



高职高专精品课程规划教材  
GAOZHIGAOZHUANJINGPINKECHENGGUIHUAJIAOCAI

# 计算机 应用基础

JISUANJIYINGYONGJICHU

主 编 李 宏 魏 民

- Windows 2000 操作系统
- Word 2000 文字处理
- Word 2000 高级应用
- Excel 2000 电子表格
- Excel 2000 高级应用



电子科技大学出版社

高职高专精品课程规划教材  
GAOZHIGAOZHUANJINGPINKECHENGGUIHUAJIAOCAI

# 计算机 应用基础

JISUANJIYINGYONGJICHU

编写顾问 杨宗伟  
主 编 李 宏 魏 民



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础 / 李宏等主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2006. 8

ISBN 7—81114—233—3

I. 计 ... II. 李 ... III. 电子计算机—高等学校; 技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 091821 号

## 计算机应用基础

主编 李 宏 魏 氏

---

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号 邮编: 610054)

责任编辑: 谢晓辉

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都金星彩色印务有限责任公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张 16.75 字数 450 千字

版 次: 2006 年 8 月第一版

印 次: 2006 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 7—81114—233—3 / TP·73

定 价: 24.50 元

---

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行科联系。电话: (028) 83201635 邮编: 610054

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

# 前 言

《计算机应用基础》课程是各学校非计算机专业必修的一门公共基础课程，课程目的是学习计算机文化知识，培养计算机应用能力。目前，职业教育《计算机应用基础》课程教材已经有了多种版本，存在的主要问题是教材内容“点到即止”，对职业技能培养的相关知识讲解不够。

为建设 21 世纪规划教材，配合《计算机应用基础》课程教学改革，我们重新组织一线教师编写《计算机应用基础》教材，以突出计算机文化知识介绍和计算机应用能力培养。

为了编写好本书，编者对《计算机应用基础》教学大纲进行了充分讨论，重新制定了课程的教学大纲，在此基础上制定了教材的编写大纲。

《计算机应用基础》一书内容包括计算机基础知识、Windows 2000 操作系统、Word 2000 文字处理、Word 2000 高级应用、Excel 2000 电子表格、Excel 2000 高级应用、扩展知识，本书附录还配有专门的习题及各章实验。

本书有如下特点：

1. 内容涵盖《高职高专计算机公共基础课程教学基本要求》、《计算机操作员》职业资格证书考试大纲、全国计算机等级考试（一级）大纲中的知识点。同时针对职业岗位能力所需要的知识进行了提升，以高级应用的形式在书中介绍。

2. 本书叙述简练，在知识介绍方面，不但介绍操作步骤，而且对怎样操作进行了讲解，使读者更容易掌握相关知识。每章都有对应的实验内容，实验内容详细且具有针对性。

3. 对于关键的知识点，本书采用“注意”或“提示”的形式提供给读者，使读者更加重视，掌握更加容易。

本教材由四川化工职业技术学院杨宗伟担任编写顾问，四川化工职业技术学院李宏、魏民担任主编。第 1 章由宁思华编写，第 2 章由程明编写，第 3 章由魏民、罗在文编写，第 4 章由闫孝丽编写，第 5 章由李宏编写，第 6 章由汪志祥编写，第 7 章由姜波编写，各章习题及实验由各章编写人员编写。全书由李宏、魏民负责统稿。

本书的编写过程中，还得到了苏建智、李才有、刘钊勇、王波、黄辉德、温然、张竞波等的大力支持，在此谨表示深切的感谢。本书在编写过程中参考了大量的专著和资料，在此向其作者一并致谢。

限于编者水平，书中缺点和错误在所难免，敬请读者予以批评指正。

编者  
2006.8

## 目 录

第 1 章 计算机基础.....	1
1.1 计算机发展及其应用.....	1
1.1.1 计算机发展.....	1
1.1.2 计算机特点.....	2
1.1.3 计算机应用.....	3
1.2 计算机组成.....	4
1.2.1 计算机组成.....	4
1.2.2 计算机原理概述.....	7
1.3 二进制数与编码.....	8
1.3.1 进位制数.....	8
1.3.2 二进制数的优势.....	12
1.3.3 信息表示——编码.....	12
1.4 键盘操作与汉字输入.....	15
1.4.1 键盘操作.....	15
1.4.2 拼音输入法——智能 ABC.....	17
第 2 章 Windows 2000 操作系统.....	23
2.1 Windows 2000 基础.....	23
2.1.1 操作系统简介.....	23
2.1.2 Windows 操作系统.....	24
2.1.3 常用术语与基本操作.....	26
2.2 Windows 资源管理器.....	35
2.2.1 文件与文件夹的概念.....	35
2.2.2 文件与文件夹操作.....	37
2.2.3 磁盘操作(格式化和扫描).....	39
2.3 常用附件及系统设置.....	40
2.3.1 记事本.....	40
2.3.2 画图.....	41
2.3.3 系统设置.....	43
第 3 章 Word 2000 文字处理.....	48
3.1 Word 2000 简介.....	48
3.1.1 用户界面.....	48
3.1.2 工具栏设置.....	51
3.1.3 帮助系统.....	53

