

初 级 程 序 员 级 软 硬 件 知 识

刘尊全 主编
吴克忠 主审

中国计算机专业技术资格和水平考试
统编辅导教材

清 华 大 学 出 版 社

中国计算机软件专业技术资格
水平考试统编辅导教材

初级程序员级软硬件知识

刘尊全 主编

吴克忠 主审

清华大学出版社

内 容 简 介

本书为中国计算机软件专业技术资格和水平考试统编辅导教材。全书共分十章,内容包括:概论;数制与数据表示;硬件基础;操作系统;算法语言;程序设计基本方法;数据库管理系统基础知识;文字信息处理;常用软件工具的使用方法;信息安全与日常维护。书后附有微型计算机基本英文用语。本书内容丰富,针对性强。

本书可供准备参加全国初级程序员级技术资格和水平考试的计算机应用人员学习参考,亦可供有关部门举办培训班选作教材。

(京)新登字158号

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。

中国计算机软件专业技术资
格和水平考试统编辅导教材
— 初级程序员级软硬件知识

刘尊全 主编

吴克忠 主审

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

北京联华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本:787×1092 1/16 印张:21.125 字数:538千字

1992年5月第1版 1995年10月第9次印刷

印数:88001—98000

ISBN 7-302-01043-9/TP·383

定价:14.50元

出版说明

当今国际间的竞争是综合国力的竞争，关键又是科学技术的竞争，说到底是人 才 的 竞 争。而电子信息技术又是当今国际间竞争的热点，它渗透和影响着现代化社会生活的各个方面。而科学技术（包括电子信息技术）是要靠人去掌握、去应用、去发展的，国家的强盛、民族的振兴靠人才、人才的培养靠教育。所以，党中央要求我们把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。

培养人才要坚持多种形式、多种途径，大力开展岗位培训，不断提高职工队伍的技术和专业水平。计算机软件专业技术资格和水平考试制度，就是为了加速我国电子信息技术的广泛应用和软件事业的发展，科学考核和合理使用人才，促进计算机软件人才的国际交流与合作，进一步深化职称改革。这种考试是于1985年首先在上海、云南、四川三省市实行的，1987年发展为部分省、区、市的联合考试，到1988年全国已经有31个省、区、直辖市和计划单列市参加程序员、高级程序员两个级别的联合考试，1989年发展为程序员级、高级程序员级、系统分析员级三个级别的联合考试，1990年在全国统一组织实施了软件专业技术职务任职资格（水平）考试。1991年3月计算机软件专业技术资格和水平考试工作会议，对考试《暂行规定》作了修改，新的《暂行规定》把“资格”考试与“水平”考试从性质上和考试级别上作了区分，“资格”考试除了保留“程序员”、“高级程序员”的级别外，增加了“初级程序员”的考试级别，而“水平”考试则仍为“程序员”、“高级程序员”、“系统分析员”三个级别。同时在报考条件与考试的内容和评分标准等方面，也都作了相应的规定。1991年的软件专业技术资格和水平考试就是依照新的《暂行规定》进行的。实践证明这是一种严格的认定考试制度，给应试者提供了一次均等的机会。软件专业技术资格和水平考试，每年举行一次，实行全国统一组织、统一大纲、统一试题、统一评分标准。

中国计算机软件专业技术资格和水平考试委员会（以下简称考委会）把考试和培训两项相辅相成的工作担当起来是责无旁贷的。为了使全国参加统一考试的考生得到较好的辅导，编一套全国统一的辅导教材是完全必要的。1991年9月考委会在北京主持召开了辅导教材编审委员会会议，对统编辅导教材的编写出版作了部署，成立了统编辅导教材编审委员会，并确定了这套教材六本书的主编和主审，他们是：《初级程序员级软硬件知识》（主编：刘尊全；主审：吴克忠）、《程序员级、高级程序员级硬件知识》（主编：王爱英；主审：周明德）、《程序员级、高级程序员级软件知识》（主编：施伯乐；主审：潘锦平）、《计算机综合应用知识》（主编：罗晓沛；主审：侯炳辉）、《程序员级、高级程序员级程序设计》、（主编：张福炎；主审：郑国梁）、《1990年度—1991年度试题分析与解答（初级程序员级、程序员级、高级程序员级、系统分析员级）》（主编：张然；主审：施伯乐）。我们的本意是要把这套全国统编辅导教材搞成为具有正确性、科学性、系统性，而且针对性强，在一段时间内相对稳定的好教材。虽然吸取了北京、上海、成都等地已有的辅导教材的长处，但由于时间紧，经验不足，错误在所难免，请读者和有关专家能给予指正。

