

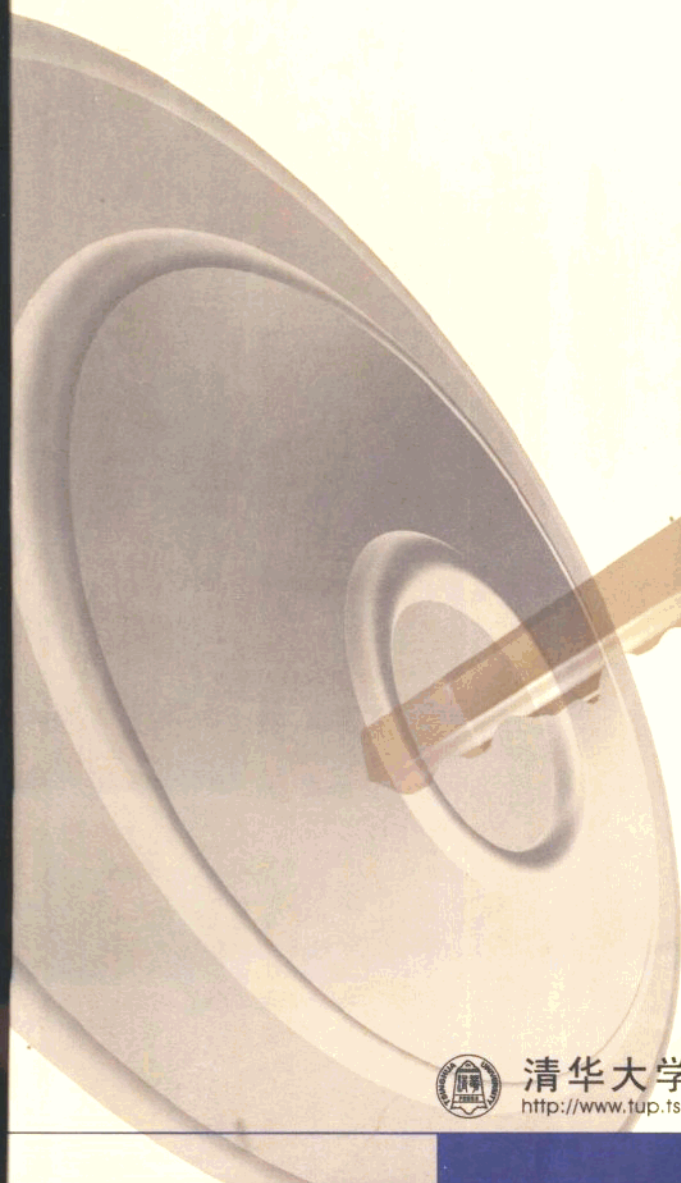


高等教育自学考试

计算机及应用专业（专科）自学辅导丛书

计算机组成原理自学考试指导

顾一禾 朱近 路一新 编著
齐广玉 审



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



丛书序言

高等教育自学考试是我国高等教育重要的组成部分，每年参加自学高考的人数超过百万人次。自学高考中的“计算机及应用专业（专科）”是全国统设专业，是开考时间长、考试人数多的热门专业。该专业目前设置有六门公共基础课，五门专业基础课和五门专业课。在十门专业基础课和专业课中，有“计算机应用技术”、“高级语言程序设计”、“数据库及其应用”、“计算机网络技术”等四门课程与其他相关专业教材共用，另有“模拟电路与数字电路”、“汇编语言程序设计”、“数据结构导论”、“计算机组成原理”、“微型计算机及其接口技术”、“操作系统概论”等六门课程的教材为该专业所专用。本套丛书就是针对上述六门专用课程而组织编写的自学考试指导书。

本套丛书从助学的目的出发，严格按照每门课程自考大纲的要求，帮助和指导每门课程主教材的学习，为此按照以下的特点组织内容：

（1）除个别章外，每门课程的自学考试指导按章与自考大纲和主教材相对应。

（2）除个别章外，每章由学习目标、内容提要、重难点辅导、练习题、练习题参考解答等五个部分组成。

（3）“学习目标”部分给出学习本章应达到的目标；“内容提要”部分列出本章所有的知识点，它是对本章内容的高度概括和总结；“重难点辅导”部分对本章较难理解和掌握的内容给予详细透彻地分析和说明；“练习题”部分给出丰富的练习题，通过做练习能够深刻领会和掌握本章所有的知识点；“练习题参考解答”部分给出练习题的全部参考解答。

