



经典教材配套教学参考系列

*Principles of
Computer Organization*

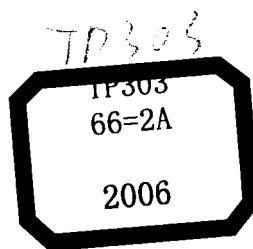


计算机组成原理 学习指导与实验

薛胜军 谈 冉 主编



经典教材配套教学参考系列



*Principles of
er Organization*

计算机组成原理 学习指导与实验

主编	薛胜军	谈	冉
编著	薛胜军	谈	冉
	康瑞华	尹	帆
	李思思	余	敏

图书在版编目(CIP)数据

计算机组成原理学习指导与实验/薛胜军 谈 冉 主编
武汉:华中科技大学出版社,2006年10月
ISBN 7-5609-3836-1

I. 计…

II. ①薛… ②谈…

III. 计算机体系结构-高等学校-教学参考资料

IV. TP303

计算机组成原理学习指导与实验

薛胜军 谈 冉 主编

策划编辑:沈旭日

责任编辑:叶见欣

责任校对:胡金贤

封面设计:潘 群

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:湖北恒泰印务有限公司

开本:787×1092 1/16

印张:17.75

字数:413 000

版次:2006年10月第1版

印次:2006年10月第1次印刷

定价:24.80元

ISBN 7-5609-3836-1/TP·620

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是为计算机及相关专业学生编写的“计算机组成原理”课程的学习指导与实验用书,此书根据多年作者教学经验并参考多种有关“计算机组成原理”的教材编写而成,目的是帮助读者更好地理解 and 掌握“计算机组成原理”课程的知识要点,提高分析问题和解决问题的能力。

本书内容涵盖了“计算机组成原理”课程所涉及的基本原理和主要内容。全书分三大部分共 12 章。第一部分为计算机组成原理学习指导(第 1~8 章):概论;运算器;存储器;指令系统;中央处理器;系统总线;输入/输出系统;外围设备。各章的内容都由学习目的与要求,应掌握的知识点,重点、难点与考点,典型例题精选,练习题,以及练习题题解等组成。第二部分为与《计算机组成原理(第二版)》教材配套的习题答案。第三部分为计算机组成原理实验(第 10~12 章)。

本书可作为高等院校计算机及相关专业本、专科师生的教学参考书,也可作为自学考试、研究生入学考试人员的参考书。

前 言

“计算机组成原理”是计算机科学与工程及相关专业的一门核心课程,它的特点是知识面广,内容多,难度大及更新快。在基础课与专业课之间起着重要的承上启下的作用。

本书是为计算机及相关专业学生编写的“计算机组成原理”课程的学习指导与实验用书,编者长期从事“计算机组成原理”课程的理论教学和实践教学,从传授基础知识和培养能力的目标出发,在查阅和综合分析了大量有关资料的基础上结合本课程教学的特点、难点和要点编写了本书。目的在于通过本书的学习,帮助学生充分理解“计算机组成原理”所涉及的基本知识,提高学生分析问题、解决问题的能力。

本书内容涵盖了“计算机组成原理”课程所涉及的基本原理和主要内容。全书分三部分共12章。第一部分为计算机组成原理学习指导(1~8章):概论;运算器;存储器;指令系统;中央处理器;系统总线;输入/输出系统;外围设备。各章的内容由六部分组成:学习目的与要求;应掌握的知识点、重点、难点与考点;典型例题精选;练习题,以及练习题题解。全部习题的选择注意由浅入深,涵盖“计算机组成原理”教材的整个知识面,并突出对重点和难点的分析。着重培养学生独立分析问题、解决问题的能力。第二部分为与《计算机组成原理(第二版)》教材配套的习题答案(第9章)。第三部分为计算机组成原理实验(10~12章)。

