

黄明 梁旭 李瑞 编著

全国高等教育自学考试

操作系统

习题详解

计算机及应用专业
计算机信息管理专业
独立本科段

全国高等教育自学考试

操作系统习题详解

(计算机及应用专业、计算机信息管理专业 独立本科段)

黄 明 梁 旭 李 瑞 编著



机械工业出版社

本书是根据“全国自学考试（计算机及应用专业、计算机信息管理专业 独立本科段）考试大纲”以及历年考题编写的。全书共分 4 部分：第 1 部分是笔试应试指南；第 2 部分是笔试题解；第 3 部分是模拟试卷及参考答案；最后是附录，包括考试大纲和 2002 年上半年试卷。

本书紧扣考试大纲，内容取舍得当，叙述通俗易懂，附有大量与考试题型类似的习题及答案，以检查读者对考点的掌握程度。

本书适用于准备参加全国自学考试（计算机及应用专业、计算机信息管理专业 独立本科段）的考生，也可作为大专院校和培训班的教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

操作系统习题详解/黄明等编著. —北京：机械工业出版社，2003.8

（全国高等教育自学考试）

ISBN 7-111-12667-X

I. 操... II. 黄... III. 操作系统—高等教育—自学考试—解题 IV. TP316-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 060457 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：胡毓坚

责任编辑：孙 业

责任印制：路琳

北京印刷一厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 · 13 印张 · 318 千字

0001—5000 册

定价：20.00 元

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

全国高等教育自学考试指导委员会推出面向社会的高等自学考试, 经过 10 多年的实践, 已建立起一整套较为完善的规章制度和操作流程, 考试组织严密规范, 考试纪律严格; 坚持考试标准, 实行教考分离, 确保了毕业生的质量。它为没有机会进入高等学校的中国公民提供了接受高等教育的机会, 并以严格的国家考试保证了毕业生的质量, 获得了普遍赞誉。国家自考中心于 2002 年开始执行新的考试计划。新计划中开设的专业共 224 个, 其中专科 141 个占 63%, 独立本科段 61 个占 27%, 专本衔接专业 22 个占 10%。为帮助、指导广大自考生深入理解计算机及相关专业考试的基本概念, 灵活运用基本知识, 掌握解题方法和技巧, 熟悉考试模式, 进一步提高应试能力和计算机水平, 特编写了以下专业的基础课与专业课主要课程的习题详解。

- ◇ 计算机及应用专业 独立本科段
- ◇ 计算机信息管理专业 独立本科段
- ◇ 计算机网络专业 独立本科段
- ◇ 计算机及应用专业 专科

丛书特点:

1. 以 2002 年最新考试大纲为基准

本丛书是根据 2002 年最新考试大纲, 为参加全国高等教育自学考试考生编写的一套习题详解教材。

2. 例题反映了历届考试中的难度和水平

书中对大量的例题进行了分析, 所选例题都是在对最近几年考题深入研究的基础上精心筛选的, 从深度和广度上反映了历届考试中的难度和水平。

3. 作者经验丰富

本丛书的作者都是多年从事全国高等教育自学考试辅导的高等院校的教师。

读者对象:

- ◇ 准备参加全国高等教育自学考试的考生。
- ◇ 计算机及相关专业的本专科生。

前言

自学考试是对自学者进行以学历考试为主的高等教育国家学历考试。本书是为帮助、指导广大考生深入理解考点涉及的基本概念，灵活运用基本知识，掌握解题方法和技巧，熟悉考试模式，进一步提高应试能力和计算机水平而编写的。

全书共分 4 部分，即笔试应试指南、笔试题解、模拟试卷及参考答案和附录。书中所选试题均是对历年真题深入研究的基础上精心筛选的，从深度和广度上反映了考试的难度和水平。模拟试卷的题型分配与真题一致，这些题目是考试指导教师的多年积累，且在辅导班中实际多次使用过。

书中附录给出了“全国自学考试（计算机及应用专业、计算机信息管理专业 独立本科段）操作系统考试大纲”和“2002 年上半年全国自学考试操作系统试卷及参考答案”。

本书由黄明、梁旭、李瑞编写。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中错误和不妥之处在所难免，请读者和专家批评指正。

