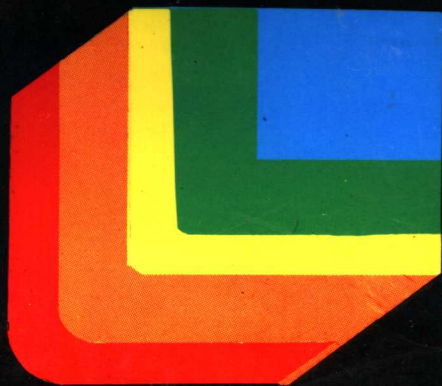




高等学校
工科电子类

规划教材



JISUANJI

金浩德 余咏薇

Daolun

电子科技大学出版社

计算机导论

计算机导论

金浩德 余咏薇

电子科技大学出版社

• 1994 •

[川]新登字 016 号

内 容 提 要

本书共分十四章。第一章至第五章主要介绍了计算机的一些基础知识和基本概念;计算机系统的组成和基本工作原理;IBM PC 微机的组成和使用等。第六章至第十四章主要介绍了 True BASIC 程序设计,包括 True BASIC 语言的介绍;结构化程序设计的方法;True BASIC 上机操作等。全书内容由浅入深、循序渐进。书内配有丰富的例题,有助于读者对理论知识的理解。每章后附有大量习题,供读者练习和思考。

本书可作为高等专科学校、职工大学、电视大学、函授大学等计算机基础教学的教材,也可供中专、各类工程技术人员、管理干部自学或参考。

计算机导论

金浩德 余咏薇

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号)邮编 610054

四川峨影印刷厂印刷

四川省新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 16.375 字数 354 千字
版次 1994 年 5 月第 1 版 印次 1994 年 10 月第 2 次印刷
印数 1-8000 册

中国标准书号 ISBN 7-81043-026-2/TP·12

定价:14.00 元

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的规定,我部承担了全国高等学校和中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力,有关出版社的紧密配合,从1978~1990年,已编审、出版了三个轮次教材,及时供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应“三个面向”的需要,贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神,“以全面提高教材质量水平为中心,保证重点教材,保持教材相对稳定,适当扩大教材品种,逐步完善教材配套”,作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想,组织我部所属的九个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会,在总结前三轮教材工作的基础上,根据教育形势的发展和教学改革的需要,制订了1991~1995年的“八五”(第四轮)教材编审出版规划。列入规划的,以主要专业主干课程教材及其辅助教材为主的教材约300多种。这批教材的评选推荐和编审工作,由各编委会或教学指导委员会组织进行。

这批教材的书稿,其一是从通过教学实践、师生反映较好的讲义中经院校推荐,由编审委员会(小组)评选择优产生出来的,其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的,其三是经过质量调查在前几轮组织编写出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会(小组)、教学指导委员会和有关出版社,为保证教材的出版和提高教材的质量,作出了不懈的努力。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作还可能有缺点和不足之处,希望使用教材的单位,广大教师和同学积极提出批评和建议,共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

电子工业部电子类专业教材办公室

前 言

本教材系按中国电子工业部的工科电子类专业教材 1991~1995 年编审出版规划,由全国大专计算机专业教材编审委员会专业基础课教材编审组组织、征稿、评选、推荐出版的。

本书作为专科类计算机专业的基础课教材,编写时,充分考虑大专计算机专业教学的特点和要求,在维护知识的系统性、完整性的基础上,突出理论联系实际,内容面向应用,注意培养学生的实际动手能力,如程序设计能力、上机操作能力等。

本教材的参考学时数为 60 学时。全书共十四章,可分为两大部分。第一部分(第一章至第五章)介绍了计算机的发展概况、性能指标、解题原理;计算机中的数制与代码;计算机系统中硬件的组成及各部件的基本工作原理;计算机系统中软件的分及各软件的主要功能等。通过该部分内容的学习,使读者能对有关计算机的一些基础知识和基本概念有一个较全面的了解。并通过目前较流行的微型计算机——IBM PC 机使用的介绍,使读者能较熟练掌握该机的使用。本书的第二部分(第六章至第十四章)介绍了 True BASIC 程序设计。True BASIC 是 BASIC 语言创始人——美国计算机语言学家 John G. Kemeny 和 Thomas E. Kurtz 教授等人于 1985 年推出的又一种典型的模块化、结构化程序设计语言。该语言保持了原 BASIC 语言易学、会话能力强的特点,并集合了 PASCAL、FORTRAN 等语言的优点,是一种适用于大型程序结构化设计、并具有较高运行效率的新一代语言。本部分以结构化程序设计为基础,全面、依次地介绍了 True BASIC 的各种输入/输出语句、判断语句、循环语句、数组、矩阵、子程序、函数、库、递归技术的应用,最后介绍了图形处理和文件处理。通过本部分内容的学习,使读者能较熟练地运用 True BASIC 这一结构化程序设计语言进行各种程序设计,并养成良好的程序设计风格。