3.2 Word 2000 文档编辑.....	54
3.2.1 文档的文件操作.....	54
3.2.2 文本录入.....	57
3.2.3 文本插入与删除.....	57
3.2.4 文本选定.....	58
3.2.5 移动复制.....	59
3.2.6 查找与替换.....	59
3.2.7 撤消与恢复.....	60
3.3 Word 2000 文档排版.....	61
3.3.1 字符格式化.....	61
3.3.2 段落格式化.....	63
3.3.3 边框和底纹.....	67
3.3.4 项目符号和编号.....	68
3.3.5 制表位.....	70
3.3.6 分栏.....	71
3.4 Word 2000 表格.....	72
3.4.1 创建表格.....	72
3.4.2 修改表格.....	73
3.4.3 表格格式.....	76
3.5 Word 2000 图形.....	78
3.5.1 插入图片.....	79
3.5.2 插入图形.....	81
3.5.3 文本框.....	86
3.5.4 艺术字.....	87
3.5.5 图文混排.....	89
3.6 Word 2000 页面设置与打印.....	91
3.6.1 分页与分节.....	91
3.6.2 页眉页脚.....	92
3.6.3 页面设置.....	93
3.6.4 打印输出.....	94
<b>第4章 Word 2000 高级应用.....</b>	<b>96</b>
4.1 实用图形对象.....	96
4.1.1 公式编辑器.....	96
4.1.2 组织结构图.....	98
4.2 邮件合并.....	101
4.2.1 主文档.....	101
4.2.2 数据源.....	102
4.2.3 合并文档.....	103



4.3 长文档的编辑.....	104
4.3.1 样式.....	105
4.3.2 模板.....	108
4.3.3 多级符号与编号.....	109
4.3.4 题注与交叉引用.....	111
4.4 Word 选项设置.....	113
<b>第 5 章 Excel 2000 电子表格.....</b>	<b>116</b>
5.1 Excel 2000 简介.....	116
5.1.1 用户界面.....	116
5.1.2 基本概念.....	118
5.2 建立工作簿.....	119
5.2.1 创建与保存工作簿.....	119
5.2.2 输入与编辑数据.....	121
5.2.3 编辑工作表.....	127
5.2.4 公式与函数.....	129
5.3 工作表格式化.....	135
5.3.1 设置单元格格式.....	136
5.3.2 列宽与行高.....	138
5.3.3 自动套用格式.....	139
5.3.4 条件格式.....	139
5.4 数据的图表化.....	140
5.4.1 图表建立.....	141
5.4.2 图表编辑.....	144
5.4.3 格式化图表.....	145
5.5 数 据 处 理.....	145
5.5.1 数据处理对象.....	145
5.5.2 数据排序.....	147
5.5.3 分类汇总.....	149
5.5.4 自动筛选.....	150
5.6 输出打印.....	152
5.6.1 页面设置.....	152
5.6.2 打印预览.....	155
5.6.3 调整分页.....	156
5.6.4 打印工作表.....	156
<b>第 6 章 Excel 2000 高级应用.....</b>	<b>157</b>
6.1 高级筛选.....	157
6.2 数据透视表.....	160



6.3 函数.....	165
6.4 应用实例.....	171
6.4.1 实例一.....	171
6.4.2 实例二.....	173
<b>第7章 扩充知识.....</b>	<b>176</b>
7.1 计算机网络概述.....	176
7.1.1 计算机网络的定义.....	176
7.1.2 计算机网络的主要功能.....	176
7.1.3 计算机网络的分类.....	177
7.1.4 计算机网络的体系结构简介.....	178
7.1.5 计算机局域网的组成简介.....	180
7.2 Internet 及使用.....	182
7.2.1 Internet 基础.....	182
7.2.2 Internet 的使用.....	186
7.3 计算机安全知识.....	195
7.3.1 计算机系统安全概述.....	196
7.3.2 计算机安全操作知识.....	196
7.3.3 计算机病毒与防治.....	198
7.4 常用 MS-DOS 命令.....	201
7.4.1 DOS 的基础知识.....	201
7.4.2 DOS 命令的使用.....	202
<b>附录 A 习题.....</b>	<b>206</b>
<b>附录 B 实验.....</b>	<b>228</b>





