

计算机应用

吕晓阳
◆ 主编

出版社

计算机应用

Computer Application

职业技能等级



吕晓阳 ◆ 主编



暨南大学出版社

高级职业技能丛书

计 算 机 应 用

吕晓阳 主编

暨南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用/吕晓阳主编. —广州: 暨南大学出版社, 2000.8
(高级职业技能丛书)
ISBN 7-81029-953-0

I. 计... II. 吕... III. 电子计算机 - 基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 30761 号

丛书策划: 苏彩桃

责任编辑: 贺浪萍

责任校对: 菱 子

出版发行: 暨南大学出版社 (510630 广州·石牌)

印 刷: 湛江日报社印刷厂

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 17.75

字 数: 432 千

版 次: 2000 年 8 月第 1 版

印 次: 2000 年 8 月第 1 次

印 数: 1—5000 册

定 价: 28.00 元

《高级职业技能丛书》编委会

主 任 郑楚宣

副主任 王世彤 陈斯毅 杨玉成

主 编 李绥州 黄丽霞

编 委 (按姓氏笔划排列)

王世彤 王玉明 吕晓阳 李 欣 李 莉

李建华 李绥州 刘白羽 杨玉成 辛孝群

余艳娟 金 雁 袁 忠 高 歌 崔双林

黄荣志 黄丽霞

法律顾问：邱庄胜律师

总 序

职业是什么？“职业”（calling）是上帝安排的任务。从事某种职业，是上帝应许的惟一生存方式，是要人们完成在现实世界里他所处的地位赋予他的责任和义务。职业就是一个人的天职。这是德国大学者马克斯·韦伯在《新教伦理与资本主义精神》中阐发路德“职业”概念时的概括。

在总结西方世界 18 世纪以来迅速实现现代化的经验时，谁都不能忽视科技进步和熟练的职业技能所起的作用。的确，离开这两点，社会就不会有优质的产品和服务，就不会有安居乐业的生活环境，就无法建立起价值交换的良好秩序。今天，当中国在向现代化社会的转型过程中，人们对资金、技术和人才给了足够的热情和礼遇，这是应该的。但是，中华民族要迅速走向繁荣富强，离开劳动者的敬业精神和职业技能的提高，一切都是空谈。

英国文学家波普说过一段精彩的话：“要知道，人们所发现的、或者上帝和自然之仪赐予人类的所有美好的事物、理性的全部满足、所有快乐的感觉，都在于三个词：健康、安宁和称职。”是的，我们不仅要为促进社会效率而学习，也要为人生的快乐而去掌握一切有助于履行岗位职责的专业技能。社会需要高素质专业化的人民代表、政府公务员、企业经理，以及称职并热爱自己岗位的会计师、审计师等所有兢兢业业并卓有成效地做着本职工作的各行各业的劳动者。

为此，我们编著了这套以提高劳动者素质为目的《高级职业技能丛书》。从选题范围上，它是一个开放的体系，将覆盖各类组织、各个行业；在特色上，它突出应用性与可操作性，旨在提高劳动者“动手”的能力；在篇幅上，它不搞“大而全”，而是简明实用；在内容上，它把“新”与“实”放到首位。这是我们在长期的教学、科研及管理实践中所积累的认识的结晶，也是我们酝酿、编著这套丛书的基本指导思想。

但愿丛书在帮助您提高职业技能的同时，能增进您的幸福和欢乐。

谨以此丛书献给追求称职、追求快乐的人们。

《高级职业技能丛书》编委会

前 言

计算机正在改变我们周围的世界。自 1946 年人类发明第一台电子计算机以来,计算机得到了越来越广泛的应用,特别是 20 世纪 90 年代迅速发展起来的互联网技术和电子商务,使得计算机在各行各业中的应用变得非常重要。可以说计算机技术已成为各种职业都必须掌握的基本技能之一。

