

计算机等级考试应考丛书

三级考试(B类)

计算机软件系统及其应用

胡礼和 主编

· 等级考试介绍

· 应用基础知识

· 数据结构和算法

· 软件工程方法

· 操作系统

· 管理领域的应用

· 在计算领域的应用

· 在设计领域的应用

华中理工大学出版社

计算机等级考试应考丛书

三级考试 (B类)

——计算机软件系统及其应用

主编 胡礼和

编者 (按姓氏笔画排序)

许中元 许 勇 陆 迟

陈裕民 陈赫贝 胡礼和

戚文正 蔡复嘉 熊建强

审稿 瞿 坦

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第10号

图书在版编目(CIP)数据

三级考试(B类)——计算机软件系统及其应用/胡礼和主编

—武汉:华中理工大学出版社,1995.4

(计算机等级考试应考丛书)

ISBN 7-5609-1092-0

I. 三

Ⅱ. 胡

Ⅲ. 电子计算机-考核-自学参考资料

Ⅳ. TP3

计算机等级考试应考丛书

三级考试(B类)

——计算机软件系统及其应用

主编:胡礼和

责任编辑:李凤英 黄以铭

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编:430074)

新华书店湖北发行所经销

中南三〇九印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:20 字数:485 000

1995年4月第1版 1995年4月第1次印刷

印数:1-6 000

ISBN 7-5609-1092-0/TP·134

定价:18.00

内 容 提 要

本书按全国计算机等级考试三级(B类)考试大纲的要求编写,介绍了应用计算机的基础知识、数据结构、算法、操作系统、软件工程方法以及计算机在管理信息、数值计算和辅助设计等领域中的应用。可作各类学生、在职或待业人员参加三级(B类)考试的应考辅导教材,大学非计算机专业和中专、职高计算机应用课程的教材,也可作广大计算机应用人员的自学读物。

前言

——全国计算机等级考试介绍

经国家教育委员会批准,国家教委考试中心于1994年下半年起,举办全国计算机等级考试,用于测试应考人员的计算机应用知识和能力。

等级考试与计算机软件水平考试不同。软件水平考试是对计算机软件专业人员的考核,而等级考试主要是对广大非计算机专业人员的计算机应用能力定级。

等级考试根据使用计算机的不同要求,划分若干等级分别考核,目前考试暂定四个等级,其中三级分为A、B两类,四级与国际接轨。

应考者的年龄、职业、学历不限,均可到国家教委考试中心公布的就近考点报名。

此项考试每年上、下半年各举行一次。具体日期由各地考点通知应考者。考试采取全国统一命题,笔试与上机考试相结合的形式。先笔试,后上机考试。笔试时间为一级90分钟,二级、三级120分钟。上机考试时间为一级30分钟,二级60分钟,三、四级暂不规定。

笔试、上机考试成绩均合格者,由国家教委考试中心颁发合格证书。笔试、上机考试成绩均优秀者,在合格证书上加盖“优秀”字样。证书全国通用。

如仅笔试成绩合格,则此成绩可保留一年,下次只需参加上机考试,如合格同样颁发相应等级合格证书。

随着计算机技术在我国各个领域的推广和普及,越来越多的人开始学习计算机知识,许多用人单位已将是否具有一定的计算机应用知识与能力作为考核和录用工作人员的标准之一。这就需要有一项全国统一的、有权威的考核为聘人、用人提供依据。全国计算机等级考试面向社会、服务于正在形成和发展的劳动力市场,为人员择业、人才流动提供其计算机应用知识与能力之证明,以使用人部门录用和考核工作人员时有一个统一、客观、公正的标准。

编者从1984年开始从事计算机普及教育的实验与研究,深深体会到当今举办等级考试的重要意义,并预感到此项考试将推动计算机知识的普及,促进计算机技术的应用,有利于社会主义经济建设,将对发展计算机文化作出贡献。

早在1992年上海等地试行等级考试之时,编者即开始着手进行调查与研究,为了配合国家教委考试中心将此项考试推广到全国,特组织编写了《计算机等级考试应考丛书》。这套丛书是按照全国计算机等级考试大纲编写的,按等级分册。现已出版《一级考试》、《二级考试》、《三级考试(A类)》和《三级考试(B类)》等书。

《一级考试》的主要内容包括:

1. 计算机基础知识。
2. 微型计算机系统的基本组成。
3. 操作系统的基础知识和技能。
4. 汉字系统、汉字输入方法和字表处理软件。
5. 数据库应用系统(以教育管理软件为例)。