# 第 1 章 计算机基础

本章首先简要介绍电子计算机的产生和发展历史、特点、组成和工作原理及其在不同领域中的应用和与社会发展的关系,让读者对电子计算机有一个概括的了解;其次,进一步介绍信息的二进制表示、计算机软件的概念和分类、计算机语言、操作系统。一方面使读者对电子计算机的概念有一个具体的理解,另一方面也为使用电子计算机提供一些必要的基础知识。

## 1.1 计算机发展及其应用

纵观人类历史,计算工具的发明和创造走过了漫长的道路。在原始社会,人们曾使用绳结、垒石或枝条作为计数和计算的工具。我国在春秋战国时期出现了筹算法的记载,到了唐朝已经有了至今仍在使用的计算工具——算盘。欧洲 16 世纪出现了计算尺和机械计算机。

20 世纪 50 年代之前,人工手算一直是主要的计算方法,算盘、计算尺、手摇或电动的机械计算机一直是人们使用的主要计算工具。到了 20 世纪 40 年代,一方面由于近代科学技术的发展,对计算量、计算精度、计算速度的要求不断提高,原有的计算工具已经满足不了应用的需要,另一方面,计算理论、电子学以及自动控制技术的发展,也为现代电子计算机的出现提供了可能,在 20 世纪 40 年代中期诞生了第一代电子计算机。

我们今天常说的计算机就是电子计算机的简称,是一种可以接受输入、进行数据存储和数据处理,并产生输出的电子设备。它主要由一些机械的、电子的器件组成,同时需要配以适当的程序和数据。程序及数据输入后可以自动执行,用以解决某些实际问题。

### 1.1.1 计算机发展

电子计算机是一种数字化的信息处理设备。

最早电子计算机是 1946 年 2 月由美国宾夕法尼亚大学研制成功的,这台被称为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机)的电子计算机由 18000 个电子管构成,重 130 多吨,占地 170m<sup>2</sup>,耗电 150kW,每秒能进行约 5000 次运算。由于它使用电子器件来代替机械齿轮或电动机械进行运算,所以用 ENIAC 计算炮弹从发射到弹道轨道 40 个点的位置只用了 3 秒,代替了 7 个小时的人工计算,速度提高了 8400 倍。ENIAC 的诞生开始了用电子设备进行计算的时代。

电子计算机从诞生至今,一共经历了 4 代的发展历程,划分的主要依据是每一代产品的电子元件的不同,表 1-1 列举了各代计算机的起止年份、所用电子元件等相关信息。实际上从 20 世纪 70 年代至今的 30 多年间,电子元件已经发生的非常大的改变,所以这是一种粗略的划分方式。由于大规模集成电路特别是超大规模集成电路的出现,计算机的体积可做得很小,20 世纪 70 年代初就出现了计算机的另一种形式——微型计算机。微型计算机是第四

代计算机的典型代表。微型机的一个重要特点是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上，这种芯片习惯上称为微处理器（MPU）。

表 1-1 按电子元件对计算机划分

代次	起止年份	电子元件	数据处理方式	运算速度	应用领域
第一代	1946~1957	电子管	汇编语言，代码程序	5千~3万次/秒	国防及高科技
第二代	1958~1964	晶体管	高级程序设计语言	数十万~几百 万次/秒	工程设计、数 据处理
第三代	1965~1970	中、小规模 集成电路	结构化、模块化程序设 计、实时处理	数百万~几千 万次/秒	工业控制、数 据处理
第四代	1970~今	大规模、超大规模 集成电路	分时、实时数据处理、 计算机网络	上亿条指令/秒	工业、生活等 各方面

计算机按照体积、性能、价格等方面综合指标分类可以分为：巨型机、大型机、中型机、小型机、工作站、微型机等类别。

巨型机（Super Computer）也称为超级计算机，是当今体积最大、运算速度最快、功能最强、价格最昂贵的计算机。主要应用于尖端科学、军事项目、气象预报、科研模拟等方面。我国自行研制的“银河 III”巨型计算机每秒峰值处理速度为 130 亿次浮点运算。

