

全国高等教育自学考试推荐本

微型计算机应用基础

周山芙

主编

周山芙 赵鸿德 等编著



清华大学出版社

1
F/1
全国高等教育自学考试推荐本

微型计算机应用基础

周山美 主编

周山美 赵鸿德等 编著

清华大学出版社

内 容 提 要

本书为国家教委教考试(1995年)4号文件为全国高等教育自学考试财政、会计及经济管理类专业大专段选定的推荐教材。

全书共分六章。

第一章介绍计算机的基础知识;第二、三章分别描述微机系统和操作系统;第四章为计算机汉字输入方法;第五章为计算机汉字与表格的编辑和处理,介绍WPS和CCED5.0,重点描述CCED5.0的使用方法;第六章为程序设计基础,主要介绍BASIC语言。

该书通俗易懂,非常适合于广大计算机初学者和爱好者。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机应用基础/周山芙主编;赵鸿德等著. —北京:清华大学出版社,1995
ISBN 7-302-02034-5

I. 微… I. ①周…②赵… II. 微型计算机-基本知识 IV. TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第20396号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编100084)

印刷者:中国科学院印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:18 字数:429千字

版 次:1996年3月第1版 1996年8月第3次印刷

书 号:ISBN 7-302-02034-5/TP·943

印 数:18001—26000

定 价:18.00元

前 言

随着社会主义市场经济在我国的建立和发展,我国计算机基础教育在各行各业,特别是在高等教育、职业教育方面发展很快。计算机基础知识已经被社会逐渐作为一种常识、一种文化所接受。作为这个时代的成员,如果不具备计算机的基本知识和技能,就像是一个新文盲。

在这种新的形式下,国家教委对高等教育自学考试计划也做了相应的调整和修改。国家教委在财政专业、会计专业及经济管理类各专业考试课程中都增加或加强了计算机应用课程的内容。在大专段安排了《微型计算机应用基础》课四个学分,在本科段又安排了《管理系统中计算机应用》四个学分。本书是大专段学习课程的推荐教材。

考虑到大部分自学考生还不具备计算机基础,所以本书从计算机基本知识开始介绍。全书共分为六章:第一章计算机的基础知识,第二章微计算机系统,第三章介绍操作系统,第四章计算机汉字输入方法,第五章汉字与表格的编辑处理,第六章程序设计基础。书中各章之后都提供了一些习题供学生复习掌握该章内容,书后又给出了1994年“全国计算机等级考试”的试题和答案,还提供了一套自测模拟试题和答案,可供学生做自我检测和熟悉标准考试题的题型格式。

本书内容完全符合自学考试大纲,叙述由浅入深,以介绍计算机基础知识为主,也讲述一些新技术和新发展。要求学生了解计算机的性能、特点和基本原理,掌握计算机的基本操作方法和操作命令,熟悉计算机的安全操作和维护方法,能够熟练地利用计算机输入汉字、处理汉字文本和表格,并具备用BASIC语言编制程序,解决某些实际问题的基本能力。

学习计算机知识必须理论联系实际,应当在条件允许的情况下,尽可能多地在计算机上操作练习。

本书由中国人民大学周山芙副教授主编并编写了第四、五两章,北京理工大学王秀兰副教授编写了第六章,其它几章由北京理工大学赵鸿德教授编写。清华大学出版社李劲松编辑、姜峰编辑为本书的及时出版做出了大量的努力,在此表示感谢!