6. 计算机安全使用知识。

《二级考试》的主要内容包括：

1. 计算机的基础知识。根据考试大纲的要求，在二级考试中，有关计算机的基础部分除了包括《一级考试》介绍的内容之外，还包括：

(1)数据类型(整型、实型、双精度型、字符型)，数据表示形式和存储形式、定点数、浮点数及其表示形式；

(2)指令及指令系统、指令格式、指令分类及功能；

(3)软件的基本概念，程序、文档，软件的分类及其功能，系统软件、应用软件、支持软件。

为了避免重复，《二级考试》的基础知识部分仅包括以上增补内容。

2. True BASIC 程序设计。考试大纲要求从 BASIC/True BASIC, FORTRAN, PASCAL 和 C 语言中任选一种，熟练掌握。要求会应用这种高级语言编制程序、调试程序。

前一阶段计算机普及教育中广泛采用的是 BASIC 语言。BASIC 语言虽然具有“小型、通用、会话、易学”的特点，但却不能适应结构化程序设计方法的要求，而模块化、结构化程序设计语言 True BASIC 既保持了 BASIC 的特点，又具有语言功能强、语法规则自然、程序结构清晰的特点，且与 BASIC 兼容。对于一般人，尤其是仅学过 BASIC 语言的非计算机专业人员，可以很容易地掌握 True BASIC。因此，《二级考试》选用的高级语言是 True BASIC。

3. 基本数据结构和常用算法、流程图的使用。

4. 数据库的基本概念、数据库管理系统的使用。

5. dBASE Ⅲ 数据库语言编程。

对于二级考试的应考者，除了按《二级考试》教材学习之外，还需学习《一级考试》教材中的大部分内容(除该册的字表处理部分)，才能达到二级考试大纲的要求。

按考试大纲的要求，三级考试分 A、B 两类。A 类侧重于硬件，B 类侧重于软件。

《三级考试(A 类)》的主要内容包括：

1. 计算机应用基础知识。

2. 微型机硬件系统组成及工作原理。

3. 汇编语言。

4. 微型机接口技术。

5. 数据结构与算法。

6. 操作系统。

7. 计算机在测控领域中的应用。

《三级考试(B 类)》的主要内容包括：

1. 计算机应用基础知识。

2. 数据结构、算法、以及程序设计的基本方法。

3. 操作系统及软件开发环境。

4. 软件工程方法。

5. 计算机在管理信息、数值计算、辅助设计等应用领域中的应用(仅选学一项)。

等级考试将以下列题型考核：

闭卷笔试的题型有选择题、填空题和程序题三种类型，其中程序题也以选择和填空形式出现。

上机操作的题型有操作题、编程题和调试题三种类型。其中调试题按软件调试和硬件调试

分别进行。

计算机等级考试的诞生和健康发展需要大家——不论是应考者还是计算机普及教育工作者的关心和支持,可以相信,通过一段时间的实践,她将日趋成熟完善,并将发挥越来越大的作用。

编者在近十年的计算机普及教育试验中,已撰写二十余本普及教育教材和教学参考书,并以此开展教学实验研究。《计算机等级考试应考丛书》是在上述教材编写和实验研究的基础上,根据全国计算机等级考试的要求编写的,欢迎不同类型的等级考试教学点按教学实验研究方法使用本丛书。

本书第一章和第七章由陆迟执笔,第二章由许中元执笔,第三章由许 勇、陈裕民、蔡复嘉执笔,第四章由陈赫贝执笔,第五章由戚文正执笔,第六章由熊建强执笔。全书由胡礼和统稿主编,由瞿 坦审稿。

书中不妥之处欢迎读者和专家们批评指正。来信请寄武汉市华中师大教科所胡礼和(邮码430070)。

编者

1994. 12

目 录

第一章 基础知识

第一节 电子计算机概述	(1)	五、光盘存储器	(12)
一、计算机的发展阶段	(1)	第四节 输入输出系统	(13)
二、计算机的应用领域	(2)	一、总线结构	(13)
三、计算机系统的主要技术指标及配置		二、中断方式和查询方式	(14)
原则	(2)	三、A/D 和 D/A 转换	(15)
第二节 计算机系统的组成和工作		四、输入输出设备	(16)
原理	(4)	第五节 软件的基本概念	(18)
一、计算机的基本组成和工作原理	(5)	一、程序和文档	(18)
二、PC 系列微型机	(6)	二、汇编和反汇编	(18)
第三节 微型机的存储系统	(8)	三、解释和编译	(19)
一、存储系统的组成	(8)	四、实用程序和集成软件	(20)
二、随机存储器 RAM	(8)	第六节 软件保护及标准化	(21)
三、磁盘存储器	(10)	一、软件保护	(21)
四、磁带存储器	(12)	二、软件标准化	(22)