本书第一章、第二章、第六章至第十四章及附录由金浩德编写,第三章至第五章由余咏薇编写。金浩德对全书进行了统编。

上海第二工业大学郭文中副教授担任了本书主审。苏州市广播电视大学罗万钧副教授、苏州市职工业余大学王义方副教授审阅了本书初稿并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。同时也对作者的同事们给予的支持和帮助表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳切希望读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1.1 计算机的发展概况	(1)
§ 1.2 计算机的特点及应用	(2)
§ 1.3 计算机的分类和发展方向	(5)
§ 1.4 计算机系统的组成和解题方法	(8)
习 题	(12)
第二章 计算机中的数制与代码	(13)
§ 2.1 计算机中的数制及数制间的转换.....	(13)
§ 2.2 二进制数的运算.....	(19)
§ 2.3 计算机中的代码.....	(20)
习 题	(23)
第三章 计算机硬件	(24)
§ 3.1 微型计算机的组成.....	(24)
§ 3.2 中央处理器.....	(24)
§ 3.3 存储器.....	(28)
§ 3.4 输入/输出设备	(32)
习 题	(34)
第四章 计算机软件	(35)
§ 4.1 软件概述.....	(35)
§ 4.2 程序设计语言.....	(39)
§ 4.3 操作系统.....	(43)
习 题	(46)
第五章 IBM PC 机的使用	(48)
§ 5.1 IBM PC 机系统的组成	(48)
§ 5.2 PC-DOS	(55)
§ 5.3 CC-DOS	(67)
习 题	(72)
第六章 True BASIC 语言初步知识	(73)
§ 6.1 True BASIC 语言简介	(73)
§ 6.2 True BASIC 程序的组成	(73)
§ 6.3 字符集和符号名.....	(74)
§ 6.4 常量与变量.....	(75)

§ 6.5 函数与表达式.....	(77)
§ 6.6 True BASIC 上机基本操作	(83)
习 题	(86)
第七章 顺序结构程序	(88)
§ 7.1 PRINT 语句	(88)
§ 7.2 LET 语句.....	(92)
§ 7.3 INPUT 语句	(93)
§ 7.4 READ 语句、DATA 语句和 RESTORE 语句	(96)
§ 7.5 程序举例.....	(98)
习 题.....	(100)
第八章 选择结构程序.....	(102)
§ 8.1 流程图及三种基本结构	(102)
§ 8.2 IF 型选择结构	(103)
§ 8.3 SELECT CASE 型选择结构	(113)
§ 8.4 程序举例	(115)
习 题.....	(120)
第九章 循环结构程序.....	(122)
§ 9.1 FOR-NEXT 循环结构和 EXIT FOR 语句	(122)
§ 9.2 DO-LOOP 循环结构和 EXIT DO 语句	(128)
§ 9.3 程序举例	(132)
习 题.....	(141)
第十章 数组与矩阵.....	(144)
§ 10.1 数组及数组的定义.....	(144)
§ 10.2 一维数组的应用.....	(146)
§ 10.3 二维数组的应用.....	(149)
§ 10.4 MAT 语句	(154)
§ 10.5 数组常数和数组函数.....	(160)
§ 10.6 程序举例.....	(164)
习 题.....	(170)
第十一章 自定义函数、子程序和库	(172)
§ 11.1 自定义函数.....	(172)
§ 11.2 子程序.....	(177)
§ 11.3 全局变量和局部变量.....	(180)
§ 11.4 程序举例.....	(183)
§ 11.5 递 归.....	(192)
§ 11.6 库.....	(197)
习 题.....	(199)