计算机的内容非常丰富,作为一般职业人员应掌握哪些知识才算合格呢?在 PC 时代,诸如 DOS 命令、WPS、CCED、BASIC 编程等等都是时尚的话题,但在进入互联网或称后 PC 时代,掌握计算机网络相关的知识就显得格外重要了。作为 21 世纪职业技能丛书之一,本书正是在这个方面作了新的尝试。全书分为 4 章,第一章是计算机基础知识,介绍计算机的基本工作原理和结构;第二章是 Windows 98 操作系统,讲述当今流行的中文 Windows 98 操作和汉字输入;第三章是 Office 97 的应用,重点学习办公软件 Word 97、Excel 97 和 Powerpoint 97 基本功能的使用;第四章是计算机网络,介绍局域网、广域网、互联网的基本概念和应用技术。

本书着眼于 PC 机和网络实际操作能力的培养,每章书后都准备了丰富的思考题和具有启发性的操作题。作为补充,书后还附编了键盘指法训练、五笔字型训练和 Office 实操练习。本书既可作为自学,也可作为各行业计算机操作员的培训教材和各类学校计算机应用课程的教学参考书。

本书由吕晓阳制定编写大纲,统筹全书的编写并主审全书。其中第一章由吴紫标执笔,第二章由郑德庆执笔,第三章分别由顾翠芬、钟秀红和张冬梅执笔,第四章由吕晓阳执笔。黄泽文、谭共志、梁武、陈宏海参加了附录的编写。

在本书大纲的制定过程中,得到了华南理工大学电子与信息学院李仲麟教授、广东工业大学计算机学院李振坤副教授的指导,在此表示衷心感谢。

由于时间紧迫及作者水平所限,错漏在所难免,恳请读者指正。

编 者

2000 年 6 月

目 录

总 序.....	(1)
前 言.....	(1)
第一章 计算机的基础知识	(1)
1.1 计算机发展与应用	(1)
1.1.1 计算机发展简史	(1)
1.1.2 计算机的特点与应用	(2)
1.2 计算机系统的基本组成与工作原理	(5)
1.2.1 计算机系统的基本组成	(5)
1.2.2 计算机基本工作原理框图	(5)
1.3 数制及其转换	(6)
1.3.1 计算机中的常用术语	(6)
1.3.2 进位计数制及其表示法	(7)
1.3.3 不同数制间的转换	(9)
1.3.4 计算机的编码	(11)
1.4 微型计算机系统	(14)
1.4.1 概述	(14)
1.4.2 微型计算机硬件系统及其功能	(15)
1.4.3 微型计算机软件系统	(19)
1.5 计算机的安全	(21)
1.5.1 计算机安全的定义及其包含的内容	(21)
1.5.2 计算机网络安全概述	(22)
1.5.3 计算机病毒概述	(22)
1.6 键盘的实用操作训练	(25)
1.6.1 键盘的构成	(25)
1.6.2 键盘的定义及其操作	(26)
1.6.3 键盘应用基础训练	(27)
习题	(29)
第二章 WIN98 操作系统.....	(30)
2.1 概述	(30)
2.1.1 WIN98 的功能特性	(30)
2.1.2 WIN98 有关的基本概念	(31)
2.2 WIN98 基本操作	(32)

2.2.1 启动和退出中文 WIN98	(32)
2.2.2 中文 WIN98 的桌面	(34)
2.2.3 使用鼠标	(38)
2.2.4 窗口的构成及窗口的操作	(40)
2.2.5 菜单和菜单的使用	(42)
2.2.6 对话框和对话框操作	(43)
2.2.7 工具栏的使用	(45)
2.3 文件管理和磁盘管理	(46)
2.3.1 Windows98 的资源管理系统	(46)
2.3.2 文件夹操作	(48)
2.3.3 Win98 的文件操作	(49)
2.3.4 查找文件或文件夹	(51)
2.3.5 磁盘管理操作	(51)
2.4 应用程序的运行	(52)
2.4.1 附件功能概述	(53)
2.4.2 运行应用程序	(54)
2.4.3 在“开始”菜单中添加应用程序	(54)
2.4.4 创建快捷方式	(55)
2.5 定制和优化系统及网络应用	(56)
2.5.1 定制和优化系统	(56)
2.5.2 网络应用	(57)
2.6 汉字输入方法	(59)
2.6.1 汉字输入法简述	(59)
2.6.2 五笔字型输入法	(60)
2.6.3 智能 ABC 输入法	(63)
2.6.4 汉字输入法操作界面	(65)
习题	(66)
第三章 中文 Office97 的应用	(68)
3.1 中文 Office97 简介	(68)
3.2 中文 Word97 基本操作	(68)
3.2.1 启动和退出 Word97	(68)
3.2.2 Word97 的窗口特征	(70)
3.2.3 Word97 文档操作	(72)
3.2.4 Word97 文本编辑	(79)
3.3 Word97 的排版	(87)
3.3.1 字符格式化	(87)
3.3.2 段落格式化	(90)
3.3.3 首字下沉	(91)