教材编审委员会

主任：张五球

副主任：王雷保 曲维枝

顾问：（按姓氏笔画为序）

王尔乾 朱三元 朱保马 孙钟秀 吴立德 何成武

汤慎言 杨天行 杨芙清 陆汝铃 郭景春 徐家福

萨师煊

主编：陈正清

副主编：华平澜 陈祥禄 罗晓沛 施伯乐

编委：（按姓氏笔画为序）

方裕 王勇领 王爱英 王珊 吕文超 刘尊全

刘福滋 朱慧真 吴克忠 郑人杰 周明德 张然

张公忠 张吉锋 张福炎 侯炳辉 徐国平 徐国定

徐洁磐 唐敏

秘书长：邵祖英

秘书组：王永 邓小敏 赵永红 劳诚信

秘书组联络地址：北京市海淀区学院南路55号（邮政编码 100081）

前 言

为了加速我国电子信息技术应用人才的培养,进一步搞好计算机软件专业技术资格和水平考试工作,中国计算机软件专业技术资格和水平考试委员会委托中国计算机软件专业技术资格和水平考试统编辅导教材编审委员会负责组织该套教材的编写和审稿工作,并由清华大学出版社出版。本书是为准备参加全国初级程序员级技术资格和水平考试的计算机应用人员编写的,全书共分十章,其内容包括:概论;数制与数据表示;硬件基础;操作系统;算法语言;程序设计基本方法;数据库管理系统基础知识;文字信息处理;常用软件工具的使用方法;信息安全与日常维护。书后附有微型计算机基本英文用语。

本书由刘尊全主编,由吴克忠主审。参加具体编写的有:刘尊全(第一章;第二章的2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5;第四章的4.3;第五章的5.3;第十章);宋丹颖(第二章的2.6, 2.7;第四章的4.1, 4.2;第五章的5.1);叶丰(第三章);刘英(第五章的5.2;第六章);阚路(第七章);唐于有(第八章);刘昊宇(第九章);沈林兴、贾月珍(附录)。其中第五章的5.3节内容是参考了《初级程序员水平考试指导》一书中由孟庆昌、李文兵编写的第三章第五节有关内容编写的。

编 者

1992年1月

目 录

第一章 概论.....	(1)
1.1 电子计算机的产生与发展	(1)
1.2 微型计算机的使用	(7)
1.2.1 系统组装	(7)
1.2.2 开机自检	(7)
1.2.3 BASIC 语言中键盘的用法	(7)
1.2.4 开机准备	(8)
习题	(8)
第二章 数制与数据表示	(9)
2.1 数制	(9)
2.1.1 十进制数	(9)
2.1.2 二进制数	(10)
2.1.3 八进制数	(13)
2.1.4 十六进制数	(13)
2.2 数制转换	(14)
2.2.1 十进制整数的转换	(14)
2.2.2 十进制小数的转换	(15)
2.2.3 二进制数转换成八进制和十六进制数	(18)
2.2.4 八进制和十六进制数转换成二进制数	(19)
2.3 定点数与浮点数	(19)
2.3.1 定点数	(19)
2.3.2 浮点数	(19)
2.4 机内代码与校验	(20)
2.4.1 ASCII 码	(20)
2.4.2 EBCDIC 码	(21)
2.4.3 奇偶校验	(22)
2.5 逻辑代数及其运算	(23)
2.5.1 基本运算	(23)
2.5.2 基本公式	(24)
2.5.3 真值表	(25)
2.5.4 逻辑函数的化简和变换	(25)
2.6 基本数据结构	(27)
2.6.1 数据结构基本概念和术语	(27)
2.6.2 线性表	(27)
2.6.3 栈和队列	(29)
2.6.4 数组和记录	(31)
2.6.5 串	(33)
2.7 文件系统基础知识	(34)