第十二章 程序设计方法和风格	(201)
§ 12.1 结构化程序设计.....	(201)
§ 12.2 程序设计风格.....	(203)
§ 12.3 程序质量的衡量.....	(205)
习 题.....	(207)
第十三章 图 形	(208)
§ 13.1 图形窗口的设置.....	(208)
§ 13.2 画 图.....	(209)
§ 13.3 图形着色.....	(213)
§ 13.4 动 画.....	(216)
§ 13.5 图 画.....	(218)
习 题.....	(220)
第十四章 文 件	(221)
§ 14.1 概 述.....	(221)
§ 14.2 文件的基本操作.....	(222)
§ 14.3 正文文件.....	(225)
§ 14.4 记录文件.....	(229)
§ 14.5 字节文件.....	(234)
习 题.....	(236)
附录一 ASCII 代码与 IBM PC 字符	(237)
附录二 高级编辑	(240)
附录三 True BASIC 语法一览表	(242)
附录四 上机实习安排	(250)

第一章 计算机基础知识

电子数字计算机简称电子计算机或计算机,是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的现代化电子设备。由于它具有速度快、精确度高、存储容量大、自动化程度高的特点,已被广泛深入地应用于社会的各个领域,对人类的科学、生活发挥着不可估量的作用。

本章将介绍计算机的一些基础知识,如计算机的发展概况、计算机的特点及应用、计算机的分类和发展方向、计算机系统的组成和解题过程等。通过本章学习,使读者能对计算机领域的一些常识性知识有一个初步的了解。

§ 1.1 计算机的发展概况

早在人类早期的生活和生产实践中,就已形成了数和数的运算的概念。随着生活和生产的不断发展,数的运算日趋复杂,计算工具也不断发展。从最原始的用树干刻痕、绳子打结、堆小石块等方法进行计算开始,人类又先后发明了算盘、计算尺、手摇计算机、电动计算机等计算工具。这些计算工具的诞生,使人类智力劳动的效率不断得到提高。然而,这些计算工具的运用,仍没能使人类的计算能力有重大的突破。

1946年,美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第一台电子数字计算机 ENIAC(英文 Electronic Numerical Integrator And Calculator 的缩写,译成中文为“电子数字积分计算器”),它由 1.8 万多个电子管和 1.5 千多个继电器等组成,占地约 170 平方米,重 30 吨,耗电 150 千瓦,字长 12 位,每秒可做 5 千次加法运算。虽然它体积大、耗电多、速度还不快,但它的诞生标志计算工具已发生了质的跃变。它的诞生,使人类进入了计算机时代,其意义极其深远。

ENIAC 显示威力的时间很短,这主要是它存在着二个很大的缺点:一是存储器的容量非常小,只能存放 20 个字长为 10 位的十进制数;二是采用线路连接的方法来编排程序,这样,每次解题都要靠人工重新连接线路,连接线路的时间往往是计算机实际计算时间的好几倍。1946 年 6 月,世界著名数学家美籍匈牙利人冯·诺伊曼(Von. Neumann)在帮助改进 ENIAC 的过程中,提出了用二进制存储程序的新思想,并于 1949 年在英国剑桥大学研制成功了第一台存储程序的计算机 EDVAC(英文 Electronic Discrete Variable Automatic Computer,译成中文为“电子式离散变量自动计算机”)。他明确地指出了计算机应由五个基本部件组成:输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器。还确定了程序(答题的步骤)和数据均以二进制数的形式存储在计算机中。这些原则一直被引用至今,现代的计算机就是由这五种基本部件组成的,都采用了二进制存储程序和数据,故现代的计算机常被称作冯·诺伊曼型计算机。

计算机从诞生到现在还不过 40 余年,在这 40 余年时间里,计算机发展得非常迅速,它已经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、中大规模集成电路四个时代。计算机各代的划分及特征如表 1-1 所示。

计算机的迅速发展除了如表 1-1 所示的外,还突出地表现在:每隔 5~8 年,计算机的体积缩小 10 倍,价格降低 10 倍,运算速度增加 10 倍,可靠性增加 10 倍。早期的计算机,运算

速度每秒只约 5 千次,发展到 90 年代,巨型计算机的运算速度每秒已可达几千亿次。这样高的运算速度,使其以前的任何计算工具都望尘莫及,它使许多原来人类无法实现的问题得以实现。