3.3.4 分栏排版	(93)
3.3.5 图文混排	(93)
3.3.6 制作公式	(99)
3.3.7 页面设置	(101)
3.3.8 打印输出	(103)
3.4 Word97 的表格制作	(104)
3.4.1 创建表格	(105)
3.4.2 格式化表格	(106)
3.4.3 表格中的计算	(111)
3.5 中文 Excel97 的概述	(112)
3.5.1 基本功能	(112)
3.5.2 基本操作	(113)
3.6 工作表的建立和编辑	(114)
3.6.1 基本概念	(114)
3.6.2 Excel 文件管理	(115)
3.6.3 建立工作表	(118)
3.6.4 工作表格式的编辑	(123)
3.6.5 工作表数据的编辑	(135)
3.7 数值计算	(137)
3.7.1 公式的使用	(137)
3.7.2 函数	(138)
3.8 图表与打印	(145)
3.8.1 创建图表	(145)
3.8.2 图表的编辑	(149)
3.8.3 图表的格式化	(153)
3.8.4 工作表打印	(153)
3.9 数据库的应用	(155)
3.9.1 数据库的概念	(155)
3.9.2 数据列表	(155)
3.9.3 数据排序	(156)
3.9.4 数据筛选	(157)
3.9.5 数据的汇总	(160)
3.10 中文 PowerPoint97 的使用	(162)
3.10.1 PowerPoint97 概述	(162)
3.10.2 创建演示文稿	(171)
3.10.3 演示文稿的放映	(178)
3.11 Office97 之间的数据交换	(182)
习题	(183)

第四章 计算机网络	(184)
4.1 计算机网络基础知识	(184)
4.1.1 计算机网络概述	(184)
4.1.2 计算机网络功能与分类	(185)
4.1.3 计算机网络的结构	(186)
4.1.4 计算机网络协议	(189)
4.1.5 计算机网络通信	(190)
4.2 局域网	(192)
4.2.1 局域网的分类	(192)
4.2.2 Novell 网络操作系统	(195)
4.2.3 WindowsNT4.0 网络操作系统	(198)
4.2.4 Windows98 对等网络	(201)
4.3 因特网 (Internet)	(207)
4.3.1 Internet 的发展史	(207)
4.3.2 Internet 的基本知识	(210)
4.3.3 Internet 的连接与测试	(216)
4.3.4 浏览器的操作	(224)
4.3.5 电子邮件的收发	(230)
4.3.6 Intranet	(235)
4.4 网页制作方法简介	(235)
4.4.1 HTML 语言基础	(236)
4.4.2 用可视化工具制作网页	(242)
4.4.3 在 Internet 上发布个人主页	(249)
4.5 网络的安全性	(251)
4.5.1 常见的网络安全问题	(251)
4.5.2 网络安全措施	(252)
习题	(255)
附录	(258)
附录 1 键盘打字基础训练	(258)
附 1.1 指法基础训练	(258)
附 1.2 综合练习与应用	(260)
附录 2 五笔字型输入训练	(263)
附 2.1 基本输入训练	(263)
附 2.2 简码与词组输入训练	(265)
附录 3 Office97 操作训练	(266)
附 3.1 Word 文档排版综合训练	(266)
附 3.2 Excel 表单综合训练	(269)
附 3.3 Powerpoint 制作训练	(271)