2.7.1 文件及文件系统的基本概念	(34)
2.7.2 文件组织的类型和特点	(35)
2.7.3 文件系统的使用	(36)
习题	(37)
第三章 硬件基础	(41)
3.1 中央处理器	(41)
3.1.1 运算器	(42)
3.1.2 控制器	(43)
3.1.3 寄存器组	(44)
3.2 指令系统	(46)
3.2.1 指令的基本格式	(46)
3.2.2 指令的寻址方式	(48)
3.2.3 指令的分类和功能	(51)
3.3 存储器	(54)
3.3.1 主存储器	(55)
3.3.2 辅助存储器	(56)
3.4 输入/输出设备	(60)
3.4.1 键盘	(61)
3.4.2 鼠标器	(62)
3.4.3 显示器	(62)
3.4.4 打印机	(64)
3.4.5 绘图仪	(64)
习题	(65)
第四章 操作系统	(66)
4.1 操作系统基础知识	(66)
4.1.1 什么是操作系统	(66)
4.1.2 操作系统的功能	(66)
4.1.3 操作系统的类型	(70)
4.2 PC-DOS操作系统使用介绍	(72)
4.2.1 PC-DOS 的结构	(72)
4.2.2 常用DOS命令的使用	(73)
4.2.3 树形目录的操作和批文件的使用	(88)
4.2.4 高级DOS命令	(92)
4.3 UNIX 操作系统	(93)
4.3.1 UNIX 的发展历史	(94)
4.3.2 UNIX 操作系统的结构和特点	(94)
习题	(95)
第五章 算法语言	(98)
5.1 语言处理程序的概念	(98)
5.1.1 什么是语言处理程序	(98)
5.1.2 汇编、编译与解释系统	(98)
5.2 BASIC语言	(100)
5.2.1 BASIC 语言的语法概述	(100)

5.2.2	使用 BASIC 语言的几个难点	(106)
5.2.3	BASIC 文件概述的简单使用	(116)
5.2.4	BASIC 简单作图	(122)
5.2.5	BASIC 上机操作及程序调试	(126)
5.3	C 语言	(130)
5.3.1	C 语言的特点与程序结构	(130)
5.3.2	基本词法和数据结构	(132)
5.3.3	运算符和表达式	(135)
5.3.4	控制语句	(139)
5.3.5	函数及其调用	(145)
5.3.6	指针和数组	(147)
5.3.7	数据存储类别与作用域	(149)
5.3.8	结构的概念及其调用	(151)
5.3.9	C 预处理程序	(153)
5.3.10	输入和输出	(154)
5.3.11	常用库函数	(157)
	习题	(158)
第六章	程序设计基本方法	(164)
6.1	程序设计语言概述	(164)
6.1.1	程序设计语言的组成	(164)
6.1.2	语法描述	(164)
6.2	程序设计和流程图	(165)
6.2.1	程序设计的概念与步骤	(165)
6.2.2	程序流程图	(166)
6.2.3	程序控制结构基本知识	(170)
6.2.4	程序设计风格	(176)
6.2.5	程序设计试题常见类型及解题方法	(176)
6.3	基本算法	(182)
6.3.1	算法的概念及表示	(182)
6.3.2	排序	(183)
6.3.3	查找	(188)
6.3.4	初等计算中几个常用算法	(190)
6.3.5	字符串处理	(194)
	习题	(196)
第七章	数据库管理系统基础知识	(201)
7.1	数据库管理系统	(201)
7.1.1	数据管理的发展	(201)
7.1.2	数据库管理系统的基本概念	(203)
7.2	dBASE 系统	(208)
7.2.1	关系数据库 dBASE	(208)
7.2.2	数据库文件的操作	(213)
7.3	关系数据库 dBASE 系统的程序设计	(217)
7.3.1	命令文件	(217)