读者在使用本书的过程中如有问题，可通过 E-mail 与我们联系：

dlhm@263.net

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 部分 笔试应试指南

1.1 笔试应试策略	2
1.2 笔试考点归纳	3
1.2.1 引言	3
1.2.2 计算机系统结构	4
1.2.3 处理器管理	6
1.2.4 存储管理	10
1.2.5 文件管理	14
1.2.6 设备管理	17
1.2.7 作业管理	20
1.2.8 进程的同步与通信	21
1.2.9 死锁	24
1.2.10 UNIX 系统	26

第 2 部分 笔 试 题 解

2.1 引言	30
2.1.1 单项选择题	30
2.1.2 多项选择题	31
2.1.3 填空题	32
2.1.4 简答题	34
2.1.5 习题	36
2.2 计算机系统结构	37
2.2.1 单项选择题	37
2.2.2 多项选择题	39
2.2.3 填空题	40
2.2.4 简答题	41
2.2.5 习题	43
2.3 处理器管理	45
2.3.1 单项选择题	45
2.3.2 多项选择题	47
2.3.3 填空题	48

2.3.4	简答题	53
2.3.5	综合题	57
2.3.6	习题	60
2.4	存储管理	61
2.4.1	单项选择题	61
2.4.2	多项选择题	66
2.4.3	填空题	68
2.4.4	简答题	72
2.4.5	综合题	75
2.4.6	习题	77
2.5	文件管理	79
2.5.1	单项选择题	79
2.5.2	多项选择题	82
2.5.3	填空题	83
2.5.4	简答题	87
2.5.5	综合题	90
2.5.6	习题	92
2.6	设备管理	94
2.6.1	单项选择题	94
2.6.2	多项选择题	97
2.6.3	填空题	98
2.6.4	简答题	101
2.6.5	综合题	105
2.6.6	习题	108
2.7	作业管理	109
2.7.1	单项选择题	109
2.7.2	多项选择题	111
2.7.3	填空题	111
2.7.4	简答题	114
2.7.5	综合题	116
2.7.6	习题	118
2.8	进程同步与通信	119
2.8.1	单项选择题	119
2.8.2	多项选择题	121
2.8.3	填空题	123
2.8.4	简答题	126
2.8.5	综合题	128
2.8.6	习题	134
2.9	死锁	137

2.9.1 单项选择题	137
2.9.2 多项选择题	139
2.9.3 填空题	140
2.9.4 简答题	141
2.9.5 综合题	143
2.9.6 习题	146
2.10 UNIX 系统	147
2.10.1 单项选择题	147
2.10.2 多项选择题	150
2.10.3 填空题	151
2.10.4 简答题	153
2.10.5 习题	156
2.11 习题参考答案	157

第 3 部分 模拟试卷及参考答案

3.1 模拟试卷一及参考答案	166
3.1.1 模拟试卷一	166
3.1.2 参考答案	170
3.2 模拟试卷二及参考答案	172
3.2.1 模拟试卷二	172
3.2.2 参考答案	176
附录	181
附录 A 全国自学考试（计算机及应用专业、 计算机信息管理专业 独立本科段） 操作系统考试大纲	182
附录 B 2002 年上半年全国自学考试操作系 统试卷及参考答案	194
参考文献	200

1

第1部分

笔试应试指南

笔试应试策略

笔试考点归纳

M18686/02

1.1 笔试应试策略

全国自学考试（计算机及应用专业、计算机信息管理专业 独立本科段）操作系统考试大纲涵盖了操作系统基础知识、计算机系统结构、处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理、作业管理、进程的同步与通信、死锁和 UNIX 系统 10 章内容。使用的教材是由全国高等教育自学考试指导委员会组编，谭耀铭编著的《操作系统》，1999 年 7 月由中国人民大学出版社出版。考试复习的过程中要紧紧围绕大纲的知识点，首先对大纲涉及的各章基本概念熟练掌握。

第 1 章为引言，要求了解操作系统的基本知识。它不是重点章节，占分量约为 2~4 分。本章以识记性内容为主。

第 2 章为基础知识内容，介绍计算机系统结构，主要内容是计算机系统结构的层次结构、硬件结构和软件（操作系统）结构以及用户与操作系统的接口（人机接口）。本章占分量约为 2 分。

