



新大纲

全国计算机等级考试指导

基础知识与C语言 程序设计考试指导

(二级)

李大友 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

全国计算机等级考试指导

基础知识与 C 语言程序设计 考试指导

(二级)

李大友 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心 1998 年修订的《全国计算机等级考试大纲》的要求编写的。全书包括基础知识和 C 语言程序设计两大部分内容。其中,基础知识部分包括数制和码制、微机系统基本组成、多媒体基础知识、计算机网络基础知识、DOS 和 WINDOWS 操作系统的使用方法以及计算机安全等基本知识。C 语言程序设计部分按照循序渐进的原则,逐步地介绍 C 语言中的基本概念和语法规则,并通过典型例题分析,着重强调 C 语言程序设计的基本方法。

本书可以作为全国计算机等级考试教学或自学教材使用,也可作为大专院校教材使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

基础知识与 C 语言程序设计考试指导:二级/李大友主编. - 北京:电子工业出版社,1999.9

(全国计算机等级考试指导)

ISBN 7-5053-5423-X

I. 基… II. 李… III. ①电子计算机-基本知识 ②C 语言程序设计 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 28570 号

丛 书 名: 全国计算机等级考试指导

书 名: 基础知识与 C 语言程序设计考试指导(二级)

主 编: 李大友

责任编辑: 刘文杰

排版制作: 电子工业出版社计算机排版部

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.epub.com.cn>

北京市海淀区万寿路 133 号邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.5 字数: 600 千字

版 次: 1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5423-X
TP·2722

印 数: 8000 册 定价: 28.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话: 68279077

序 言

《全国计算机等级考试指导》和《模拟试题详解与模拟试卷》两套系列丛书是按 1998 年修订大纲的要求而编写的。

自从全国计算机等级考试推出以来,已有上百万人参加考试,有力地推动了计算机应用技术的发展。

计算机技术是一种日新月异、飞速发展的技术,而全国计算机普及教育又是以普及和提高应用水平为目的。这就提出了一个问题,如何处理普及和提高的关系。以普及为主线,兼顾提高,则是应遵循的原则。为此,教育部考试中心组织部分专家、教授,对考试大纲进行了必要的修改。

全国计算机等级考试,根据计算机应用水平的不同,分为 4 个等级、7 种类型。其中一级 A 类和一级 B 类,以面向文字处理和数据库应用系统为主,以满足办公自动化领域的基本要求。

一级 A 类分为 DOS 环境和 Windows 环境 2 种,应试者可以任选其一。要求应试者掌握计算机基础知识;微机系统基本组成;了解操作系统的基本功能,掌握一种操作系统的使用方法(DOS 环境和 Windows 环境,分别会用相应的操作系统);了解文字处理基本知识、掌握一种字表处理软件的使用方法;了解数据库应用系统的基本功能、掌握数据库应用系统的操作方法;了解计算机网络和因特网的初步知识;了解计算机病毒的防治常识。

一级 B 类是面向公务员的考试。要求掌握计算机基础知识、DOS 操作系统的功能和使用;汉字处理系统 WPS 的功能和使用;FoxBASE+ 数据库应用系统的基本概念和基本操作。

二级考 5 种高级语言程序设计。要求应试者掌握计算机基础知识、操作系统的功能和使用;具有使用一种高级语言(C、Pascal、FORTRAN、QBasic 或数据库语言)编程、调试和运行的能力。

三级仍分为 A、B 两类。

三级 A 类面向测控领域的技术人员。要求掌握微机原理、汇编语言程序设计、接口技术、计算机网络、软件技术基础以及微机在测控领域的应用技术。

三级 B 类面向软件应用领域的技术人员。要求掌握计算机基础知识、计算机网络、数据结构与算法、操作系统、软件工程以及微机在管理信息系统或数值计算机或辅助设计方面(三者任选其一)的应用能力。

四级相当于大学计算机专业本科水平的技术人员。要求具有计算机软、硬件系统的设计开发能力。要求掌握计算机系统原理、计算机体系结构、计算机网络与通信、离散数学、数据结构与算法、操作系统、软件工程和数据库系统原理等方面的基础理论知识和软、硬件系统的开发能力。

