

高等教育自学考试 计算机类

学习指导与题典

操作系统

潘莉 编著



科学出版社

www.sciencep.com

高等教育考试计算机类

学习指导与题典

操作系统

潘莉 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是根据全国高等教育自学考试委员会指定教材《操作系统》(独立本科段)编写的同步辅导教材。

本书内容围绕教材,紧扣自学考试大纲。每一章分为大纲要求、内容提要、经典例题解析、教材习题答案和自测题5个部分,最后还提供了若干模拟题和全国的自学考试试题,供学生自我测试使用。

本书适合计算机及其应用专业考生作为自学考试助学辅导用书,也可以作为高等学校本专科学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

学习指导与题典:操作系统/潘莉编著. —北京:科学出版社, 2003
(高等教育自学考试 计算机类)

ISBN 7-03-012305-0

I.学... II.潘... III.操作系统—高等教育—自学考试—自学参考资料 IV.TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第089149号

策划编辑:李 娜/ 责任编辑:丁 波

责任印制:吕春珉/ 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年10月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年10月第一次印刷 印张:12 1/2

印数:1—4 000 字数:280 000

定价:18.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路通>)

高等教育自学考试 计算机类

《学习指导与题典》丛书

(第二批)

编委会

主 编

乔川龙

编委会委员

(以姓氏笔画为序)

王 兵 王 鹏 王睿伯 李 霞

乔川龙 周 倜 薛倡新 潘 莉

前 言

高等教育自学考试在我国方兴未艾，据不完全统计，全国每年参加自学考试的考生以百万计，尤其是计算机专业的考生更是占相当的部分。相对于全日制高等学校的学生来说，自考学生的学习受到多方面因素的制约，有如下三个特点：第一，他们一般不会像全日制学生那样系统地参加学习，大多是通过自学的形式完成学业；第二，在参加自考的学生中有相当一部分是已经参加工作的在职人员，因此，在学习时间上，他们又不可能像全日制学生那样有充分的保证；第三，不在学校里学习，少了一种氛围，有问题往往不能及时得到解答，因此，学习效果也是大打折扣。

基于对自学考试学生在学习中存在上述困难的深刻认识，我们认为帮助他们就是一件十分重要的事情，一本好的辅导书对他们来说就显得很重要了，这也是我们写这本书的出发点。

经过多年的自学考试辅导的教学经验和对考生心理的把握，我们自信能写出一套真正适合他们，帮助他们在在学习上达到事半功倍效果的辅导书，本套书的特点如下。

1. 围绕大纲、内容详略得当。针对大纲中对内容掌握要求的四个不同的层次，以及对近几年考试试题重点的分析，我们在内容提要中对那些大纲要求高、考试出题频繁的内容做了重点提示，而对那些大纲要求不高，考试中出题又很少涉及的地方，我们都是一带而过，甚至不提及。这样，考生在复习中，参照我们的辅导书，有针对性地学习，不需要面面俱到就可以达到效果。

2. 规划合理、层次泾渭分明。每一章基本按照大纲要求、重点难点提要、经典例题及解题技巧、教材练习题同步辅导和自测题 5 个部分进行安排，这样，考生可以先知道本章的考试要求，然后带着要求看内容，掌握了内容以后就可以看例题，最后做习题，可以说各个环节都紧密相扣，最后的模拟题更是对考生考前实战冲刺大有裨益。

3. 注重全局、不搞题海战术。可以说本书中到底要编写多少习题，是最令编者头疼的事，如果编写很多的题给考生，我们认为至少存在以下两个方面的问题：一是题海战术往往使考生对教材上的内容还没有深刻理解的时候便急于做题，这样的话势必是吃夹生饭，有些问题当时看了答案，好像理解了，但是当再出现类似的题时，还是不会；二是大量的习题会占用考生大量的时间，对自学的学生来说，他们不同于全日制学生有大量的学习时间，所以题量过大，势必影响他们的工作。基于以上方面的考虑，我们对每一章习题都是尽量做到精简，尽量选择那些有代表性，能够起到举一反三作用的题让考生进行自测，这样就会达到非常理想的效果。