本书由谈冉编写第3~4章,康瑞华编写第2章,李思思编写第5章,余敏编写第6章,尹帆编写第7章。其余部分和全书的统稿与定稿由薛胜军完成。

由于习题较多,加上作者水平有限,书中可能存在不妥或错误,恳请读者批评指正。

编 者

2006年3月于武汉理工大学

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 应掌握的知识点	(1)
1.1.1 计算机的发展与应用	(1)
1.1.2 计算机系统的组成	(1)
1.1.3 计算机的特点、性能指标及分类	(4)
1.1.4 多媒体技术简介	(5)
1.2 重点、难点与考点	(6)
1.3 典型例题精选	(6)
1.4 练习题	(8)
1.5 练习题题解	(10)
第 2 章 运算方法与运算器	(12)
2.1 应掌握的知识点	(12)
2.1.1 数据信息的表示方法	(12)
2.1.2 定点运算方法	(15)
2.1.3 浮点运算方法和浮点运算器	(21)
2.2 重点、难点与考点	(23)
2.3 典型例题精选	(24)
2.4 练习题	(36)
2.5 练习题题解	(41)
第 3 章 存储器及存储系统	(49)
3.1 应掌握的知识点	(49)
3.1.1 存储器概述	(49)
3.1.2 主存储器	(50)
3.1.3 半导体存储器芯片	(54)
3.1.4 存储保护和校验技术	(56)
3.2 重点、难点与考点	(57)
3.3 典型例题精选	(58)
3.4 练习题	(63)
3.5 练习题题解	(67)
第 4 章 指令系统	(74)
4.1 应掌握的知识点	(74)
4.1.1 指令系统的发展与性能	(74)
4.1.2 指令格式	(75)
4.1.3 寻址方式	(77)
4.1.4 指令系统的要求与指令分类	(79)

4.2	重点、难点与考点	(80)
4.3	典型例题精选	(81)
4.4	练习题	(87)
4.5	练习题题解	(93)
第5章	中央处理器	(100)
5.1	应掌握的知识点	(100)
5.1.1	CPU 的总体结构	(100)
5.1.2	指令的执行与时序信号产生器	(101)
5.1.3	微程序设计技术和微程序控制器	(104)
5.1.4	硬布线控制器与门阵列控制器	(105)
5.1.5	CPU 的新技术	(106)
5.2	重点、难点与考点	(107)
5.3	典型例题精选	(108)
5.4	练习题	(111)
5.5	练习题题解	(116)
第6章	系统总线	(124)
6.1	应掌握的知识点	(124)
6.1.1	系统总线结构	(124)
6.1.2	总线的控制与通信	(128)
6.1.3	典型总线	(130)
6.2	重点、难点与考点	(130)
6.3	典型例题精选	(131)
6.4	练习题	(132)
6.5	练习题题解	(134)
第7章	I/O 系统	(139)
7.1	应掌握的知识点	(139)
7.1.1	I/O 系统的编址方式和特点	(139)
7.1.2	程序查询方式	(140)
7.1.3	程序中断方式	(140)
7.1.4	DMA 方式	(141)
7.1.5	通道控制方式	(142)
7.2	重点、难点与考点	(143)
7.3	典型例题精选	(144)
7.4	练习题	(145)
7.5	练习题题解	(151)
第8章	外围设备	(158)
8.1	应掌握的知识点	(158)
8.1.1	外设概述	(158)
8.1.2	输入设备	(158)
8.1.3	打印输出设备	(160)

8.1.4 显示设备	(163)
8.1.5 磁表面存储器	(164)
8.1.6 光盘存储器	(166)
8.2 重点、难点与考点	(166)
8.3 典型例题精选	(167)
8.4 练习题	(169)
8.5 练习题题解	(173)
第9章 《计算机组成原理》习题答案	(177)
第1章习题答案	(177)
第2章习题答案	(177)
第3章习题答案	(183)
第4章习题答案	(185)
第5章习题答案	(188)
第6章习题答案	(191)
第7章习题答案	(192)
第8章习题答案	(195)
第10章 计算机组成原理实验	(197)
10.1 计算机组成原理实验台简介	(197)
10.1.1 基本功能模块	(197)
10.1.2 组成结构	(198)
10.1.3 监控模块	(198)
10.1.4 操作方式	(198)
10.1.5 实验系统组成	(198)
10.1.6 实验准备	(198)
10.2 算术逻辑运算单元实验	(198)
实验一 不带进位位逻辑或运算实验	(201)
实验二 不带进位位加法运算实验	(202)
实验思考	(202)
10.3 通用寄存器单元实验	(203)
实验一 数据输入通用寄存器	(206)
实验二 寄存器内容无进位位左移实验	(206)
实验三 寄存器内容无进位位右移实验	(206)
10.4 进位控制、通用寄存器判零实验	(207)
实验一 算术逻辑单元带进位位的加法运算实验	(209)
实验二 带进位移位实验	(210)
10.5 存储器和总线实验	(211)
实验一 存储器的写操作	(213)
实验二 读存储器的数据到总线上	(214)
10.6 堆栈寄存器实验	(214)
实验一 对4个寄存器进行写入操作	(216)