由于本教材涉及的知识面比较广,编写的时间又比较匆忙,再加上编写人员的水平有限,不足之处敬请读者批评指正。

周山芙

1995年7月

目 录

第一章 计算机的基础知识	1
1.1 电子计算机的发展	1
1.1.1 传统电子计算机的发展阶段	1
1.1.2 微型电子计算机的发展阶段	2
1.2 计算机的应用领域	3
1.3 计算机系统的主要技术指标及其配置	5
1.3.1 微型机的主要性能指标	5
1.3.2 微机系统的基本配置	6
1.4 数制	7
1.4.1 数制间的相互转换	8
1.4.2 二进制数的算术运算	11
1.4.3 二进制数的逻辑运算	12
1.5 数据与编码	14
1.5.1 数据的单位与存储形式	14
1.5.2 字符的编码	15
1.6 计算机系统	17
1.7 计算机的安全操作	19
1.7.1 计算机病毒的基本知识	19
1.7.2 计算机病毒的检测与清除	20
1.7.3 常用的反病毒软件	20
1.7.4 计算机病毒的防范	21
习题	22
第二章 微机系统	23
2.1 微机硬件系统的基本结构	23
2.1.1 中央处理单元的组成与功能	24
2.1.2 存储器的功能与分类	24
2.1.3 输入、输出设备的功能与使用	32
2.2 指令、程序与语言	38
2.2.1 指令	38
2.2.2 语言	39
习题	40
第三章 操作系统	42
3.1 操作系统的基本知识	42
3.1.1 操作系统的基本概念	42

3.1.2	操作系统的功能	42
3.1.3	操作系统的分类	43
3.2	MS-DOS 操作系统	44
3.3	文件	45
3.4	DOS 的初始化和启动	48
3.5	DOS 常用命令的使用	50
3.5.1	DOS 命令的基本功能	50
3.5.2	DOS 命令的分类	50
3.5.3	DOS 命令的格式	52
3.5.4	目录操作命令	52
3.5.5	文件操作命令	54
3.5.6	磁盘操作命令	57
3.5.7	其它常用 DOS 命令	61
3.6	批处理文件的使用	65
3.6.1	批处理文件简介	65
3.6.2	批处理文件的建立	66
3.6.3	DOS 的批处理命令	66
3.6.4	自动批处理文件	69
3.7	系统配置文件 (CONFIG. SYS) 的使用	70
3.7.1	配置文件	70
3.7.2	配置命令	70
3.7.3	系统配置文件举例	72
3.8	DOS 的汉化环境	73
3.9	Windows 简介	73
	习题	74
第四章	计算机的汉字输入	75
4.1	汉字操作系统	75
4.1.1	汉字操作系统的概念	75
4.1.2	UCDOS 3.1	76
4.1.3	汉字的编码	79
4.1.4	汉字库	82
4.1.5	汉字的处理方式	82
4.2	计算机汉字输入方法概述	82
4.2.1	输入方法的分类	82
4.2.2	汉字键盘输入的分代	83
4.3	自然码汉字输入法	84
4.3.1	自然码系统的启动与退出	84
4.3.2	单字的输入	87
4.3.3	词的输入	93

4.3.4	自造词及自造短语	97
4.3.5	常用中文标点和特殊符号的输入	100
习题		102
第五章	计算机汉字与表格的编辑和处理	104
5.1	WPS 文字处理系统简介	104
5.1.1	WPS 的特点	104
5.1.2	WPS 的启动	105
5.1.3	WPS 的基本操作	107
5.2	中文字表处理系统 CCED 5.0 的基本操作	113
5.2.1	CCED 5.0 的基本功能	113
5.2.2	CCED 5.0 系统的安装	113
5.2.3	启动 CCED 5.0	116
5.2.4	阅读 CCED 5.0 的编辑屏幕	116
5.2.5	CCED 的屏幕窗口	117
5.2.6	“下拉菜单”的操作	119
5.2.7	鼠标的操作	120
5.2.8	CCED 5.0 的键盘命令	121
5.2.9	在编辑状态调用 DOS 命令	122
5.2.10	盘符路径的操作	122
5.2.11	文件目录的操作	125
5.2.12	排版状态的打开	125
5.2.13	编辑文件的建立或打开	126
5.2.14	编辑文件的存盘退出	128
5.3	CCED 5.0 的文字处理	131
5.3.1	文章的输入	131
5.3.2	文件内容的浏览与查看	133
5.3.3	文件内容的编辑	134
5.3.4	多个文件的编辑	138
5.3.5	文件内容的查询与替换	140
5.3.6	关键词检索与列标题标签	142
5.3.7	摘要汇总	143
5.3.8	CCED 的块操作	143
5.3.9	键盘宏操作	148
5.4	CCED 5.0 的报表处理	150
5.4.1	表格处理	150
5.4.2	表格内数据的处理	153
5.4.3	表格内的数值计算	157
5.5	打印输出	165
5.5.1	输出方式与输出命令	165