（4）附录一给出主教材中每章习题的全部参考解答；附录二给出两套模拟考试试卷及参考解答，以便同学们在复习和考试前演练；附录三给出该课程最近的全国自考考试试卷及参考答案，供同学们借鉴。

针对自学“计算机及应用专业”的广大考生的迫切需要，本着对他们高度负责的精神，我们专门组织了一批既有计算机自考辅导教学经验，又有普通高校计算机教学经验的专家承担编写工作，确保从学习者的角度来组织内容和讨论问题，使本套丛书确实起到助学的作用。

本套丛书专门聘请了一批资深的计算机专家担任审定工作，他们为保证丛书的质量作出了辛勤的努力，在此向他们表示衷心感谢！

欢迎广大读者对本套丛书提出宝贵意见，我们的电子邮件地址为：xuxk@crtvu.edu.cn。

丛书主编 徐孝凯

丛书策划 徐培忠

2002年3月

前 言

本书是全国高等教育自学考试计算机及应用专业（专科）“计算机组成原理”课程的辅导用书，与教材《计算机组成原理》（胡越明主编，经济科学出版社出版，2000年版）相配套。

编者在校长期从事计算机类课程的教学和科研工作，具有丰富的教学经验。结合自学考试的特点，参照全国高等教育自学考试指导委员会制定的《计算机组成原理自学考试大纲》的要求，本着更清晰地讲解重点和难点，帮助学员深入理解知识的原则，全面总结教材中的概念和知识，以期起到帮助学员掌握计算机的基本原理和基本知识，提高自学考试成绩。

专科学生对计算机原理的要求与本科生有一定的差距，对原理的理解要求深度略浅一些，介绍的知识宏观一点，重在掌握基本原理和基本知识。据此，本书对计算机应用人员应该掌握的、考试大纲要求的，做全面介绍，对重点和难点进行专门的讲解。练习题的题型和难度与自考试卷一致。

本书的主要内容如下：

第一章“概论”介绍计算机软硬件系统的基本概念和术语。

第二章“数据编码和数据运算”介绍数据及文字编码的基本知识、方法、校验；给出数据的算术及逻辑运算原理和方法。

第三章“存储系统”介绍内存存储器的基本存储原理和基本构成方法。

第四章“指令系统”介绍计算机指令系统的基本知识，如指令格式、编码方式、操作数的寻址方式等。

第五章“控制器”在介绍控制器的基本结构和各类指令的指令周期的基础上，分析了硬连线控制器及微程序控制器的设计方法。

第六章“总线”介绍总线的分类、信息传输方式、总线的使用控制问题、信息传输中的定时问题以及串行和并行接口。

第七章“外围设备”介绍了计算机的输入输出设备的基本原理和基本构成，介绍了作为外围设备之一的外存储器的基本原理和构成。

第八章“输入输出系统”介绍计算机输入输出（I/O）系统的基本功能和原理，CPU与外围设备交换数据的方式。

计算机原理课程涉及的知识面很宽，内容很多，内容的连贯性和相互关联性很强，是一门比较难学的课程，书中给出了大量的习题，目的就是强化对知识的理解和掌握。

编者尽量从自学考试学生的角度对有关计算机组成原理的课程内容进行了仔细的推敲，但由于时间关系，及教师在自学考试领域的教学局限性，缺陷在所难免，本书的编写旨在尝试为自学考试考生提供一个有益的指导。

本书第二、四、五、六章由顾一禾编写、第三、八章由朱近编写、第一、七章由路一新编写，全书由顾一禾统稿。由南京理工大学齐广玉教授审阅全稿。编写过程中参考了大量有关专家编写的各类教材，从中汲取了许多营养，在此谨致以诚挚的感谢。