表 1-1 电子计算机各代的划分及特征简表

特 征 代 别	硬 件		软 件	应用范围
	逻辑元件	主存储器		
第一代 1946~1957	电子管	磁鼓延迟线 磁 芯	机器语言 汇编语言	科学计算
第二代 1958~1964	晶体管	磁 芯	高级语言 监督程序 多道程序设计	科学计算 数据处理 事务管理
第三代 1965~1970	中小规模 集成电路	磁 芯	操作系统 会话语言	各个领域
第四代 1970 年以后	中大规模 集成电路	半导体存储器	操作系统 数据库 网络软件	进一步普及深入 应用于各个领域

目前,第五代计算机正在研制过程中,它们以超大规模集成电路为基础,一方面向着新型系统结构、超高速、超大容量的方向发展,另一方面向着智能型的方向发展,如模拟人类的某些智能行为,完成对问题的分析、判断、推理等。一些计算机科学较先进的国家,如美国、日本等都在为争夺这一领域的领先地位而不遗余力。

我国的计算机事业是从 1956 年开始的。30 余年来,党和国家一直把计算机技术的发展列为我国科学技术发展的重点项目,因此,我国计算机技术的发展也非常迅速。1958 年研制成功了第一台电子管计算机 DJS-1。1964 年 12 月研制成功了第一台晶体管计算机 108 甲型。1971 年,第一台集成电路计算机 TQ-16 研制成功。1983 年,运行速度每秒亿次的“银河”巨型向量计算机研制成功,标志着我国已进入了世界研制巨型机的行列。1992 年 11 月,运算速度每秒十亿次的“银河-1”巨型并行计算机研制成功,它标志着我国计算机技术又上了一个新台阶,更缩短了同国外先进水平的距离。目前,全国大、中、小、微型计算机几百万台正应用于社会的各个领域,已带来了巨大的社会效益和经济效益。

§ 1.2 计算机的特点及应用

1.2.1 计算机的特点

计算机之所以能如此迅速地发展,广泛深入地应用于社会的各个领域,关键在于它具有以下几个突出的特点:

1. 运算速度快

电子计算机是一种电子设备,内部线路采用的是高速的电子器件,加上先进的设计技巧,使计算机获得了很高的运算速度。

目前,一般微型计算机的运算速度已达每秒几十万次至上亿次,一些先进的巨型机每秒的运算速度已达几千亿次,这样快的运算速度,人工和任何其他计算工具都是无可比拟的。1873年,英国数学家 William Shanks 宣称,他用了 15 年的时间,把 π 的值已精确计算到了 707 位,而在 1984 年,有人用一台中速的计算机,花了 24 个小时,就将 π 的值精确计算到了 1000 万位,可见计算机运算的速度之快。

2. 精确度高

计算机运算的精确度取决于计算机的字长,计算机的字越长,数的表示范围就越大,有效数字的位数就越多,数的精确度就越高。

目前,一般微型计算机的字长已达 16 位(二进制),一个实数常用 32 位(二进制)表示,则这个实数的有效数字位已达十进制的 7 位。若一个实数用 64 位(二进制)表示,则这个实数的有效位数可达十进制的 16 位。这样高的数据精度,基本上满足和超过了各种用户对数据精度的要求。如果需要,还可通过软设置的方法使系统进行双倍字长、四倍字长等的运算,以其达到更高的数据精度。

3. 存储容量大

计算机系统中,具有“记忆”功能的装置叫做存储器。存储器可用来存放各种程序、原始数据和加工结果等信息。

存储器的容量一般都很大。目前,一般微型计算机的内部存储器具有几十万个存储单元,一般巨型机具有几千万个存储单元。此外,为了进一步扩充计算机系统的信息存储量,都设置了计算机的外部存储器,外存储器的容量比内存存储器的容量更是大得多,并通过虚拟存储技术,将内存存储器与外存储器“连接”起来,使计算机系统的信息存储能力几乎达到无限的地步。

4. 自动化程度高

能自动连续地进行高速运算是计算机最突出的特点,它之所以能自动连续地运算,是由于它采用了“存储程序”的工作原理。

要运行一个程序,首先要将这个程序存入存储器,然后才能运行。当一个程序启动运行成功,计算机就会按照这个程序所规定的操作步骤一步一步地、自动连续地执行,直至完成规定的操作。程序运行期间,人可不必参与程序运行的控制,这样大大地减轻了人的劳动强度,人们可把精力集中到其他创造性的劳动上。

