


高等学校教材



Fundamentals
of Computers

大学 计算机基础

■ 主编 杨七九 徐光泽 陶跃华



SEU 2613289



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2613289

TP3
850

高等学校教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

主 编 杨七九 徐光泽 陶跃华
副主编 丁爱芬 王勇刚 梅红伟
徐文一 蔡金荣



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会制订的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》，按照计算机基础课程分类、分层组织教学的思路编写的。

本书共分8章，主要内容包括信息与计算机、计算机系统、Windows 操作系统、文字处理软件——Word 2003、电子表格软件——Excel 2003、数据库管理软件——Access 2003、演示文稿软件——PowerPoint 2003 和 Internet 应用基础。本书中的操作均有图示及详细步骤说明，并配有《大学计算机基础上机指导》帮助学生自主训练。

本书可作为应用型本科和独立学院大学计算机基础课程教材，也可作为计算机基础培训教材及参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础/杨七九, 徐光泽, 陶跃华主编. —北京: 高等教育出版社, 2011. 8 (2012. 5 重印)

ISBN 978 - 7 - 04 - 033060 - 1

I. ①大… II. ①杨…②徐…③陶… III. ①电子计算机 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 146193 号

策划编辑 耿芳
插图绘制 黄建英

责任编辑 耿芳
责任校对 胡美萍

封面设计 赵阳
责任印制 田甜

版式设计 王艳红

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 16

字 数 390千字

购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

版 次 2011年8月第1版

印 次 2012年5月第3次印刷

定 价 23.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 33060 - 00

前 言

大学计算机基础课程是高等学校中各专业学生的必修公共课,其课程之作用与意义早已是众所周知。各高等学校对大学计算机基础课程的主要内容、学习要求应该是有共识的。然而,为了学生有较好的学习效果,各高等学校在教学方法、教学模式方面有不同的认识,教材的选用或编写上自然就会“百家异同”。

云南大学旅游文化学院是位于云南边疆丽江市的一所独立学院。本教材的编者是该学院的教师,在独立学院进行了多年的大学计算机基础教学工作,他们面对的是学习基础差异较大、自学能力相对较弱的“三本”学生,作为教师,他们努力 working 着、探索着,积累着大学计算机基础课程的教学经验。多年的教学,使他们深感需要一本符合自己学生特点,符合该课程要求,培养学生实际应用能力,对知识点引入较快,文字描述较为简洁的教材。两年前,他们开始尝试自己编写“机房教学为主”的教学模式改革下所使用的教学讲义,进行了试用且取得了较好的教学效果,本书就是在此基础上孕育而生的。

本书共分8章,包含了学生必备的计算机基础知识。本书的编写思想是基于结合实际、案例引入知识点的“机房教学”、“上机考试”的课程教学模式,特别是从第4章“文字处理软件——Word 2003”开始,以问题或案例导出知识点,并以实际操作的“界面”展示方式进行课程内容讲解,知识讲解不抽象,学生可边听边练,易于听懂、记得牢,方便学生应用。在重要的知识点上本书都给出了提示。全书给出了较大量的例题,例题多是老师们教学中自己设计使用后较为成熟的实例,适合学生实际使用。

本书编写中特别注意到今后学生的实际应用,例如第7章演示文稿软件——PowerPoint 2003讲解全面,对要求掌握和熟悉的知识都做了详细介绍,完全可以满足实际需求。章中的示例图也做了精心的选择,使之既符合内容要求又有思想性。

本书各章后配有精心组织的习题,并配有《大学计算机基础上机指导》一书,可以让学生根据个人实际自主学习训练。

本书由杨七九、徐光泽、陶跃华组织编写,其中第1、2章由丁爱芬编写,第4、5、7章由杨七九编写,第6章由王勇刚编写,第3章由梅红伟编写,第8章由徐文一(云南广播电视大学)编写,参加编写的人员还有蔡金荣和云南师范大学文理学院的张春红、周帆帆。