5.5.2	输出参数	167
5.5.3	输出选择	169
5.6	输出格式与版式的控制	170
5.6.1	控制码	170
5.6.2	控制命令	171
5.6.3	格式控制的实现	173
5.6.4	版式控制的实现	183
5.6.5	字符输出综合效果举例	186
5.6.6	图象输出	187
5.7	与 xBASE 类数据库文件的数据交换	189
5.7.1	调用数据库数据生成报表	189
5.7.2	把表格文件转换成数据库文件	194
5.8	系统参数的调整	199
5.9	CCED 功能命令速查	209
	习题	212
第六章	程序设计基础	214
6.1	程序设计的任务和步骤	214
6.2	算法的描述	215
6.3	BASIC 程序简介	216
6.3.1	BASIC 语言	216
6.3.2	BASIC 程序的编辑和运行	217
6.4	BASIC 程序的数据类型及其运算	220
6.4.1	常量和变量	220
6.4.2	数值表达式和运算符	223
6.4.3	数值函数和字符串函数	227
6.5	顺序结构程序设计	228
6.5.1	赋值语句	228
6.5.2	输出语句	229
6.5.3	输入语句	230
6.5.4	停止执行语句	232
6.6	选择结构程序设计	232
6.6.1	两分支选择结构	232
6.6.2	选择结构的嵌套	233
6.6.3	多分支选择结构	234
6.7	循环结构程序设计	235
6.7.1	计数型循环	235
6.7.2	条件型循环	237
6.7.3	循环的嵌套	238
6.8	数组程序设计	239

6.8.1 数组和数组元素的概念	239
6.8.2 数组定义和数组元素的引用方法	240
6.9 自定义函数	243
6.10 子程序	244
6.11 字符处理	245
6.11.1 字符串表达式和字符串运算符	245
6.11.2 字符串数组	245
6.11.3 字符串的输入	245
6.12 BASIC 的音乐功能	247
6.13 BASIC 的图形功能	248
6.13.1 屏幕控制	248
6.13.2 颜色选择	249
6.13.3 标准作图语句	250
6.13.4 画圆、圆弧、椭圆和曲线	255
6.13.5 图形着色	257
习题	257
附录 A 1994 年全国计算机等级考试一级笔试试卷及答案	261
附录 B 模拟自测试题及答案	267
参考文献	280

第一章 计算机的基础知识

1.1 电子计算机的发展

电子计算机是指一种能执行高速算术和逻辑运算的具有记忆功能的自动电子装置。

电子计算机经历了半个世纪的发展，最重要的奠基人是英国科学家艾兰·图灵（Alan Turing）和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John Von·Neuman）。图灵的贡献是建立了图灵机的理论模型，发展了可计算性理论和提出了定义机器智能的图灵测试，奠定了人工智能的基础。

冯·诺依曼的贡献是首先提出了在电子计算机中存储程序的概念，确立了现代电子计算机硬件的基本结构，即电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入和输出设备五个部分组成，一直沿用至今。人们总是把冯·诺依曼称为“计算机鼻祖”。

电子计算机的发展阶段常以第几代表示。划代的传统方法通常以构成计算机的电子器件的不断更新为标志，分为电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路四代。一般指的大型机、中型机、小型机等，称为传统电子计算机的发展阶段；而 70 年代出现的微型机具有划时代的意义，其核心部件——微处理器的出现开辟了电子计算机的新纪元，于是由不同规模的集成电路构成的微处理器，形成了微型机发展阶段中的“代机”，称为微型机的发展阶段。