第 3 章是关于操作系统的处理器管理的内容，多道程序设计的概念，进程的概念和进程的状态及转换，中断系统和进程调度是本章的主要内容，本章是重点章，占分量约为 6~8 分。

第 4 章是存储管理，对重定位、移动技术、可变分区的分配算法等均应理解掌握，重点是重定位的概念、页式存储管理和页式虚拟存储管理及其调度算法的理解和应用。本章是重点章，占分量约为 15 分。

第 5 章文件管理，是操作系统的一项重要功能（请想一下操作系统的五大管理功能是什么？）。在本章中，文件的目录结构、文件的组织结构、磁盘存储空间的管理和文件的使用均是重要内容，对操作系统如何管理文件系统需要全面理解掌握。本章是重点章，占分量约为 8~10 分。

第 6 章的主要内容是操作系统的设备管理，重点是独占设备的分配、磁盘的驱动调度和虚拟设备的实现。本章是重点章，占分量约为 10~15 分。

第 7 章讲述了操作系统的作业管理，包括批处理作业的管理和交互式作业的管理。重点是批处理作业的调度。本章是重点章，占分量约为 8~14 分。

第 8 章的主要内容是进程的同步与通信，即进程并发执行时对进程的管理。重点是用 PV 操作实现进程互斥与同步。本章为重点章，占分量约为 15 分。

第 9 章介绍进程死锁的形成、特征以及防止、避免、解除等内容，重点在于理解死锁的必要条件、防止死锁的方法、避免死锁的银行家算法等等。本章是次重点章，占分量约为 7~12 分。

第 10 章介绍具体的操作系统 UNIX。如果有可能，可以装一个 UNIX 系统进行一下实际操作以加深理解和记忆。本章为非重点章，占分量约为 8 分。

在复习时根据大纲里提供的考核点和考核要求来进行复习，这样就能抓住重点，进行有效复习。在做练习时，要根据考试的题型进行练习，在掌握基本概念的基础上，学会一定的解题技巧。操作系统的考试题型有：单选题、多选题、填空题、简答题、计算题和应用题等题型。对于不同题型，要采用不同的答题方法。

单选题、多选题：这种题型可考查考生的理解、推理分析、综合比较能力，评分为客观

题。在答题时,如果有把握的可以直接得出正确答案;对于没有太大把握的试题,可以采用排除法,经过分析比较逐步排除错误答案,最终选定正确答案。

填空题:这种题型常用于考核考生观察能力与运用有关概念、原理的能力。在答题时,无论有几个空,回答都应明确、肯定。考生在复习中最好的应对办法是对学科知识中最基本的知识、概念、原理等要牢记。

简答题:这种题型一般围绕基本概念、原理及其联系进行命题,着重考核考生对概念、知识、原理的掌握、辨别和理解能力。在答题时,答案要有层次性,条理清晰,列出要点,同时加以简要扩展就可以。

计算题:这种题型灵活性比较大,着重考核考生对概念、知识、原理的掌握和计算的能力。在答题时,要先明确题目的要求,然后进行推理、计算。

应用题:这种题型着重考核考生分析、解决实际问题的能力,考核考生综合应用能力和创见性。在答题时,要综合运用所学知识进行分析和设计。

考生在复习时在掌握知识点的同时也应抓住这些题型的特点,这样才能达到好的应试效果。

1.2 笔试考点归纳

1.2.1 引言

1. 计算机系统

计算机系统由硬件系统和软件系统组成。使用计算机时都要占用系统资源并且有不同的控制需求。

操作系统就是计算机系统的一种系统软件,由它统一管理计算机系统的资源和控制程序的执行。

操作系统的设计目标一是使计算机系统使用方便;二是使得计算机系统能高效地工作。

2. 操作系统的形成

形成过程为:早期没有操作系统→原始汇编系统→管理程序→操作系统。可以看到,操作系统是随着计算机硬件的发展和应用需求的推动而形成的。

3. 操作系统的类型

按照操作系统提供的服务,大致可以把操作系统分为以下几类:

批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统和分布式操作系统。其中批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统是基本的操作系统。

