考生记忆和理解。同时，每章都整理了一些经典习题并配以详细解答，便于考生进行自我检测。

4. 亮点突出

操作系统中关于进程管理的部分一直是考研必考的知识点，也是比较难掌握的章节，尤其是 P、V 操作更是让很多考生感觉无从下手。本书对于进程管理部分有详细的讲解，尤其是对于 P、V 操作部分的理解，有着其他同类书籍所没有的独到见解。笔者对于 P、V 题目的解题思路进行了总结，并对经典的几种进程同步问题作了详细的讲解，提出了一些新的思路。

相信进程管理部分一定会让考生眼前一亮，对进程同步有更全面的理解。

最后，尽管在近两年的时间我们不断修订、完善此书，但是要成为计算机考生必选的辅导书籍，两年的时间是远远不够的。我们希望全国各地的高分笔记读者都能将自己对此书的意见回馈到天勤论坛，在此表示感谢。

参加本书编写的人员有：周伟，王勇，王征兴，王征勇，霍宇驰，董明昊，王辉，郑华斌，王长仁，刘泱，刘桐，章露捷，刘建萍，刘炳瑞，刘菁，孙琪，施伟，金苍宏，蔡明婉，吴雪霞，周政强，孙建兴，周政斌，叶萍，周伟，孔蓓，率四杰，张继建，胡素素，邱纪虎，率方杰，李玉兰，率秀颂。

更多相关的计算机考研资料请关注天勤论坛（www.csbjji.com）或 www.计算机考研.com。

作 者

历年真题分值、考点统计表

第 1 章 绪 论

年份	单项选择题	综合应用题	考查内容	小计
2012	2 题×2	0 题	1. 用户态与核心态 2. 中断现场保护	4 分
2011	1 题×2	0 题	用户态执行程序	2 分
2010	1 题×2	0 题	系统调用	2 分
2009	1 题×2	0 题	可并行设备	2 分

第 2 章 进程管理

年份	单项选择题	综合应用题	考查内容	小计
2012	5 题×2	0 题	1. 安全序列 2. 进程调用 3. 多道程序执行 4. 处理及调度 5. 进程与线程	10 分
2011	4 题×2	1 题×8	1. 调度算法 2. 多线程系统 3. 银行家算法 4. 并发进程结果 5. 信号量实现同步	16 分
2010	4 题×2	0 题	1. 进程创建原因 2. 信号量机制 3. 进程优先级改变 4. 互斥与饥饿	8 分
2009	2 题×2	1 题×7	1. 调度算法 2. 死锁产生条件 3. 信号量实现同步	11 分

第3章 内存管理

年份	单项选择题	综合应用题	考查内容	小计
2012	1 题×2	1 题×7	1. 虚拟存储器 2. 请求分页系统	9 分
2011	3 题×2	0 题	1. 抖动 2. 缺页中断 3. 地址映射	6 分
2010	2 题×2	1 题×8	1. 最佳适应算法 2. 多级分页地址 3. 固定分区置换	12 分
2009	2 题×2	1 题×8	1. 内存保护 2. 分段存储 3. 请求分页系统	12 分

第4章 文件管理

年份	单项选择题	综合应用题	考查内容	小计
2012	1 题×2	1 题×8	1. 磁盘性能 2. 索引分配	10 分
2011	0 题	1 题×7	文件控制块	7 分
2010	2 题×2	1 题×7	1. 文件索引节点 2. 文件目录 3. 盘块管理和调度	11 分
2009	4 题×2	0 题	1. 文件物理结构 2. 磁盘调度算法 3. 文件访问控制 4. 文件共享	8 分

第5章 设备管理

年份	单项选择题	综合应用题	考查内容	小计
2012	1 题×2	0 题	I/O 子系统层次	2 分
2011	2 题×2	0 题	1. I/O 请求处理 2. 设备管理的缓冲	4 分
2010	1 题×2	0 题	系统接口	2 分
2009	1 题×2	0 题	I/O 设备标识	2 分