1.1.1 传统电子计算机的发展阶段

1. 第一代电子计算机

其主要特征是采用电子管作开关元件。以人所共知的第一台电子计算机 ENIAC（埃尼阿克）为代表，其主要器件是 18000 个电子管。ENIAC 是电子数值积分器及计算机（Electronic Numerical Integrator and Computer）的缩写。它是在第二次世界大战中，1943 年 4 月由美国陆军作战部出资，美国宾夕法尼亚大学莫尔学院与陆军阿伯丁弹道研究实验室共同研制的，于 1946 年 2 月通过验收并投入运行，服役到 1955 年。

2. 第二代电子计算机

其特点是用晶体管代替了电子管。晶体管的优点是体积小、重量轻、发热少、耗电少、寿命长、价格低，特别是状态转换速度快。

另外二代机普遍采用磁心存储器作内存，采用磁盘与磁带作外存，使存储容量增大，可靠性提高。这时，汇编语言取代了机器语言，开始出现了 FORTRAN 和 COBOL 等高级语言。

其代表机型为 1959 年至 1964 年出现的晶体管计算机。例如，IBM 的 7090, 7094, 7040, 7044，贝尔的 TRADIC 等。

3. 第三代电子计算机

人们通常把1965年至1970年出现的集成电路计算机称为第三代电子计算机。例如,IBM360系统、Honeywell6000系列等。其主存储器容量达1~4兆字节,运算速度达200万次/秒。

其特点是用集成电路取代了晶体管。它的体积更小、耗电更省、功能更强。用半导体存储器,淘汰了磁心存储器,使存储器也开始集成电路化,内存容量大幅度增加。另外,系统软件和应用软件有了很大发展,出现了结构化、模块化程序设计方法。

4. 第四代电子计算机

其特点是用超大规模集成电路(VLSI)取代中小规模集成电路。由于微电子学在理论和制造工艺方面的迅速发展,为集成电路集成度的大幅度提高创造了条件。

这时微处理器的出现,使微型机突起,独树一帜。这将在1.1.2小节详述。

通常把1971年至今出现的大型主机称为第四代电子计算机,代表机种有IBM4300系列、3080系列、3900系列以及9000系列。

从80年代开始,日、美等国开展了新一代计算机系统(FGCS)的研究,目前未见有突破性进展。

1.1.2 微型电子计算机的发展阶段

在计算机的飞速发展中,70年代出现了微型计算机(Microcomputer),它的出现和发展具有划时代的意义。

微型计算机开发的先驱是两个年青的工程师,美国英特尔(Intel)公司的霍夫(Hoff)和意大利的弗金(Fagin)。霍夫首先提出了可编程序通用计算机的设想,即把计算机的全部电路做在四个集成电路芯片上。这个设想首先由弗金实现,他在 4.2×3.2 平方毫米的硅片上集成了2250个晶体管构成中央处理器,即四位微处理器Intel4004。再加上一片320位的随机存取存储器,一片256字节的只读存储器和一片10位的寄存器,通过总线连接就构成了4位微型电子计算机。

凡由集成电路构成的中央处理器,人们习惯上称为微处理器(Micro Processor)。由不同规模的集成电路构成的微处理器,形成了微型机的几个发展阶段。

1. 第一代微型计算机

通常把IBM-PC/XT及其兼容机称为第一代微型计算机。

1981年8月IBM公司推出个人计算机IBM-PC。1983年8月又推出PC/XT,其中XT代表扩展型(eXtended Type)。IBM在微机市场取得很大成功。它使用了Intel8088芯片为处理器(亦称CPU),内部总线为16位,外部总线为8位。IBM-PC在当时是最好的产品,它的80系列的显示、PC单总线带来的开放式结构、有大小写字母和光标控制的键盘、有文字处理等配套软件,这些性能在当时都令人耳目一新。

2. 第二代微型计算机

286AT及其兼容机被称为第二代微型计算机。

1984年8月IBM公司又推出了IBM-PC/AT,其中AT代表先进型或高级技术(Advanced Type 或 Advanced Technology)。它使用了Intel80286芯片为处理器,时钟从8MHz到16MHz,它是完全16位的微处理器,内存达到1M,并配有高密软磁盘和20M以上的硬盘。采用了AT总线,又称工业标准体系结构ISA总线。