1.2.2 计算机的应用

现在,计算机的应用已深入到了各个领域。如用计算机来控制宇宙飞船准确地进入轨道、控制导弹准确地击中目标、控制机床自动地加工各种复杂的零件、替代医生诊断疾病、编辑稿件、报纸排版,计算机还能绘图、演奏乐曲、与人下棋、……,真是举不胜举。

归纳起来,计算机的应用主要有以下几个方面:

1. 科学计算

计算机具有运算速度快、精确度高的特点,因而它很适用于科学计算。

在数学、物理、天文学、地理学、生物学等基础科学的研究过程中,以及如在飞机设计、船舶设计、建筑设计、水力发电、天气预测、地质勘探等各个方面都需要大量的计算工作,运用计算机这一现代化的计算工具完成这些计算,可以节省大量的时间、人力和物力。如要解出

一个含有 20 个未知数的代数方程组,用人工计算,一个人需工作上百年才能算出它的解。而用一台每秒 100 万次的计算机,只需几十秒就可轻松地解出。

2. 数据处理

现在,人类正在进入信息社会,人们要处理的数据、信息的量越来越多。如人口普查工作、天气预报工作、图书馆的管理、银行业务管理等,都需要对大量的数据进行处理。数据处理通常不涉及很复杂的数学问题,只做一些简单的算术、逻辑运算,但数据处理的信息量往往很大,因此,完成处理的工作量也往往很大,有些甚至用人工或其他的计算工具是无法完成的。然而,用计算机却能高效率地解决这类问题。如在我国的人口普查中,对 100 多个大中城市中人口的年龄、性别、职业等几十个项目的几百亿个数据进行分类、汇总等处理,采用人工处理的方式至少得花几年的时间,而用计算机处理,当数据输入计算机后,只需花费几个小时就可得到所需的汇总结果。

3. 实时控制

实时控制系统一般由计算机、各种监控仪器、控制设备和被控制对象组成。实时控制,指的是通过各种监控仪器及时地收集被控制对象的现状数据,并把这些数据通过通信线路传给计算机,计算机把这些数据处理后产生新的信息传输给控制设备,控制设备根据这些信息,控制被控制对象做相应的动作。如运用计算机实时控制高精度器件的加工等,对于提高生产率、节省原材料、降低成本、改进产品质量、提高经济效益等方面都取得了明显的效果。

4. 辅助系统

辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助测试(CAT)等。利用计算机辅助系统代替人的部分工作,可以大大地减轻人的劳动强度、提高工作效率。以飞机制造为例,过去从制定方案到产生全套图纸,通常要用 2 到 3 年的时间。采用计算机辅助设计后,一般只需 2 到 3 个月就可全部完成。

5. 人工智能

人工智能主要研究的是用计算机来模拟或完成人类的某些智能行为。如使计算机具有视觉、听觉和嗅觉,能进行学习、理解和推理等。

当前,人工智能具有代表性的二个领域是专家系统和机器人。

专家系统也称专家咨询系统。先在计算机中存入专家知识库和专家规则,然后由用户提出问题 and 专家系统对话,计算机依据专家知识库中的知识和专家规则,作出专家水平的推理和决策。如疾病诊断系统就是一个专家系统的典型例子。

机器人不但能模仿人的思维,还能模仿人的动作。机器人的种类很多,不同的机器人具有不同的特长,使用在不同的场合。有些简单功能的机器人只做一些简单的、重复性的劳动,如装配机器人,它只是迅速、准确、不知疲倦地重复执行它的装配工作。有些功能复杂的机器人具有很强的逻辑思维和逻辑判断能力,它可实现对整个工厂有条不紊的管理。通常,人们还把难以胜任的、艰苦恶劣环境下的工作交给机器人去完成。如一些在高温环境中的工作、有放射性或化学污染地方的工作、在太空或深海等地方的工作。机器人的运用,既可保证工作质量、提高工作效率,也大大减轻了人的劳动强度。

6. 家庭应用

随着计算机应用的普及,计算机已进入千家万户,进行着对家庭事务的各种管理。如生活安排的自动控制、采购物品、家庭教育、家庭娱乐等。还可通过计算机阅读电子报纸、电子

信件、电子书、聘请电子医生等。计算机的家庭应用,使家庭生活的环境、管理向着更美好、更现代化的方向发展。

§ 1.3 计算机的分类和发展方向

1.3.1 计算机的分类

一、计算机的分类

目前,各计算机公司、厂家已生产出成百上千种型号的计算机,并且各种新型的品种还在雨后春笋般地涌现,令人应接不暇。将这众多的计算机进行分类的方法很多,最常见的是按其规模进行分类。这里所说的规模不是指计算机体积的大小、设备的多少,而是指计算机的运算速度、字长、主存储器容量等计算机主要性能指标。计算机按规模可分为巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机和微型计算机五类。表 1-2 列出了 70 年代区分这五类计算机的常用标准。