历年真题考点索引表

章节	已考知识点	未考知识点	核心考点
一、绪论	操作系统的概念、特征、功能和提供的服务（2009.23 题，2010.23 题，2011.24 题）		操作系统的概念、特征、功能和提供的服务（中断、用户态与核心态）
二、进程管理	1. 进程控制（2010.24 题） 2. 线程概念和多线程模型（2011.25 题） 3. 调度时机、切换与过程（2010.26 题） 4. 典型调度算法（2009.24 题，2011.23 题） 5. 实现临界区互斥软件方法（2010.27 题，2011.32 题） 6. 信号量（2010.25 题，2009.45 题，2011.45 题） 7. 死锁概念（2009.25 题） 8. 死锁避免，系统安全状态，银行家算法（2011.27 题）	1. 进程概念 2. 进程的状态和转换（在样题中出现过） 3. 进程组织和通信调度的基本概念和准则以及调度方式 4. 进程同步的基本概念和硬件实现方法 5. 管程 6. 3 个经典同步问题（变种问题考查过） 7. 死锁应对策略中的另外 3 种（死锁处理策略、死锁预防、死锁检测和解除）	本章是操作系统的核心章节，需要全面掌握，尤其是以下知识点： 1. 信号量机制，用 P、V 操作进程同步问题 2. 调度算法 3. 银行家算法 4. 死锁产生的 4 个条件以及死锁的预防、避免、检测和解除 5. 进程同步与互斥的概念与机制
三、内存管理	1. 内存管理基础（2009.26 题） 2. 连续分配管理（2010.28 题） 3. 分页管理方式（2010.29 题） 4. 分段管理方式（2009.27 题） 5. 虚拟内存管理（2009.46 题，2010.46 题） 6. 虚拟内存管理方式（2011.30 题） 7. 请求分页管理（2011.28 题） 8. 抖动和工作集（2011.29 题）	1. 内存管理概念 2. 程序装入与链接 3. 内存保护 4. 交换与覆盖 5. 段页式管理方式 6. 请求分段式管理方式	本章是操作系统比较重要的一章，需要重点掌握如下知识点： 1. 内存管理基础 2. 连续分配管理方式 3. 分页管理方式 4. 虚拟内存管理 5. 请求分页管理方式 6. 页面置换算法 7. 抖动与工作集
四、文件管理	1. 文件概念（2009.30 题） 2. 索引顺序文件（2010.30 题） 3. 目录结构（2010.31 题） 4. 文件共享（2009.31 题） 5. 磁盘调度算法（2009.29 题，2010.45 题） 6. 磁盘管理（2010.45 题） 7. 文件控制块（2011.46 题） 8. 文件物理结构（2009.28 题）	1. 顺序文件和索引文件 2. 文件保护 3. 文件系统层次结构 4. 磁盘结构	1. 文件概念 2. 文件的逻辑结构和物理结构 3. 文件控制块和索引节点 4. 目录实现 5. 磁盘的结构和调度算法 6. 文件共享
五、设备管理	1. 设备管理概述（2010.32 题） 2. I/O 设备（2009.32 题） 3. 设备控制方式（2011.26 题） 4. 高速缓存与缓冲区（2011.31 题）	1. 设备管理目标和功能 2. 设备调度概念，设备分配和回收 3. SPOOLing	1. 设备的分配和回收 2. 设备控制方式 3. I/O 子系统层次 4. 高速缓存与缓冲区 5. SPOOLing