编 者
2002 年 5 月

目 录

第1章 概论	1
1.1 学习目的和方法	1
1.2 内容提要	1
1.2.1 计算机的工作原理和硬件系统	1
1.2.2 计算机软件系统	3
1.3 练习题	4
1.4 练习题参考答案	7
第2章 数据编码和数据运算	10
2.1 学习目的和方法	10
2.2 内容提要	10
2.2.1 数据与文字的编码	10
2.2.2 定点数的加减乘除运算	14
2.2.3 逻辑运算	15
2.2.4 定点运算器	16
2.2.5 浮点数运算与浮点运算器	18
2.3 重点和难点辅导	19
2.3.1 机器数的定点与浮点表示	19
2.3.2 定点乘法除法运算	20
2.3.3 数据校验码的编码	24
2.4 练习题	27
2.5 练习题参考答案	34
第3章 存储系统	45
3.1 学习目的和方法	45
3.2 内容提要	45
3.2.1 存储器的构成及分类	45
3.2.2 半导体存储器——内存	46
3.3 重点和难点辅导	48
3.3.1 地址译码系统	48
3.3.2 RAM 的组织	49
3.3.3 层次化存储系统	49
3.3.4 Cache 的管理	49
3.3.5 虚拟存储器管理	52

3.4	练习题	54
3.5	练习题参考答案	59
第4章	指令系统	64
4.1	学习目的和方法	64
4.2	内容提要	64
4.2.1	指令格式和指令编码	64
4.2.2	操作数的类型与存储方式	65
4.2.3	寻址方式	66
4.2.4	指令系统	66
4.2.5	CISC 和 RISC	67
4.3	重点和难点辅导	67
4.3.1	指令操作码的扩展编码技术	67
4.3.2	寻址方式的应用	69
4.3.3	RISC 的概念和特征	71
4.4	练习题	71
4.5	练习题参考答案	77
第5章	控制器	83
5.1	学习目的和方法	83
5.2	内容提要	83
5.2.1	CPU 与控制器	83
5.2.2	指令周期及指令的执行过程	85
5.2.3	硬连线控制器	85
5.2.4	微程序控制器	86
5.3	重点和难点辅导	88
5.3.1	指令执行过程	88
5.3.2	微程序控制器	90
5.4	练习题	92
5.5	练习题参考答案	98
第6章	系统总线	103
6.1	学习目的和方法	103
6.2	内容提要	103
6.2.1	基本概念	103
6.2.2	总线中传输信息的基本方式	104
6.2.3	总线的通信同步方式	105
6.2.4	总线控制方式	105
6.2.5	总线接口	106

6.3	重点和难点辅导	107
6.4	练习题	109
6.5	练习题参考答案	114
第7章	外围设备	117
7.1	学习目的和方法	117
7.2	内容提要	117
7.2.1	输出设备	117
7.2.2	输入设备	119
7.2.3	音频处理	121
7.2.4	磁盘存储设备	122
7.2.5	光盘存储设备	125
7.3	重点和难点辅导	126
7.4	练习题	128
7.5	练习题参考答案	133
第8章	输入输出系统	136
8.1	学习目的和方法	136
8.2	内容提要	136
8.2.1	I/O 系统	136
8.2.2	I/O 接口	136
8.2.3	数据传送的控制方式	137
8.3	重点和难点辅导	139
8.3.1	中断机制	139
8.3.2	DMA 控制机制	140
8.4	练习题	141
8.5	练习题参考答案	148
附录一	《计算机组成原理》习题参考答案	157
附录二	模拟试卷	204
附录三	2001 年上半年全国高等教育自学考试计算机组成原理试卷	217
附录四	2002 年上半年全国高等教育自学考试计算机组成原理试卷	223
参考文献		230

第 1 章 概 论

1.1 学习目的和方法

通过本章的学习,了解数字电子计算机的基本构成和工作原理,掌握计算机进行数据处理的基本过程,掌握与计算机构成有关的各种概念及其中所含的意义,为后续学习打下良好基础。重在掌握概念,含义的理解可随后续的学习逐渐深入。

1.2 内 容 提 要

1.2.1 计算机的工作原理和硬件系统

1. 计算机的基本工作原理

计算机的基本工作原理是在硬件系统实现数学运算和逻辑运算的基础上,通过软件程序的控制,实现各种复杂的运算和控制功能。

信息在计算机中以二进制数据的代码形式表示。每个二进制数据的一位称做“位”(bit 或 b),它是数据的最小单位。每 8 个位构成一个字节(byte 或 B),若干个字节可以构成一个计算机的数据字(word)。数据字中包含的位的个数称为计算机的字长,计算机的字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。