这两套丛书重点面向一级和二级应试人员,严格按 1998 年修订大纲的要求编写。丛书层次清楚、结构严谨、深入浅出、便于自学。

这两套丛书不仅可作为等级考试用书,还可作为高等院校的教学参考用书。

主编 李大友

2005.02

前 言

本书是根据教育部考试中心 1998 年颁布的《全国计算机等级考试大纲》二级基础知识与 C 语言程序设计考试大纲的要求编写的。

全书共分 2 篇,内容包括:

第 1 篇为计算机基础知识。第 1 章介绍了计算机的概念、分类和应用领域;数制和编码;指令和语言;微机系统的基本组成;多媒体计算机的基础知识以及计算机安全等。第 2 章介绍了微机使用的 DOS 和 WINDOWS 操作系统的基本知识和使用方法。第 3 章介绍了计算机网络的基本知识、局域网和广域网的基本概念。

第 2 篇为 C 语言程序设计。主要包括:C 语言的特点;数据类型、运算符及其表达式;基本语句;选择结构程序设计;循环结构程序设计;数组;函数和变量;结构与联合;指针、位运算和文件等。

本书是作者根据多年教学经验和应用 C 语言的体会写成的。在阐述基本概念时按照循序渐进的原则进行,并通过典型例题分析使读者掌握基本概念和算法的实现方法。在文字叙述上力求条理清晰、简洁,以便于初学者和自学者使用。每章后面均附习题,在附录中还给出了 C 语言程序设计和答案,供读者学习之用。

本书由李大友教授主编。参加编写的有李大友、李盘林、姜秀芳、陈宪福、王旭、孙君、王玉芳、刘林、于文斌等。全书由李大友统稿和审定。张华女士参加了文稿编辑工作。

本书可作为全国计算机等级考试(二级)基础知识和 C 语言程序设计应试者教材使用,也可作为大中专院校教材使用。

作 者

1999 年 6 月

目 录

第 1 篇 计算机系统基础

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 计算机的概念	(1)
1.1.2 计算机的发展阶段	(1)
1.1.3 计算机的主要特点	(4)
1.1.4 计算机的分类	(4)
1.1.5 微型机的分类	(5)
1.1.6 计算机的应用领域	(5)
1.2 计算机的数制	(6)
1.2.1 进位计数制	(6)
1.2.2 不同进制数的转换	(7)
1.2.3 二进制数的算术运算	(11)
1.2.4 二进制数的逻辑运算	(12)
1.3 计算机中的数据与编码	(14)
1.3.1 数据	(14)
1.3.2 数据的单位	(14)
1.3.3 字符编码	(14)
1.3.4 计算机中数据的表示	(17)
1.4 计算机的指令和语言	(19)
1.4.1 计算机的指令	(19)
1.4.2 机器语言	(21)
1.4.3 汇编语言	(21)
1.4.4 高级语言	(21)
1.4.5 数据库语言	(22)
1.5 微型计算机系统的基本组成	(22)
1.5.1 微型计算机的组成	(22)
1.5.2 微型计算机硬件基本结构	(22)
1.5.3 微型计算机主机	(23)
1.5.4 微型计算机接口	(26)
1.5.5 外存储器	(26)
1.5.6 输入设备	(29)
1.5.7 输出设备	(30)
1.5.8 微型计算机总线	(32)
1.6 多媒体计算机的基础知识	(32)
1.6.1 多媒体计算机的概念	(32)
1.6.2 多媒体计算机系统	(33)
1.6.3 多媒体技术的应用	(35)