实验二 对4个寄存器进行读出操作	(216)
10.7 微程序控制单元实验	(217)
实验一 微地址打入操作	(219)
实验二 微地址+1操作	(220)
10.8 指令部件模块实验	(220)
实验一 PC计数器置数	(223)
实验二 PC计数器加1	(224)
实验三 置当前指令寄存器	(224)
10.9 时序与启停实验	(224)
10.10 模型机的总体设计	(227)
10.10.1 设计整机逻辑框图	(227)
10.10.2 设计指令系统	(228)
10.10.3 设计微程序及其实现方法	(230)
10.10.4 设计实验平台运行中时序安排	(231)
10.10.5 设计指令执行流程	(231)
第11章 计算机组成原理综合实验的调试	(235)
11.1 指令系统	(236)
11.2 微指令表	(237)
11.3 程序调试	(241)
实验一 实现普通的加、减法指令	(241)
实验二 带进位运算的模型机	(244)
第12章 实验仪器与软件工具的使用	(252)
12.1 驻机键盘和液晶显示器的使用方式	(252)
12.1.1 键盘定义	(252)
12.1.2 操作方法	(253)
12.2 HKCPT软件简介和安装	(255)
12.2.1 HKCPT性能特点	(255)
12.2.2 软件安装和卸载	(255)
12.2.3 HKCPT软件界面介绍	(255)
12.2.4 菜单介绍	(257)
12.2.3 HKCPT实验仪操作指南	(262)
12.3 基于CPLD的算术逻辑运算单元的设计	(264)
附录一 HKCPF微指令序列表	(266)
附录二 HKCPF软件热键表	(267)
附录三 常用集成电路引出端功能图	(268)

第 1 章

概 述

学习目的 通过本章的学习,建立初步的计算机整机的概念。

学习要求 本章为概述性内容,故要求了解计算机的结构及其发展历史,计算机硬件、软件组成概况及其系统层次结构,计算机的性能指标、分类及工作特点,计算机应用类型及其发展,简单的多媒体概念。

1.1 应掌握的知识点

1.1.1 计算机的发展与应用

从 1946 年第一台电子数字计算机(简称计算机)ENIAC 问世至今,计算机的发展历程如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展历程

时间	1946—1957	1956—1964	1965—1971	1972—
技术水平	第一代 电子管	第二代 晶体管	第三代 中、小规模集成电路 (MSI、SSI)	第四代 大规模集成电路及 超大规模集成电路 (LSI、VLSI)
主存储器	ENIAC 延迟线 或磁鼓	IBM7600 磁芯	IBM360 半导体	Intel 4004 半导体
执行速度/(次·s ⁻¹)	5000	200000	1000000 ~10000000	10000000 ~100000000

1.1.2 计算机系统的组成

一台完整的计算机系统由计算机硬件系统和计算机软件系统两部分组成。

1. 计算机的硬件系统

计算机硬件是组成计算机的所有电子器件和机电装置的总称。硬件是构成计算机的物质基础,是计算机系统的核心。

目前大多数计算机都是根据冯·诺依曼计算机体系结构的思想来设计的,其主要特点是使用二进制数和存储程序,以运算器为中心。存储程序的基本思想是:计算机要自动完成解题任务,就必须事先设计好用于描述计算机解题过程的程序,如同数据一样,程序采用二进制形式存储在机器中,计算机在工作时自动高速地从机器中逐条取出指令加以执行。

冯·诺依曼型计算机的组成如图 1.1 所示。

此种结构的计算机具有共同的基本配置,即具有五大部件:存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备。