计算机硬件系统由运算器、存储器、控制器、总线、输入输出设备等部分构成。

2. 运算器

运算器通过算术/逻辑运算单元的作用,在寄存器的配合下,完成基本的算术运算和逻辑运算。

算术运算包括加、减、乘、除四则运算和数据的转换,逻辑运算则按位对数据进行与、或、求反、移位等运算。

寄存器中存放运算数据、运算结果、运算状态的数据。算术/逻辑运算单元所需的操作数可以来自寄存器,也可以来自存储器。

运算器中的运算数据一般是以字为单位,一个字中的数据运算操作同时完成,当数据长度大于一个字的长度时必须分步完成。

3. 控制器

控制器根据计算机指令进行控制操作,控制器通过对指令进行译码,将指令转换成一系列的时序控制信号控制其他单元的工作。

为完成复杂的运算功能需要将若干条指令组合起来构成一个指令序列，将计算机的指令序列和相关的原始数据按一定的顺序排列就构成了计算机的程序。

存储器中存储的二进制数据根据控制器的取指令、取数据命令来区别指令和数据。

4. 存储器

计算机是在程序的控制下进行工作的，按程序的排定顺序对数据进行处理，程序和数据预先存储在存储器中，存储器一般由主存(内存)和辅存(外存)二部分构成。程序和相应的数据在运行时主要存放在主存中，因此主存通常采用半导体存储器件实现，而辅存则是由大容量低成本速度也较低的磁盘、磁带、光盘等存储设备组成。

存储器的容量以字节数为单位(byte 或 B)，往上有千字节数(KB)、兆字节数(MB)、千兆字节数(GB)等，其换算关系为 $1\text{KB} = 1024\text{B}$ ， $1\text{MB} = 1024\text{KB}$ ， $1\text{GB} = 1024\text{MB}$ ， $1\text{TB} = 1024\text{GB}$ 。

存储器中的数据通过其所在的位置来查找，这一位置用编号的方式来指定，这个编号称做存储器的地址，它是数据在存储器中的惟一标志。

存储器的读、写操作统称为存储器访问。从存储器中将内容读出来传送到其他“地方”进行处理称做读操作，读操作时存储器中原存储的内容不受影响。将其他“地方”的数据送到存储器中的某个位置存储起来的操作称为写操作。向存储器中某个位置写入数据，该位置原来存储的数据将被覆盖掉而不再存在。

按数据存放顺序进行存储器访问的存储器是顺序访问存储器，可以快速从任意位置开始进行任意数据量存储器访问的存储器是随机存储器。

5. CPU 和主机

现代微型计算机常将运算器和控制器设计在一起构成中央处理器即 CPU，简记：CPU = 运算器 + 控制器。

将 CPU 和主存储器(内存)及输入输出接口组合就构成了主机，即：主机 = CPU + 主存储器 + 总线 + 输入输出接口。

6. 总线

计算机系统中广泛应用总线的概念，在本章中是把连接各功能单元的公共数据通路称做总线或系统总线，它可以分时地接收和发送各部件的信息。总线是一组不同功能的信号线的集合，一条系统总线中可以包括传送数据的数据总线、传送地址的地址总线、传送控制信号的控制总线。

7. 输入输出设备

将各种不同类型的外部信息转换成一定的数据格式后送入主机系统的设备称做输入设备。如：键盘、鼠标、扫描仪、麦克风、汉字手写笔、摄像设备(数字相机)、模数转换设备等。

将计算机的处理结果转换成外部世界可以接收的形式的设备称做输出设备，如：显示器、打印机、绘图机、扬声器、数模转换设备等。

有些设备同时具有输入输出功能，如电传打字机。还有多媒体输入输出设备，如：触摸屏、写字板等。输入输出设备又称做外围设备。

磁带、磁盘、光盘等外存储器，常常像其他外围设备一样采用输入输出接口的方式与主机相连，因此也常将它们归入外围设备。

1.2.2 计算机软件系统

1. 计算机软件

(1) 计算机软件的概念

计算机软件泛指各种程序和文件。其中一类以管理和维护计算机本身为主的软件，常常作为计算机系统的一部分提供给用户，这类以提高计算机的功能和效率，方便用户使用为目的软件称做系统软件。另外一大类是为用户的应用而开发的通用程序或用户自己编写的应用程序称做应用软件。