3. 第三代微型计算机

386微机被称为第三代微型计算机。

1986年PC兼容机厂家Compaq公司率先推出386AT,牌号是Deskpro 386,开辟了386微机的新时代。1987年IBM推出PS/2-50型,它使用80386为CPU芯片,但其总线不再与ISA总线兼容,而是IBM独自的微通道体系结构的MCA总线。1988年Compaq又推出了与ISA总线兼容的扩展工业标准体系结构EISA总线。

4. 第四代微型计算机

486微机被称为第四代微型计算机。

1989年Intel80486芯片问世后,很快就出现了以它为CPU的微型计算机。它们仍以总线类型分为EISA与MCA两个分支,但又发展了局部总线技术。

5. 第五代微型计算机

第五代微型计算机以奔腾为芯片的微型机作代表。

1993年Intel又推出了Pentium芯片,一个芯片集成了310万个晶体管。它是人们原先预料的80586,不过出于专利保护的需要,给它起了特殊的英文名Pentium,还给它起了中文名“奔腾”。各国微机厂家纷纷推出以奔腾为芯片的64位微型机。目前见到的最新芯片是B3MHZ的Pentium CPU,今年下半年150MHZ Pentium将问世。

此外,IBM, Motorola, Apple三家公司联合开发了Power PC芯片,DEC公司也推出了Alpha芯片,展开了64位或准64位高档超级微机的激烈竞争。它们的性能超过了早期巨型机的水平。

微机的发展还在继续前进着,例如Intel公司已宣布新的芯片P6即将推出,它集成了2200万个晶体管,预计到2000年,P7集成度将达1亿个晶体管。

1.2 计算机的应用领域

1. 数值计算

计算机传统的应用领域就是进行数值计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是十分庞大而相当复杂的。利用计算机的高速计算、大容量存储和连续运算的能力,可以实现人工无法实现的各种科学计算。目前出现了很多用于各种领域的数值计算程序包。

例如,气象预报需要对大量云图等气象资料进行计算,需要超级计算机才能实现及时的预报,并能做较长期的预测预报。又如海湾战争中,爱国者导弹拦截飞毛腿导弹,也是经过网络传送及高速运算才实现的。

正是因为有了计算机,才使利用模型来模仿真实系统的方法得以实现。使计算机成为与理论、实验并立的三种科学研究方法之一。

2. 数据处理

数据处理是指在计算机上管理、操作任何形式的数据资料。

数据处理是计算机应用中所占比例最大的领域。例如,对企业管理、会计、统计、医疗资料、档案、仓库、试验资料等的整理,其计算方法比较简单,但数据量非常大,输入输出操作频繁,这些工作的核心是数据处理。

数据处理从简单到复杂已经历了三个不同的发展阶段。

(1) 电子数据处理 (EDP) 阶段

EDP 是 Electronic Data Processing 的缩写,它以文件系统为手段,实现一个部门内的单项管理。

(2) 管理信息系统 (MIS) 阶段

MIS 是 Management Information System 的缩写,它以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,以提高工作效率。

(3) 决策支持系统 (DSS) 阶段

DSS 是 Decision Support System 的缩写,它以数据库、模型库、方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

3. 过程控制

过程控制是指利用计算机实现单机或整个生产过程的控制。它不仅可以大大提高自动化水平、减轻劳动强度,而且可以提高控制的准确性,提高产品质量及成品合格率。因此,在机械、冶金、石油、化工、电力、建筑以及轻工等部门已得到十分广泛的应用,并获得了非常好的效果。

例如,在汽车工业方面,用计算机控制机床、控制整个装配流水线,不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化,而且可以使整个工厂实现自动化。

4. CAD, CAM, CAI

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 是指利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工等领域。例如,在计算机设计过程中,利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等。又如在建筑设计过程中,可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构设计、绘制建筑施工图样等。CAD 技术不仅提高了设计速度,而且大大提高了设计质量。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing 简称 CAM) 是指使用计算机系统进行的计划、管理和控制加工设备的操作等。它可提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善制造人员的工作条件。