4. 成系统、注意概念把握。操作系统的教学历来是重点也是难点，因为它比较抽象，所以学生一般很难理解一些概念的实质，导致很多学生只能死记硬背概念。在本书中，我们对各种概念都做了深入的分析，把彼此之间有关联的概念放在一起加以理解，这样给学生的感觉就不是非常零散的，而是形成一个整体概念。在看完书以后，学生对《操作系统》这门课就会有系统的认识。

对于考生的学习，我们的意见是在通读指定教材的基础上，再辅以后辅导书；或者边阅读教材，边看辅导书，以巩固自己对所学知识的理解。切记要注重基本知识的掌握，而不要好高

骛远。通过对近几年全国的考试试题分析我们认为, 试题 80% 以上考的都是对基本知识的掌握, 也符合大纲对考题比例分配的要求, 即“识记”为 20%, “领会”为 30%, “简单应用”为 30%, “综合应用”为 20%, 四个层次的难易程度分别为易、较易、较难、难。按照以上要求, 我们在模拟题中也是严格按照这个比例来精心选题, 所以考生在做这些题时, 更像是进行了一次实战演练, 想必对考生会大有裨益。因此, 可以说如果考生能够合理安排自己的学习的话, 一定会在实际考试中取得好成绩。

《操作系统》的试卷分为两部分, 第一部分是选择题, 占 30 分, 包括单项选择题(在每小题列出的四个选项中选择惟一符合题目要求的选项, 占 20 分)和多项选择题(在每小题列出的五个选项中选择二至五个符合题目要求的选项, 占 10 分); 第二部分是是非选择题, 占 70 分, 包括填空题(在每小题的空格中填上正确答案, 占 14 分)、简答题(简单回答题目的问题, 占 20 分)和综合应用题(占 36 分)。

参加本书编写的作者都是长年参加自考教学、经验丰富的老师, 他们和自考学生打交道, 可以说考生需要什么样的辅导书他们是最清楚的, 因此写书的时候会充分考虑考生的需求, 写出真正符合考生需要的自学辅导书。

由于编者水平有限, 不妥之处在所难免, 恳请各位考生以及同仁不吝赐教, 以便再版时进行修正。

作 者

2003 年 9 月

于国防科技大学计算机学院

目 录

第1章 引言	1
1.1 大纲要求	1
1.2 重点难点提要	1
1.2.1 操作系统概念	1
1.2.2 操作系统的类型	2
1.2.3 操作系统的功能	3
1.2.4 操作系统特征	4
1.3 经典例题	5
1.4 教材练习题同步辅导	7
1.5 自测题	9
第2章 计算机系统结构	11
2.1 大纲要求	11
2.2 重点难点提要	11
2.2.1 计算机系统的层次结构	11
2.2.2 硬件环境	12
2.2.3 操作系统结构	12
2.3 经典例题	13
2.4 教材练习题同步辅导	14
2.5 自测题	16
第3章 处理器管理	17
3.1 大纲要求	17
3.2 重点难点提要	18
3.2.1 多道程序设计	18
3.2.2 进程的概念	19
3.2.3 进程的状态	19
3.2.4 进程控制块	19
3.2.5 进程队列	20
3.2.6 可再入程序	20
3.2.7 中断及中断响应	20
3.2.8 中断优先级和中断屏蔽	22
3.2.9 进程调度	22
3.3 经典例题及解题技巧	23
3.4 教材练习题同步辅导	25
3.5 自测题	29