表 1-2 计算机按规模分类

规 模	巨型计算机	大型计算机	中型计算机	小型计算机	微型计算机
常 用 标 准					
运算速度(次/秒)	千万以上	百万~千万	十万~百万	十万~五十万	小于十万
字长(位)	64	32~64	32	16	1~16
主存容量	4M 以上	0.5~8M			

由于计算机技术发展的速度非常快,其运行速度每几年就翻几翻,制作主存储器的材料——集成电路每 10 年密度增加 1000 倍,成本降低 10000 倍。这样高速的发展,使得各类计算机的性能都在迅速地提高。到了 90 年代初,巨型机的运行速度已在每秒亿次以上,如日立制作所出售的 HITAC·S300 系列巨型机,速度为 320 亿次/秒;日本富士通的 VPP500 系列巨型机,速度达 3550 亿次/秒;美国辛金机器公司的 CM-5 超并行机,已达每秒 1 万亿次的运行速度。巨型机的字长已在 64 位以上,内存已在百兆字节以上。大、中型机的运行速度在数千万次以上,字长 32 位以上,内存存在几十兆以上。小型机的运行速度一般已达数千万次,字长为 16 位或 32 位,内存一般为几兆。微型机是计算机家族中发展变化最大的,微型机的种类很多,若以高档微机 386、486、PC 机为例,其运行速度已达每秒几千万次,字长为 32 位,内存可扩充至几十兆。

上面简单介绍了计算机的分类,随计算机技术的进一步发展,可以肯定,各类计算机的性能将会进一步迅速的提高。

二、微型计算机的分类

在上述五类计算机中,应用最广泛的是微型计算机。微型计算机简称“微型机”或“微机”。微机的品种很多,系列各异,常见的分类方法有:

按微机的字长分,有:1位机;4位机;8位机;16位机;32位机。

按微机的用途分,有:通用机;专用机。

按计算机的档次分,有:低档机;中档机;高档机。

另外,还有一种常用的分类方法是按微机的结构分,常分为:单片机;单板机;个人计算机和微机网络。下面对这几种微机作一个简单的介绍。

1. 单片机

将控制器、运算器、小容量存储器、输入输出接口等都制作在一片集成电路上的微型计算机称为单片机。它的特点是体积小、功耗低,常用在家用电器、工业控制、办公设备等各个方面。

2. 单板机

将控制器、运算器、存储器、输入输出接口等主要部件都制作在一块印制板上的微型计算机称为单板机。单板机常配有小键盘作为输入设备,七段数码显示作为输出设备,还有连接盒式录音机、软盘驱动器等外围设备的接口,可用这些设备作为外部存储器。单板机的特点是结构简单、直观,功能比单片机强,常用在生产过程的控制、教学的实验操作等各个方面。

3. 个人计算机

它是将单板的微型计算机、若干块存储器、输入输出接口插件板、电源等组装在一个机箱内的微型计算机。通常,它除了配备键盘、显示器、行式打印机、磁盘驱动器、盒式磁带机等外部设备外,还配置了丰富的软件,构成了一个较完整的小型计算机系统。该机供单个用户使用,故称它为个人计算机(Personal Computer,简称PC)。个人计算机具有功能强、使用方便、价格便宜等特点,因此,已被广泛地应用于科学计算、数据处理等各个领域。

4. 微机网络

通过通讯线路和通讯技术将多台微机联接起来的小型计算机网络称为微机网络。微机网络中,各计算机上的信息可相互传输和交换处理,实现网络中所有软、硬件资源为各计算机共享,从而使每一台计算机的工作能力大大提高。网络系统还可均衡各计算机上的工作任务,进一步提高整个计算机网络的工作效率。目前,微机网络已被广泛地应用于办公自动化、企业管理自动化等各个方面,并展示出了广阔的前景。

1.3.2 计算机的主要性能指标

当我们想了解某种计算机的性能如何时,通常可从以下几个方面去评价:

1. 字 长

字长指的是计算机一次可并行处理的二进制位(bit)的数目,二进制位的数目通常由运算器中寄存器的位数决定。字越长,数的表示范围就越大,可用来表示数的有效位数就越多,数的精确度也就越高。

2. 内存储器容量

内存储器容量指的是内存储器中可用来存放信息的存储单元的数量。它以字节(byte)为单位,一个字节有八位二进制位,每1024个(2^{10} 个)字节称为1K字节,记为1KB,其中B表示byte,K表示单位:千。内存储器容量越大,可存放的信息就越多,机器运行时,大量的信息便可在内存储器中直接高速地存取,系统的工作效率就越高。

3. 外存储器容量

指的是联机的外存储器容量,它也以字节为单位。如某联机的硬盘容量为 20MB,其中 B 仍为 byte, M 表示单位:兆,1 兆字节等于 1024K 字节,也等于 2^{20} 字节。外存储器容量越大,可存放的各类信息就越多,用户使用起来就越方便。

4. 运算速度

运算速度指的是计算机每秒所能进行运算的次数,常用单位次/秒表示。如某计算机的运算速度为 100 万次/秒,则表示该计算机每秒约能进行 100 万次运算。计算机应用的早期,运算速度是以每秒所能进行加法运算的次数来计算的,现在常用吉布森(Gibson)法来计算。

吉布森法是用公式 $T_m = \sum_{i=1}^n f_i \cdot t_i$ 计算出指令的平均执行时间 T_m ,公式中的 f_i 表示第 i 种指令的执行频率, $\sum_{i=1}^n f_i$ 应等于 1,公式中的 t_i 表示第 i 种指令的执行时间,计算出 T_m 后, $1/T_m$ 的值就是计算机每秒的运算次数。

5. 软件配置

软件的配置主要看操作系统是否先进,系统服务程序是否齐全,支持语言的多少,各类应用软件是否丰富等。软件配置的多少及配置的软件是否先进,与计算机的处理能力和工作效率有着密切的联系。

除了上述几种主要性能指标外,还可参考时钟频率、存储器的存取周期、允许配置的外设种类、系统的可靠性、兼容性、可维护性以及性能价格比等各个方面。

1.3.3 计算机的发展方向

目前,世界各国计算机的研制正朝着四个方向发展。

一、微型机

微型机具有价格低、使用方便、可靠性高、功能越来越强等显著优点,深受广大用户的欢迎,成为当今世界上发展最迅速、应用最广泛的新技术之一。现在,微型机已广泛地应用于社会的各个领域,并即将成为人们日常生活中不可缺少的工具,人们将会象离不开电那样离不开微型机。

当前,微型机的发展方向主要有以下几个方面:

1. 发展大规模集成电路技术,使微型机的存储容量更大,运算速度更快。
2. 发展带有软件硬化的微机系统,进一步提高微型机的工作效率。
3. 加速发展专用化微型机,以满足各种设备控制、电子产品和家用电器等方面的需要。
4. 发展微机局部网络,进一步普及微机局部网络的应用,使各种管理走向现代化。
5. 采用各种新技术,提高系统的可靠性和可维护性。

二、巨型机

巨型机是计算机家族中运算速度最快、存储容量最大的计算机。它可在较短的时间内完成大量的数值计算和数据处理任务,已广泛应用于国防、航空航天、国民经济统筹、地震勘探、气象预报等各个领域。

巨型机的发展方向主要有以下两个方面：

1. 改进巨型机的体系结构,选用超大规模集成电路及比超大规模集成电路存取速度更快的存储器,进一步提高巨型机的主存容量和运算速度。
2. 用微型机群组成阵列结构的巨型机。通过微型机群的并行操作,达到提高整个计算机的工作效率。

三、计算机网络

计算机网络指的是通讯设备和通讯线路把多个分布在不同地点的计算机连接起来的网络系统,其目的是使网络用的计算机用户能共享整个网络中的所有软、硬件资源。

目前,世界上已有很多较大、较完善的计算机网络在运行。如美国国防部研制的 ARPA 网络,网络中已有一百多台大型的计算机,网络范围不仅跨越美国大陆,还通过卫星链路连接夏威夷及欧洲大陆等地。