第二章 数据结构与算法

第一节 数据结构的概念	(24)	五、树的存储、转换与遍历	(57)
一、什么是数据结构	(24)	第五节 图	(60)
二、基本术语	(25)	一、图的基本概念	(60)
三、算法和算法描述	(26)	二、图的遍历	(62)
四、算法的时间度量和空间度量	(28)	第六节 检索	(64)
第二节 线性表	(30)	一、线性检索	(65)
一、线性表及基本运算	(30)	二、二分检索	(66)
二、线性表的顺序存储结构	(31)	三、分块检索	(67)
三、线性表的链式存储结构	(33)	四、哈希(Hash)检索	(68)
四、数组及其存储结构	(38)	五、各种检索性能分析	(69)
第三节 栈与队列	(43)	第七节 排序	(71)
一、栈	(43)	一、交换排序	(72)
二、队列	(46)	二、选择排序	(72)
第四节 树	(51)	三、插入排序	(73)
一、树的基本概念	(51)	四、冒泡排序	(73)
二、二叉树的基本知识	(52)	五、快速排序	(74)
三、二叉树的存储结构	(53)	六、归并排序	(75)
四、二叉树的遍历	(54)		

第三章 操作系统

第一节 操作系统的功能及类型	(78)	三、文件目录	(100)
一、设置操作系统的目的	(78)	四、文件的分类	(101)
二、操作系统的功能	(78)	五、文件的组织	(102)
三、操作系统的类型	(79)	第五节 计算机网络	(104)
第二节 处理机管理	(81)	一、概述	(104)
一、进程	(82)	二、Novell Netware 386	(106)
二、进程间的通信	(85)	三、Windows NT Server	(108)
三、进程管理	(88)	第六节 磁盘操作系统 DOS 的使用	(109)
第三节 存储管理	(90)	一、DOS 的基本概念	(109)
一、虚拟存储原理	(90)	二、DOS 的基本结构及功能	(113)
二、虚拟存储管理技术	(92)	三、DOS 系统的初始化	(114)
第四节 文件管理	(99)	四、DOS 的功能键	(116)
一、文件及文件系统的概念	(99)	五、DOS 命令的分类及其表示法	(117)
二、文件控制块	(99)	六、常用 DOS 命令的格式及其功能	(118)

第四章 软件工程

第一节 概论	(130)	二、编码风格	(163)
一、软件危机与软件工程	(130)	第五节 软件测试	(165)
二、软件生命周期和软件开发模型	(131)	一、软件测试的基本概念	(166)
三、生命周期法与快速原型法的比较	(134)	二、软件测试方法	(167)
第二节 软件计划与需求分析	(136)	三、测试用例的设计	(168)
一、可行性研究	(136)	四、测试过程	(171)
二、软件计划	(137)	五、软件质量与自动测试工具	(175)
三、软件需求分析	(139)	第六节 软件维护与软件文档	(179)
第三节 软件设计	(147)	一、软件维护的定义与特点	(179)
一、软件设计概论	(147)	二、维护过程	(180)
二、软件设计基本原理	(148)	三、可维护性与软件文档	(182)
三、结构化设计	(152)	第七节 计算机辅助软件工程	(186)
四、详细设计	(155)	一、CASE 的发展	(186)
第四节 编码	(160)	二、CASE 环境	(186)
一、程序设计语言	(160)	三、CASE 应用	(186)

第五章 面向管理的应用

第一节 数据管理技术	(189)	二、SQL 标准的数据库语言	(195)
一、数据管理技术的发展	(189)	三、数据库数据与高级语言的连接	(195)
二、数据库系统方法	(190)	第三节 数据库的设计及 E-R 方法	(199)
三、DBMS 的有关概念	(192)	一、数据库系统的设计过程	(200)
第二节 关系数据模型与 SQL 数据库语言	(193)	二、E-R 方法	(200)
一、数据模型	(193)	三、概念模式的设计	(202)
		四、逻辑模式的设计	(204)

五、数据库的物理设计	(205)	第五节 办公自动化和管理信息系统...	(223)
第四节 数据库系统 FOXBASE	(207)	一、办公自动化	(223)
一、FOXBASE+数据库系统简介	(207)	二、管理信息系统	(225)
二、汉字 FOXBASE+的结构	(209)	第六节 决策支持系统与专家系统	(227)
三、汉字 FOXBASE+的特点	(210)	一、决策支持系统	(227)
四、汉字 FOXBASE+的应用	(211)	二、专家系统	(227)