(2) 系统软件

系统软件的典型是操作系统软件，它负责管理和调度系统的软硬件资源，向用户提供操作界面，主要包括命令解释、操作管理、系统维护、网络通信、设备管理等功能。

操作系统的发展经历了若干阶段：批处理、多道程序、实时系统。现代微型计算机常用的操作系统称做交互式操作系统，它具有图形操作界面。

(3) 应用软件

应用软件是专门的应用程序如：音像处理、印刷排版、游戏、计算机辅助设计(CAD)、数据处理、控制、模拟、办公自动化……

(4) 计算机的层次结构

计算机系统可分成三个层次：最外层的应用软件是面向用户为解决应用领域问题而看到的计算机系统界面；中间是系统软件，它提供基本的计算机操作界面，并向应用软件提供功能上的支持。最内层是硬件，它是计算机系统的基础和核心，所有功能最终由硬件完成。

在硬件之上的各类软件构成了虚拟机，应用程序在其上运行，应用软件通过系统软件实现对硬件的控制。

当一个计算机系统上的软件可以直接在另一个计算机系统上运行，且得到相同的结果时，则称这两个计算机系统是兼容的。

2. 计算机语言

计算机语言提供了人们与计算机交流的工具，计算机软件通过程序设计语言的描述，实现人们预定的各种功能。计算机语言大致可分成如下四类：机器语言、汇编语言、高级语言、应用语言。

(1) 机器语言是二进制代码语言，常常随机器类型的不同而几乎完全不同。

(2) 汇编语言是机器语言的一种代码表示形式。

(3) 高级语言是和计算机硬件结构无关的语言，如 FORTRAN、ALGOL、COBOL 到 BASIC、PASCAL、C 等，今天向着面向对象、可视化的方向发展。

(4) 应用语言是更接近人们的日常表达方式的语言,如数据库系统中用的结构化查询语言 SQL、因特网中常用的超文本标记语言 HTML。

用程序设计语言编写的程序称为源程序,将高级语言编写的源程序通过编译或解释的方式可以转换成机器能够识别的目标程序(机器语言程序)。编译是指将源程序通过编译程序转换成机器语言程序后再执行,解释是逐个解释源程序的语句并立即执行。

1.3 练 习 题

一、单项选择题

- 冯·诺依曼式的计算机是指计算机()。
① 能进行科学计算 ② 具备了自动输入输出的功能
③ 能按预先存储的程序运行 ④ 提供了人机交互的界面
- 计算机元器件的发展过程经历了()。
① 电子管、晶体管、集成电路 ② 电子管、集成电路、晶体管
③ 集成电路、电子管、晶体管 ④ 晶体管、集成电路、电子管
- 下列逻辑部件中,不包括在运算器内的是()。
① 累加器 ② 运算状态寄存器 ③ ALU ④ 指令寄存器
- 通用寄存器的位数等于()。
① 8 ② 16 ③ 32 ④ 计算机的字长
- 计算机存储器的容量单位是()。
① 字(word) ② 字节(byte) ③ 位(bit) ④ 千字节(KB)
- 在运算器中临时存放数据的部件称做()。
① 累加器 ② 存储器 ③ 寄存器 ④ ALU
- 运算器中的主要部件之一是()。
① CPU ② ALU ③ I/O ④ SQL
- 计算机的软硬件逻辑等价性是指()。
① 计算机功能上的等效能力 ② 硬件功能可用软件实现
③ 软件功能可用硬件实现 ④ 程序的固化
- 计算机的层次结构从内到外依次可分成()。
① 硬件系统、系统软件、应用软件 ② 硬件系统、应用软件、系统软件
③ 应用软件、系统软件、硬件系统 ④ 系统软件、硬件系统、应用软件
- CPU 内不包括()。
① 运算器 ② 控制器 ③ 寄存器 ④ 内存
- 硬件在功能实现上比软件强的是()。
① 速度快 ② 成本低 ③ 灵活性强 ④ 实现容易
- 存储器地址的重要作用是()。
① 便于按地址编号读写连续的数据 ② 作为存储器中不同数据字的惟一标志
③ 便于一个程序连续存放 ④ 作为区分地址中的数据和指令的标志