7.3.2 过程文件	(221)
习题	(222)
第八章 文字信息处理	(226)
8.1 西文键盘录入技术	(226)
8.1.1 计算机键盘的特点与功能	(226)
8.1.2 计算机键盘录入的基本要素	(227)
8.1.3 指法练习	(229)
8.2 五笔字型编码输入法	(238)
8.2.1 如何启动五笔字型	(238)
8.2.2 五笔字型输入方式转换	(238)
8.2.3 五笔字型的输入方法	(239)
8.2.4 拆字练习	(246)
8.2.5 五笔字型键盘练习	(248)
8.2.6 简码	(254)
8.2.7 学习键“Z”	(254)
8.2.8 词语输入	(254)
8.2.9 词组输入练习	(255)
8.2.10 综合练习	(256)
8.3 汉字文字编辑软件 WORDSTAR	(256)
8.3.1 基本编辑操作	(256)
8.3.2 打印文件	(262)
8.3.3 功能键	(263)
8.3.4 防止磁盘溢出的方法	(263)
8.4 拼写校对和字典维护的使用	(264)
8.4.1 运行 SPELLSTAR	(264)
8.4.2 SPELLSTAR 的操作选单	(264)
8.4.3 拼写校对前的准备	(265)
8.4.4 正式进行拼写校对操作	(265)
8.5 字典维护	(268)
8.5.1 维护前的准备	(268)
8.5.2 字典维护举例	(270)
8.5.3 用两部字典拼写校对文本文件	(271)
第九章 常用软件工具的使用方法	(273)
9.1 PCTOOLS 的使用方法	(273)
9.1.1 磁盘服务功能	(273)
9.1.2 特殊服务功能	(278)
9.1.3 文件服务功能	(280)
9.2 Norton 实用程序简介	(287)
习题	(293)
第十章 信息安全与日常维护	(294)
10.1 计算机系统的信息安全	(294)
10.1.1 计算机犯罪的概念	(294)
10.1.2 计算机犯罪的特点	(295)

10.1.3	计算机系统的脆弱性.....	(296)
10.2	计算机病毒及其防范.....	(297)
10.2.1	计算机病毒的基本概念.....	(298)
10.2.2	计算机病毒的特征.....	(298)
10.2.3	计算机病毒结构的基本模式.....	(300)
10.2.4	计算机病毒的类型.....	(302)
10.2.5	计算机病毒是新的计算机犯罪形式.....	(303)
10.2.6	计算机病毒的检测与判定.....	(304)
10.2.7	防范计算机病毒的策略.....	(306)
10.3	信息加密保护.....	(308)
10.3.1	加密与解密的基本概念.....	(308)
10.3.2	数据加密标准 DES.....	(312)
10.4	日常操作与安全维护.....	(312)
10.4.1	计算机实体安全.....	(312)
10.4.2	磁盘的选择与保护.....	(313)
	习题.....	(314)
附录	微型计算机基本英文用语.....	(315)

第一章 概 论

1.1 电子计算机的产生与发展

在人类征服大自然的斗争中,能够模拟和代替部分脑力劳动的机器——电子计算机的出现,标志着科学技术发展史上的一个新的里程碑。大量的实践表明,电子计算机是人类脑力劳动的工具,这一点正逐渐被更多的人们所认识和理解,因此它又有电脑之称,并且成为近年来在很多国家和地区流行的术语。电子计算机的出现和发展,使人类处在一个新的科学技术和工业革命的前夕。

1946年,世界上第一台电子数字计算机“埃尼阿克”(英文缩写词是 ENIAC,即Electronic Numerical Integrator And Calculator,中文意思是电子数字积分器和计算器)问世了,它是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算弹道的需要而研制成的。主要发明人是电气工程师普雷斯波·埃克特(J. Prespen Eckert)和物理学家约翰·莫奇勒博士(John W. Mauchly)。这台电子计算机每秒只能作5000次运算,它用了18,800个电子管,体积3,000立方英尺(ft^3),耗电150kW,重量达30吨(t),占地面积达170 m^2 ,真可算是一个庞然大物。