1.7 微型计算机性能指标	(35)
1.8 微型计算机系统配置	(36)
1.9 计算机病毒	(37)
习题一	(39)
第2章 微机操作系统	(40)
2.1 操作系统的基本知识	(40)
2.1.1 操作系统的概念	(40)
2.1.2 操作系统的功能	(40)
2.1.3 操作系统的分类	(41)
2.2 DOS 操作系统	(43)
2.2.1 DOS 系统的组成	(43)
2.2.2 DOS 系统的初始化和启动	(45)
2.2.3 DOS 系统的基本概念	(45)
2.2.4 DOS 命令	(49)
2.3 Windows 95 使用初步	(59)
2.3.1 Windows 95 的特点	(59)
2.3.2 Windows 95 运行环境	(60)
2.3.3 Windows 95 的界面和操作风格	(60)
2.3.4 计算机资源浏览	(69)
2.3.5 文件和文件夹	(70)
2.3.6 Windows 95 应用程序的操作	(75)
2.3.7 文档的操作	(78)
2.3.8 中文输入法	(81)
2.3.9 MS-DOS 方式	(86)
2.3.10 Windows 95 的其他常用操作	(86)
习题二	(89)
第3章 计算机网络	(91)
3.1 计算机网络基本知识	(91)
3.1.1 计算机网络的定义	(91)
3.1.2 计算机网络的发展	(91)
3.1.3 计算机网络的功能	(92)
3.1.4 计算机网络的分类	(92)
3.1.5 计算机网络参考模型	(93)
3.2 计算机局域网	(95)
3.2.1 局域网的工作模式	(95)
3.2.2 局域网通信技术	(96)
3.2.3 局域网的基本配置	(97)
3.2.4 Novell 网	(98)
3.3 计算机广域网	(100)
3.3.1 数据通信技术	(100)
3.3.2 Internet 的历史	(102)
3.3.3 Internet 提供的服务	(103)
3.3.4 Internet 接入	(104)
习题三	(105)

第 2 篇 C 语言程序设计

第 4 章 概述	(106)
4.1 C 语言的特点	(106)
4.2 C 语言程序的开发过程	(107)
4.3 简单的 C 语言程序	(108)
习题四	(109)
第 5 章 数据类型、运算符及其表达式	(111)
5.1 常量和变量	(111)
5.1.1 常量	(111)
5.1.2 变量	(111)
5.2 基本数据类型及其常量	(112)
5.2.1 整型变量及其常量	(112)
5.2.2 浮点型变量及其常量	(112)
5.2.3 字符型变量及其常量	(113)
5.2.4 长整型、短整型和无符号整型	(114)
5.2.5 sizeof 运算符	(115)
5.3 算术运算符、赋值运算符及其表达式	(116)
5.3.1 算术运算符和算术表达式	(116)
5.3.2 赋值运算符和赋值表达式	(117)
5.4 关系运算符、逻辑运算符及其表达式	(117)
5.4.1 关系运算符和关系表达式	(117)
5.4.2 逻辑运算符和逻辑表达式	(118)
5.5 逗号运算符、条件运算符及其表达式	(119)
5.5.1 逗号运算符和逗号表达式	(119)
5.5.2 条件运算符和条件表达式	(120)
5.6 变量的初始化	(120)
5.7 不同类型数据之间的转换	(121)
5.7.1 自动类型转换	(121)
5.7.2 强制类型转换	(122)
5.8 类型定义	(122)
5.9 应用举例	(123)
习题五	(123)
第 6 章 基本语句	(125)
6.1 语句和复合语句	(125)
6.2 数据的输入	(125)
6.2.1 字符输入函数 getchar	(126)
6.2.2 格式输入函数 scanf	(126)
6.3 数据的输出	(127)
6.3.1 字符输出函数 putchar	(127)
6.3.2 格式输出函数 printf	(128)
6.4 其它基本语句	(130)
6.5 应用举例	(130)
习题六	(130)