13. 下列部件不属于主机的是()。
① 运算器 ② 控制器 ③ 键盘 ④ 内存存储器
14. 虚拟机不包括的层次是()。
① 应用软件 ② 硬件 ③ 操作系统 ④ 用户自编程序
15. 运算器中临时存放数据的部件是()。
① ALU ② 寄存器 ③ 半导体存储器 ④ 指令寄存器
16. 计算机内存与外存的区别在于()。
① 是否包括在主机中 ② 是否包括在主机箱中
③ 是否由主机控制 ④ 是否由操作系统控制
17. 控制器的主要功能是()。
① 控制程序的运行速度 ② 对指令进行译码
③ 对高级语言进行编译 ④ 控制指令的运行速度
18. 运算器完成的主要运算是()。
① 算术运算 ② 算术、逻辑运算 ③ 四则运算 ④ 加法运算
19. 以下不属于输入设备的是()。
① 扫描仪 ② 键盘 ③ 鼠标 ④ 扬声器
20. 以下不属于输出设备的是()。
① 显示器 ② 打印机 ③ 写字板 ④ 绘图机
21. 对计算机的软硬件资源进行管理的程序是()。
① 高级语言处理程序 ② 操作系统
③ 数据库管理系统 ④ 应用程序
22. 操作系统的主要功能可以概述为()。
① 控制程序的运行速度 ② 管理各类数据
③ 管理软硬件资源 ④ 管理高级语言程序的运行
23. 下列功能中哪个不属于操作系统的功能范畴?()。
① 存储管理 ② 设备管理 ③ 指令处理 ④ 数据处理
24. 可由计算机硬件系统直接运行的程序是()。
① 源程序 ② 目标程序 ③ 汇编语言程序 ④ 高级语言程序
25. 常用的将高级语言程序转换成机器语言的过程称做()。
① 译码 ② 翻译 ③ 编译 ④ 解码
26. 从高一层次的虚拟计算机看不见下一层次的计算机性能时, 称此特性是()。
① 虚拟性 ② 透明性 ③ 兼容性 ④ 层次性

二、简答题

1. 数字计算机与模拟计算机最大的不同之处是什么?
2. 计算机中运算器的功能单元包括哪些?
3. 为什么说计算机系统的基础和核心是硬件?
4. 运算器中的运算数据通常以什么为单位?
5. 查找存储器中数据用的惟一标志是什么?

6. 计算机各功能单元通过什么相互连接?
7. 控制器根据什么进行控制操作?
8. 计算机的存储器地址是指?
9. 主存储器单元通常由什么构成?
10. 外围设备通常指计算机中什么样的设备?
11. 什么是指令流? 什么是数据流?
12. 主机由哪几部分组成?
13. 计算机中的总线按功能可分成哪几类?
14. 计算机中的总线按个数可分成哪几类?
15. 冯·诺依曼型体系结构计算机的特点是什么?
16. 运算器完成哪两类运算?
17. 计算机内存和外存的主要区别是什么?
18. 计算机的一个字节是多少位? 一个字呢?
19. 计算机的字长反映了计算机的什么能力?
20. 如何从存储器中找出指定的数据?
21. 计算机软件由什么构成? 通常可分成哪两类?
22. 计算机操作系统有哪些类型?
23. 计算机各部件之间的信息流分成哪两类?
24. 计算机的基本组成部件有哪些?
25. CPU 由哪些部件组成?
26. 计算机中各组成部件通过什么相互连接?
27. 一个能存储 M 个字的存储器, 其地址通常如何编制?
28. 存储器的访问以什么开始, 并以什么结束?
29. 存储器分哪两大类?
30. 什么是顺序访问存储器? 什么是随机访问存储器?
31. 试比较存储器读、写操作的异同点?
32. 存储器中存储的数据和程序是怎样区分的?
33. 计算机中为什么采用二进制的表示形式?
34. 计算机的层次结构是指什么?
35. 什么是虚拟机?
36. 什么是计算机的兼容性?
37. 操作系统的主要功能有哪些?
38. 操作系统为系统操作和应用程序设计提供的软件界面又称什么?
39. 计算机语言通常可以分成哪几类?
40. 什么是机器语言?
41. 什么是汇编语言?
42. 什么是高级语言?
43. 什么是应用语言?
44. 什么是汇编程序?