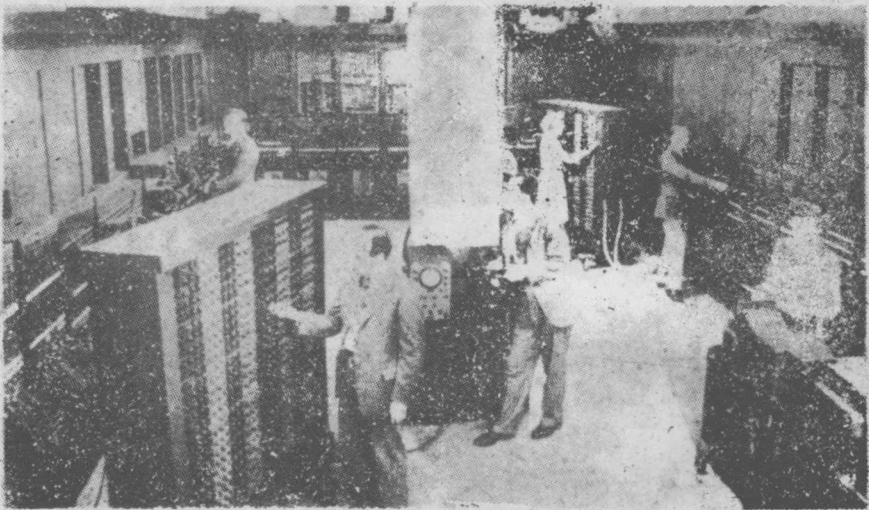


图 1.1 ENIAC世界上第一台电子数字计算机

电子计算机自从问世以来,已经经历了四代的发展史。第一代(1946—1957年)是电子管计算机,采用磁鼓作存储器。磁鼓是一种磁记录设备,它是一个高速旋转的鼓形圆筒,表面涂有磁性材料,根据每一点的磁化方向来确定这一点的信息。第一代电子计算机由于采用电子管,因而体积大、耗电多、运算速度较低,但是它奠定了电子计算机发展的技术基础。第二代(1958—1964年)是晶体管计算机,内存储器主要采用磁芯,外存储器大量采用磁盘,输入和输出方式有了很大改进,有了算法语言和编译系统。所谓磁芯是用铁氧化合物制

成的直径不到 1 mm 的小圆环，每个磁芯可以记录“0”或“1”，工作稳定。第二代电子计算机在结构上朝通用型方向发展。第三代（1965—1972年）是固体组件计算机，主要采用中、小规模集成电路。有了操作系统，计算机已成为一个系统。小型电子计算机得到了广泛的应用，出现了终端和网络。第三代电子计算机在存储器容量、运算速度、可靠性等方面有了较大提高，软件有了很大发展。第四代（自1972年开始）是大规模集成电路计算机。

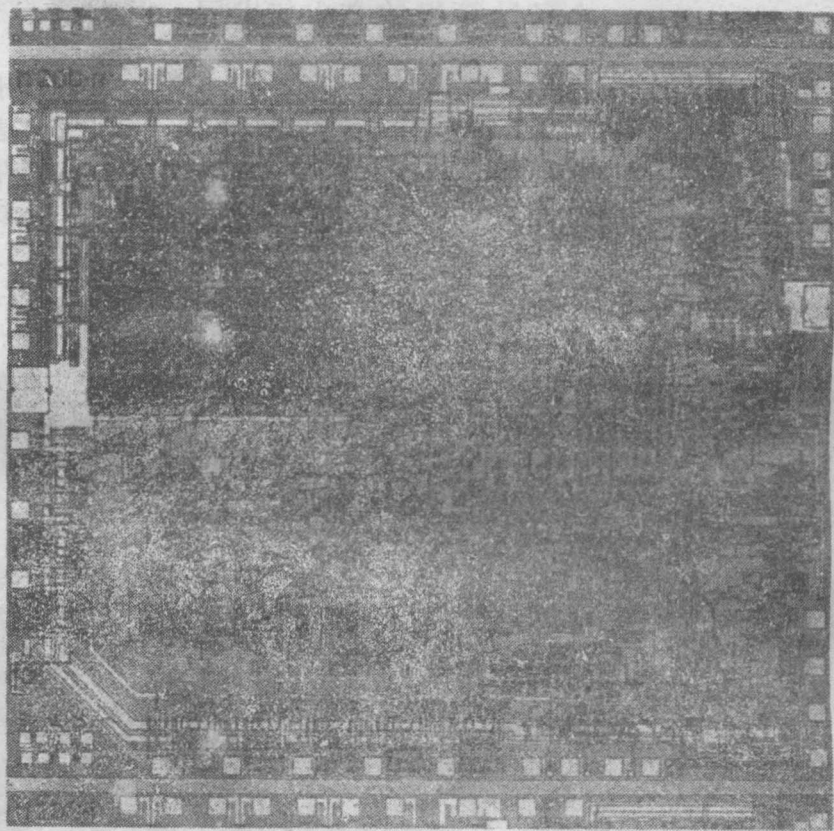


图 1.2 大规模集成电路

微型计算机的出现与迅猛发展，是计算机发展史上的重大事件。现在大规模集成电路的水平已达到在绿豆大小的面积上可集成上百万个门电路，电路的线宽度小于 $1\text{ }\mu\text{m}$ （百万分之一米）。