第六章 面向数值计算的应用

第一节 算法与误差的基本概念	(230)	一、直接法	(243)
一、算法	(230)	二、迭代法	(246)
二、误差	(230)	第五节 数值积分	(249)
第二节 函数的插值和逼近	(232)	一、几种低阶的求积公式	(249)
一、泰勒插值	(233)	二、复化求积法	(250)
二、拉格朗日插值	(233)	三、龙贝格算法	(252)
第三节 函数方程的数值解法	(237)	四、高斯公式	(253)
一、二分法	(238)	第六节 算法复杂性概念	(257)
二、迭代法	(239)	一、控制结构复杂性	(257)
第四节 线性代数方程组的数值解法	(242)	二、整体复杂性	(259)

第七章 面向计算机辅助设计的应用

第一节 计算机辅助设计概述	(262)	三、AutoCAD 的硬件环境	(267)
一、计算机辅助设计技术的发展与应用	(262)	四、AutoCAD 的安装和文件组织	(268)
二、CAD 的基本概念和功能	(262)	五、AutoCAD 的操作简介	(271)
三、工程数据库	(264)	六、AutoCAD 的高级实体造型 AME...	(299)
第二节 辅助绘图软件 Auto CAD 的使用方法	(265)	七、AutoLISP 简介	(299)
一、AutoCAD 概述	(265)	第三节 工程图的绘制	(303)
二、AutoCAD 的学习方法	(266)	一、工程制图与计算机绘图	(303)
		二、图形软件包	(304)
		三、图形与图象数据库	(305)

第一章 基础知识

第一节 电子计算机概述

电子计算机是一种能高速地、自动地处理信息的电子设备。它能够接受和处理的信息可以是数据、符号、声音、图形和图象等等，且能迅速、准确地对所处理的信息进行运算、推理、分析、判断，从而帮助人类完成部分脑力劳动，所以，人们也称电子计算机为“电脑”。

一、计算机的发展阶段

在第二次世界大战中，美国出于军事上的需要，耗费巨资，于1946年由宾夕法尼亚大学莫尔电工学院与阿伯丁弹道研究所合作研制出世界上第一台电子计算机“ENIAC” (Electronic Numerical Integrater And Calculator)。其主要研制者是 J. P. 埃克特 (J. P. Eckert) 和 J. 毛希利 (J. Mauchly)。全机共用 18800 个电子管，1500 个继电器，每小时耗电 140 千瓦，整机重量约 30 吨，占地 1800 平方米，每秒运算 5 千次。

随着科学技术的不断进步，使计算机技术得到了飞速的发展。由于计算机所采用的物理器件的变化，通常把计算机的发展分为四代。

第一代：电子管时代。采用电子管为主要元器件的计算机体积大，功耗大，价格昂贵，操作复杂，可靠性和稳定性差，维修也不方便，其运算速度为每秒 1 千次至 1 万次，主要用于数值计算。

第二代：晶体管时代，从 1957 年开始。由于采用了晶体管，使得计算机体积减小，功耗减少，价格降低，操作趋于简单，可靠性增高，运算速度达到每秒 10 万次到 100 万次，此时的应用也大都都是科学计算。

第三代：集成电路时代，从 1965 年开始。所谓集成电路，是将晶体管、电阻、电容等电子元件构成的电路微型化，并集成在一块指甲大小的硅片上。由此，机器体积急剧缩小，功耗更加减少，价格大幅度下降，其运算速度达到每秒 100 万次到 1 千万次。在数据处理方面的应用增多。

第四代：大规模、超大规模集成电路时代，从 1972 年开始。结构上出现了许多台计算机组成的计算机网络，还出现了微型计算机。由于集成电路的集成度高，使得计算机的体积越来越小，价格越来越低，而可靠性越来越高，操作越来越简单，应用领域更为广泛，计算机得到了普及。

我国在 1958 年试制成功第一台电子计算机 103 机 (即 DJS-1 机)。1965 年研制成功第一台大型通用晶体管计算机 109 乙机。1971 年研制成功运算速度达每秒 10 万次的 第一台小型集成电路计算机 DJS 130 (TQ-16) 机。1983 年，我国自行设计的 第一代巨型机 757 机 研制成功，其运算速度为 100 MIPS 级 (即每秒千万次)。1992 年，每秒 10 亿次的“银河-I”巨型机通过鉴定，使我国成为世界上少数几个具有独立研制巨型机能力的国家之一。

二、计算机的应用领域

目前,计算机已应用于社会的各个领域,成为现代社会不可缺少的工具。它之所以具备如此巨大的能力,是因为它具有其他任何计算工具所无法比拟的特点。由于计算机具有计算处理速度快、自动化程度高、记忆和逻辑判断能力强、计算精度高和通用性好的特点,使之得到广泛的应用,概括起来主要有以下几个方面:

1. 数值计算

早期的计算机主要应用于数值计算。所谓数值计算是指计算机的输入输出和处理对象都是数值;处理的算法是解方程式、计算函数值等数值计算方法。这类应用的一般特点是数据量较小,但计算量较大和运算较复杂。如天气预报;计算卫星、火箭的运行轨道、推力、速度等;对地质探矿中获得的有关地质构造的数据进行计算;在飞机、船舶、建筑的设计等工程技术方面的计算等。

2. 信息处理

信息是依据某种目的组织起来、经过加工处理和具有一定结构的数据总括。这就是说,数据是原始的,是信息的原材料。信息包含两个相互关联的成分,其一是信息的内容,其二是赖以表达和传递信息内容的手段或载体,即表示信息的形式。信息处理是对信息进行综合分析、加工整理,按照人们要求,将一种形式的信息转换成另一种形式的信息。人们从计算机的功能中发现,计算机还能处理符号、表格、资料、图形、图象及声音等。这类处理一般数据量较大,涉及到的数学问题往往没有数值计算那么复杂。今天,信息处理已成为计算机的主要功能。据统计,用于此类应用的计算机约占计算机总数的70%。

目前,信息处理主要表现在:办公室自动化、文字处理、文档管理、激光照排、印刷、辅助企业管理、财会统计、医疗诊断与咨询、CT扫描、生物化验分析、情报文献检索、图书馆管理和存储管理等方面。

3. 过程控制

工业生产过程的自动控制能有效地提高劳动生产率,保证产品质量。近一二十年来,计算机除了应用于工业生产之外,还被广泛应用于通信、国防、交通、金融等行业的过程控制中。如火车调度、编组作业、城市交通管理、订票系统、导弹控制、飞行模拟训练、电子战、卫星通信、电子寻呼、电子邮件、可视电话和股票交易等等。

4. 人工智能

利用计算机模拟人类的某些智能行为,比如感知、推理、学习、理解等。现已具体应用于机器人、医疗诊断、定理证明、计算机辅助教育等方面。

三、计算机系统的主要技术指标及配置原则

1. 计算机系统主要性能指标

(1) 字长

计算机在存储、传送和操作时作为一个单位的一组二进制数称为一个计算机字,简称字。每个字所包含的位数称为字长。由于字长是计算机一次可处理的二进制数的位数,因此它与计算机处理数据的速率有关。中华学习机、I型和APPLE I等微型机的字长是8位,称它们为8位机,IBM PC机、286机是16位机,386、486和Pentium(奔腾)机是32位机。

(2) 存储容量

计算机的存储系统包含内存储器³和外存储器两大部分。高档计算机一般都具有较大存储容量的内、外存储器。存储容量用存储二进制数的长度单位——字节数来表示。字节简称 B (Byte 的缩写) 是一个 8 位二进制数的长度单位。现代的计算机存储容量都较大, 用字节作单位表示存储容量不方便, 可用更大的单位, 如千字节 (KB)、兆字节 (MB)、千兆字节 (GB)、兆兆字节 (TB) 等。它们之间的换算关系为: $1\text{TB} = 1024\text{GB} = 1024 \times 1024\text{MB} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{KB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024\text{B}$ 。286 以上的微型机一般都具有 1MB 以上的内存储器容量, 数十兆字节以上的外存储器容量。

(3) 扩充能力

这里主要指计算机系统配接各种外部设备的可能性、灵活性和适应性。如果计算机系统在这方面的功能很差, 随着计算机硬件技术的飞速发展和计算机应用的不断扩大和深入, 就会感到使用的限制和阻碍。

(4) 性能价格比

这方面的指标计算较复杂。很多因素交叉影响。按通俗的话说, 希望计算机系统低价格高性能。

2. 计算机系统的配置

绝大多数应用场合见到的都是微型机, 下面只讨论微型机的配置情况。计算机系统的配置包括硬件和软件两个方面的内容, 它们不仅与计算机应用领域有关, 而且相互之间密切关联。

(1) 硬件配置

硬件是构成计算机系统的实体部分。硬件的配置可以从上述计算机系统的主要性能指标的诸方面综合考虑。

例如, 对家庭的一般应用: 学习打字、学习 BASIC 语言、文字处理、家庭简单数据库管理等, 除要求计算机系统有一定的通用性、先进性、能够达到所要求的功能外, 价格可能是主要考虑的因素。可以选择低档的 80386SX 型 CPU, 内存储器容量 1MB, 数十 MB 到一二百 MB 的硬盘, 一个软盘驱动器, 双频单色显示器等构成的微型机系统。