CAD 和 CAM 进一步发展,两者必然要联接起来,称为 CAD/CAM 系统。随着信息技术的不断发展,目前国内外引人注目的计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manu-

facturing System, 简称 CIMS) 将得以实现, 它将实现设计、生产的自动化, 真正实现无人化工厂。

计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, 简称 CAI) 是指利用计算机来辅助学生学习的自动系统。它将教学内容、教学方法以及学生的学习情况存储于计算机内。能进行学习的自我检测, 引导学生循序渐进地学习, 使学生能够轻松自如地从 CAI 系统中学到所需要的知识。

5. 电脑网络

电脑网络是计算机通过网络得以集成应用。目前世界上最大的电脑网络 (亦可称电脑网络互联) 是美国的 Internet 网络。Internet 网始于 1969 年, 主要用于军事。1985 年向社会开放, 1993 年 Internet 网发展成公用性极强的计算机网络集合, 爆炸性地成为当代流行的高科技产业热点。它是一种个人电脑与民用波段无线电、电话局网络的特殊集合物, 如今已成为人们彼此交谈和传递信息的地方, 其话题可以是天底下所发生的任何一件事。所以 Internet 已成为国际计算机互联网的专用名, Internet 是成千上万个信息资源的总称, 这些资源以电子文件的形式在线 (On-Line) 地分布在世界各地的数百万台计算机上。最近 (1995 年 9 月初) 在我国举办的第四次世妇会以及 NGO 论坛, 各国代表使用的就是 Internet 电脑网络与世界各地联系。这是我国首次在大型国际会议上使用, 一方面可使世界各国人民及妇女及时了解世妇会的进展情况, 另一方面与会代表也可以通过 Internet 的 E-Mail 进行电子邮件的传递; 通过 Internet 的 USENET——世界范围的电子公告板来发表各自的见解和评论, 也可使用 Internet 的 FTP 来进行各种文件的传递, 以及利用其中的超文本文件 WWW 来查询各种各样的信息。

一般来说, Internet 电脑网络的主要信息服务有以下几个方面: 一是电子邮件服务 (E-Mail), 电子邮件是指互联网络用户通过网络传递特定的用户或一群用户的信息; 二是远程登录服务 (Telnet) 互联网络用户若与远在千里之外的另一台计算机联通, 便可使用这台计算机提供的各种信息服务, 如查询公共联机检索目录、电子图书馆目录、商业数据库等; 三是文件传送服务 (FTP), 指互联网上的用户将一台计算机上的文件传递给另一台; 四是信息查询浏览服务, 是指以上电子邮件、远程登录和文件传送的互联网络的三项基本服务; 五是新闻服务 (USENET), 是指一个世界范围的电子公告板, 用于发布公告、新闻和各种文章供大家使用。

1.3 计算机系统的主要技术指标及其配置

学习、使用和购买计算机都必须了解计算机的主要技术指标及其基本配置。为介绍微机系统的基本配置, 首先要了解微机的主要性能指标。

1.3.1 微型机的主要性能指标

1. 字长 (Size)

字长是计算机的一项重要技术指标。它指计算机能直接处理的二进制数据的位数。字

长直接影响到计算机的功能、用途及应用领域。如 286 机是 16 位机,就是指它的字长是 16 位。

2. 速度 (Speed)

(1) 主频:指计算机的时钟频率,即 CPU 在单位时间(秒)内的平均“操作”次数。它在很大程度上决定了计算机的运算速度。例如,8088 为 4.77MHz、80286 为 8MHz、80386 为 16MHz、80486 为 66MHz,即是指其主频,单位为兆赫兹。目前奔腾主频可达 150MHz。

(2) 运算速度:指计算机每秒钟能执行的指令数。单位为每秒百万条指令 (Million Instructions Per Second, 简称 MIPS, 读作米普斯) 或者每秒百万条浮点指令 (Million Floating Point Per Second, 简称 MFLOPS)。它们都是用基准程序 (Benchmark) 来测试的。从微处理器芯片来看,1980 年至 1987 年,它从 1MIPS 增至 2MIPS。然而从 1987 年至 1994 年,它又从 2MIPS 提高到 200 至 300MIPS,增加了 100 多倍。预计 2000 年将达到 1000MIPS。