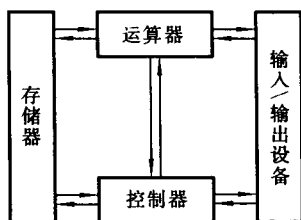


图 1.1 冯·诺依曼计算机的组成

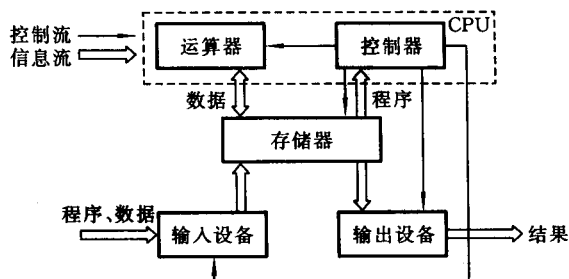


图 1.2 现代计算机硬件系统基本组成框图

● **存储器** 存储器的主要功能是存放程序和数据。程序是计算机操作的依据,数据是计算机操作的对象。不管是程序还是数据,在存储器中都是用二进制数的形式表示的,统称为信息。为实现自动计算,这些信息必须预先放在存储器中。向存储器存入或从存储器取出信息,都称为访问存储器。

● **运算器** 运算器是一个用于信息加工的部件,又称执行部件,用于对数据进行算术运算和逻辑运算。运算器通常由算术逻辑单元(ALU)和一系列寄存器组成。ALU 是具体完成算术与逻辑运算的单元,是运算器的核心,由加法器及其他逻辑运算单元组成。寄存器用于存放参与运算的操作数。累加器是一个特殊的寄存器,除可存放操作数外,还用于存放中间结果和最后结果。

● **控制器** 控制器是全机的管理机构 and 指挥中心,它协调计算机各部件自动地工作。控制器工作的实质就是解释程序,它每次从存储器读取一条指令,经过分析译码,产生一串操作命令,发向各个部件,控制各部件动作,使整个机器连续地、有条不紊地运行。计算机中有两股信息在流动:一股是控制信息,即操作命令,其发源地是控制器,它分散流向各个部件;一股是数据信息,它受控制信息的控制,从一个部件流向另一个部件,边流动边加工处理。

● **输入设备** 输入设备用于原始数据和程序的输入,并将人们熟悉的信息形式变换成计算机能接收并识别的信息形式。

● **输出设备** 输出设备是将计算机输出的二进制信息转换成人类或其他设备能接收和识别的信息(如字符、文字、图形、图像和声音等)的设备。

运算器与控制器合称为中央处理器(CPU)。CPU 和存储器通常组装在一个机壳内,合称为主机。输入设备和输出设备统称为输入/输出(I/O)设备,有时也称外围设备或外设,位于主机的外部。

计算机系统工作时,输入设备将程序与数据存入存储器,运行时,控制器从存储器中逐条取出指令,将其解释成控制命令,去控制各部件的动作。数据在运算器中加工处理,处理后的结果通过输出设备输出。

计算机硬件系统中五大部件的相互关系如图 1.2 所示。

现代计算机,尤其是小型与微型计算机一般都采用总线连接,形成以存储器为中心的计算机系统。

计算机系统通过总线将 CPU、主存储器及 I/O 设备连接起来。总线是构成计算机系统的骨架,是多个系统部件之间进行数据传送的公共通路。借助总线连接,计算机在各部件之间实现传送地址、数据和控制信息的操作。因此,总线就是指能为多个功能部件服务的一组公用信息线,包括:地址线、数据线和控制线 3 种,它们分别用于传送地址、数据和控制信号。其组成

如图 1.3 所示。

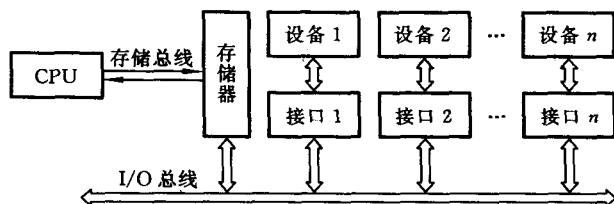


图 1.3 计算机总线结构图

2. 计算机的软件系统

计算机软件是根据解决问题的方法、思想和过程编写的程序的有序集合，而程序是指令的有序集合。一台计算机中全部程序的集合，统称为这台计算机的软件系统。软件按其功能分为应用软件和系统软件两大类。