第 7 章 选择结构程序设计	(132)
7.1 if 条件选择语句	(133)
7.2 switch 多分支选择语句	(135)
7.3 应用举例	(138)
习题七	(140)
第 8 章 循环结构程序设计	(142)
8.1 while 循环语句	(142)
8.2 do-while 循环语句	(143)
8.3 for 循环语句	(144)
8.4 break 语句和 continue 语句	(146)
8.4.1 break 语句	(146)
8.4.2 continue 语句	(148)
8.5 空操作语句和 goto 语句	(148)
8.5.1 空操作语句	(148)
8.5.2 goto 语句	(149)
8.6 应用举例	(149)
习题八	(151)
第 9 章 数组	(154)
9.1 一维数组	(154)
9.1.1 一维数组的定义和引用	(154)
9.1.2 一维数组元素的初始化	(155)
9.2 二维数组	(157)
9.2.1 二维数组的定义和引用	(157)
9.2.2 二维数组元素的初始化	(158)
9.3 字符数组和字符串	(160)
9.3.1 字符数组	(161)
9.3.2 字符串	(162)
9.4 应用举例	(167)
习题九	(168)
第 10 章 函数和变量	(170)
10.1 函数的概念	(170)
10.2 函数的定义和调用	(171)
10.2.1 函数的定义	(171)
10.2.2 函数的调用	(172)
10.3 函数的返回值及其类型	(172)
10.4 函数的参数及其传递方式	(175)
10.4.1 非数组作为函数参数	(175)
10.4.2 数组作为函数参数	(176)
10.5 函数的嵌套调用和递归调用	(179)
10.5.1 函数的嵌套调用	(179)
10.5.2 函数的递归调用	(180)
10.6 变量的作用域及其存储类型	(182)
10.6.1 局部变量及其存储类型	(182)
10.6.2 全局变量及其存储类型	(185)

10.7 内部函数和外部函数	(187)
10.7.1 内部函数	(187)
10.7.2 外部函数	(187)
10.8 应用举例	(188)
习题十	(190)
第 11 章 结构和联合	(192)
11.1 结构类型变量的定义	(192)
11.2 结构类型变量的引用	(194)
11.3 结构的初始化	(195)
11.4 结构和函数	(196)
11.5 结构和数组	(197)
11.6 结构的嵌套	(199)
11.7 联合	(201)
11.8 枚举	(203)
11.9 应用举例	(205)
习题十一	(206)
第 12 章 指针	(208)
12.1 指针的基本概念	(208)
12.2 指针变量的定义和引用	(208)
12.2.1 指针变量的定义	(208)
12.2.2 指针变量的引用	(209)
12.3 指针和结构	(211)
12.3.1 指向结构的指针	(211)
12.3.2 结构中包含指针	(213)
12.3.3 链表	(214)
12.4 指针和数组	(218)
12.5 指针和函数	(224)
12.6 应用举例	(234)
习题十二	(239)
第 13 章 位运算	(242)
13.1 二进制位运算	(242)
13.2 位段	(247)
13.3 应用举例	(249)
习题十三	(249)
第 14 章 编译预处理	(251)
14.1 宏定义	(251)
14.2 文件包括	(253)
14.3 条件编译	(255)
14.4 应用举例	(258)
习题十四	(259)
第 15 章 文件	(262)
15.1 文件概述	(262)
15.2 文件类型指针和文件号	(263)

15.3 缓冲文件系统	(263)
15.3.1 文件打开函数 fopen	(263)
15.3.2 文件关闭函数 fclose	(264)
15.3.3 文件读函数 fgetc, fread, fscanf	(264)
15.3.4 文件写函数 fputc, fwrite, fprintf	(266)
15.3.5 文件定位函数 rewind, fseek, ftell	(267)
15.3.6 应用举例	(268)
15.4 非缓冲文件系统	(270)
15.4.1 文件打开函数 open 和文件创建函数 creat	(271)
15.4.2 文件关闭函数 close	(271)
15.4.3 文件读函数 read	(272)
15.4.4 文件写函数 write	(272)
15.4.5 文件定位函数 lseek, tell	(272)
15.4.6 应用举例	(273)
习题十五	(275)
附录 A 标准 ASCII 字符集	(277)
附录 B 运算符的优先级及其结合性	(280)
附录 C Turbo C 集成开发环境简介	(281)
附录 D C 语言的巴科斯范式(BNF)描述	(284)
附录 E C 语言程序设计习题解答	(289)
附录 F 全国计算机等级考试 C 语言程序设计试题及答案	(317)
参考文献	(363)

第 1 篇 计算机系统基础

第 1 章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的概念

现代计算机是一种能够帮助人们进行计算和信息处理的电子工具。它既可以快速准确地完成大量的数据处理,也能够生产现场实现复杂生产过程的实时控制。随着信息时代的到来,全球的信息爆炸使得人们越来越认识到计算机强大的功能,计算机也一步步渗透到人类社会活动的各个领域,从尖端科学到日常生活,从简单的加减运算到模拟人类大脑的思维活动,计算机已经无所不在。