第4章 存储管理	32
4.1 大纲要求	32
4.2 重点难点提要	33
4.2.1 重定位	33
4.2.2 固定分区存储管理	34
4.2.3 可变分区存储管理	36
4.2.4 页式存储管理	39
4.2.5 段式存储管理	40
4.2.6 虚拟存储器	41
4.3 经典例题及解题技巧	42
4.4 教材练习题同步辅导	45
4.5 自测题	48
第5章 文件管理	51
5.1 大纲要求	51
5.2 重点难点提要	52
5.2.1 文件和文件名	52
5.2.2 文件的存储介质	53
5.2.3 文件的存取方法	53
5.2.4 文件目录	54
5.2.5 文件的逻辑结构和物理结构	55
5.2.6 记录的成组和分解	57
5.2.7 存储空间分配与回收	58
5.2.8 文件操作	58
5.2.9 文件的保护与保密	58
5.3 经典例题及解题技巧	59
5.4 教材练习题同步辅导	61
5.5 自测题	66
第6章 设备管理	68
6.1 大纲要求	68
6.2 重点难点提要	69
6.2.1 输入输出操作	69
6.2.2 独占设备与共享设备	69
6.2.3 独占设备的分配	70
6.2.4 磁盘的驱动调度	70
6.2.5 外围设备的启动	71
6.2.6 虚拟设备	72
6.3 经典例题及解题技巧	74
6.4 教材练习题同步辅导	76
6.5 自测题	80

第 7 章 作业管理	83
7.1 大纲要求	83
7.2 重点难点提要	84
7.2.1 作业和作业步	84
7.2.2 作业控制方式	84
7.2.3 批处理作业的调度及调度算法	85
7.2.4 批处理作业的控制	86
7.2.5 交互式作业的管理	86
7.3 经典例题及解题技巧	87
7.4 教材练习题同步辅导	89
7.5 自测题	92
第 8 章 进程的同步与通信	95
8.1 大纲要求	95
8.2 重点难点提要	96
8.2.1 进程的顺序性与并发性	96
8.2.2 与时间有关的错误	97
8.2.3 相关临界区	97
8.2.4 进程的互斥	97
8.2.5 进程的同步	99
8.2.6 进程通信	99
8.2.7 线程的概念	100
8.3 经典例题及解题技巧	101
8.4 教材练习题同步辅导	106
8.5 自测题	111
第 9 章 死锁	113
9.1 大纲要求	113
9.2 重点难点提要	114
9.2.1 死锁的产生	114
9.2.2 死锁的特征	114
9.2.3 死锁的防止	114
9.2.4 死锁的避免	115
9.2.5 死锁的检测和解除	116
9.3 经典例题及解题技巧	116
9.4 教材练习题同步辅导	119
9.5 自测题	122
第 10 章 UNIX 系统	125
10.1 大纲要求	125
10.2 重点难点提要	126
10.2.1 UNIX 系统结构	126

10.2.2 程序员接口	127
10.2.3 用户接口	127
10.2.4 UNIX 进程管理	128
10.2.5 存储管理	131
10.2.6 文件系统	131
10.2.7 输入输出系统	132
10.3 经典例题	134
10.4 教材练习题同步辅导	135
10.5 自测题	139
附录 A 自测题参考答案	141
第 1 章	141
第 2 章	141
第 3 章	141
第 4 章	143
第 5 章	145
第 6 章	147
第 7 章	148
第 8 章	150
第 9 章	152
第 10 章	154
附录 B 模拟题及真题（附答案）	156
模拟题一	156
模拟题二	162
模拟题三	169
全国 2002 年 4 月高等教育自学考试操作系统试题	176
全国 2003 年 4 月高等教育自学考试操作系统试题	182
主要参考文献	188

第1章 引言

1.1 大纲要求



考核知识点

- 操作系统。
- 操作系统的类型。
- 操作系统的功能。



自学要求

了解什么是操作系统，操作系统在计算机系统中的作用，操作系统要作些什么，以及各类操作系统的特点。



考核要求

- 计算机系统（要求达到“识记”层次）。
计算机系统的组成部分。
计算机系统硬件资源和软件资源。
- 操作系统（要求达到“识记”层次）。
操作系统在计算机系统中的作用。
操作系统的设计目标。
操作系统要做些什么。
- 操作系统类型（要求达到“领会”层次）。
区分操作系统基本类型（批处理系统、分时系统、实时系统）的特点。
网络操作系统与分布式操作系统的区别。
- 操作系统功能（要求达到“领会”层次）。