应用软件是用户为解决某种应用问题而编制的程序。

系统软件用于实现计算机系统的管理、调度、监视和服务等功能，其目的是方便用户，提高计算机使用效率，扩充系统的功能。通常将系统软件分为以下六类。

- **操作系统** 控制和管理计算机各种资源、自动调度用户作业程序、处理各种中断的软件。操作系统的作用是控制和管理系统资源的使用，是用户与计算机的接口。

- **语言处理程序** 将源程序(用汇编语言或高级语言编制的程序)翻译成目标程序(机器语言程序)。不同语言的源程序，对应有不同的语言处理程序。语言处理程序有汇编程序、编译程序、解释程序等三种。

汇编程序就是把用汇编语言编写的源程序翻译成机器语言的目标程序，其翻译过程称为“汇编过程”，简称汇编。解释程序与编译程序处理的都是高级语言源程序。解释程序采用的是边解释边执行的方法，并不生成目标程序，称为解释执行；编译程序要将源程序翻译成目标程序后，才能开始执行，这种过程称为编译执行。

- **标准库程序** 这是为方便用户而预先按照标准格式编制好的一些常用的程序段组成的一个标准程序库。

- **服务性程序** 又称为工具软件，一般包括诊断程序、调试程序等。

- **数据库管理系统** 所谓数据库，就是能实现有组织地、动态地存储大量的相关数据，方便多用户访问的计算机软、硬件资源组成的系统。数据库和数据库管理软件一起，组成数据库管理系统。

- **计算机网络软件** 这是为计算机网络配置的系统软件。它负责对网络资源进行组织和管理，实现相互之间的通信。计算机网络软件包括网络操作系统和数据通信处理程序等。前者用于协调网络中各机器的操作系统及实现网络资源的管理，后者用于网络内的通信，实现网络操作。

总之，软件系统是在硬件系统的基础上，为有效地使用计算机而配置的。没有系统软件，现代计算机系统就无法正常地、有效地运行；没有应用软件，计算机就不能发挥效能。

随着大规模集成电路技术的发展和软件的逐渐硬化，要明确划分计算机系统软、硬件的界限已经比较困难了。因为任何操作都可以由软件来实现，也可以由硬件来实现；任何指令的执行都可以由硬件完成，同样也可以由软件来完成。因此，计算机系统的软件与硬件可以互相转化，它们之间互为补充。

3. 计算机系统的层次结构

从功能上看,现代计算机系统可分为五个层次级别,如图 1.4 所示。

在图 1.4 中,除第一级外,其他各级都得到它下面各级的支持,同时也得到运行在下面各级上的程序的支持。第一级到第三级编写程序所采用的语言,基本是二进制数字化语言,机器容易执行和解释。在第四级、第五级这两级编写程序所采用的是符号语言,用英文字母和符号来表示程序,因而便于大多数不了解硬件的人们使用计算机。

层次之间的关系紧密,上层是下层功能的扩展,下层是上层的基础,这是层次结构的一个特点。层次结构的另一个特点是,站在不同的层次观察计算机系统,会得到不同的概念,例如,程序员在第四级看到的计算机是高级语言机器;系统操作员将第三级看作一个系统级的资源;而硬件设计人员在第一级、第二级看到的是计算机的电子线路。

应该指出,层次划分不是绝对的。机器指令系统级与操作系统级的界面,又称硬、软件界面,常常是分不清的,它随着软件硬化和硬件软化而动态变化。操作系统和其他系统软件的界面,也不是很清楚的,例如,数据库软件也部分地起到了操作系统的作用。此外,某些常用的带有应用性质的程序,既可以划归为应用程序层,也可以划归为系统软件层。