大型机（Large-scale Computer）在规模上仅次于巨型机。大型机每秒能处理几千万次浮点运算，常常作为大型“客户机/服务器”（C/S）系统中的服务器，主要用于银行、公司、科研院所的大批量数据处理。

中型机（Medium-size Computer）体积较大型机稍小，功能略弱，一般具有很高的速度，其主机现附属设备通常由若干个机柜或工作台组成，应用范围与大型机类似。

小型机（Mini Computer）规模小、结构简单、研发周期短，每秒能处理数百万次浮点运算。小型机的应用范围比较广，比如工业控制、大型分析仪器、测绘仪器、医疗设备、大型机的辅助机、企业科研机构的数据处理等方面。

工作站（WorkStation）是一种介于小型机与微型机之间的高档微机系统。常常用于图形处理或工程设计，通常具有高分辨率大屏幕显示器、大容量的存储系统、具备较强数据处理能力与高性能图形功能。

微型机（Micro Computer）也称为个人计算机（Personal Computer 简称 PC）是目前在日常生活中应用最广的计算机。主要特点是重量轻、体积小、价格低廉，一般分为台式电脑（Desktop Computer）、笔记本电脑（Notebook）和掌上型电脑（PDA）三类。第一台微型计算机是 1971 年诞生的 MCS-4 型微型计算机，采用 Intel 公司的 Intel 4004 处理器芯片，该机型一次仅能进行 4 个二进制位的处理，处理器字长为 4，属于 4 位微型计算机。

### 1.1.2 计算机特点

计算机在我们的生活中应用如此广泛，这和它的特点是分不开的。

#### 1. 运算速度快

由电子元件组成的高速电子器件，能以极高的速度处理信息，这是计算机最显著的特点



之一。以前需要数年的计算才能完成的工作，如今利用计算机几天甚至几小时就完成了，极大地提高了生产效率。例如公司企业的年度报表往往需要数周的时间才能统计完成，而利用计算机统计，在工作人员输入数据后立刻就能得到结果。

### 2. 计算精度高

科学计算中对精度要求非常高，用人工计算耗时且精度低、误差大，对于这样的计算，计算机适应性更强。因为对于计算机而言，只要它能够表示的数位足够多，就能提高运算精度，一台电子计算机的运算有效数位能高达数百位，处理信息得心应手。天文学领域中关于行星轨道的计算，如果让人工手算需要数月乃至数年时间，而利用计算机来计算，几个小时就能得出结果而且准确无误。

### 3. 具备记忆功能

计算机具有存储信息的存储装置，可以存储大量数据信息，并且能随时读取调用。计算机的信息记忆量从数个2进制位(bit)的大小发展到今天用千兆字节(GB)作为存储单位，成为强有力的信息存储工具。计算机存储的数据量越大，可以记住的信息量也就越大。以前一个图书馆里数十万册的藏书，现在我们可以全部存储在计算机内随时阅读。

### 4. 具备逻辑判断能力

计算机除了进行算术运算外还可以进行逻辑运算，能根据条件进行比较和判断，进行逻辑推理和证明，这是其他计算工具无法比拟的功能。例如常见的分段函数运算( $X>0|X=0|X<0$ )，根据用户输入的数据X，自动判断大小转向相应程序执行。

### 5. 具备自动运行能力

计算机可以根据程序设计员或者操作人员事先设定好的程序自动运行，期间可以脱离人工操作和干预，独立自主地依照程序运行，这是计算机和其他工具较明显的区别。

## 1.1.3 计算机应用

在人类历史上，以生产工具为标志的技术进步已经经历了手工工具和大机器生产两个时期。自从能源代替人成为机器动力以后，人类的体力劳动得到了解放。电子计算机的出现不但使人类的技术进步开始向自动化过渡，延伸了人类的智力，而且使用机器代替人的部分脑力劳动的愿望成为现实，为人类智力解放的时代揭开了序幕。

### 1. 科学计算

科学计算也称为数值计算，通常指科学研究和工程技术中数学问题的计算。科学计算是计算机应用最早的领域，这些计算工作量很大、数据复杂、要求精度高，采用计算机运算可以提高效率和准确度。

### 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、输出等加工的过程，也称为信息处理。数据处理和科学计算不同，虽然信息量很大，但是处理方式简单。数据处理是现代管理的基础，不仅对日常事务进行处理，而且还支持科学管理和决策。从市场预测、经营决策、生产管理到财务管理，无不与数据处理相关。