第一章 计算机的基础知识

本章学习要求：

1. 了解计算机的发展和应用，以及计算机安全和病毒的含义；
2. 掌握计算机系统的基本组成及其功能、计算机中的常用术语、数制及其转换；
3. 熟悉键盘的实用操作。

计算机科学与技术的划时代意义是为人类提供了“通用智力工具”。在这里我们强调以应用为主，突出实用性和操作性。从打好基础的角度看，懂一点计算机的基础知识，对于消除计算机的神秘感，使用和驾驭计算机是大有好处的。为此，本章将系统介绍计算机的一般知识，使读者对计算机有一个比较全面的了解，为后继章节的学习作好准备。

1.1 计算机发展与应用

从第一台电子计算机问世到今天，短短 50 多年，人类从生产到生活发生了巨大变化，以计算机为核心的信息技术作为一种崭新的生产力，正在向社会的各个领域渗透。过去说：没有电将寸步难行；现在要说：没有计算机就没有现代化。

1.1.1 计算机发展简史

长期以来，人类在同大自然作斗争的过程中，为了提高计算速度，创造并逐步发展了计算工具。随着科学技术的发展，人们迫切要求有计算速度快、精度高、存贮量大、能按程序的规定自动进行计算和自动控制的新型计算工具。从算盘、计算尺、机械计算机、差分机、分析机到机电自动数字计算机等一系列的创造发明，为电子计算机的出现打下了基础。

第二次世界大战在某种意义上促进了电子计算机的发展。第二次世界大战中，美国宾夕法尼亚大学的莫尔电工学院同阿伯丁弹道研究室共同负责给陆军提供弹道表。从战争一开始，阿伯丁实验室就聘请了 200 多名计算员从事这项工作，这个任务困难而紧迫，每一张表都要计算几百条弹道，有些弹道表要计算两三个月。面对这种情况，莫尔电工学院的莫希莱（JOHN MAUCHLY）和埃克特（J. PERSER ECKERT）等人设计了一台名为“ENIAC”的电子计算机，其含义是“电子数字积分机和计算机”。直到 1945 年底这台计算机才制成，它每秒运算 5000 次，用了 1.8 万多个电子管和 1500 多个继电器，占地面积 170 平方米，重 30000 千克，功率 150 千瓦，价值 1000 万美元，它就是历史上的第一台电子计算机。1946 年美籍匈牙利人冯·诺依曼（VON NEUMANN）对 ENIAC 机提出了重大的改进方

案,采用程序内存和程序运算的方法,使计算机高度自动化,这就是以后各代电子计算机的原型。这台诺依曼机于1949年在英国制成,叫离散变量的自动计算机,英文缩写为“EDVAC”,它实际上是数字式电子计算机,通常我们所说的电脑都是指数字式电子计算机。

“ENVAC”机是电子计算机的老祖宗,但程序内存的“EDVAC”机才被真正称为第一代的电子计算机。而由于它的结构复杂、价格昂贵、调试困难,因此发展不快。它的应用范围主要局限在和军事有关的科研计算。

50多年来,由于晶体管的发明(1948年)、集成电路的发明(1958年)、大规模集成电路的发明(1967年)、电子计算机也经历了第一代、第二代、第三代、第四代,即:

第一代,1945年世界第一台电子计算机 ENIAC 诞生。

第二代,1956年美国首先制成军用小型晶体管计算机。

第三代,1964年 IBM 公司生产混合集成电路的 IBM-360 系列机。

第四代,1975年美国、日本先后生产出全面采用大规模集成电路的电子计算机。

目前正向着人工智能为其特征的第五代前进。

我国从1953年就开始研究电子计算机,在1958年研制出第一台电子计算机(103机),是电子管计算机,1964年又生产出晶体管计算机,1997年我国研制出“银河-3”巨型电子计算机,其运算速度每秒达到100亿次;除巨型机外,还推出了大、中、小型机及微型机系列产品,组建计算机网络,研制软件产品。例如联想集成系统有限公司经营的这类产品,自1992年以来,销售量迅速增长。从1994年以来,我国 INTERNET 的用户迅速增多。现在我国已培养出大批计算机科学技术专业人员正在迅速普及计算机的应用。