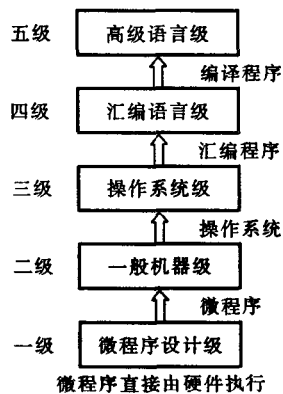


图 1.4 计算机系统的层次结构示意图

1.1.3 计算机的特点、性能指标及分类

1. 计算机的工作特点

● **运算速度快** 高速电子器件是快速处理信息的物质基础;存储程序的设计思想,使得计算机的执行能够按照指令顺序快速运行,使电子器件的快速性得到充分发挥。

● **运算精度高** 计算机运行的准确性包括两方面:一是计算精度高;二是计算方法科学。计算精度取决于运算中二进制数的位数,位数越多越精确。计算精度还与计算方法有关,计算方法由程序体现。一个算法正确且优质的程序,再加上多位数的计算功能,是确保计算结果精确的前提。

● **通用性广** 计算机能够处理大量的数值数据和非数值数据,也可以为计算机配置各种程序,程序越丰富,计算机的通用性越强。

● **逻辑性强** 逻辑判断与逻辑运算是计算机的基本功能之一。在执行能体现逻辑判断和逻辑运算的程序后,整个系统就具有逻辑性了。

2. 计算机的性能指标

计算机的基本性能一般从以下几方面来衡量。

● **基本字长** 这是指参与运算的数的基本长度,用二进制数位的长短来衡量。字长标志计算机的计算精度,也直接影响计算机硬件的代价。为了兼顾精度与硬件代价,许多计算机允许变字长运算,例如,半字长、全字长、双倍字长或多倍字长运算等。

● **主存容量** 以字长或字节为单位来计算。在以字节为单位时,约定以 8 位二进制代码为一个字节(Byte,缩写为 B)。习惯上将 1024B 表示为 1KB;1024KB 为 1MB;1024MB 为 1GB;1024GB 为 1TB。主存容量变化范围较大,同一台机器能配置的容量大小有一个允许的

变化范围。

● **运算速度** 用每秒能执行的指令条数来表示,单位是条/s。因为执行不同的指令所需时间不同,因而对运算速度存在不同的计算方法。常用的有以下三种:一是根据不同类型指令出现的频繁程度乘上不同的系数,求得统计平均值,这时所指的运算速度是平均运算速度;二是以执行时间最短的指令为标准来计算运算速度;三是直接给出每条指令的实际执行时间和机器的主频频率。运算速度的单位一般用 MIPS 表示。

● **可靠性** 评价指标由平均无故障时间 MTBF (Mean Time Between Failures) 衡量, MTBF 越大越好。

● **系统可维护性** 用平均恢复时间 MTTR (Mean Time to Repair) 来衡量。

● **兼容性** 设备或程序可以适用于多种不同的系统。

● **性能/价格比** 性能/价格比越高越好。

3. 计算机的分类

● **按信息的表示形式和处理方式分类** 可分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。数字计算机采用二进制运算,其特点是解题精度高,便于存储信息,既能进行科学计算和数据处理,也能进行过程控制和计算机辅助设计与计算机辅助制造等工作,通用性很强。

模拟计算机直接处理模拟信号,其运算速度极快,但精度不高,故目前很少使用。

混合计算机是取数字、模拟两种计算机之长,既能高速运算,又便于存储。但这种计算机设计困难,造价昂贵。

● **按用途分类** 可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机功能齐全,通用性强,可做各种各样的工作,但也牺牲了效率、速度和经济性。专用计算机是专为某些特定问题设计的功能单一计算机,它具有可靠性高,速度快和成本低的优点。但它的适应性很差。

● **按规模分类** 可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片机等。这种划分综合了计算机的运算速度、字长、存储容量、I/O 能力、价格等指标。由于微型机的快速发展,这种划分的界面目前已经不是很明确了。

● **按使用方式分类** 可分为工作站和服务器。这是目前广泛采用的实用的分类方法。

1.1.4 多媒体技术简介

多媒体的含义就是多种信息载体。多媒体技术实际上是一种界面技术,它能使人机界面更生动、更形象、更友好,可以表达更丰富的信息。多媒体计算机是指具有集声音、文字、图形、图像、动画于一体的信息处理技术的计算机。用多媒体技术实现的产品称为多媒体产品。