一个可供使用的计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的。硬件是计算机系统在实际装置,是系统的基础和核心,一般由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五个部分组成;软件又分为系统软件和应用软件。

1.1.2 计算机的发展阶段

计算机的整个发展的历史可粗略地划分成三个阶段,即近代计算机发展阶段、现代计算机发展阶段、微机及网络发展阶段。

1. 近代计算机(电子计算机)阶段

近代计算机发展阶段一般是指机械式、机电式计算机阶段(1822 年至 1944 年),计算机的元件采用齿轮或继电器。著名的英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)于 1822 年设计并制作成功一台差分机,实际上是一台专供计算多项式的加法机,运算精度达 6 位小数。1834 年他又设计了一种新机器——分析机,分析机在构成上与现代计算机有相似之处:由存储、运算、控制、输入、输出几部分组成。由于条件限制,巴贝奇的设计最终没有成功。

1944 年美国数学家霍华德·艾肯(Howard Aiken)教授在国际商业机器公司(IBM)支持下,成功地制造出“自动序列受控计算机”,即 Mark I。

2. 现代计算机阶段

1946 年,世界上第一台电子计算机——电子数值积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)研制成功并投入运行,ENIAC 机由于使用了高速电子元件(电子管)作为基本部件,运算速度得到了极大的提高,每秒钟可进行 5000 次加法运算。ENIAC 的出现标志着电子计算机时代的到来,具有划时代的伟大意义。

现代计算机(也称传统大型机)经历了近 50 年的发展,奠基人是英国科学家艾兰·图灵和匈牙利科学家冯·诺依曼。冯·诺依曼于 1946 年提出了“存储程序”的设想:组成程序的指令事先输入计算机中,运行时逐条取出指令,经译码后执行指令作相应的操作,实现了自动运算的功能。人们通常把传统大型机的特征归纳为冯·诺依曼结构,并称为冯·诺依曼机。冯·诺依曼机的特点是:

- (1)使用单一的处理部件来完成计算、存储及通信工作。
- (2)定长存储单元的线性组存储组织。
- (3)存储空间的单元是直接寻址的。
- (4)使用低级机器语言,其指令完成基本操作码的简单操作,并把程序预先存储起来。
- (5)对计算机进行集中的顺序控制。

根据电子计算机所采用的物理器件的发展,一般把电子计算机的发展分为四个阶段。

(1)第一代计算机

电子管计算机时代(1946 年~50 年代后期),这一代计算机的主要特点是采用电子管作为逻辑元件,用水银延迟线或阴极射线管作主存储器,用磁鼓作辅存储器,外部设备采用纸带、磁带等;用机器语言和汇编语言编写程序,但还没有操作系统。其主流机器为 UNIVAC-I,其它著名产品有 ABC、ENIAC、EDVAC、EDSAC 等。

这一时代的计算机主要为军事及相关研究服务,为计算机技术的发展奠定了基础,其研究成果扩展到民用,又转为工业产品,形成计算机工业。美国著名的计算机公司 IBM 就是在这时期崛起的。

(2)第二代计算机

晶体管计算机时代(1959 年~1964 年),这一时期计算机主要器件逐步由电子管改为晶体管,因而缩小了体积,降低了功耗,提高了速度和可靠性。主存储器采用了磁芯,辅存储器采用磁鼓和磁盘;这时有了高级语言(FORTRAN、COBOL 等),出现操作系统。第二代计算机的主流产品有 IBM700 系列、UNIVAC-II 等。

在这一时期的计算机应用领域进一步扩大,而且开始重视计算机产品的继承性,出现了系列化的机器,从而降低了生产成本,实现了程序兼容。

(3)第三代计算机

集成电路计算机时代(1965 年~1971 年),这一时代计算机用中、小规模集成电路代替了分立晶体管元件。集成电路(IC)是将许多晶体管和电子元件集中制造在一块很小的硅片上,使计算机在功耗、体积、价格上都进一步下降,而速度和可靠性大幅提高。用半导体存储器代替了磁芯存储器,使存储器也开始了集成电路化。另外,系统软件和应用软件都有了很大发展,操作系统在规模和复杂性方面取得了进展。这一时期影响比较大的产品有 IBM360 系列、PDP11 系列、富士通 F230 等。