45. 什么是可移植性?
46. 什么是源程序?
47. 什么是虚拟机的机器语言?
48. 什么是计算机的透明性?
49. 什么是目标程序?
50. 试分析编译和解释的区别?
51. 什么是编译程序? 什么是解释程序?
52. 什么是计算机软硬件的等价性?
53. 试分析计算机软硬件的等价性?

三、名词解释

请解释下列名词或术语

运算器 ALU 寄存器 控制器 CPU 主机 外围设备 数据
指令 位 字节 字 字长 存储器 地址 存储器访问
总线 硬件 软件 兼容 操作系统 系统软件 应用软件
机器语言 高级语言 内存 外存 存储容量 取指周期
执行周期 指令流 数据流 汇编 汇编程序 编译 编译程序
解释程序 源程序 目标程序

1.4 练习题参考答案

一、单项选择题

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ③ | 2. ① | 3. ④ | 4. ④ | 5. ② | 6. ③ |
| 7. ② | 8. ① | 9. ① | 10. ④ | 11. ① | 12. ② |
| 13. ③ | 14. ④ | 15. ② | 16. ① | 17. ② | 18. ② |
| 19. ④ | 20. ③ | 21. ② | 22. ③ | 23. ④ | 24. ② |
| 25. ③ | 26. ② | | | | |

二、简答题

1. 数字计算机具有逻辑运算能力。
2. ALU 寄存器 移位器
3. 所有功能最终要由硬件完成。
4. 字(word)
5. 地址
6. 总线
7. 计算机的指令
8. 存储器的顺序编号, 用于指明指令或数据在存储器中的存储位置。
9. 半导体存储器

10. 通过输入输出接口与主机相连接的设备。
11. 从存储器中不断流向控制器的指令序列称做指令流，在存储器和 CPU 之间不断来回传送的数据序列称做数据流。
12. 主机由 CPU + 主存储器 + 总线 + 输入输出接口组成。
13. 数据总线、地址总线、控制总线
14. 单总线和多总线
15. 采用二进制形式表示数据和指令，存储程序并按顺序执行。整个系统以运算器为中心，控制器集中控制整个系统，存储器线性编址，按地址访问其单元，存储器用以存放指令和数据。
16. 算术运算、逻辑运算
17. 为解决存储容量和处理速度、成本的矛盾，计算机的存储器分成内存储器和外存储器。内存储器处理速度快，但成本高，因此难以做到很大容量；外存储器成本低、容量大，但处理速度慢。通过内存和外存的结合解决成本、容量、速度之间的矛盾。
18. 一个字节是 8 位，一个字则根据计算机设计的不同而有很大的差别，可能是 8、16、32、64 位等。
19. 并行计算能力
20. 通过存储器的地址
21. 程序和数据，系统软件和应用软件
22. 批处理、分时、实时、网络
23. 指令流、数据流
24. 运算器、控制器、存储器、输入输出设备
25. 运算器和控制器
26. 总线
27. 采用 $0 \sim M-1$ 的数。
28. 从地址的输送开始，以数据的输送为结束。
29. 内存、外存
30. 顺序访问存储器通常对一批数据的读写是从第一个数据开始按顺序进行读写，对其中的数据读写时访问时间与数据在存储器中的存储位置无关；随机存储器可以以几乎相同的时间访问存储器中任意位置的数据。
31. 读出后存储器中存储的原数据不变，写入后原存储数据被新数据覆盖掉，读写操作均是以传送地址开始，以传送数据结束。
32. 存储器中存放的数据和程序(指令)，都是以二进制的形式存放，当程序运行时由控制器控制在取指令时将存储器中读出的信息作为指令处理，在取数据时把从存储器中读出的信息作为数据处理。
33. 计算机中采用二进制的表示形式，主要因为是由电子元件及线路来产生和处理的信号具有简单、可靠、容易实现的特点。
34. 硬件是基础和核心，系统软件管理系统资源和提供操作界面，应用软件向用户提供各种应用功能。
35. 在实际计算机硬件机器外的所有计算机层次都可称为虚拟机，他们通过软件提供