1. 多媒体技术要解决的主要问题

多媒体技术要解决的主要问题包括以下几个方面。

● **信息的处理能力** 这主要指对信息的转换、集成、管理与控制、传输的能力。

● **数据的压缩与解压** 数据压缩与解压缩是多媒体技术研究中需解决的关键问题之一。目前,最流行的压缩标准有 JPEG 和 MPEG。JPEG 标准用于静止图像的压缩,主要适用于灰度和彩色图像的压缩。MPEG 标准用于运动视频图像的压缩,其算法分为 MPEG1, MPEG2, MPEG3 三个等级; MPEG1、MPEG2 的图像质量和家用电视系统 (VHS) 接近,压缩比为 100 : 1,压缩后的数据传输速率为 1~2Mb/s,适用于 CD-ROM 驱动器、硬盘驱动器、个人计算机总线和电信通道的传输; MPEG3 算法用于高清晰度电视 (HDTV) 的图像信息的压缩,压缩后的图像传输速率为 60Mb/s。

● Windows 环境下的多媒体控制接口(MCI) MCI的最大优点是应用系统与设备无关,更换设备时只需更换 MCI 驱动程序,应用系统不需要修改即可操作新设备,因此,系统可以非常灵活方便地进行配置;另一优点是开发应用系统不需要了解每种多媒体产品系统的细节,从而大大提高了应用系统的开发效率。应用系统通过发送消息或命令字符串的方式与 MCI 驱动器通信,MCI 接收 MCI 消息并操作多媒体设备,对于命令字符串,MCI 会将它转换成相应的 MCI 消息。

2. 多媒体个人计算机

在个人计算机上配以多媒体设备就构成了多媒体个人计算机(MPC)。

一般组建一台 MPC 需要一定的辅助外设,如鼠标、音响等。此外,还应配备以下的多媒体组件:CD-ROM 驱动器、声音卡、解压卡和相应的驱动软件及操作平台等。

多媒体系统按功能不同可分为开发系统、演示系统和家庭娱乐系统等。

多媒体的各种系统已经被应用在如下各方面:CAI、信息咨询、商业应用、家庭服务。

常用的多媒体配置有:声音卡和视频卡。声音卡是计算机中音频信号的接口电路,主要功能有音乐合成和发音功能、混音功能和数字声效功能、模拟音频信号的输入/输出功能。多媒体计算机中处理活动图像的接口卡称为视频卡,视频卡是一种统称。视频卡具体可分为视频叠加卡、视频捕获卡、电视编码卡、电视选台卡、压缩/解压卡等,视频卡为视频图像的处理提供了有力的工具,使计算机的应用领域日益扩大。

1.2 重点、难点与考点

重点

- ① 有关计算机组成部件的基本概念。
- ② 存储程序原理。
- ③ 计算机系统组成。
- ④ 计算机系统的层次结构。
- ⑤ 有关计算机性能的基本概念。

难点

本章没有什么难点,只需掌握基本知识。

考点

冯·诺依曼型计算机结构,计算机的组成部件,层次结构,性能指标。常见题型有选择题、填空题、简答题。

1.3 典型例题精选

例 1.1 (选择题)最早提出“存储程序”概念的是_____。

A. Babbage B. Von Neumann C. Pascal D. Bell

分析 目前大多数计算机都是根据冯·诺依曼计算机体系结构的思想来设计的,其主要特点是二进制和存储程序。

答案 B. Von Neumann

例 1.2 (选择题)计算机的算术逻辑单元、控制单元及存储器合称为_____。

A. CPU B. ALU C. 主机 D. 微处理器

分析 一般将计算机中的控制器和存储器合称为主机,控制器包括算术逻辑单元和控制单元。

答案 C. 主机

例 1.3 (选择题)完整的计算机系统应包括_____。

A. 运算器、控制器、存储器 B. 外设和主机
C. 主机和实用程序 D. 软、硬件系统

分析 完整的计算机系统由计算机硬件和计算机软件组成。

答案 D. 软、硬件系统

例 1.4 (选择题)在用于科学计算的计算机中,标志系统性能的主要参数是_____。

A. 主时钟频率 B. 主存容量 C. MFLOPS D. MIPS

分析 A和B越大越有利于提高性能,但它们并不是标志系统性能的主要参数,不同频率或者主存容量的计算机在运行不同的程序时,所得到的性能并不一定是高频率或大主存就一定好。MFLOPS是每秒执行百万条浮点指令条数(Million Float Instruction Per Second),是用来描述计算机浮点性能的,用于科学计算的计算机主要就是看重浮点的性能,故选C。MIPS是每秒执行百万条指令条数(Million Instruction Per Second),是用来描述一般的计算机系统性能的,并不同于专用于科学计算的评价标准。