第三代计算机在应用方面已广布于科学计算、数据处理和生产过程控制等各个领域,开始走向系列化、通用化、标准化。

(4)第四代计算机

大规模集成电路计算机时代(1971~今),这一时期计算机用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)取代了中小规模集成电路。微电子学理论和制作工艺的发展,为大幅度提高集成电路的集成度创造了条件。主存储器采用半导体存储器,并不断向大容量、高速度发展;辅助存储器采用磁盘,并引入存储容量更大的光盘;计算速度可达每秒几百万次甚至上亿

次;在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等;在软件方面发展了分布式操作系统及软件工程标准化等,并逐步形成了软件工业。这时出现了微型计算机,由于微型计算机的突出优点使其得以迅猛发展和普及。

从 80 年代始,日、美等国相继开展了新一代称为“智能计算机”的计算机系统的研究,并称为第五代电子计算机,但目前尚未有突破性的进展。

表 1.1 各代计算机比较

代 别	第一代 (1946 ~ 1956)	第二代 (1957 ~ 1964)	第三代 (1965 ~ 1970)	第四代 (1971 ~ 今)
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模 集成电路	大规模/超大规模 集成电路
主存储器	磁鼓	磁芯	半导体	半导体存储器
辅助存储器	纸带、卡片	磁盘、磁带	磁盘、磁带	大容量软硬盘,光盘
处理方式	机器语言、 汇编语言	作业连续处理 编译语言	多道程序 实时处理	网络结构 实时、分时处理
代表机种	ENIAC EDVAC	UNIVAC II	IBM360 PDP11	IBM4300 vax11

3. 微机及网络阶段

(1) 微型计算机的发展简史

虽然在 IBM-PC 机之前,微机已经有几十年的发展历史,但人们已经习惯于从 IBM-PC 开始划分微机的发展阶段。

① 第一代微机

1981 年 8 月 IBM 公司推出个人计算机 IBM-PC。1983 年 8 月又推出 IBM-PC/XT,XT 代表扩展型(eXtended Type)。它使用 Intel 8088 芯片作为 CPU,内部总线为 16 位,外部总线为 8 位,是当时最好的产品。IBM 公司也因此在此微机市场获得了很大的成功。一般我们把 IBM-PC/XT 及其兼容机称为第一代微机。

② 第二代微机

1984 年 8 月 IBM 公司又推出 IBM-PC/AT,AT 代表先进型或高级技术(Advanced Type)。它使用 Intel 80286 芯片作为 CPU,是完全的 16 位微处理器。与 IBM PC 相比其速度快了近 6 倍。采用了 AT 总线,又称工业标准体系结构 ISA 总线。我们把 IBM-PC/AT 及其兼容机称为第二代微机。

③ 第三代微机

1986 年 PC 兼容厂家 COMPAQ 公司率先推出了 386AT,开辟了 386 微机的新时代。1987 年 IBM 公司推出了 PS/2-50,它使用 80386 芯片作为 CPU,是 32 位微处理器。386AT 采用工业标准体系总线(EISA),而 IBM 采用独创的微通道体系结构总线(MAC)。我们一般把 386 微机称为第三代微机。

④ 第四代微机

1989 年 32 位的微处理器 Intel80486 芯片问世,市场上很快出现了以它作为 CPU 的微机,总线类型仍分为 EISA 和 MAC 两个分支,但又开发了局部总线技术。我们把 486 微机称为第四代微机。

⑤第五代微机

1993年Intel公司又推出了Pentium(中文名“奔腾”)芯片,很快各微机厂家纷纷推出了以Pentium芯片为CPU的微机,简称奔腾机。此外,IBM、Motorola、Apple三家公司联合开发了Power PC芯片,DEC公司推出了Alpha芯片,展开了64位或准64位高档超级微机的竞争。它们的性能超过了早期巨型机的水平。