目前的计算机朝两极发展，即微型计算机和巨型计算机，前者标志着一个国家的应用水平，后者标志着一个国家的科技发展程度。从第一代电子计算机到第四代电子计算机的体系结构都是相同的，都是由控制器、存储器、运算器、输入输出设备组成的冯·诺依曼（J Von Neumann）体系结构。

输入设备用来输入原始数据和计算程序，对于微型计算机可用软磁盘输入信息，也可以通过键盘送入命令或数据。存储器用来保存和记录原始数据、运算步骤及中间结果。存储器又分为内存储器（也称主存储器）和外存储器。内存储器可以直接和运算器联系。外存储器的容量比内存储器大得多，它与运算器不发生直接联系，但它可以和内存储器成批交换代码。运算器是对代码进行算术运算和逻辑运算等各种运算的装置。控制器用来实现机器各部分的

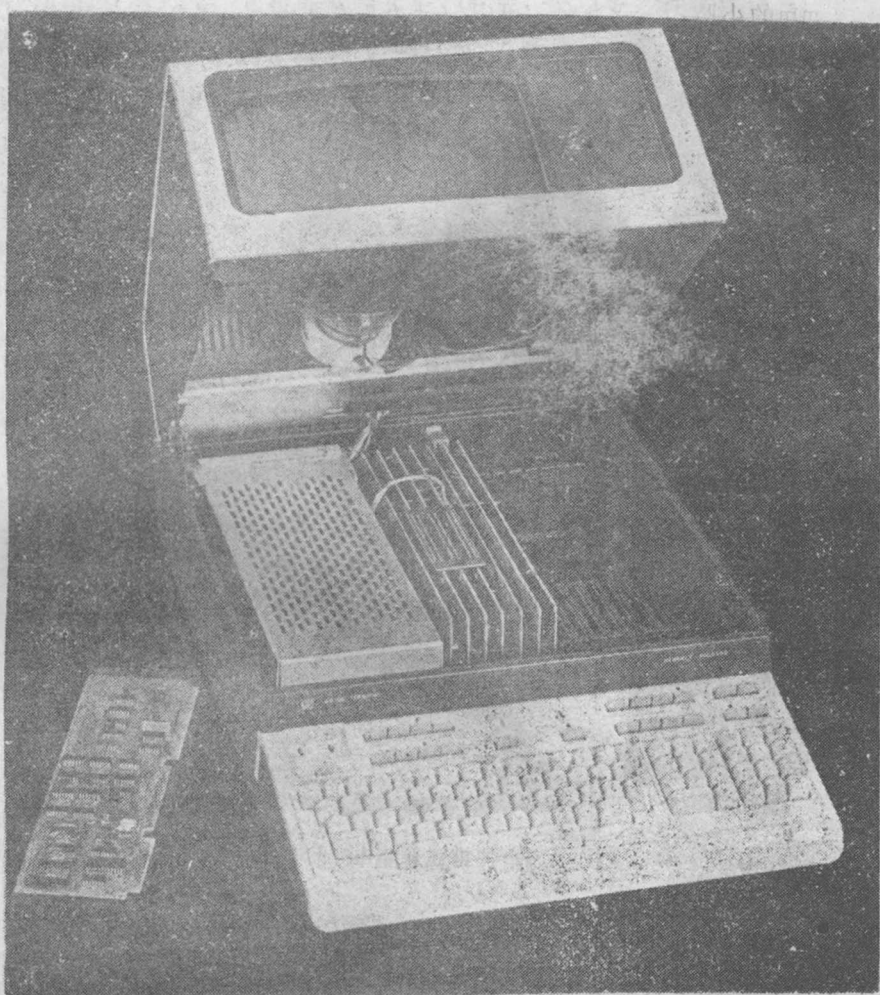


图 1.3 微型电子计算机的结构



图 1.4 微型电子计算机



图 1.5 便携式微型电子计算机

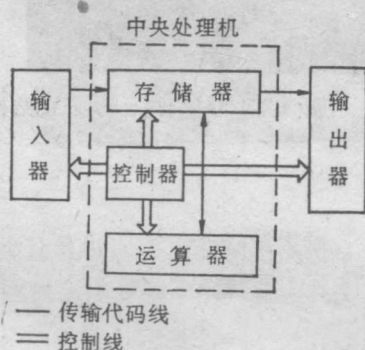


图 1.6 计算机工作原理

联系和控制，保证计算过程的自动进行。输出设备用来输出结果，可采用打印机印刷结果，也可以用显示器显示数据与图形，可以用绘图仪自动绘制图形与曲线，也可以用磁带或磁盘记录输出结果，用以保存数据或计算程序。

人们通常把运算器和控制器一起，称为中央处理机或CPU (Central Processing Unit)。电子计算机进行自动化信息加工，是由中央处理机来完成的。我们把除了中央处理机以外的其它计算机装置称为外部设备。