计算机网络的应用水平,现已常用来衡量一个国家科学技术水平的重要标志。它的建立和发展,对国防、国民经济、科学技术和社会生活等将带来深远的影响。

四、智能机

智能机指的是具有模拟人类某些智能行为功能的计算机。如能使它识别图像、听懂语言、能学习、能思考、能推理等。

计算机模拟人的智能行为是一门新兴的学科,也是计算机应用的最前沿学科。现在,这个学科正在一个相当开阔的地带上生气勃勃地探索前进。如美国、日本、德国、英国、法国等国家都在加紧制造各种智能机器人。在日本,已建成了全部由机器人管理的无人机械厂,充分显示了机器人的威力。

§ 1.4 计算机系统的组成和解题方法

1.4.1 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统包括硬件和软件两大部分。所谓硬件,指的是计算机系统中各种实体部件的统称,是计算机系统的物质基础。所谓软件,指的是计算机系统中各种程序和文档资料的统称,其作用是指挥计算机工作和充分发挥计算机的功能。软件是建立和依托在硬件的基础之上的,没有硬件的支持,软件的功能就无从谈起。同样,硬件没有软件的支持,硬件将无法运行而一事无成。因此,硬件和软件是计算机系统不可分隔的二个部分,就象演奏乐曲需要钢琴(硬件)和乐谱(软件)一样不能分隔,假如只有钢琴而无乐谱或只有乐谱而无钢琴,都将演奏不出美妙动听的音乐来。

一、计算机系统硬件(Hardware)

计算机系统硬件主要有以下五种基本部件：

1. 运算器(Arithmetical Unit):用来进行各种算术运算和逻辑运算。
2. 控制器(Control Unit):根据指令的要求,指挥计算机完成指定的操作。

3. 存储器(Memory,Storage):用来存放各种程序、数据、运算产生的中间结果、运算的最终结果等信息。

4. 输入设备(Input Equipment):用来输入程序、原始数据等。

5. 输出设备(Output Equipment):用来输出程序的运行结果等信息。

通常,把上述五个基本部件中的运算器、控制器和主存储器合称为主机(Main frame);把运算器和控制器合称为中央处理器(Central Processing Unit, 简称 CPU);把主机以外的各种输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备(External Equipment),把输入设备和输出设备合起来简称 I/O 设备(Input/Output Equipment)。

计算机系统中硬件各部分之间的联系如图 1-1 所示。

图中,实线箭头表示了数据和指令(操作命令)的流动方向,虚线箭头表示了控制信号的

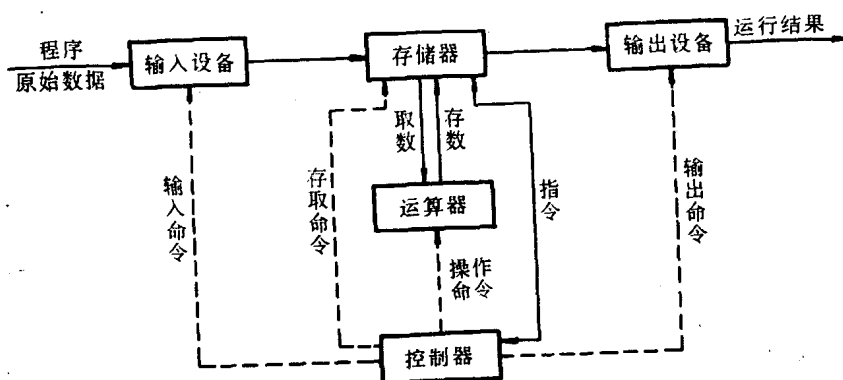


图 1-1 计算机硬件各部分联系示意图

流动方向。

二、计算机系统软件(Software)

计算机系统软件通常分为以下三种:

1. 系统软件:是为了充分发挥计算机的效能和方便用户,向用户提供的一系列程序和有关文档资料的统称。它通常包括操作系统、各种语言处理程序、诊断程序、数据库管理系统、……。

2. 程序设计语言:用来编写各种程序的语言。程序设计语言常分为三类:机器语言、汇编语言和高级语言。

3. 应用软件:是各个用户为了各自的应用领域里的具体任务而编制的各种应用程序和有关文档资料的统称,如工资管理系统、人事档案管理系统、人口普查程序、车床控制程序等,还有各种软件包、数据库等都是应用软件。

三、计算机系统的组成

综上所述,一个完整的计算机系统的组成如图 1-2 所示。