目 录

序

前言

历年真题分值、考点统计表..... VII

历年真题考点索引表..... IX

第1章 绪论..... 1

大纲要求..... 1

考点与要点分析..... 1

本章知识体系框图..... 2

知识点讲解..... 2

1.1 操作系统的基本概念..... 2

1.1.1 冯·诺依曼模型..... 2

1.1.2 计算机系统的层次关系..... 3

1.1.3 操作系统的概念..... 3

1.1.4 操作系统的特征..... 4

1.1.5 操作系统的主要功能与提供的服务..... 5

1.2 操作系统的发展与分类..... 6

1.2.1 操作系统的形成与发展..... 6

1.2.2 操作系统的基本类型..... 8

1.3 操作系统的运行环境..... 12

1.3.1 核心态与用户态..... 12

1.3.2 中断与异常..... 12

1.3.3 系统调用..... 12

1.4 操作系统的体系结构..... 13

1.4.1 模块组合结构..... 13

1.4.2 层次结构..... 13

1.4.3 微内核结构..... 14

习题+历年真题..... 14

习题答案+历年真题答案..... 17

第2章 进程管理..... 22

大纲要求..... 22

考点与要点分析..... 23

本章知识体系框图..... 24

知识点讲解..... 25

2.1 进程与线程..... 25

2.1.1 进程的引入..... 25

2.1.2	进程的定义及描述	26
2.1.3	进程的状态与转换	28
2.1.4	进程的控制	29
2.1.5	线程	31
2.1.6	进程通信	34
2.2	处理器调度	34
2.2.1	处理器的三级调度	34
2.2.2	调度的基本原则	35
2.2.3	进程调度	36
2.2.4	常见调度算法	37
2.3	同步与互斥	41
2.3.1	进程同步的基本概念	41
2.3.2	互斥实现方法	42
2.3.3	信号量	46
2.3.4	经典同步问题	49
2.3.5	关于 P、V 问题的解题思路	58
2.3.6	管程	60
2.4	死锁	60
2.4.1	死锁的概念	60
2.4.2	死锁产生的原因和必要条件	62
2.4.3	处理死锁的基本方法	64
2.4.4	死锁的预防	64
2.4.5	死锁的避免	65
2.4.6	死锁的检测和解除	69
2.4.7	死锁与饿死	71
	习题+历年真题	72
	习题答案+历年真题答案	85
第3章	内存管理	119
	大纲要求	119
	考点与要点分析	119
	本章知识体系框图	121
	知识点讲解	121
3.1	内存管理基础	121
3.1.1	内存管理概述	121
3.1.2	交换与覆盖	124
3.1.3	连续分配管理方式	126
3.1.4	非连续分配管理方式	130
3.2	虚拟内存管理	137
3.2.1	虚拟内存的基本概念	137
3.2.2	请求分页管理方式	138

3.2.3	页面置换算法	140
3.2.4	工作集与页面分配策略	146
3.2.5	抖动现象与缺页率	147
3.2.6	请求分段	148
3.3	内存管理方式之间的对比与联系	148
3.4	一些计算方法	149
3.4.1	内存管理计算中地址的处理	149
3.4.2	基本分页管理方式中有效访问时间的计算	150
3.4.3	请求分页管理方式中有效访问时间的计算	150
	习题+历年真题	151
	习题答案+历年真题答案	160
第 4 章	文件管理	173
	大纲要求	173
	考点与要点分析	173
	本章知识体系框图	174
	知识点讲解	175
4.1	文件系统基础	175
4.1.1	文件的基本概念	175
4.1.2	文件的逻辑结构和物理结构	176
4.1.3	文件的逻辑结构	177
4.1.4	目录结构	178
4.1.5	文件共享	181
4.1.6	文件保护	182
4.2	文件系统及实现	182
4.2.1	文件系统的层次结构	182
4.2.2	目录的实现	183
4.2.3	文件的实现	183
4.3	磁盘组织与管理	189
4.3.1	磁盘结构	189
4.3.2	调度算法	190
4.3.3	磁盘管理	191
	习题+历年真题	192
	习题答案+历年真题答案	199
第 5 章	设备管理	210
	大纲要求	210
	考点与要点分析	210
	本章知识体系框图	211
	知识点讲解	211
5.1	I/O 管理概述	211
5.1.1	I/O 设备的分类与 I/O 管理的任务	211

5.1.2 I/O 控制方式	213
5.1.3 I/O 软件层次结构	216
5.2 I/O 核心子系统	217
5.2.1 I/O 调度概念	217
5.2.2 高速缓存与缓冲区	217
5.2.3 设备分配与回收	220
5.2.4 假脱机技术 (SPOOLing)	223
习题+历年真题	224
习题答案+历年真题答案	228
参考文献	235

绪 论

大纲要求

- (一) 操作系统 (Operating System, OS) 的概念、特征、功能和提供的服务
- (二) 操作系统的发展与分类
- (三) 操作系统的运行环境
 - 1. 内核态与用户态
 - 2. 中断、异常
 - 3. 系统调用
- (四) 操作系统体系结构

考点与要点分析

核心考点

- 1. (★★) 操作系统的基本概念：操作系统的功能、特征和层次结构。
- 2. (★) 操作系统的发展过程，操作系统的分类以及每种操作系统的特性。
- 3. (★★★) 操作系统的软硬件运行环境：内核态与用户态的区别，中断与异常的区别，系统调用的概念。
- 4. (★) 操作系统体系结构的基本概念。

基础要点

- 1. ▲现代操作系统的两个最基本的特征是并发和共享。
- 2. ▲操作系统的 5 大功能是：处理器管理、存储器管理、文件管理（信息管理）、设备管理和提供用户接口（有的书上还提到了作业管理）。
- 3. ▲从系统观点看，操作系统是计算机系统中的一个系统软件，其管理和控制计算机系统资源。从用户的观点看，操作系统是用户与计算机之间的接口。从软件观点看，操作系统是程序和数据结构的集合。
- 4. ▲允许多个用户以交互方式使用计算机的操作系统称为分时操作系统；允许多个用户将多个作业交给计算机集中处理的操作系统称为批处理操作系统；能及时处理过程、控制数据并做出相应的操作的计算机系统称为实时操作系统。