如果是配置用于计算机辅助设计 (CAD) 的微型机系统, 可以考虑选择较高档的 80486DX 型 CPU, 4~8MB 内存储器, 200MB 以上的硬盘, 1.2MB 和 1.44MB 的两个软盘驱动器, TVGA 或其他高分辨率彩色显示器, 鼠标器等构成的系统。

不同的硬件配置, 构成软件运行的不同基础。

(2) 软件配置

软件是计算机运行的程序及其文档资料的总称。要让计算机的性能得到充分发挥, 必须为计算机配置合适的软件。软件的配置比硬件配置复杂。随着计算机技术的不断发展, 软件也在不断更新、发展之中。软件的发展水平通常反映在软件的版本号中。版本号越高, 软件的功能也越强, 往往对运行的硬件环境要求也越高。但也不要盲目追求高版本的软件, 那么做, 反而使计算机性能下降或软件不能在计算上正常运行。

大部分软件的版本号表示为用小数点隔开的两个数字。例如微型机磁盘操作系统 DOS (Disk Operating System) 的最新版本号为 DOS 6.22 版。版本号中小数点前的数字称为主版本号 (例如上面的 6), 小数点后的数字称为次版本号 (例如上面的 22)。主版本号的变化意味着软件有一次大的更新修改, 次版本号的变化说明软件有一次不大的修改和改进。

软件配置中, 重要的是系统软件的配置。系统软件主要用于完成最基本的输入输出操作, 其典型例子是操作系统, 它是计算机系统的管理软件, 可管理硬件资源, 也可管理其他软件的

运行。要根据计算机硬件的现有配置和实际应用领域选择一种合适版本的操作系统。目前单机使用的微型机采用最多的操作系统是 MS-DOS, 在 MS-DOS 下运行的各类软件品种繁多, 几乎涉及到各个应用领域, 常用的软件也比较容易得到。多用户系统(由主机连接若干个终端或微型机等构成的系统)多用 UNIX 和 XENIX 操作系统, 它们的各类软件也很丰富。局域网络系统(由服务器连接若干个工作站等构成的系统)多采用 Netware 网络操作系统。

为了处理汉字信息, 配置一个合适的汉字系统, 选择一个合适的版本也是很重要的。目前使用较多的汉字系统有 Super-CCDOS、UCDOS、CCBIOS 2.13、天汇汉字系统、中国龙汉字系统、超想汉字系统等。

为了进行应用开发, 可配置一种或多种语言处理程序, 例如汇编程序, BASIC 语言解释程序或编译程序, 以及 FORTRAN 语言、COBOL 语言、Pascal 语言、C 语言、C++ 语言编译程序等。为了进行信息管理系统的开发, 可配置 FOXBASE、FOXPRO、ORACLE、PARADOX、INFORMIX 等数据库管理系统软件。上述实用程序也称为应用支撑软件, 可增强计算机实用性。

面向最终用户的软件称为应用软件, 应根据需要配置。

系统软件、支撑软件和应用软件是软件配置的三个层次。

练习 1-1

一、选择题

- 世界上第一台电子计算机诞生于_____。
A. 19 世纪 B. 第一次世界大战末 ☒ C. 第二次世界大战末 D. 1950 年
- 操作系统是_____。
A. 硬件 B. 软件 C. 输入输出系统 D. 存储系统
- DOS 的中文意思是_____。
A. 微型机系统 B. 输入输出系统
☒ C. 磁盘操作系统 D. 软件系统
- 一台计算机, 内存容量为 512KB, 硬盘容量为 20MB, 硬盘容量是内存容量的_____。
A. 20 倍 B. 40 倍 C. 60 倍 D. 80 倍
- 32 个二进制位是_____字节。
A. 4 B. 8 ☒ C. 16 D. 16

二、填空题

- 广泛使用的微型机属第_____代计算机。
- 大多数软件的版本号表示为用小数点分隔的两个数字, 小数点前的数字称为_____。
小数点后的数字称为_____。
- 486 计算机是字长为_____位的计算机。

第二节 计算机系统的组成和工作原理

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。本节仅讨论计算机硬件系统的基本组

成。硬件系统主要由中央处理器、存储器、输入输出设备以及沟通各种设备和部件的信息传送总线组成。

一、计算机的基本组成和工作原理

1. 中央处理器(CPU)

CPU(Centre Processing Unit)是计算机的核心、“电脑”的大脑。它主要由运算器和控制器组成。

(1) 运算器

运算器通常由算术逻辑部件(ALU)和寄存器组成。在ALU中可进行加法、减法等算术运算和按位与、按位或、按位异或、算术和逻辑移位等逻辑运算。各种运算的原始数据、运算的中间结果、运算的最终答案一般都存放在寄存器中。由于寄存器数量较少,故只能存放当前的瞬间被使用的数据。