1.1.2 计算机的特点与应用

1. 计算机的特点

(1) 运算速度快

计算机的运算速度是以每秒钟能运算各种指令(加、减、乘、除、比较、转移、存取数据、移位等)的算术平均次数来表示。通常一个人如果用算盘或手摇计算机进行计算,平均每秒钟不到一次。而一般小、微型计算机的运算速度每秒运算几万或几十万次。大型、巨型计算机每秒可达百万次或千万次甚至百亿次以上。目前,世界上有不少巨型机,著名的有美国的“克雷-2”(每秒25亿次);日本的 NEC.SC-SX(每秒13亿次);前苏联的厄尔布鲁斯-2(每秒1.5亿次);我国的“银河-3”(每秒100亿次)。美国控制数据公司(CDC)也已成功研制出每秒100亿次的巨型计算机 TEAIO。

一台以每秒1.5亿次运算速度的计算机,在一分钟内完成的计算量,就相当于一个人用算盘或手摇计算机工作60年左右的计算量。可见计算机的运算速度是何等之快,在这方面,它大大地延伸了人的计算功能。

(2) 运算精确度高

计算机的计算精确度与机器的字长有关,字长是机器内用二进制数表达的数的长度,字长越长的计算机精确度越高。因此,人们可以根据实际需要来设计计算机的字长。从原理上讲计算机本身的计算精确度是可以不受限制。但实际上,由于各种条件的限制,一般为十几位到几十位。一般计算机的计算精确度可达 $10^{-4} \sim 10^{-10}$,即小数点后4位到10位

数,如若需要,精确度还可提高。

(3) 存贮量大,“记忆”力强

计算机“记忆”功能主要包括两个参数:一是时间(记忆的长、短);二是空间(容量的大小)。计算机的记忆能力主要依靠各种存贮器,它能把程序、原始数据、常用数据中间结果和最终结果记住。在这方面,它大大延伸了人的记忆时间。

同时,若计算机能记忆的东西越多则能够处理的事就越多。计算机的记忆能力和存贮器容量大小有关,通常用存贮量来表达计算机记忆容量的大小。如容量为 32×103 字节,就是它能记住 3.2 万个字节指令或数据。外存贮器存贮量很大,如一台磁盘机容量达几十千兆字节,存贮量更大的光盘亦已问世。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机能进行逻辑运算,作出逻辑判断,并能根据判断的结果自动决定下一步应执行什么命令。如使用者向计算机输入程序后,从正式开始计算到最终打印出计算结果,整个过程都是自动地进行,完全用不着人工干预,这样便把人从繁重的计算工作中解脱出来。

(5) 通用性强

目前计算机的应用已远远超出科学计算的范围,即不单用于数值计算,而且可用于数据处理、自动控制、辅助设计、逻辑关系加工与人工智能等方面。计算机的应用范围已渗透到各行各业,广泛用于军事、科技、工农业、商业、交通运输、文化教育、医疗卫生、服务行业和办公室的自动化管理,乃至家庭。所有这些都说明了计算机的通用性。

2. 计算机的应用

随着信息社会的到来,计算机技术成为信息处理的主要手段。计算机的应用,概括起来可分以下几个方面:

(1) 科学计算

科学计算又称数值计算,是计算机最早的应用领域。在现代的科学技术工作中,有大量复杂的数值计算问题。例如,人造卫星轨道的计算,宇宙飞行器设计试验分析、发射制导、跟踪观察,水库大坝应力的计算,高层建筑结构的力学分析,船体放样、设计方案优化专门计算等等。

(2) 自动控制

计算机广泛应用于工业、交通部门的自动控制,使生产力提高,成本降低。自动控制的应用方面很广,特别是微型计算机的迅猛发展,用于数据采集、统计分析、自动检验,实现分散控制功能,制成专用智能控制器,进行生产过程的自动调节的控制,达到人所不及的速度及精度。用微机管理和控制无人仓库、无人车间、无人工厂高度自动化、最优化的工业生产系统,有极其广阔的发展前途。微机在各类仪器中的应用加速了仪器仪表向数字化、智能化、多功能、易于通信的方向发展,使仪器仪表发生了新的变化。