5. 批处理操作系统的主要缺点是缺少交互性。虽然提高了计算机系统的工作效率，但用户不能直接干预作业的执行。

6. 实时系统应具有两个基本特征：及时性和高可靠性。即实时操作系统必须在规定时间内处理完来自外部的事件并且保证系统的安全性和稳定性，因此实时操作系统常用在订票系统、银行系统等对反馈时间及可靠性要求高的地方。

7. ▲操作系统中采用多道程序设计技术后，提高了 CPU 和外部设备（简称外设）的利用率。多道运行的特征之一是宏观上并行，它的含义是同时进入系统的几道程序都处于运行状态，即它们先后开始了各自的运行，但都未运行完毕。

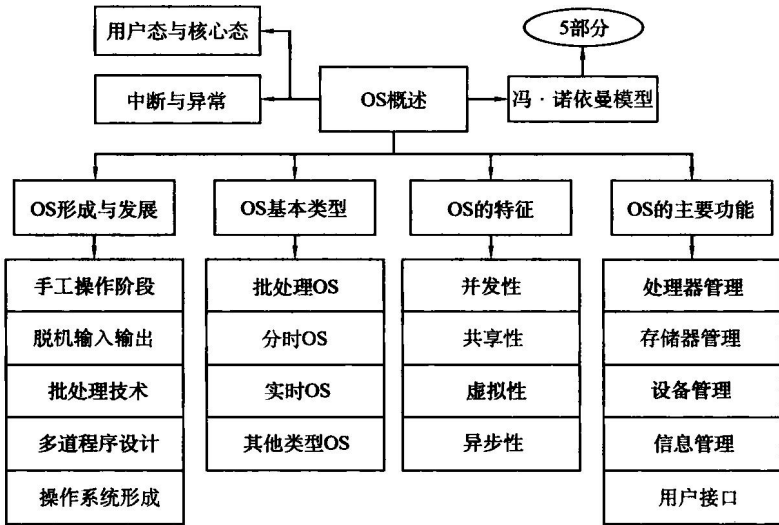
8. 多道程序设计技术是指将一个以上的作业放入主存，并且同时处于运行状态，这些作业共享处理器和外设等资源。

9. 操作系统程序的运行状态称为内核态（或管态），用户程序的运行状态称为用户态（或目态）。

10. 通常异常会引起中断，而中断未必是由异常引起的。

11. 系统中与资源有关的操作，都必须用通过系统调用向操作系统提出请求，由操作系统代为完成。

本章知识体系框图



知识点讲解

1.1 操作系统的基本概念

1.1.1 冯·诺依曼模型

计算机硬件的基本组成如图 1-1 所示，通常也称为冯·诺依曼结构，由 5 部分组成：主

机部分由运算器、控制器、存储器组成，外设部分由输入设备和输出设备组成。

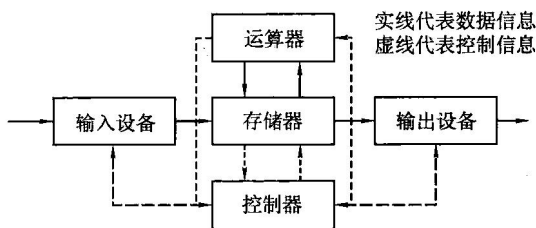


图 1-1 冯·诺依曼模型

1.1.2 计算机系统的层次关系

没有配置软件的计算机称为裸机，仅仅构成了计算机系统的物质基础。而实际呈现在用户面前的计算机系统是经过若干层的软件改造之后的计算机，如图 1-2 所示。

计算机的硬件和软件以及软件的各部分之间是一种层次结构的关系。硬件在最底层，它的上层是操作系统，经过操作系统提供的资源管理功能和方便用户使用的各种服务功能，把裸机改造成功能更强、使用更方便的机器，通常称为虚拟机或扩展机。而各种实用程序和应用程序在操作系统之上，这些程序都以操作系统为支撑，并向用户提供完成工作所需的各种服务。

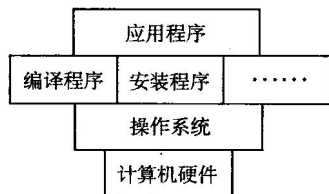


图 1-2 计算机系统的层次关系

操作系统是裸机上的第一层软件，是对硬件功能的首次扩充。**引入操作系统的目的**是：提供一个计算机用户与计算机硬件系统之间的接口，使计算机系统更易于使用；有效地控制和管理计算机系统内的各种硬件和软件资源，使之得到更有效的利用；合理地组织计算机系统的工作流程，以改善系统性能。