### 3. 过程控制

过程控制又称为实时控制，指实时采集、检测数据并进行加工后，按最佳值对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行自动控制，不仅大大提高自动化水平，减轻劳动

强度,更重要的是提高了控制的准确性、提高产品质量和合格率。

#### 4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包含方面很多,归根到底都是利用计算机手段,改善辅助对象的工作效率、工作方式。例如:计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助教育(CBE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助工程(CAE)、计算机辅助规划(CAPP)、计算机集成制造系统(CIMS)、计算机辅助质量管理(CAQ)等方面。

#### 5. 人工智能

人工智能是计算机科学的一个分支,这是一个探索和模拟人的感觉和思维过程的科学,包含控制论、计算机科学、仿真技术、心理学等科学,主要研究感觉和思维模型、神经网络仿真、图像和声音识别、数学定理证明等方面。实际用途诸如:计算机下棋、密码破译、语言翻译等。

#### 6. 其他方面

由于计算机网络技术的发展,多媒体(Multimedia)技术的应用,计算机的应用范围越来越广。计算机的应用已经普及到了社会和家庭。到银行存款、取款可以使用现金卡,到商店购物可以使用信用卡,到医院看病可以使用医疗卡;记者将新闻送入计算机,读者可以在家中通过网络终端阅读;人们携带着笔记本计算机,可以走到哪里就在哪里“办公”。

可以看出计算机具有超强的记忆能力、高速的处理能力、很高的计算精度和可靠的判断能力。人们进行的一些复杂的脑力劳动,如果可以分解成计算机可以执行的基本操作,并以计算机可以识别的形式表示出来,存放到计算机中,计算机就可以模仿人的一部分思维活动,代替人的部分脑力劳动,按照人们的意愿自动地工作,所以有人也把计算机称为“电脑”,以强调计算机在功能上和人脑有许多相似之处。例如人脑的记忆功能、计算功能、判断功能。电脑终究不是人脑,它也不可能完全代替人脑,但是电脑可以对人脑的功能进行一些简单的模拟,尽管电脑在很多方面远远比不上人脑,但它也有超越人脑的一些性能,人脑与电脑在许多方面有着互补作用。

## 1.2 计算机组成

### 1.2.1 计算机组成

一个完整的计算机系统应由硬件系统和软件系统两大部分组成,不包括软件的计算机称为“裸机”。硬件是组成计算机的物理部件,是看得见、摸得到的实体,是计算机系统中由电子、机械和光电元件组成的各种计算机部件和设备的总称,是计算机完成各项工作的物质基础。

计算机的基本组成通常分为五大部分:运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备,其相互关系如图1-1所示。

程序和原始数据等各种信息由输入设备输入,计算结果或者可识别信息由输出设备输出。

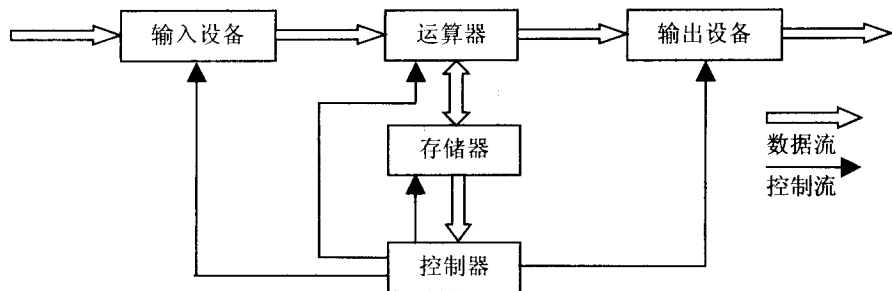


图 1-1 计算机组成

## 1. 计算机硬件系统

### (1) 运算器

其功能是对数据进行算术运算（加、减）或逻辑运算（与、或、异或）以及移位操作等，主要完成对数据的加工处理。

### (2) 控制器

协调、控制各部件的动作，安排操作秩序、取出指令、分析指令和执行指令。计算机解题时，先用指令编制成一个程序，并把它放到存储器中。然后启动计算机逐条取出指令，并分析其操作功能，接着执行这条指令。执行完毕后，控制器再去取下一条指令。以此周而复始，直至整个程序执行完毕。