微型计算机的发展并不会到此为止,我们相信由于它的高可靠性、高运算速度、携带方便、低价格等优点,微机将继续迅猛发展。

(2)网络的发展

计算机网络是电子计算机技术和通信技术相结合的产物,两者相辅相成,缺一不可。60年代末期,美国国防部开始对计算机网络进行研究,这就是著名的ARPANET,在70年代不断扩充网上节点。由于这些网络跨越地理范围广泛,因而称为广域网,70年代是广域网迅速发展的十年。到了70年代末期随着计算机的广泛应用,特别是小型机和微机的普及,小范围内计算机的联网日益普及,被称为局域网。局域网迅猛发展,80年代是局域网发展的十年。到了90年代则是全球广域网大发展的时代,加速了社会信息化的过程。世界范围的计算机网络Internet迅猛发展,已经成为一个覆盖全球的信息基础设施。

1.1.3 计算机的主要特点

(1)运算速度快

计算机的运算速度已经从每秒几千次发展到现在的每秒几千亿次。高速度的运算能力不仅提高了人类的工作效率,而且使得许多极为复杂的科学问题得以解决。过去需要人工几年、十几年的计算在短短几十分钟内就可完成。

(2)计算精度高

一般的计算工具只有几位有效数字,而计算机的有效数字可准确到十几位、几十位,甚至上百位,这样就能适应当前尖端学科对计算高度精确的要求。

(3)具有存储功能

计算机具有存储信息的存储装置,可以存储大量的形式多样的各种信息,如文字、声音、图形、图像等,当需要的时候,又能准确地取出使用。计算机这种存储信息的“记忆”能力,使它成为信息处理的有力工具。

(4)具有逻辑判断能力

计算机可以进行算术运算,也可以进行逻辑运算,可以对文字或符号等进行比较、判断和推理,从而极大地扩大了计算机的应用范围。

(5)具有自动运行能力

计算机能够存储程序,按照人们事先编制好的程序自动一步步运行,不需要人工操作和干预。

1.1.4 计算机的分类

随着电子技术的发展,计算机将向微型化、巨型化和网络化的方向发展。根据计算机的演变过程和发展趋势可将计算机分类,国际上比较流行的一种分类方法是把计算机分成六类:巨型计算机、小巨型计算机、大型计算机、小型计算机、工作站、个人计算机。事实上,这只是习惯上的分类方法,随着计算机科学技术的发展,各种类型的计算机之间并不存在明显的界限,

计算机的分类方法也会更科学。

1.1.5 微型机的分类

微机的种类繁多,一般按以下三个方面对微机进行分类:

(1)根据微机的生产厂家和型号,可将微机分为三大系列。其中最大的是 IBM 公司的 IBM PC 及其兼容机;其次是 Apple 公司的 Macintosh 系列微机,又称做苹果机;最后是一个更小的系列是 IBM 公司的 PS/2 系列微机。

(2)根据微机采用的微处理芯片,可以将微机分为 Intel 系列和非 Intel 系列。IBM-PC 机中使用的微处理器芯片都是 Intel 系列芯片,主要有 8088/8086、80286、80386、80486 和 Pentium(奔腾),美国的 AMD 公司、Cyrix 公司等也生产该系列微处理器芯片。在非 Inter 系列芯片中,最著名的是 Motorola(摩托罗拉)公司的 MC6800 系列微处理器芯片,苹果公司的 Macintosh 系列微机采用的就是这种微处理器芯片。

(3)根据微机中微处理器芯片的主要性能——字长,可将微机分为 8 位、16 位、32 位和 64 位。目前,64 位超级微机已经问世。

1.1.6 计算机的应用领域

电子计算机的应用领域极其广泛,其应用领域已经渗透到社会生产及社会生活的各个方面。根据计算机的应用性质,可以归纳为以下五个方面:

(1)科学计算

科学计算一直是计算机的重要应用领域之一。利用计算机的高速度、高精度和连续运算的能力,可实现人工无法实现的各种科学计算问题。例如在气象预报、天文学、工程设计等领域,都依靠计算机承担大量复杂的计算工作。