(1) 批处理操作系统。按照用户预先规定好的步骤控制作业的执行,实现计算机操作的自动化。批处理操作系统又可分为批处理单道系统和批处理多道系统。单道系统每次只有一个作业装入计算机系统的主存储器运行,多个作业可自动、顺序地被装入运行。批处理多道系统则允许多个作业同时装入主存储器,中央处理器轮流地执行各个作业,各个作业可以同时使用各自所需的外围设备,这样可以充分利用计算机系统的资源,缩短作业时间,提高系统的吞吐率。

(2) 分时操作系统。这种系统中,一个计算机系统与许多终端设备连接,分时系统支持

多个终端用户，同时以交互方式使用计算机系统，为用户在测试、修改和控制程序执行方面提供了灵活性。分时系统的主要特点是同时性、独立性、及时性和交互性。

(3) 实时操作系统能使计算机系统接收到外部信号后及时进行处理，并在严格的规定时间内完成处理，且给出反馈信号。它是较少有人为干预的监督和控制系统。实时系统对可靠性和安全性要求极高，不强求系统资源的利用率。

(4) 网络操作系统可以把若干计算机联合起来，实现各台计算机之间的通信及网络中各种资源的共享，像我们现在使用的 Windows、UNIX 和 Linux 等操作系统都是网络操作系统。

(5) 分布式操作系统的网络中各台计算机没有主次之分，在任意两台计算机间均可进行信息交换和资源共享。在这一点上分布式操作系统和网络操作系统差别不大，他们的本质区别在于：分布式操作系统能使系统中若干计算机相互协作完成一个共同的任务。使得多台计算机组成一个完整的，功能强大的计算机系统。

4. 操作系统的功能

从资源管理的观点出发，操作系统功能可分为五大部分：处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理。

1.2.2 计算机系统结构

1. 计算机系统的层次结构

现代的通用计算机系统是由硬件和软件组成的一种层次式结构，最内层是硬件系统，最外层是使用计算机系统的人。

中央处理器 CPU 在任何时刻只能被一个程序占用，在它执行程序的时候，如果有另外的事件发生，比如用户又打开了一个程序，这就需要由计算机系统的中断机制来处理了。中断机制包括硬件的中断装置和操作系统的中断处理服务程序。当出现新的事件时，中断装置就判别到有新事件发生，于是送出一个中断信号，告诉操作系统，操作系统根据这个中断的优先级来确定先执行新事件还是继续执行原来的任务。

2. 硬件环境

(1) CPU 与外设的并行工作。

在一台通用的计算机系统中，通过输入输出控制系统完成外围设备与主存储器之间的信息传送。各种外设连接在相应的设备控制器上，通过通道把设备控制器连接到公共的系统总线上。这种结构允许 CPU 和各种外围设备同时并行工作。

(2) I/O 中断的作用。

当中央处理器执行到一条“启动外设”指令时，便把设备的控制权交给输入输出控制系统，然后，中央处理器和外围设备便可以并行工作，直到外设工作完成。之后，会形成一个“I/O 中断”事件（输入输出结束），通知操作系统的服务处理程序完成后继工作。

利用硬件的中央处理器与外围设备的并行工作能力，以及各外围设备之间的并行工作能力，操作系统能让多个程序同时执行。

(3) 存储结构。

主存储器是 CPU 能直接访问的惟一的存储空间，任何程序和数据都必须被装入主存储器之后，CPU 才能对它进行操作。主存储器以“字节”（Byte）为单位进行编址，若干字节组成一个“字”（Word）。中央处理器可以按地址读出主存储器中的一个字节或一个字的内容。

辅助存储器解决了主存储器容量不足，以及主存储器无法保存信息的问题。辅助存储器的优点是容量大且能永久保存信息，缺点是无法被中央处理器直接访问，必须通过主存储器才能访问。

中央处理器存储信息的速度依次为：存取寄存器中的信息速度最快；通过系统总线存取主存储器的速度居中；使用辅助存储器的信息速度最慢。

寄存器用来存放临时的工作信息和系统必须的控制信息。

主存储器中存放操作系统的核心部分，以及当前需执行的程序和数据。

辅助存储器是存放操作下的非核心部分以及其他程序和数据。

磁盘的信息可随机存取，磁带上的信息只能顺序存取。

(4) 硬件保护。

在资源共享的计算机系统中，只有有了必要的保护措施，才能使个别的错误不致影响其他程序。

1) I/O 保护。为保护输入输出的完整性，把“启动 I/O”等可能影响系统安全的指令定义为特权指令。特权指令只允许操作系统使用，用户程序不能使用特权指令。

用户程序若要启动 I/O，必须请求操作系统代为启动，这种方式不但可以保证安全地使用外围设备，正确地传送信息，而且可减少用户为启动设备而必须了解外围设备特性以及启动等工作，大大方便了用户。