(2) 控制器

控制器是全机的控制中心,它根据预先存储的程序对全机进行程序式地控制。计算机对信息的加工处理过程就是不断地从内存储器中的程序取出指令,分析指令,根据指令产生相应的操作控制信号,并将它送到各执行部件,完成本指令所希望完成的工作。当产生某些异常情况时,要及时发现,并能自动地进行处理。

2. 存储器

存储器分为主存储器和辅助存储器。存储器的存储容量和速度对一个计算机系统的性能关系很大。计算机中正在执行的程序和程序所使用的数据一般都存放在主存储器中。运算的中间结果和最终结果也存放其中。如果不能高速地从中读取指令和存取数据,CPU的速度就不能充分发挥。

(1) 主存储器

按存取方式分类,主存储器分为随机存储器和只读存储器。

① 随机存储器(RAM):主存储器的存储空间划分为一个个小的存储单元,并给这些单元编上号,称为存储单元地址。当CPU要访问存储器时,首先把要访问的存储单元地址送往存储器的地址寄存器,由地址译码器找到要访问的存储单元。如果CPU要从存储器读一条指令或一个数据,CPU发出读命令,在存储器时序电路控制下,读出单元中的内容,暂存在读写寄存器中;如果是指令,则送往指令寄存器;如果是数据,则送往运算器。

如果CPU要往存储器里写数据,CPU发出写指令,并把要写的内容从运算器的寄存器中取出送入读写寄存器中,在存储器时序电路控制下,写入指定的存储单元中去。因此,CPU对存储器的任一单元随时可以读写。

② 只读存储器(ROM):只读存储器只能读不能写。可分为掩膜ROM、可编程PROM和可改写的EPROM。掩膜ROM是根据具体用途在生产过程中决定写入什么信息,一旦生产完毕就再也不能改写。PROM是用户根据自己的要求在专用设备上写入所需的信息,但只能写一次。EPROM可以多次修改所写的内容,可以将原来写入的信息用专门设备擦去,再用专用设备重新写入所需的信息。信息写好后,在使用过程中仍然是只能读不能写。

一般情况下,计算机中的RAM和ROM是统一编址的。ROM占据一定的内存空间。

(2) 辅助存储器

我们已经知道,正在运行的程序及其数据必须是在主存储器中。随着功能强、完成任务多

的大型程序不断涌现,人们对主存储器容量的要求越来越大,无限增大主存容量是不经济的,技术上也存在一定困难。为了解决这一矛盾,计算机中广泛采用辅助存储器存放系统软件、各种应用软件以及数据。当需要使用这些软件和数据时,在操作系统管理下,可使主存储器和辅助存储器之间成批交换信息。

辅助存储器的有关内容可参阅本章第三节。

3. 输入输出(I/O)设备

I/O 设备是计算机与外部世界打交道的窗口。各种输入输出设备的结构性能千差万别。

输入设备将各种形式的信息变换成机内二进制代码的形式,CPU 根据输入设备的请求,把输入设备转换后的信息取到主存储器或寄存器内,以便以后计算机对这些信息加工处理。

输出设备将计算、处理的二进制代码形式的结果从寄存器或主存储器中取出,转换成人们需要的外部世界的各种信息形式。

I/O 设备的详细介绍请参阅第四节。

一般将 CPU 和主存储器称为主机;辅助存储器和 I/O 设备统称为计算机外部设备。

二、PC 系列微型机

PC 系列微型机是指 CPU 采用型号为 8088/8086 或 80286、80386、80486 等的微型机。IBM PC 和 PC/XT 微型机采用 8088 作 CPU;IBM PC/AT 微型机用 80286 作 CPU。由于计算机技术发展很快,目前人们选用计算机的 CPU 型号一般是 80386 或 80486。CPU 是计算机中最重要的部件。下面简介 86 系列 CPU 的一些特点。

1. 8086/8088 微处理器

美国 Intel 公司于 1978 年推出第一个 16 位的微处理器 8086,第二年又推出其副产品 8088,8088 不是全 16 位的,数据线 8 根,机内字长 16 位,系统时钟 4.77MHz,基本指令 91 条,有 20 根地址线,可寻址空间为 1MB,IBM PC 和 PC/XT 均用 8088 作 CPU,是 8 位机和 16 位机的一种过渡机型。8086/8088 工作方式为实地址方式。1MB 寻址空间的低 640KB 提供给系统软件和应用软件使用,高 384KB 空间被 ROM BIOS 和 ROM BASIC 语言占用,此外,外设的控制系统和缓冲区也占用这 384KB 空间的一部分。