计算机的各种外部特性。

36. 当一个计算机系统上的软件可以直接在另一个计算机系统上运行, 且得到相同的结果时, 称这两个计算机系统是兼容的。

37. 命令处理、存储管理、设备管理、提供操作界面、提供公共子程序。

38. 软件平台

39. 机器语言、汇编语言、高级语言、应用语言

40. 能够被计算机硬件直接识别和执行的语言, 通常由二进制代码构成。

41. 用文字方式(助记符)表示的、与机器语言中的指令相对应的一种程序设计语言。

42. 与计算机结构无关的程序设计语言, 容易学习和掌握。

43. 更加接近人类语言, 应用计算机完成某些特定任务时的一种程序设计语言。

44. 将汇编语言编制的程序转换成机器语言程序的翻译程序。

45. 将一种计算机上的程序几乎不加修改地转移到另一种计算机上运行的能力。

46. 用除机器语言外的各种程序设计语言编写的程序。

47. 除机器语言外的各类计算机程序设计语言, 其层次越高, 表达能力越强。

48. 程序设计员不需要了解虚拟机的下层特性, 程序设计人员看不到也无需了解, 这种在某个角度看不到的特性称为该特性在此角度下是透明的。

49. 由高级语言编写的源程序通过编译或解释后转换成的机器语言程序。

50. 将高级语言源程序通过编译程序的处理转换成机器语言程序的过程称做编译, 编译是转换完成后才执行。解释则对源程序逐个语句进行解释并立即执行。

51. 完成编译过程的程序称做编译程序, 完成解释过程的程序称做解释程序。

52. 计算机系统中许多功能既可以用硬件实现, 也可以由软件完成, 它们的实现在逻辑上是等效的, 这种逻辑上的等效能力称做等价性。

53. 计算机中的功能用硬件实现, 则速度快、成本高、灵活性差; 用软件实现则速度慢、成本低、灵活性强。软硬件之间需要对性能、成本、内存储器容量、可扩展性、可更改性等进行仔细分析后确定。随着硬件技术的不断进步, 越来越多的功能通过硬件实现。

三、名词解释

(略)

第2章 数据编码和数据运算

2.1 学习目的和方法

在计算机中,外部信息需要以数据的形式进行存储、表示和处理。由于电子元件具有两种可控的可靠状态,所以在计算机内所有的信息都是以“0”和“1”形式进行编码。本章主要介绍各类数据(包括无符号数和带符号数,定点数和浮点数等)在计算机中的表示方法以及它们在计算机中的运算和处理方法。其目的在于使学习者在掌握不同数据表示的基础上,了解计算机在自动解题过程中数据信息的加工处理过程,从而给进一步了解和掌握计算机硬件组成及整机工作原理打好基础。学习本章时,需要掌握各类不同进制数的转换方法,掌握采用二进制数表示的原码、反码、补码、移码等各类数据编码方法和特点,掌握定点数、浮点数、字符、汉字的二进制编码表示方法。在此基础上学习利用各种编码形式进行加减乘除运算和逻辑运算的处理方法和各类运算器的构成。为了保证计算机数据运算、存储和传输的正确性,还需要掌握检错码和纠错码的编码和使用方法。

2.2 内容提要

2.2.1 数据与文字的编码

计算机处理的数据可分为数值数据和非数值数据两类。其中数值数据是指整数和实数等信息,非数值数据是指字符、声音、图形、图像、动画、影像等信息。根据不同的需要,采用不同的编码方式。

1. 数制及数制转换

计算机能够直接识别的是二进制数。由于二进制数表示不够直观和容易出现书写错误,人们在使用计算机时,可采用十进制、八进制、十六进制等数制。

对于任何一个R进制数 $(N)_R = X_{n-1}X_{n-2} \wedge X_1X_0 \cdot X_{-1}X_{-2} \wedge X_{-(n-1)}X_{-m}$,可用以下按权展开多项式和的形式表示:

$$(N)_R = \sum_{i=-m}^{n-1} x_i R^i = x_{n-1} R^{n-1} + x_{n-2} R^{n-2} + \wedge + x_0 R^0 + x_{-1} R^{-1} + \wedge + x_{-(n-1)} R^{-(n-1)} + x_{-m} R^{-m} \quad (2.1)$$

式中R是R进制的基值,各位数字 x_i ($-m \leq i \leq n-1$)的取值范围是 $0 \sim R-1$,计数规则是“逢R进一”。以上按权展开多项式为基础,可以进行不同进制的相互转换。