### (3) 存储器

用来存储程序和数据的记忆装置。计算机在工作时访问存储器的时间占用了 CPU 时间的 70% 左右，所以存储系统和存储管理的好坏对整个计算机系统影响极大。

从器件工艺来分，有双极型存储器和 MOS 型存储器，前者速度快、功耗大、集成度低，主要应用于高速缓冲存储器，后者速度相对较慢、功耗小、集成度高，主要应用于计算机内存；从存取方式来分有随机读写存储器 RAM 和只读存储器 ROM。RAM (random access memory) 的存储单元根据需要可以随机地读出信息或随机地写入信息，RAM 中存放的信息断电后会消失，因此又称为易失性存储器。微计算机系统中常用 RAM 来存放临时性的输入数据、输出数据、中间运算结果、用户程序等。ROM (read only memory) 是一种当写入信息之后，就只能读出信息而不能重新写入信息的存储器，关闭电源后其内容不会改变或消失，是一种非易失性存储器。常用来存放固定程序和数据。如监控程序、汇编程序和 BASIC 解释程序等。

相对于半导体的内存储器，外存的特点是存取速度比内存慢，但容量大，由磁性材料制成，掉电后数据不丢失，不能直接与 CPU 交换信息。主要存放后备文件（程序、数据等）。常见外存有磁盘、光盘、磁带、USB 存储器等，其中磁盘又分软盘和硬盘两大类。

计算机中最小的数据单位是二进制的的一个数位，简称为位(英文名称为 bit, 读音为比特)。计算机中最直接、最基本的操作就是对二进制位的操作。

**字节 (Byte):** 每八位二进制位 (bit) 作为一个单位，称为字节。字节是计算机中用来表示存储空间大小的基本容量单位， $1\text{Byte}=8\text{bit}$ 。


**字 (Word):** 每两个字节作为一个单位，称为字， $1\text{Word}=2\text{Byte}$ 。

千字节(KB): 每 1024(即  $2^{10}$ ) 个字节作为一个单位, 称为千字节,  $1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{Byte}$ 。

兆字节(MB):  $1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{10}\text{KB}$ 。

吉兆字节(GB):  $1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{10}\text{MB}=2^{20}\text{KB}$ 。

太兆字节(TB):  $1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{10}\text{GB}=2^{20}\text{MB}=2^{30}\text{KB}$ 。

 提示: 要注意位与字节的区别, 位 bit 是计算机中最小数据单位, 字节 Byte 是计算机中基本信息单位。

地址(Address): 为了便于管理和访问, 将存储器分为许多存储单元, 并对它们进行编号, 根据编号即可对存储单元进行操作。此编号称为相应的存储单元的地址。

#### (4) 输入设备

把程序、数据等信息转变为计算机所能够接受的电信号, 并送入计算机的装置。常用的输入设备主要有键盘、鼠标、扫描仪、摄像头、数码相机、数码摄影机。

#### (5) 输出设备

把计算后的运算结果或工作过程以一定的形式表达出来的装置。常用的输出设备主要有显示器、投影仪、打印机。

### 2. 计算机软件系统

软件是组成计算机系统的基础。软件决定了一台计算机具体能够做些什么事情。一般情况下, 软件是指计算机程序和程序所用的数据。计算机软件是在计算机硬件设备上运行的各种程序及其相关文档的总称。计算机软件与计算机程序没有本质的区别, 一个计算机软件有可能包含有多个计算机程序。

与一台计算机相应的各种各样的程序集合称为这台计算机的软件系统。也可以说计算机的软件系统是各种软件的有机组合。

计算机软件分为系统软件和应用软件。

#### (1) 系统软件

系统软件是一组为保证计算机系统良好运行而设置的基础软件, 通常作为系统资源即软设备提供给用户使用。它负责系统的调度管理, 向用户提供服务。

系统软件包括: 操作系统类、语言处理程序、数据库管理系统、各种服务性支撑软件、各种标准程序库。

操作系统是软件系统的核心, 它负责管理和控制计算机系统硬、软资源与运行的程序, 是用户和计算机之间的接口, 提供软件的开发环境和运行环境。操作系统系统分类较多: ①单用户单任务操作系统, 这类系统只能串行地执行用户程序, 个人独占计算机全部资源, 系统效率低, 例如 DOS 操作系统; ②单用户多任务操作系统, 这类系统允许多个程序或者多个作业同时存在和运行, 是目前最常见的操作系统, 例如 Windows 和 Linux; 批处理系统, 这类系统以作业为对象, 连续系统地处理作业流, 系统完全自动, 数据吞吐量大, 效率高; ③分时操作系统, 这类系统允许多个用户同时在各自的终端上联机使用同一台计算机, CPU 按各自的优先顺序分配时间, 轮流给各个终端服务, 例如: UNIX 和 VMS; ④实时操作系统, 这类系统可以对随机发生的外部事件即时响应并做出处理, 例如 RDOS; 网络操作系统, 这类系统专为计算机网络配置, 负责网络的管理、通信、共享、安全等工作, 例如: Windows