(2)数据处理

数据处理是指对原始数据进行收集、整理、合并、选择、存储等加工过程,也称信息处理。数据处理是计算机最为广泛的应用,如银行业务、办公自动化、医疗管理、情报检索、企业管理(MIS)等。这类应用的特点是数据量大,而且要经常处理。

(3)过程控制

以计算机为中心的控制系统广泛地用于操作复杂的钢铁企业、石油化工、医药工业等生产中。例如在钢铁冶炼的过程中,计算机取代了过去用人工手段检测钢坯断面的温度,既安全又精确,同时还根据测量得到的数据精算出适宜温度,自动控制炉温。用计算机控制炼钢,除了减少工人的劳动强度外,还提高了钢铁质量,节约能源,提高了经济效益。过程控制的一个显著特点是实时性强,即计算机作出反应的时间必须与控制过程相匹配。

(4)计算机辅助工程

计算机辅助工程应用主要包括以下几方面:计算机辅助设计(CAD)是指用计算机帮助工程设计人员进行产品设计。采用 CAD 可以使设计工作半自动化、全自动化,减低设计成本,提高设计精度。计算机辅助设计已广泛应用于机械制造、建筑工程、大规模集成电路等许多方面。计算机辅助制造(CAM)是使用计算机进行生产设备的管理控制和操作的过程。CAM 主要用于生产过程,能够提高产品质量,降低成本,缩短生产周期。计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机进行辅助教学,它可利用多种形式(动画、声音、图形)使教学内容生动形象,还可以让学生通过与计算机对话,提出问题得到解答,改变了教学的统一模式。

(5)人工智能

人工智能 AI(Artificial Intelligence)是指用计算机模拟人类的某些智力活动,使计算机像人一样具有识别语言、文字、图形及学习、推理的能力。智能机器人是计算机人工智能的典型例子,它能感知和理解周围环境,具有推理和操作工具的技能,模仿人完成某些动作。未来的计算机将是智能化的计算机,能够与人类交流,具有逻辑推理能力,更趋人性化。

1.2 计算机的数制

1.2.1 进位计数制

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。

按进位的方法进行计数,称为进位计数制。在日常生活和计算机中采用的是进位计数制。通常我们最熟悉的是十进位计数制(简称十进制),就是按照逢十进一的原则计数的。

进位计数制很多,下面介绍的几种进位计数制都是与计算机技术有关。

1. 十进制(decimal)

十进制有两个特点:

(1)十进制的数值部分是用 10 个不同的数码表示的,这 10 个数码分别是:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

(2)数码在数据中的位置不同,所代表的数值大小也不同。

例如 123.45 这个十进制数,以小数点为界,小数点左边依次为:个位、十位、百位,小数点右边依次为:十分位、百分位。3 在小数点左面第一位上,它代表的数值是 3×10^0 , 2 在小数点左面第二位上,它代表的数值是 2×10^1 , 1 在小数点左面第三位上,它代表的数值是 1×10^2 ; 小数点右边第一位 4 代表的数值是 4×10^{-1} ; 小数点右边第二位 5 代表的数值是 5×10^{-2} 。这个数可以写成:

$$(123.45)_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

由上述分析可得出,任意一个十进制数 D,可表示成如下形式:

$$(D)_{10} = D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + d_1 \times 10^1 + d_0 \times 10^0 + d_{-1} \times 10^{-1} + d_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + d_{-m} \times 10^{-m}$$

式中: $D_i (i = n-1, n-2, \cdots, 1, 0, -1, \cdots, -m)$ 是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数码中的任意一个, 10 为进位基数, 10_i 是十进制数的位权。

2. 二进制(binary)

计算机内部使用的是二进位计数制,简称二进制,这是因为二进制数在电器元件中容易实现,容易运算。二进制也有两个特点:

(1)二进制数只有两个数码符号 0、1。

(2)其进位基数是 2,即每相邻两位之间存在着“逢二进一”的关系。

例如: $(10101.101)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$

任意一个二进制数 B 可以表示成如下形式:

$$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + B_m \times 2^{-m}$$