(3) 存取速度:存储器完成一次读(取)或写(存)操作所需的时间称为存储器的存取时间或者访问时间。而连续两次读(或写)所需的最短时间称为存储周期。对于半导体存储器来说,存取周期约为几十到几百毫微秒 (10^{-9} 秒)。它的快慢也会影响到计算机的速度。

3. 容量 (Capacity)

容量一般以 KB 和 MB 为单位 ($1\text{KB}=1024$ 字节, $1\text{MB}=1024\text{KB}$)。内存容量即是内存存储器能够存储信息的总字节数。通常 286 微机的内存容量为 640KB, 386 微机为 1MB 到 4MB, 486 微机可达 16MB。容量越大,运行软件的功能就越强。

4. 可靠性 (Reliability)

可靠性是指在给定的时间内,计算机系统能正常运转的概率。通常用平均无故障时间 (Mean Time Between Failures, 简称 MTBF) 表示,指系统能正常工作的平均时间,MTBF 的时间越长,表明系统的可靠性越高。

5. 可用性 (Availability)

可用性是指计算机的使用效率,它以系统在执行任务的任意时刻所能正常工作的概率来表示。

6. 可维护性 (Serviceability)

可维护性是指计算机的维修效率。通常用平均修复时间 (Mean Time To Repair, 简称 MTTR) 表示,即从故障发生到故障修复所需的平均时间。

此外,还有一些评价计算机的综合指标,例如性能价格比、系统的完整性、安全性等。

1.3.2 微机系统的基本配置

微机的硬件系统主要包括主机(由微处理器和内存储器组成)、硬盘驱动器、软盘驱动器、键盘、显示器等部分。下面以目前常见机型举例说明微机的基本配置情况。

1. 长城 GW386 的基本配置

微处理器（亦称 CPU）采用 80386，主频 16MHz，可扩充 80387 协处理器。内存 2MB~4MB，外存有两个 5.25 英寸软盘驱动器（1.2MB 和 360KB 各 1 个）。硬盘 40MB。

显示系统采用 14 英寸彩色高清晰度显示器，字符分辨率为 648×504，图形分辨率为 640×480。采用带 ROM 汉字库的 CEGA 显示卡。

操作系统为 DOS3.2、DOS3.3、OS/2 以及 XENIX 多用户操作系统。还有多种高级语言。应用软件包括多种汉字字处理，汉字 dBASE、FOXBASE、长城 CAD 软件包、汉字印刷软件包 GWART 和 XE2.0 汉字编辑软件等。

2. 486 微机基本配置

目前市场上的 486 微机如 DEC，IBM，AST，HP，LX（联想），COMPAQ 等厂家的常见配置为：80486 微处理器，主频 66MHz，内存有 8MB，16MB，1GB，硬盘有 340MB，540MB，850MB，双软驱 1.44MB+1.2MB，显示器 SVGA1024×768（或 1024），VEGA 显示卡。101 键盘+鼠标器。

操作系统可配 DOS6.1，OS/2，Windows 95 等。应用软件有汉字处理系统 UC DOS，CCED，WPS 以及计算机辅助设计与绘图软件 Auto CAD12.0 等数十个。

另外带多媒体功能的 486 微机，外加配置包括 1 倍速~4 倍速的 CD-ROM、16 位声霸卡+有源音箱、视霸卡、解压卡、电视卡、大彩显等，这些都可由用户根据需要选配。

例如联想 LX-G4/66VL 型的基本配置为：CPU486Dx2/66，内存 8MB~16MB，硬盘 270MB~540MB，双软驱 1.2MB+1.44MB，显示器 SVGA，VEGA 显示卡、1MB 显存，光盘驱动器为双倍速 CD-ROM。101 键盘+鼠标。操作系统为 OS/2+DOS6.2。