2) 管态和目态。中央处理器有两种工作方式：管态和目态。

在管态下，中央处理器可执行包含特权指令在内的一切指令；在目态下，中央处理器不准执行特权指令。操作系统在管态下工作，用户程序在目态下工作。

3) 存储保护。硬件中设置了两个寄存器来限定用户程序执行时可以访问的空间范围。这两个寄存器是基址寄存器和限长寄存器。

中央处理器在目态下执行程序时，只有在判定访问地址符合以下关系式时候才允许访问：

$\text{基址寄存器值} \leq \text{访问地址} \leq \text{基址寄存器值} + \text{限长寄存器值}$

中央处理器在管态下执行程序时，对访问主存的地址不进行核对。

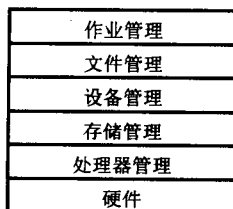
3. 操作系统结构

(1) 操作系统的层次结构。

层次结构的最大特点是把整体问题局部化。把一个大型复杂的操作系统分解成若干单向依赖的层次，由各层的正确性来保证整个操作系统的正确性。

采用层次结构，能使结构清晰，便于调试，有利于功能的增、删和修改，正确性容易得到保证，也提高了系统的可维护性和可移植性。

操作系统的一种层次结构如下图所示：



这种结构具有单向依赖关系，即外层依赖内层的关系。

层次结构的主要优点是有益于系统设计和调试；主要困难在于层次的划分和安排。

(2) 作业控制语言和控制命令。

操作系统提供给用户表示作业执行步骤的手段有两种：作业控制语言和操作控制命令。

用户用作业控制语言编写“作业控制说明书”，从而形成批处理作业。用户使用键盘输入操作控制命令或者选择菜单命令，进行交互处理。

(3) 操作系统与用户的接口——系统调用。

操作系统编制了许多不同功能的子程序，供用户程序在执行中调用，这些子程序称为“系统功能调用”程序或“系统调用”。

1) 系统调用过程。系统调用往往在管态下执行。用户程序在调用系统调用时，编译系统会生成一条“访管指令”。程序执行时，CPU 取到访管指令就产生中断事件，操作系统即调用相应的系统调用子程序为其服务，并在管态下工作，处理完后，返回目态及用户程序。

2) 系统调用分类。操作系统提供的系统调用主要有：文件操作类，如打开文件、读、写文件等；资源申请类，如请求主存分配和归还，外设的分配和归还等；控制类，如程序正常结束，异常结束和返回断点等；信息维护类，如日期时间的设置和查询，文件属性的设置和查询。

1.2.3 处理器管理

1. 多道程序设计

(1) 什么是多道程序设计。

让多个计算问题同时装入一个计算机系统的主存储器并行执行，这种设计技术称“多道程序设计”，这种计算机系统称“多道程序设计系统”或简称“多道系统”。

存储保护：在多道程序设计的系统中，主存储器中同时存放了多个作业的程序。为避免相互干扰，必须提供必要的手段使得在主存储器中的各道程序只能访问自己的区域。这样，每道程序执行时，都不会破坏其他各道的程序和数据。特别是当某道程序发生错误时，也不至于影响其他的程序。

程序浮动：在多道程序设计系统中，对程序有一些特殊要求，也就是说，程序可以随机地从主存的一个区域移动到另一个区域，程序被移动后仍丝毫不影响它的执行，这种技术称为“程序浮动”。

在多道程序设计的系统中，有三点基本要求：

- 1) 用“存储保护”的方法保证各道程序互不侵犯；
- 2) 用“程序浮动”技术让程序能灵活地改变存放区域且能正确执行；
- 3) 必须对资源按一定的策略分配和调度。