2. 80286 微处理器

8088 问世以后经过四年研制推出的 80286 是 16 位微处理器。系统时钟频率为 6MHz(兼容的产品有 8MHz 和 10MHz 等多种)。基本指令对 8088 是向上兼容的,并增加 26 条指令,地址线增加到 24 根,可寻址空间为 16MB。80286 有两种基本工作方式。一种是实地址方式,在此方式下 80286 具有 1MB 的直接寻址能力(为兼容以前产品的工作方式而保留)。另一种工作方式是新增的受保护的虚地址方式。该方式可将每个任务的 2^{30} 字节虚拟地址(1GB)映射到 2^{24} 字节(16MB)的物理空间中。

80286 设定了几个保护等级(特权),不同的程序运行在不同的特权级上,这样可保护操作系统及其控制权,保护任务分离并实现各程序之间的保密。

3. 80386 微处理器

1985 年推出的 80386 是 32 位的微处理器。它的标准时钟频率为 12~16MHz(现已提高到 40MHz)。与 8086 和 80286 有向上兼容性。可对 4GB 的物理空间直接寻址,同时具有虚存空间为 64TB 的虚拟存储能力。80386 有三种存储器寻址方式:直接物理寻址、直接请求页式寻址和全分段保护方式寻址。工作方式除保持 80286 的实地址方式、虚地址方式(80386 有 16 位、

32 位两种保护方式)外,又增加虚拟 86(V86)方式。在此方式下,可以让 MS-DOS 下的 8086 程序和 32 位操作系统下的程序同时运行,每一个程序作为一个独立的任务在保护多任务方式下工作。

80386 家族中目前有 386SX、386DX、386DX2、386DX3 和 386SL 等若干个成员。386SX 是一种较便宜且低耗电的芯片。外部地址线仅 24 根,外部数据线 16 根。但使用它仍可获得 32 位编程结构。386DX 是 386 的中档产品,比早期的 386 主频高,性能更好。386DX2 是在 386DX 的基础上采用倍速技术,使 CPU 的执行速度双倍于系统总线的速度的产品。它和三倍速的 386DX3 都属于 386 家族的高档产品。386SL 在结构上同 386SX 类似,内部为 32 位,外部为 16 位。但它有在不工作时不消耗电能、如同处于一种静止状态的特点。因此,在电池供电的笔记本式计算机中多使用 386SL 以节省电能。

4. 80486 微处理器

1989 年推出的 80486 有很强的功能。它将过去独立工作的多种器件集成到一个片子上,其中包括一个 80387 浮点运算协处理器、一个内存管理器、一个高速缓存控制器及 8KB 的高速缓存。在相同的时钟频率下,它要比 80386 快近三倍。

80486 仍然为 32 位微处理器。寻址方式和工作模式同 80386。但由于 80486 在 Intel CPU 的历史上首次采用 RISC(精简指令集计算机)技术和采用了突发总线(Burst Bus)同 RAM 进行高速数据交换等技术,所以 80486 有较高的性能。

80486 家族的成员有 486SX、486DX、486DX2、486DX3、486DX4 和 Over Drive 等。486SX 不具有数字协处理器,但仍为 32 位结构,是低档的 486 产品。486DX2、486DX3、486DX4 分别是 486DX 的倍速、三倍速、四倍速产品。OverDrive 是 486 及其以后产品的一种升级芯片。在原来 486CPU 的位置改插一块本芯片,能将原 CPU 的处理速度提高 40%~70%。这也是 486 系列与 386 系列 CPU 的重要差别之一。

80486 的时钟频率有 16MHz、20MHz、25MHz、33MHz、50MHz、66MHz 等多种。DX 型的 486 时钟频率一般较高。

练习 1-2

一、选择题

1. 8088/8086 的工作模式是 (1), 80286 的工作模式是 (2), 80386 的工作模式则为 (3)。它们都从以下选项中选择,当工作模式不止一种时,要把适合的选项都选上。

(1)~(3) A. 实地址模式 B. V86 模式 C. 16 位保护模式 D. 32 位保护模式

2. 微型机系统中的中央处理器通常是指 (1)。微型机外(辅)存储器是指 (2), 硬盘驱动器是 (3)。计算机的存储器一般是以 KB 为单位,1KB 表示 (4)。在微型机中访问速度最快的是 (5)。

(1) A. 内存储器和控制器 B. 内存储器和运算器
C. 控制器和运算器 D. 内存储器、控制器和运算器

(2) A. RAM B. ROM C. 磁盘 D. 虚盘

(3) A. 外存储器 B. 内存储器 C. 主机的一部分 D. 数据通信设备

(4) A. 1024 位 B. 1000 字节 C. 1024 字节 D. 1000 位

(5) A. 硬盘 B. 软盘 C. RAM D. 打印机