3. 联想 LX-P5/60 PCI 型（586 机）基本配置

CPU inter pentium/60，内存 8MB~128MB，硬盘 540MB，双软驱 1.2MB+1.44MB，光盘驱动器为双倍速 CD-ROM，显示器 SVGA，PCI 显示卡、1MB 显存。101 键盘+鼠标。操作系统为 OS/2+DOS 6.2。

1.4 数 制

数制（Number System）是指用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目的方法。

世界各国最习惯用的是十进制。这可能是人类首先用 10 个手指来计数的缘故。其实也用其它进制；例如每年 12 个月就是十二进制；每小时 60 分，每分 60 秒，就是六十进制。计算机采用的是二进制，它只需表示 0，1 两个数字符号，这在物理上很容易实现，可行性好。0 和 1 两个数，传输和处理不易出错，可靠性好；运算法则简单，硬件结构简化。另外，0 和 1 正好与逻辑代数假和真相对应，逻辑性好。

对于计算机初学者，必须熟悉 4 种进制的数制：二进制、十进制、八进制和十六进制。

十进制大家自幼就熟悉，它是理解其它数制的基础。二进制则是计算机与网络通信中都用的基本数制，非懂不可。而八进制和十六进制则常用作二进制的压缩形式，只要搞清

原理，学起来都一样容易。

1. 基数 (base)

在一种数制中，只能使用一组固定的数字来表示数目的大小，具体使用多少个数字符号来表示数目的大小，就称为该数制的基数。例如：

(1) 十进制 (Decimal) 的基数是 10，它只有 10 个数字就够用，即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。其中最大数码是基数减一，即 9，最小数码是 0。

(2) 二进制 (Binary) 的基数是 2，它只有两个数字可用，即 0 和 1。这就是说，如果给定的数中，除 0 和 1 外还有其它数，例如 1012，它就决不会是一个二进制数。

(3) 八进制 (Octal) 的基数是 8，它只有 8 个数字可用，即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。最大的也是基数减一，即 7，最小的是 0。

(4) 十六进制 (Hexadecimal) 的基数是 16，它必须有 16 个数字才够用。因此，除了十进制中的 10 个数可用外，还必须再创造 6 个数字。事实上，在十六进制中是借用了 6 个英文字母。它的 16 个数字依次是 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F。其中 A 至 F 分别代表十进制数的 10 至 15，最大的数字也是基数减一。

既然有不同的进制，那么在给出一个数时，必须指明是什么数制里的数。例如： $(1010)_2$ ， $(1010)_8$ ， $(1010)_{10}$ ， $(1010)_{16}$ 所代表的数值就不同。除了用下标表示外，还可用后缀字母来表示数制。例如 2A4EH，FEEDH，BADH 就表示它们都是十六进制数，与 $(2A4E)_{16}$ 、 $(FEED)_{16}$ 、 $(BAD)_{16}$ 的意义相同。

2. 规则

在一种数制中，还必须有一套统一的规则。这就是 N 进制，必须是逢 N 进一。

(1) 十进制数的特点是逢十进一。例如：

$$(1010)_{10} = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 0 \times 10^0 = (1010)_{10}$$

(2) 二进制数的特点是逢二进一。例如：

$$(1010)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (10)_{10}$$

(3) 八进制数的特点是逢八进一。例如：

$$(1010)_8 = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 0 \times 8^0 = (520)_{10}$$

(4) 十六进制数的特点是逢十六进一。例如：

$$(1010)_{16} = 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = (4112)_{10}$$

同理 $(BAD)_{16} = 11 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 13 \times 16^0 = 2816 + 160 + 13 = (2989)_{10}$

1.4.1 数制间的相互转换

非十进制数转换成十进制数，方法只有一个，即把各非十进制数按权展开求和即可。十进制数转换成非十进制数的方法不只一个，通常在整数转换中采用除基数取余的方法，在小数转换中采用乘基数取整的方法。学习的关键是要掌握二进制与十进制之间的转换方法。

1. 其它进制数转换成十进制数

(1) 二进制数转换成十进制数