答案 C. MFLOPS

例 1.5 (填空题)1812年,计算机之父 A 首先提出了整个计算机过程自动化的概念,设计了第一台通用自动时序控制机械式计算机。

分析 1812年,Babbage首先提出了整个计算机过程自动化的概念,并应用此概念设计制作了第一台通用自动时序控制机械式计算机,被称为计算机之父。

答案 A. Babbage

例 1.6 (填空题) A 年美国研制成功世界上第一台电子数字计算机 B。

分析 第一台电子数字计算机是1946年在美国研制成功,命名为ENIAC。

答案 A. 1946 B. ENIAC

例 1.7 (填空题)按用途分,数字计算机可分为 A 和 B 两类。根据体积、功耗、规模 and 价格因素,又可分为 C、D、E、F、G 和 H。

分析 按用途分,数字计算机可分为通用计算机和专用计算机两类。按体积、功耗、规模和价格因素分,可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、单片机。

答案 A. 通用计算机 B. 专用计算机 C. 巨型机 D. 大型机 E. 中型机 F. 小型机 G. 微型机 H. 单片机

例 1.8 (填空题)存储器可分为主存和 A。程序必须存储在 B 内,CPU才能执行其中的指令。

分析 存储器可分为主存和辅存,CPU运行时,是从主存中逐条取出程序指令,顺序执

行。

答案 A. 辅存 B. 主存

例 1.9 衡量计算机的性能指标主要有哪些(答主要的三项指标)? 并说明为什么?

分析 衡量计算机的性能指标有很多,最基本的就是反映计算机运算性能的指标,所以本题答案不唯一。

答案 衡量计算机性能的指标主要有:运算速度,存储容量和通信带宽。运算速度是反映 CPU 性能,也是反映计算机运算能力的主要指标之一。存储容量反映出计算机可以处理的数据量空间的大小。带宽反映计算机的通信能力。

例 1.10 什么是存储程序原理?

分析 存储程序控制是冯·诺依曼结构的核心,现代计算机几乎都使用这种结构。

答案 存储程序原理的基本思想是:计算机要自动完成解题任务,必须将事先设计好、用以描述计算机解题过程的程序如同数据一样,采用二进制形式存储在机器中,计算机在工作时自动高速地从机器中逐条取出指令加以执行。

例 1.11 存储程序计算机硬件包含哪几部分?

分析 硬件是组成电子计算机的所有电子器件和机电装置的总称。硬件是构成计算机的物质基础,是计算机系统的核心。现代电子计算机均采用存储程序计算机体系结构。根据存储程序计算机的五大功能,计算机硬件系统均由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备以及将它们连接为有机整体的总线构成。

答案 存储程序计算机硬件包含运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分以及连接这五大部分的总线。

1.4 练 习 题

一、选择题

- 冯·诺依曼(Von Neumann)机工作方式的基本特点是_____。
A. 指令流、单数据流
B. 按地址访问并顺序执行指令
C. 堆栈操作
D. 存储器按内容选择地址
- 下列描述中_____是正确的。
A. 控制器能够识别、解释和执行所有的指令及存储结果
B. 计算机主要由输入/输出单元、控制器、存储器和运算器构成
C. 所有的数据运算都在控制器中完成
D. 以上三者都正确
- 计算机系统中的存储器系统是指_____。
A. RAM 存储器
B. ROM 存储器
C. 主存储器
D. 主存储器和外存储器
- 计算机科技文献中,英文缩写 CAI 代表_____。
A. 计算机辅助制造
B. 计算机辅助教学
C. 计算机辅助设计
D. 计算机辅助管理
- 能够被计算机硬件直接识别的语言是_____。
A. 汇编语言
B. 高级语言