1.2 重点难点提要

1.2.1 操作系统概念

计算机系统是能够按照用户的要求接收和存储信息、自动进行数据处理并输出结果信息的系统。

计算机系统由硬件（子）系统和软件（子）系统组成。硬件系统是计算机系统赖以工作的

实体。软件系统能够保证计算机系统按照用户指定的要求协调地进行工作。

计算机系统包括软件资源和硬件资源两大类。硬件资源由中央处理器（CPU）、主存储器、辅助存储器（磁盘、磁带、光盘等）和各种输入设备（键盘、显示器、打印机等）组成。软件资源由各种程序、数据和文档组成。

操作系统是计算机系统的一种系统软件。它管理计算机系统的资源和控制程序的执行。

对计算机系统的资源进行管理的原因是：

（1）合理地共享资源

计算机系统有限的资源和众多的请求资源者之间存在矛盾。因此需要采取一些办法为用户分配需要的资源，使相互竞争者能够合理地共享需要的资源，例如，CPU 时间、存储空间、输入输出设备等，以保证计算机系统的效率和公平。

（2）提高计算机系统的可靠性和安全性

计算机系统的各种资源其性质均不相同，因此，必须研究它们的“个性”，总结它们的“共性”。寻求合适的使用方法和管理策略，以提高计算机系统的可靠性和安全性。

操作系统的设计目标如下。

（1）使得计算机系统使用方便

操作系统为用户提供方便的使用接口，用户按照需要输入命令或者从提供的“菜单”中选择命令，操作系统按照命令去控制程序的执行；用户也可以请求操作系统的功能模块为其服务，而不必了解硬件的特性。

（2）使得计算机系统能够高效地工作

操作系统扩充硬件的功能，使硬件的功能发挥得更好；操作系统使用户合理共享资源，防止各用户间的相互干扰；操作系统以文件的形式管理软件资源，保证信息的安全和快速存取。

这两个目标，“方便”和“效率”有时候会发生矛盾。为求方便使用，可能要牺牲效率。同样，为了保证高效可能影响使用的方便性，在设计操作系统时应该根据计算机系统的功能和服务对象，权衡方便性和高效性，做出决策。

1.2.2 操作系统的类型

按照服务功能分类，操作系统有 5 种基本类型：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、分布式操作系统。

1. 批处理操作系统

批处理单道系统是指一次只把一个作业装入计算机系统的主存储器中运行，因而它也是一个单用户操作系统。这种系统的主要目标是使一批作业能自动、顺序地运行。当一个作业执行结束之后，操作系统自动控制转入下一个作业运行，以节省人工操作时间来提高系统的效率。

批处理多道系统能够提高处理器的利用率，表现在：

① 多道作业并行工作，减少了处理器的空闲时间，即提高了处理器的利用率。

② 作业调度可以按一定的组合选择装入主存储器的作业，只需搭配合理即可，例如，把请求使用不同设备的作业组合在一起，即可充分利用计算机系统的资源。

③ 作业执行过程中，不再访问低速的设备，而是直接在高速的磁盘上存取信息，从而缩

短了作业执行时间,使单位时间内的处理能力得到提高。

④ 作业成批输入、自动选择和控制作业执行,减少了人工操作时间和作业交接时间,有利于提高系统的吞吐率。

2. 分时操作系统

允许多个终端用户同时与计算机系统进行一系列交互,并使得每个用户感到好像自己有一台独立的支持自己请求服务的计算机系统,具有这种功能的操作系统就叫做“分时操作系统”,简称“分时系统”。

分时操作系统的特点如下:

- ① 同时性。允许多个终端用户同时使用一个计算机系统。
- ② 独立性。用户在各自己的终端上请求系统服务,彼此独立,互不干扰。
- ③ 及时性。对用户的请求能在较短的时间内给出应答。
- ④ 交互性。采用人-机对话的方式工作。

分时系统为用户在测试、修改程序以及在控制程序执行方面提供了很大的灵活性。但是,用户必须守候在终端旁,向系统提交命令,然后等待处理结果。对于一些需要较长时间才有结果的作业来说,用户就得长时间地等候。设计批处理兼分时的操作系统之后,用户可以先在分时系统控制下,以交互方式输入、调试和修改自己的程序,然后把调试好的程序转交批处理系统自动控制其执行并产生结果。

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,并且在严格的规定时间内处理结束,再给出反馈信号的操作系统,简称“实时系统”。