(3) 数据处理

数据处理是计算机应用的一个最主要的领域。所谓数据处理就是对数据进行综合分析、加工整理,包括分类、合并、存贮、检索、计算等。利用计算机可以对大量数据资料进行分析、加工、处理、存贮,以备使用。目前,计算机网络的发展极快,在网络中不仅可传送数据报文,还可以传送语言、图形、图像,构成多媒体综合式网络,拓广了计算机的数据处理范畴。

(4) 家用电器产品

目前,家用电器从语言学习机到咖啡机,从缝纫机到微波炉,从电视机到录像机,从大型家用电器(如电冰箱、洗衣机等)到家庭安全系统,已在形成新一代的智能消费产品。它们装上微机后可以实现自动化,按人的意愿开关、运转。

(5) 辅助设计/辅助制造 (CAD/CAM)

CAD (COMPUTER AIDED DESIGN) 利用计算机的图形处理能力,协助设计人员进行飞机、汽车、轮船、建筑、机械、电子、服装、花布、模具等方面的设计。CAD 能提高设计图纸的质量,缩短设计周期,提高设计工作的自动化程序,节省人力和时间。

CAM (COMPUTER AIDED MANUFACTURING) 是使用计算机进行生产设备的控制 and 操作过程。CAM 可以提高产品质量,降低成本,缩短生产周期以及改善工人的劳动环境。

CAD 和 CAM 有着密切的联系。CAD 所输出的结果常常作为 CAM 的输入信息。CAD 偏重于产品的设计过程。CAM 偏重于产品的生产过程。

(6) 辅助教学 (CAI)

CAI (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION) 是使用计算机来完成对某一门课程的授课、提问、解题、考试以致评分的全过程。可以把最优秀的教师的教学经验编进程序,把难、中、易的习题适当搭配。采用 CAI 进行教学,可以更好地保证学生的学习质量。

(7) 办公自动化 (OA)

OA (OFFICE AUTOMATION), 即用计算机辅助办公室人员处理日常例行的公务。OA 所追求的目标是让管理科学化,服务的对象首先是高级决策人,如部长、厂长、校长、经理等,其次才是中级领导、一般工作人员。一个完善的 OA 系统包括信息的采集、信息的表示、信息的传递、信息的加工、信息的保存及信息的反馈。

(8) 在人工智能方面的应用

微型计算机的出现为人类的智力开发奠定了基础。同时,微机的迅猛发展又加快了智力开发的步伐。计算机能在需要知识、感知、推理、学习、理解及其他类似有认识和思维能力的任务中,模拟并代替人类的某些脑力劳动。

(9) 多媒体计算机技术

就一般意义而言,多媒体 (Multimedia) 是指能进行声、像、图传播和处理的系统。我们这里是指一种综合文字、表格、声音、图像、动画和其他视频信号的传播与处理的计算机系统,即多媒体计算机,与之对应的多媒体技术是指多媒体计算机技术。

国外从 1984 年开始研制多媒体。现在,多媒体被广泛应用于教育、办公、企业管理、广告宣传、证券市场等行业。人们对多媒体产生兴趣,一方面是由于多媒体有声、像、图、文并茂,界面友好的多样化表现力;另一方面多媒体与人往往构成一个交互系统,允许人们参与和操作多媒体系统,充分反映人们的主动意识。在多媒体计算机系统中,人们可以制作和处理文字、图形、图像、声音和动画等多媒体信息。

大家知道,普通计算机只能处理文字信息、图形信息和静态的图像信息,而多媒体计算机技术的重点是使计算机能很好地处理音频信息和视频信息。

1.2 计算机系统的基本组成与工作原理

1.2.1 计算机系统的基本组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的。硬件是指计算机中“看得见”、“摸得着”的所有物理设备；软件则是指用来指挥计算机运行的各种程序的总和。