日本于1981年10月在东京召开了第五代计算机国防会议，1982年4月成立了专门开发机构，制订了研制第五代计算机的10年计划。在第五代计算机中突出了人工智能方法和技术的作用，系统设计中考虑了建造知识库管理软件和推理机，机器本身能根据存储的知识进行判断和推理。

应当提及，在当代计算机技术迅速发展的情况下，人们应该注意运用人工智能中已经成熟的技术，它将导致人们传统程序设计方法的质的飞跃。随着计算机技术的发展，多媒体数

数据库受到人们的普遍关注，它将能处理文字、声音、图象等多种媒体信息，它由能区分、合成这些媒体的系统组成，能提供人们用更自然的方法与计算机进行信息交换。

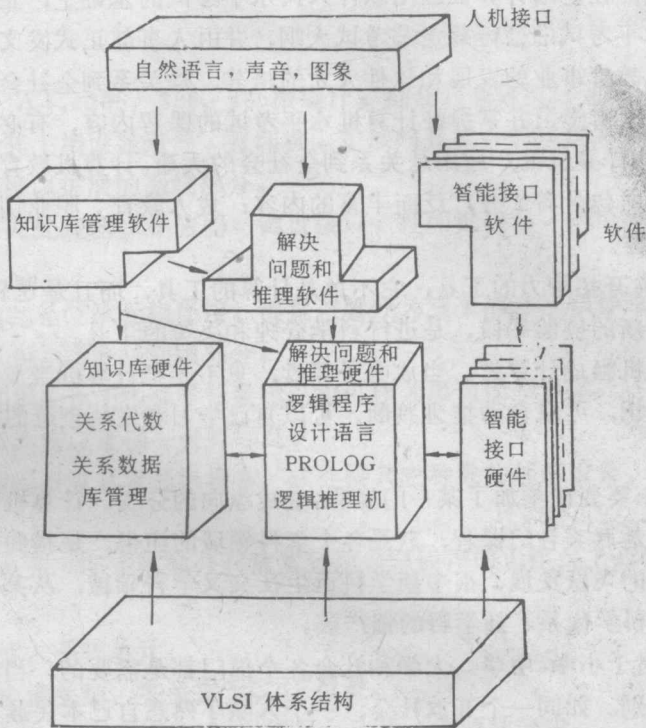


图 1.7 第五代计算机系统

当今的世界受到新技术革命浪潮的冲击，人们极其关注计算机的发展及应用。目前，世界上许多国家的计算机教育的重点已从高等院校转向普通教育、中小学教育以及家庭教育，计算机已迅速向社会各个方面普及。特别应当指出的是，将微型计算机与基础教育相结合，逐步将微型计算机变成社会各类人员都能掌握的一种工具，这也是当今世界新技术革命和教育革命的一大趋势。计算机进入学校，计算机进入社会生活，计算机走向家庭，将有力地促进整个社会的进步和发展。

目前，美国从小学到大学都在修改为学生未来就业的教育课程计划，其中最重要的是加紧推广电子计算机教育。自1981年以来，美国小学和中学的微型电子计算机已由三万台增加到几百万台。目前，美国大学生中有五分之一拥有电子计算机，一般中学生每星期有45分钟时间用于上机，一般的小学生每星期在电子计算机上也要花费20分钟。新技术的发展和应用，迫使学校教育要重新考虑如何教授各门课程。