NT 系列和 Netware; ⑤分布式系统, 这类系统由多个并行工作的处理机组成, 能实现高度的同步性, 并能自动调节内部各个处理机的任务强度、工作负荷, 例如: MDS 和 CDCS。

语言处理程序可以分为机器语言、汇编语言、高级语言三个类别。机器语言最简单, 是由 0、1 组成, 能被机器直接理解、执行的指令集合。这种语言执行速度快, 是计算机唯一能直接执行的语言, 但是 0、1 代码的使用不容易掌握, 编程时工作量也较大, 只适合专业人员使用。汇编语言采用了指令助记符来代替机器语言中的 0、1 代码, 所以又称为符号语言。指令助记符是常用的单词或缩写, 方便记忆, 降低了掌握程序设计的难度, 同时又保持了机器语言程序质量高、占用空间小、运行速度快的优点。汇编语言一般对不同的计算机类型, 指令上略有区别。高级语言将助记符进一步向自然语言过渡, 使程序设计易学、易懂、易修改、通用性好、不依赖于机器, 但是这类语言不能被计算机直接理解, 需要经过语言处理程序翻译后才能执行。高级语言分类很多, 例如: Basic、Pascal、Fortran、C、Java、Visual Basic 等。语言处理程序一般有编译和解释两种方式, 编译是将高级语言的程序源代码翻译成目标程序, 而解释是对源代码直接解释执行, 只产生结果, 没有目标代码的生成。

数据库是在计算机存储设备上合理存放的、相互关联的数据的集合, 能提供给所有可能的不同用户共享使用, 独立维护。数据库系统一般由硬件、操作系统、数据库管理系统 (Data Base Management System, 简称 DBMS)、数据库以及应用程序组成。而数据库管理系统软件负责装配数据、更新内容、查询检索、通信控制, 对用数据库语言编写的程序进行翻译, 控制有关的运行操作等。常见的数据库管理系统有: Access、Visual FoxPro、SQL Sever、Oracle、Sybase、DB2 等。

服务性程序是指为了帮助用户使用与维护计算机, 提供服务性手段, 而编制的一类程序。比如, 程序的输入与安装程序、编辑工具、调试工具、诊断程序、提示系统、窗口软件、反病毒程序、卸载程序、备份程序以及一些可供调用的通用性应用软件等。

标准程序库是指系统事先配置的一些通用的、优化的标准子程序, 比如, 编译程序中含有的库文件。

## (2) 应用软件

应用软件是指用户在各自应用领域中为解决各类问题而编写的程序, 也就是直接面向用户需要的一类软件。包括文字处理程序、电子表格处理程序、用户应用程序等。譬如聊天软件 QQ 就是为了利用网络相互通讯而编写的一种应用软件。

### 1.2.2 计算机原理概述

要用计算机解决某一任务, 必须事先编好程序, 告诉计算机怎样去做并提供所要处理的原始数据。一件事分步去做, 每一步要求计算机执行的操作命令称为一条指令, 指令就是指挥计算机执行某个基本操作的命令。指令由操作码和操作数两部分组成, 操作码指明指令需要完成的基本操作, 如加、减、乘、除、传送等, 操作数指明指令的操作对象。一台计算机中所有指令的集合称为该计算机的指令系统, 对不同的计算机指令系统不相同。而一系列指令有序的组合在一起, 就可以完成某种预定的任务, 这样的指令序列就称为程序。

计算机要执行的程序包含指令序列和相关的原始数据。程序通过输入设备 (如键盘) 输入计算机。存储器按一定顺序存放程序 (指令与数据), 计算处理的中间结果和最终结果作为数据存放在存储器中。存储器是按单元 (有地址) 来存储数据和指令的, 一般一个单元存

放一条指令或一个数据,若指令或数据较长时,就用相邻的几个单元来存放一条指令或数据。

控制器的工作是:向存储器送出某个地址码,从指定的存储单元中读取一条指令,送入控制器识别、分析,而后发出相应的操作命令。并且控制器可以接收在所发出的操作命令的执行过程返回的某些状态信息以作为下一步动作的参考依据。在计算机执行完一段程序(即一组指令序列)后,可根据需要将处理结果通过输出设备输出。