硬件主要包括计算机的主机和外围设备。软件主要包括系统软件、程序设计语言和应用软件。

1.2.2 计算机基本工作原理框图

我们已经知道，计算机的硬件部分主要是由运算器、控制器、存贮器和输入输出设备组成的。当计算机工作时，在计算机内部同时存在两股信息流在流动。一股是数据流，通常是各种原始数据、中间结果等；另一股是控制流，是由各种控制指令构成的。

当计算机进入工作状态时，由输入设备输入的所有信息（包括源程序、原始数据、各种指令等），存放在存贮器内。在信息的处理过程中，分离出来的各种指令，以数据的形式由存贮器送入控制器，由控制器经译码后变为各种控制信号，形成一股控制流，它从控制器出发同时去控制输入设备的启动或停止、控制运算器按规定一步步地进行各种运算和处理、控制存贮器的读或写、控制输出设备输出结果等。另一方面，数据在进入存贮器的处理过程中，由于控制器中的各种控制信号的作用，形成另一股信息流——数据流。它们从存贮器读入运算器进行运算，运算的中间结果返回并暂存入贮器中，直到最后由输出设备输出运算结果。

计算机的这一过程可从图 1.1 中看出（其中“→”表示数据流流向，“·····→”表示控制流流向）。

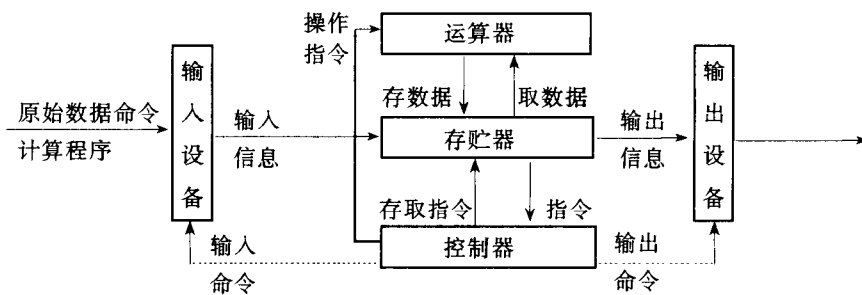


图 1.1 计算机基本工作原理框图

1.3 数制及其转换

1.3.1 计算机中的常用术语

1. 计算机中的常用术语

计算机中的常用术语如下所列：

字位——二进制数的每一位叫一个字位，或叫一个“bit”。字位是计算机中最基本的存贮单元。

字节——每 8 个二进制位串构成一个字节又叫做一个“byte”。字节是计算机最小的存贮单元。

1024 字节用 1K 字节表示，简写为 1KB。

1024K 字节用 1M 字节表示（或 1 兆字节），简写为 1MB。

1024M 字节用 1G 字节表示，简写为 1GB。

它们的关系为：

$$1\text{KB} = 2^{10} \text{ B} = 1024\text{B}$$

$$1\text{MB} = 2^{20} \text{ B} = 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{30} \text{ B} = 1024\text{MB}$$

字——一组二进制数作为一个整体来参加运算或处理，这组数叫作计算机的一个字。

字长——一个字中包括二进制数的位数叫字长。微机的字长由 CPU 芯片而定，8086 或 80286 字长为 16 位，即一个字长为二个字节，80386、80486、80586 的字长是 32 位。

指令——指挥计算机进行基本操作的命令。

指令系统——计算机中所有指令的集合称为该计算机的指令系统。

程序——为完成某种运算或处理所需要的全部指令的集合称为程序。计算机工作时就是按照人们事先编好的程序，一步步地执行所有规定的指令。

2. 在计算机中数的表示法

(1) 计算机内只能接受二进制数

计算机的最基本的工作是进行大量的数值运算和数据处理。大家知道，在日常生活中，我们较多地使用十进制数，而电子计算机是由电子元件组成的，因此，计算机中的数都得用元件的状态来表示，而与这些状态相对应的数制，就是我们这节要提出的二进制。电子计算机为什么要用二进制呢？首先，二进制只需 0 和 1 两个数字表示，物理上一个具有两种不同的稳定状态且能相互转换的器件是很容易找到的。例如，电位的高或低，晶体管的导通或截止，磁化的正方向或反方向，脉冲的有或无，开关的闭合和断开等等，都恰恰可以与“0”和“1”对应。而且这些物理器件的状态稳定和可靠，因而其抗干扰能力强。相比之下，计算机内部如果采用十进制，则至少要求元件有 10 种稳态，在目前这几乎是不可能的事。其次，二进制运算规则简单，加法、乘法规则各 4 个，即：