1.1.3 操作系统的概念

下面讲解操作系统研究中的不同观点，这些观点彼此并不矛盾，而是站在不同角度对同一事物（操作系统）分析的结果。每一种观点都有助于理解、分析和设计操作系统。

1. 软件的观点

从软件的观点来看，操作系统有其作为软件的外在特征和内在特征。

所谓外在特征，是指操作系统是一种软件，它的外部表现形式（即它的操作命令集和界面）完全确定了操作系统的使用方式。我们需要从操作系统的使用界面上（即操作系统的各种命令、各种系统调用及其语法定义等）学习和研究操作系统，只有这样才能从外在特征上把握住每一个操作系统的性能。

所谓内在特性，是指操作系统是一种软件，它具有一般软件的结构特点，然而这种软件不是一般的应用软件，它具有一般软件所不具备的特殊结构。因此，我们学习和研究操作系统时就需要研究其结构上的特点，从而更好地把握住它的内部结构特点。比如，操作系统是直接同硬件打交道的，那么就要研究同硬件交互的软件是怎么组成的，每个组成部分的功能作用和各部分之间的关系等，换言之，即要研究其内部算法。

2. 资源管理的观点

操作系统的资源管理观点是将操作系统看成计算机系统的资源管理程序。在计算机系统

中有两类资源：硬件资源和软件资源，按其作用又可以将它们分为 4 大类资源：处理器、存储器、外设和信息（程序和数据）。这 4 类资源构成了操作系统本身和用户作业赖以活动的物质基础和工作环境。它们的使用方法和策略决定了整个操作系统的规模、类型、功能和实现。基于这一观点，就可以将操作系统看成是由一组资源管理程序所组成的。对应于上述 4 类资源，可以把操作系统划分成处理器管理、存储器管理、设备管理和信息管理（即文件系统），并分别进行分析研究。由此，就可以用资源管理的观点组织操作系统的有关内容。上述篇幅中操作系统功能就是按照资源管理的观点展开阐述的。

3. 进程的观点

这种观点把操作系统看做是由若干个可以独立运行的程序和一个对这些程序进行协调的核心所组成的。这些运行的程序称为进程，每个进程都完成某一项特定任务（如控制用户作业的运行，处理某个设备的输入输出……）。而操作系统的核心则控制和协调这些进程的运行，解决进程之间的通信；它从系统各部分以并发工作为出发点，考虑管理任务的分割和相互之间的关系，通过进程之间的通信来解决共享资源时所带来的竞争问题。通常，进程可以分为用户进程和系统进程两大类，由这两类进程在核心控制下的协调运行来完成用户的要求。

4. 虚拟机的观点

虚拟机的观点也称为机器扩充的观点。从这一观点来看，操作系统为用户使用计算机提供了许多服务功能和良好的工作环境。用户不再直接使用硬件机器（称为裸机），而是通过操作系统来控制和使用计算机，从而把计算机扩充为功能更强、使用更加方便的虚拟计算机。

从功能分解的角度出发，考虑操作系统的结构，将操作系统分为若干个层次，每一层次完成特定的功能，从而构成一个虚拟机，并为上一层提供支持，构成它的运行环境。通过逐层的功能扩充，最终完成操作系统虚拟机，从而为用户提供全套的服务，满足用户的要求。

1.1.4 操作系统的特征

虽然不同的操作系统具有不同的特征，但它们都具有以下 4 个基本特征。

1. 并发性

并发性和并行性是既相似又有区别的两个概念。并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生；而并发性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，并发性是指宏观上在一段时间内有多道程序在同时运行，但在单处理器系统中，每一时刻仅有一道程序在执行，故微观上这些程序是交替执行的。程序的并发执行能有效改善系统的资源利用率，但使系统复杂化，因此操作系统必须具有控制和管理各种并发活动的 ability。

★注：并发性和并行性是一对容易混淆的概念，因此尤其要注意两者在概念上的区别。

2. 共享性

资源共享是指系统中的硬件和软件资源不再为某个程序所独占，而是供多个用户共同使用。并发和共享是操作系统的两个最基本的特征，二者之间互为存在条件。一方面，资源的共享是以程序的并发执行为条件的，若系统不允许程序的并发执行，自然不存在资源共享问题；另一方面，若系统不能对资源共享实施有效的管理，也必将影响到程序的并发执行，甚至根本无法并发执行。

根据资源性质的不同，可将资源共享方式分为两种。

- 互斥共享。系统中可供共享的某些资源，如打印机、某些变量、队列等一段时间内只能供一个作业使用的资源，只有当前作业使用完毕并释放后，才能被其他作业使用。