显然,计算机指令在执行时分为三个阶段或周期:取出指令、分析指令、执行指令。其中取出指令和分析指令由 CPU 中的总线接口单元(BIU)完成,称为取指周期,执行指令由 CPU 中的执行单元(EU)完成,称为执行周期。CPU 工作时就是这样不停的从内存中取出指令在 CPU 中执行,完成后,再从内存中取出下一条指令执行,周而复始不断地重复这种操作,从而完成对程序的执行。

实际上,上述工作过程是一种“存储程序”的工作原理。其中包含三个基本步骤:事先编写程序、存储程序、自动连续执行程序。计算机工作的过程就是不断地调用事先存储在计算机内部的指令和数据,按指令序列执行基本的操作的过程。只要调入不同的程序,计算机就可以完成各种形形色色的任务。

计算机的指令和数据均采用二进制表示,由指令组成的程序和要处理的数据一起存放在存储器中,机器一启动,控制器按照程序中指令的逻辑顺序,把指令从存储器中读出来,逐条执行;由输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五个基本部件组成计算机的硬件系统,在控制器的统一控制下,协调一致地完成由程序所描述的处理工作,这是数学家冯·诺依曼在 1946 年提出的,迄今为止我们使用的绝大多数计算机的基本构架仍然在这个范畴内,所以也称为冯·诺依曼计算机。

## 1.3 二进制数与编码

### 1.3.1 进位制数

数制是用一组固定的数符和一套统一的规则来表示数目的方法。按照进位方式计数的数制叫进位计数制。

#### 1. 进位计数制

在数的应用中,对于不同的应用场合往往采用不同的进位规律进行数的处理。比如以往我们学习的数学通常都是十进制的数,逢 10 便进位(如  $9+4=13$ , 因为大于等于 10, 于是进位,向十位上进 1,个位上保留 3),这种数制在我们的生活中应用最为广泛。生活中我们也常常遇到其他进位计数制,如六十进制(每分钟 60 秒、每小时 60 分钟,即逢 60 进 1);如十六进制,十六可被平分的次数较多(16, 8, 4, 2, 1);如十二进制,十二的可分解的因子多(12, 6, 4, 3, 2, 1),商业中不少包装计量单位“一打”就是十二进制。

对于计算机而言,计算机的电子电路通常只有 2 种状态,高电平或者低电平、通路或者断路、正电或者负电等等,这时如果还是采用十进制来表示就难以形成对应,并且表达会变得复杂。因此对于计算机中的数我们采用了二进制,即 0、1 来表示,逢 2 进 1 ( $1+1=10$ , 这里因为  $1+1$  大于等于 2,故向前进 1),这样不仅简化了数的复杂程度,而且将计算机中电





路的各种状态和数形成对应，方便了应用。

#### (1) 十进制 D (Decimal)

日常生活中最常见的是十进制数，用十个不同的符号来表示：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

#### (2) 二进制 B (Binary)

二进制数只有两个代码“0”和“1”，所有的数据都由它们的组合来实现。二进制数据在进行运算时，遵守“逢二进一，借一当二”的原则。

#### (3) 十六进制 H (Hexadecimal)

十六进制数采用 0~9 和 A、B、C、D、E、F 六个英文字母一起构成十六个数符，如表 1-2。

表 1-2 十进制数、二进制数、十六进制数对照表

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0000	0	8	1000	8
1	0001	1	9	1001	9
2	0010	2	10	1010	A
3	0011	3	11	1011	B
4	0100	4	12	1100	C
5	0101	5	13	1101	D
6	0110	6	14	1110	E
7	0111	7	15	1111	F

#### (4) R 进制

在采用进位制计数的数字系统中，如果用  $r$  个基本符号表示数值，称其为  $r$  数制， $r$  称为该数制的基（基数）。对于不同的数制，它们的共同特点是逢  $r$  进 1，如表 1-3。


 提示：基数是指该进制中允许选用的基本数符的个数。

表 1-3 进制数

进位制	二进制	八进制	十进制	十六进制
规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
数符	0, 1	0, 1, ..., 7	0, 1, ..., 9	0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F
权	$2^i$	$8^i$	$10^i$	$16^i$
形式表示	B	O	D	H

注意： $i$  为数字位的编号，其规则是以小数点为基准，小数点左边第一位为 0，每向左一位编号加 1，每向右一位编号减 1。

例如：十进制数 4321D（字母 D 表示该数为十进制数），数字 1、2、3、4 在这个数中的重要性是不一样的，4 代表的是  $10^3$  的 4 倍，3 代表的是  $10^2$  的 3 倍，2 代表  $10^1$  的 2 倍，