目前，日本在一些幼儿园里开设特别课程，即利用计算机教导孩子学习数字，不少4岁至5岁的儿童经过学习能够由1数到100，并懂得个位加减法运算。在幼儿园使用计算机，给幼儿教育带来了变革，启发了儿童的智力。

我国自1978年以来，计算机以选修课或课外小组活动的形式进入中小学教育。自1984年以来，我国陆续举办了全国青少年计算机程序设计竞赛和青少年软件评比活动，有力地推动了中小学计算机教育的开展。目前，全国拥有专职和兼职的计算机教师上万人，经过近10年

的探索和实践,我国大学的非计算机专业的计算机教育、中小学计算机教育已有了一定的基础。

经过几年的实践,在全国计算机应用软件人员水平考试的基础上,正式颁布了计算机软件专业技术资格和水平考试的暂行规定与考试大纲,并由人事部正式发文通知全国。这将有力地促进我国计算机教育事业的发展和软件人才的培养,是关系到全社会的一件大事。面对这种形势,为使广大读者学习并掌握好计算机水平考试的课程内容,有必要提及以下几点:

1. 计算机教育和计算机推广应用是关系到全社会的大事。计算机教育是现代化教育的重要手段和工具,这里面包含着十分广泛而丰富的内容:成人教育、职业训练、专业人员的技术培训、学校教育等等。

2. 计算机是人类开拓智力的工具,它不单是计算的工具,而且是逻辑推理和判断的工具。计算机还是一种新的实验手段,是进行科学管理和决策的工具。

千万不要将计算机当成计算器,当成电子算盘,更不要把计算机当成高档电子游戏机。计算机是可以存储知识,可以自动推理判断,可以自己学习和发明创造的机器,是人类智力的放大器。

3. 计算机教育不要变成增加了某一门课程,变成纵向的分支。计算机教育不应是教条而僵化的东西,它应该是联系各门课程,联系各个学科领域的纽带,是横向联系的工具。应当提及,当代科学技术的飞跃发展,很多新学科诞生在交叉学科领域,从某种意义上说,计算机是新科学思想、新科学体系、新学科的催生婆。

4. 计算机教育对于小学、中学、大学和社会各个部门都是需要的,当然在方式、方法和内容上应有层次和区别。如同一个开放社会,一个人除了熟悉自己本民族语言,还应掌握一门外语。计算机教学基地、计算机教室、计算机活动中心,其作用和意义应当与图书馆、资料室同等重要。计算机设备要充分利用,置而不用是极大的浪费。鉴于我国是一个发展中国家,有效利用和节省资金是至关重要的。计算机教育应注意设备共用,资源共享,不要将计算机变成收藏的珍品,而应将它变成大众可以使用的智能工具。

5. 计算机推广应用的关键取决于是否拥有丰富的软件,我国应当形成自己的软件产业并参加国际市场的竞争。当然,这要经历一个认识过程和复杂的道路。当前要重视用户软件的二次开发、软件的规范化,逐步扩大软件商品市场,要防止低水平的重复,避免人力和物力的浪费。

6. 计算机是一门新技术,对领导部门有一个认识过程,对于各个不同领域的人也有一个认识过程。不要去争论不休,应当鼓励多去探索和实践。实践是检验真理的唯一标准,对计算机领域同样适用。诸如,对于人工智能的理解,将来机器人所具有的能力等,这一切都有待于将来科学技术和人类创造能力的发展。

7. 计算机教育不应变成单纯的某一种算法语言的介绍。任何一种算法语言都有一定的局限性,人们可以有不同的选择。当前重点应放在如何运用语言的工具,解决各种各样的问题,从而使计算机教育有着丰富的内容和深刻的背景。

8. 应重视人工智能方法的介绍,从而使计算机应用富有创造性。实践表明,计算机应用是一门创造性的艺术和创作的过程。计算机教育和应用的目的,在于启发人们运用计算机这个现代工具去发现、发明和创新。计算机应用的生命力在于创造。

当前要注意将创新和发明,经过深化变成产品,不能总是停留在展品和样品阶段。软件