$$0 + 0 = 0 \qquad 0 \times 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1 \qquad 0 \times 1 = 0$$

$$\begin{array}{ll} 1+0=1 & 1\times 0=0 \\ 1+1=1 & 1\times 1=1 \end{array}$$

采用门电路,很容易实现上述的运算。再次,逻辑判断中的“假”和“真”,也恰好与二进制“0”和“1”相对应。所以,计算机从其易得性、可靠性、可行性及逻辑性等各方面考虑,选择了二进制数字系统。采用了二进制,我们可以把计算机内的所有信息都用两种不同的状态值通过组合来表示。例如,电位 5V 和 0V,我们若把高电位 5V 表示为“1”,把低电位 0V 表示为“0”,那么电信号的状态就可以像图 1.2 那样与二进制的数字相对应(图中二进制数 00100110 相当于十进制数的 38)。

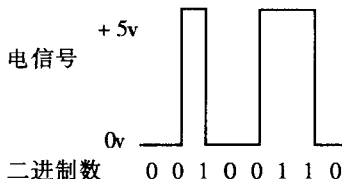


图 1.2 电信号与二进制数的对应关系

(2) 计算机中数的表示法

在计算机中,由于机器的规模限制,其表示数的位数是有限的,例如计算机存储器的基本单位是字节,一个字节由 8 位二进制数组成,可以表示 0 到 11111111B,如果需要表示更大的数,可以由若干个字节组合起来,通常无符号单精度整数由两个字节组成,它表示数的范围是 0 到 65535,而双精度整数由 4 个字节组成,最大可表示正整数 4294967295。

在实际应用中,数值的范围远大于此,而且还会有负数和非整数。为了表示大范围和高精度的数值,在计算机中常使用一种称为“浮点数”的表示法。数的浮点表示法又称对数法(或指数法)。一个浮点数由符号位、尾数和阶码 3 个部分组成,其中,符号位表示该数是正数(用“0”表示)还是负数(用“1”表示),尾数用来表示有效数字,阶码则表示尾数乘上 2 的多少次方才等于最终的数值。

正如我们可把十进制数 4256 写成 0.4256×10^4 一样,在计算机中二进制数 1101 可写为 0.1101×2^4 。这里的 0.1101 称作尾数,指数 4 称为阶码。可以看出,随着数的阶码的变化,小数点的实际位置改变了,因此,称这样表示的数为浮点数。使用浮点表示法,数的表示范围扩大了,但浮点数的结构较复杂,计算机在处理浮点数的运算时速度会慢些。

1.3.2 进位计数制及其表示法

1. 熟悉进位计数制对使用计算机很重要

在计数方法中,按进位的原则进行计数的方式,被称为进位计数制。

通常对于一个 m 位整数 n 位小数的 p 进制数 $a_{m-1}a_{m-2}\cdots a_0 \cdot a_{-1}\cdots a_{-(n-1)}a_{-n}$ (m 和 n 均为正整数),可用下面的代数和及其按权的展开式来表示:

$$\begin{aligned} N_p &= \sum_{i=-n}^{m-1} a_i p^i \\ &= a_{m-1}p^{m-1} + a_{m-2}p^{m-2} + a_{m-3}p^{m-3} + \cdots + a_0p^0 + a_{-1}p^{-1} + a_{-2}p^{-2} + a_{-3}p^{-3} + \cdots + a_{-n}p^{-n} \end{aligned}$$

上式中, p 为进制数的基数, a_i 为 p 进制数的系数, p^i 为 p 进制数 N_p 的第 i 位上的权, i 为指数,可以是 $-n$ 或 $m-1$ 及它们间任一数值。