(2) 多道程序设计利用了系统与外围设备的并行工作能力，从而提高工作效率。

具体表现为：提高了处理器的利用率充分利用外围设备资源（计算机系统配置多种外围设备，采用多道程序设计并行工作时，可以将使用不同设备的程序搭配在一起同时装入主存储器，使得系统中各外围设备经常处于忙碌状态，系统资源被充分利用）；发挥了处理器与外围设备以及外围设备之间的并行工作能力。

从总体上说，采用多道程序设计技术后，可以有效地提高系统中资源的利用率，增加单

位时间内的算题量，从而提高了吞吐率。

(3) 多道程序设计对算题量和算题时间的影响。

采用多道程序设计能改变系统资源的使用情况，提高系统效率。但是应注意以下两个问题：可能延长程序的执行时间；并行工作道数与系统效率不成正比。从表面上看，增加并行工作道数就可提高系统效率，但实际上并行工作道数与系统效率不成正比，因为并行的道数要根据系统配置的资源 and 用户对资源的要求而定：

- 1) 主存储器的大小限制了可同时装入的程序数量；
- 2) 外围设备的数量也是一个制约条件；
- 3) 多个程序同时要求使用同一资源的情况也会经常发生。

总之，多道程序设计能提高系统资源的使用效率，增加单位时间的算题量；但是对每个计算问题来说，从算题开始到全部完成所需要的时间可能延长，另外在确定并行工作道数时应综合系统的资源配置和用户对资源的要求。

2. 进程

(1) 进程的定义。

把一个程序在一个数据集上的一次执行称为一个“进程”。

(2) 进程是由程序、数据集和进程控制块三部分组成。

(3) 进程与程序的区别及关系。

程序是静止的，进程是动态的。进程包括程序和程序处理的对象（数据集），进程能得到程序处理的结果。进程和程序并非一一对应的，一个程序运行在不同的数据集上就构成了不同的进程。通常把进程分为“系统进程”和“用户进程”两大类，把完成操作系统功能的进程称为系统进程，而完成用户功能的进程则称为用户进程。

比如，有一个用户程序 `notepad.exe`（记事本），当它存放在磁盘上时，就是一个程序，在 Windows 操作系统下运行它时，就会在内存中建立一个记事本程序的进程，而在记事本中编辑的当前文字就是这个进程的数据集，操作系统会为当前的进程设置一个进程控制块。如果再打开一个记事本程序的窗口，就会建立另一个进程，此时运行的是同一个程序，但存在两个进程，第二个窗口中的编辑内容就是第二个进程的数据集。

3. 进程状态

(1) 进程的三种基本状态。

通常，根据进程执行过程中不同时刻的状态，可归纳为三种基本状态：

- 1) 等待态：等待某个事件的完成；
- 2) 就绪态：等待系统分配处理器以便运行；
- 3) 运行态：占有处理器正在运行。

(2) 进程的状态变化。

进程在执行中状态会不断地改变，每个进程在任何时刻总是处于上述三种基本状态的某一种基本状态。进程状态之间转换关系为：

- 1) 运行态→等待态：往往是由于等待外设，等待主存资源分配或等待人工干预而引起的；
- 2) 等待态→就绪态：等待的条件已满足，只需分配到处理器后就能运行；
- 3) 运行态→就绪态：不是由于自身原因，而是由外界原因使运行状态的进程让出处理

器，这时候就变成就绪态。例如时间片用完，或有更高优先级的进程来抢占处理器等；

4) 就绪态→运行态：系统按某种策略选中就绪队列中的一个进程占用处理器，此时就变成了运行态。

4. 进程控制块

(1) 进程控制块的基本内容。

通常进程控制块包含四类信息：

- 1) 标志信息：含唯一的进程名；
- 2) 说明信息：有进程状态、等待原因、进程程序存放位置和进程数据存放位置；
- 3) 现场信息：包括通用、控制和程序状态字寄存器的内容；
- 4) 管理信息：存放程序优先数和队列指针。

(2) 进程控制块的作用。

进程控制块 (Process Control Block, 简称 PCB)，是操作系统为进程分配的用于标志进程，记录各进程执行情况的。进程控制块是进程存在的标志，它记录了进程从创建到消亡动态变化的状况，进程队列实际也是进程控制块的链接。操作系统利用进程控制块对进程进行控制和管理。