4. 网络操作系统

为计算机网络配置的操作系统成为网络操作系统。网络操作系统把计算机网络中的各台计算机有机地连接起来,实现各台计算机之间的通信以及网络中各种资源的共享。用户可以借助通信系统使用网络中其他计算机的资源、实现相互间的信息交换,从而大大扩展了计算机的应用范围。

5. 分布式操作系统

为分布式计算机系统配置的操作系统称为分布式操作系统。分布式操作系统能使计算机系统中若干台计算机相互协作完成一个共同的任务。把一个计算问题分成若干个可以并行执行的子计算,让每个子计算在系统中的各计算机上并行执行,充分利用各台计算机的优势。这样,一个程序就被分布在几台计算机上并行执行,相互协作得到结果。

1.2.3 操作系统的功能

从资源管理的观点出发,操作系统的功能可以分为5大部分:处理机管理、存储器管理、文件管理、设备管理、作业管理。它们相互配合、协调工作,实现了对计算机系统的资源管理和控制程序的执行。

1. 处理机管理

对处理机的分配和运行实施有效的管理。在多道程序环境下，处理机的分配和运行又都是以进程为基本单位的，因此，对处理机的管理可以归结为对进程的管理。

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

2. 存储器管理

对内存进行分配、保护和扩充。

- 内存分配：按一定的策略为每道程序分配内存。
- 内存保护：保证各程序在自己的内存区域内运行而不相互干扰。
- 内存扩充：为允许大型作业或者多作业的运行，必须借助虚拟存储技术来获得增加内存的效果。

3. 设备管理

操作系统中对庞杂、琐碎的部分，功能包括：

- 设备分配：根据一定的设备分配原则对设备进行分配。为了使设备与主机并行工作，常需采用缓冲技术和虚拟技术。
- 设备传输控制：实现物理的输入/输出操作，即启动设备、中断设备、结束处理等。
- 设备独立性：即用户向系统申请的设备与实际操作的设备无关。

4. 文件管理

负责文件管理的部分称为文件系统，主要功能如下。

- 文件存储空间的管理：负责对文件存储空间进行管理，包括存储空间的分配与回收等功能。
- 目录管理：目录是为方便文件管理而设置的数据结构，它能提供按文件名存取的功能。
- 文件操作管理：实现文件的操作，负责完成数据的读写。
- 文件保护：提供文件保护功能，防止文件遭到破坏。

5. 作业管理

为用户提供使用计算机系统的手段，提供了如下两类使用接口。

- 命令接口：提供一组命令供用户直接或者间接控制自己的作业，近年来出现的图形接口是命令接口的图形化。
- 程序接口：提供一组系统调用供用户程序和其他系统程序使用。

1.2.4 操作系统特征

1. 并发

- 并发：两个或多个事件在同一时间间隔内发生。

- 并行：两个或多个事件在同一时刻发生。

程序的并发性能有效改善系统资源的利用率，但会使系统复杂化，因此，操作系统必须具有控制和管理各种并发事件的能力。

2. 共享

共享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。

3. 虚拟

虚拟指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物，前者是实际存在的，后者是虚的，只是用户的一种感觉。

4. 不确定性

- 程序执行结果是不确定的，即对同一程序，使用相同的输入、在相同的环境下运行却可能获得完全不同的结果，亦即程序是不可再现的。
- 多道程序环境下程序的执行是以异步方式执行的，换言之，每个程序在何时执行，多个程序间的执行顺序以及完成每道程序所需的时间都是不确定的，因而也是不可预知的。

1.3 经典例题

一、选择题

1. 计算机发展到第三代，操作系统已经成为软件的一个重要分支，最早的操作系统是（ ）。

- A. 分布式系统 B. 实时系统 C. 分时系统 D. 批处理系统

答案：D

2. 在批处理兼分时的系统中，对（ ）应该及时响应，使用户满意。

- A. 批量作业 B. 前台作业 C. 后台作业 D. 网络通信

答案：B

3. 关于操作系统的叙述中正确的是（ ）。

- A. 批处理作业必须具有作业控制信息
B. 分时系统不一定都具有人机交互功能
C. 从响应时间的角度看，实时系统与分时系统差不多
D. 由于采用了分时技术，用户可以独占计算机的资源