进程控制块的作用有：

- 1) 记录进程的有关信息，以便操作系统的进程调度程序对进程进行调度。这些信息包括标志信息、说明信息、现场信息和管理信息等；
- 2) 标志进程的存在，进程控制块是进程存在的惟一标志。

5. 进程队列

(1) 进程队列的链接。

在多道程序设计的系统中往往会同时创建多个进程。在单处理器的情况下，每次只能让一个进程运行，其他的进程处于就绪状态或等待状态。为了便于管理，经常把处于相同状态的进程链接在一起，称“进程队列”，由于进程控制块能标志进程的存在和动态刻画进程的特性，因此，进程队列可以用进程控制块的链接来形成。链接的方式有两种：单向链接和双向链接。

(2) 进程基本队列。

就绪队列：由若干就绪进程按一定次序链接起来的队列。

等待队列：把等待资源或等待某些事件的进程排列的队列。

(3) 进程的入队和出队。

出队和入队：当发生的某个事件使一个进程的状态发生变化时，这个进程就要退出所在的某个队列而排入到另一个队列中去。

出队：一个进程从所在的队列退出的操作称为出队。

入队：一个进程排入到一个指定的队列的操作称为入队。

系统中负责进程入队和出队的工作称为队列管理。

无论单向链接还是双向链接，解决入队和出队问题，都是首先找到该队列的队首指针，沿链找出要入队的进程以及它要插入的位置或找出要出队的进程，然后修改本进程指针（入队情况）和相邻进程的有关指针值即可。

6. 可再入程序

(1) 可再入程序的定义。

一个能被多个用户同时调用的程序称作“可再入”的程序。

(2) 可再入程序的性质。

- 1) 可再入程序必须是纯代码，在执行时自身不改变；
- 2) 一个可再入程序要求调用者提供工作区，以保证程序以同样方式为各用户服务；
- 3) 编译程序和操作系统程序通常都是“可再入”程序，能同时被不同用户调用而构成不同的进程。

7. 中断及中断响应

(1) 中断的定义。

一个进程占有处理器运行时，由于自身或者外界的原因（出现了事件）使运行被打断，让操作系统处理所出现的事件，到适当的时候再让被打断的进程继续运行，这个过程称为“中断”。

(2) 中断的类型。

从中断事件的性质出发，中断可以分为两大类：

- 1) 强迫性中断事件：包括硬件故障中断、程序性中断、外部中断和输入输出中断等；
- 2) 自愿性中断事件：由正在运行的进程执行一条访管指令用以请求系统调用而引起的中断，这种中断也称为“访管中断”。自愿中断的断点是确定的，而强迫性中断的断点可能发生在任何位置。

(3) 中断的响应和处理。

处理器每执行一条指令后，硬件的中断位置立即检查有无中断事件发生，若有中断事件发生，则暂停现行进程的执行，而让操作系统的中断处理程序占用处理器，这一过程称为“中断响应”。

操作系统的中断处理程序对中断事件进行处理时，大致要做三方面的工作：

- 1) 保护被中断进程的现场信息：把中断时的通用寄存器，控制寄存器内容及旧 PSW 保存到被中断进程的进程控制块中。
- 2) 分析中断原因：根据旧 PSW 的中断码可知发生该中断的具体原因。
- 3) 处理发生的中断事件：一般只做一些简单处理，在多数情况下把具体的处理交给其他程序模块去做。

8. 中断优先级和中断屏蔽

(1) 中断优先级是硬件设计时确定的。

中断装置按预定的顺序来响应同时出现的中断事件，这个预定的顺序称为“中断优先级”。中断优先级是按中断事件的重要性和紧迫程度来确定的，是由硬件设计时固定下来的。一般情况下，优先级的高低顺序依次为：硬件故障中断、自愿中断、程序性中断，外部中断和输入输出中断。

(2) 中断屏蔽的作用。

中断优先级只是规定了中断装置响应同时出现的中断的次序，当中断装置响应了某个中断后即中断处理程序在进行处理时，中断装置也可能去响应另一个中断事件。因此会出现优先级低的中断事件的处理打断优先级高的中断事件的处理，使得中断事件的处理顺序与响应