答案：A

4. 设计实时操作系统时, 首先应该考虑系统的 ()。
- A. 可靠性和灵活性 B. 实时性和可靠性
C. 灵活性和可靠性 D. 优良性和分配性

答案: B

5. 批处理系统的主要缺点是 ()。
- A. CPU 的利用率不高 B. 失去了交互性
C. 不具备并行性 D. 以上都不是

答案: B

6. 操作系统的功能是 ()。
- A. 生成可执行文件 B. 编译源程序
C. 提供人事管理 D. 控制、管理计算机系统资源和程序执行

答案: D

7. 多道批处理系统的硬件支撑是 20 世纪 60 年代初期发展起来的 ()。
- A. RISC 技术 B. 通道和中断机构
C. 集成电路 D. 高速内存

答案: B

8. 下列 4 个操作系统中, 是分时系统的是 ()。
- A. CP/M B. MS-DOS
C. UNIX D. Windows NT

答案: C

二、填空题

1. 并发和_____是操作系统的两个基本特征, 两者之间互为存在条件。

答案: 共享

2. 操作系统的主要性能参数有_____和_____。前者指的是单位时间内系统处理的作业量, 后者指的是在一个给定时间内, 系统的一个指定成分被使用的时间比例。

答案: 吞吐率 利用率

3. 网络操作系统能实现各台计算机之间的通信和网络中各种_____的共享。

答案: 资源

三、问答题

实时操作系统和分时操作系统都追求及时响应, 它们有什么本质上的区别?

答: 实时操作系统的及时响应是指对外部时间的及时响应, 并在规定的时间内处理好规定的任务, 给出规定的反馈信号。这里的时间要求是严格规定的, 仅当在限定时间内响应、处理并返回一个正确结果时, 才能认为系统的功能是正确的。

而分时操作系统中的及时响应只要保证用户满意就行, 即使超过一些时间也只影响到用户的满意程度, 并不影响用户程序的计算机结果的正确性。

四、应用题

若某计算问题的执行情况如图 1.1 所示。

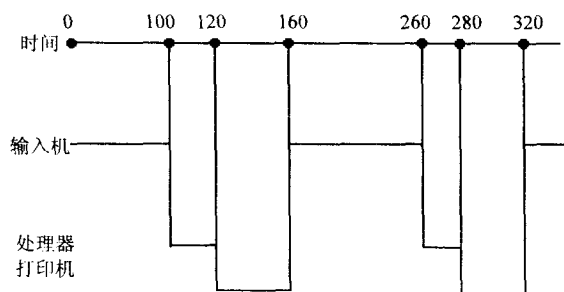


图 1.1 示例

请回答下列问题：

- ① 叙述该计算问题中处理器、输入机和打印机是如何协同工作的。
- ② 按图 1-1 的执行情况，处理器的利用率为_____。
- ③ 处理器利用率不高的原因是_____。
- ④ 请画出能提高处理器利用率的执行方案。

解：

① 它们是分时工作的，输入机经 100 个时间单位完成数据输入后，再由处理器进行处理，该过程需要 20 个时间单位，最后再交由打印机进行打印，需要 40 个时间单位。然后再输入数据，处理，打印……

② $20 / (100 + 20 + 40) \times 100\% = 12.5\%$

③ 处理器与外设之间，外设与外设之间均是串行而非并行工作的，未采用多道程序设计思想。

④

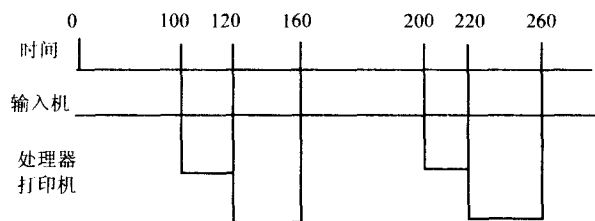


图 1.2 解答

1.4 教材练习题同步辅导

1. 计算机系统由哪些部分组成？

答：计算机系统由硬件（子）系统和软件（子）系统组成。硬件系统是计算机系统赖以工