成熟的教师总是从年轻的、经验相对较少的教师一步步走过来的,教师成长规律就是这样,为了他们的成长、“成熟”,衷心希望各位老师、读者对本书提出宝贵意见。

徐光泽

2011年6月25日于丽江

目 录

第 1 章 信息与计算机 1	3.1.3 操作系统的分类	30
1.1 信息与信息技术	3.1.4 Windows 的特点	31
1.1.1 数据与信息	3.1.5 Windows XP 的启动、关闭与注销	31
1.1.2 信息技术	3.2 Windows XP 的基本组件	34
1.1.3 信息化	3.2.1 桌面	34
1.2 计算机概述	3.2.2 窗口的基本操作	35
1.2.1 计算机的诞生	3.2.3 对话框	39
1.2.2 计算机发展简介	3.2.4 任务栏	42
1.2.3 计算机的特点	3.2.5 菜单	43
1.2.4 计算机的应用	3.3 文件管理	44
1.2.5 计算机的分类	3.3.1 文件	44
1.2.6 计算机发展趋势	3.3.2 文件夹与磁盘	45
1.3 数据在计算机中的表示 9	3.3.3 文件与文件夹的操作	47
1.3.1 数制的概念	3.3.4 回收站	52
1.3.2 常用数制	3.4 任务管理器	53
1.3.3 数制转换	3.4.1 任务管理器的打开	53
1.3.4 字符编码	3.4.2 任务管理器的功能	54
习题	3.5 系统设置	54
	3.5.1 显示属性	54
第 2 章 计算机系统	3.5.2 用户账户管理	57
2.1 计算机系统概述	3.5.3 鼠标与键盘的设置	61
2.1.1 计算机系统的组成	3.5.4 系统日期与时间的设置	61
2.1.2 计算机的基本工作原理	3.5.5 程序的添加与删除	62
2.2 计算机硬件系统	3.5.6 输入法的添加与删除	64
2.3 计算机软件系统	3.5.7 文件夹选项	64
2.4 补充知识	3.6 磁盘管理	66
2.4.1 计算机的一般维护	3.6.1 查看磁盘状态	66
2.4.2 计算机硬件维护	3.6.2 格式化磁盘	66
2.4.3 计算机软件维护	3.6.3 磁盘清理	67
	3.6.4 磁盘扫描与修复	68
第 3 章 Windows 操作系统 29	3.6.5 磁盘碎片整理	68
3.1 操作系统	3.7 系统维护	70
3.1.1 操作系统的定义	3.7.1 查看系统信息	70
3.1.2 操作系统的功能	3.7.2 文件备份与还原	71

3.7.3 系统还原	72	5.1.3 美化工作表	128
习题	76	5.1.4 实践操作	130
第4章 文字处理软件——Word 2003	80	5.2 数据表的基本操作	132
4.1 认识 Word 2003	80	5.2.1 建立工作表与输入数据	132
4.1.1 Word 工作界面	80	5.2.2 填充数据	132
4.1.2 视图方式	82	5.2.3 数据处理	133
4.1.3 自定义工具栏	82	5.2.4 工作表的编辑与格式化	137
4.1.4 实践操作	83	5.2.5 数据图表化	140
4.2 Word 文档的基本操作	83	5.2.6 数据管理	142
4.2.1 新建文档	83	5.2.7 实践操作	145
4.2.2 输入文档	84	5.3 打印工作簿及图表	146
4.2.3 编辑文档	86	5.3.1 打印预览	146
4.2.4 查找和替换	88	5.3.2 打印设置	149
4.2.5 设置文档格式	89	习题	150
4.2.6 保存文档	94	第6章 数据库管理软件——	
4.2.7 实践操作	96	Access 2003	155
4.3 使用表格	97	6.1 数据录入与维护	155
4.3.1 建立与编辑表格	97	6.1.1 创建数据库	155
4.3.2 表格的统计与排序	102	6.1.2 创建表	156
4.3.3 实践操作	104	6.1.3 创建完整性约束	161
4.4 绘制图形	105	6.1.4 数据录入与维护	166
4.4.1 插入图形	105	6.2 信息查询	171
4.4.2 设置图形格式及效果	107	6.2.1 查询的创建	171
4.4.3 艺术字	109	6.2.2 通过学生学号查询学生选课及	
4.4.4 添加图示	110	学分情况	174
4.4.5 数学公式	112	6.2.3 通过学生姓名查询学生选课及	
4.4.6 文本框	113	学分情况	175
4.4.7 设置填充	114	6.3 打印成绩表	175
4.4.8 插入图片	115	6.3.1 报表的创建	175
4.4.9 实践操作	116	6.3.2 创建学生成绩打印报表	177
4.5 长文档编辑	117	习题	179
4.5.1 设置样式	117	第7章 演示文稿软件——	
4.5.2 使用引用	118	PowerPoint 2003	182
4.5.3 实践操作	120	7.1 PowerPoint 基本操作	182
习题	121	7.1.1 PowerPoint 2003 的启动与退出	182
第5章 电子表格软件——Excel 2003	124	7.1.2 PowerPoint 的界面	182
5.1 认识 Excel 2003	124	7.1.3 PowerPoint 的视图模式	183
5.1.1 Excel 2003 概述	124	7.1.4 演示文稿的基本操作	185
5.1.2 数据输入	126		

7.1.5 幻灯片的基本操作	188	8.1.5 网络设备	216
7.2 输入和编辑幻灯片内容	191	8.2 Internet 概述	217
7.2.1 添加文本内容	191	8.2.1 Internet	218
7.2.2 添加图像及艺术字	193	8.2.2 IP 地址与域名	218
7.2.3 插入声音和视频	194	8.2.3 Internet 使用的协议	219
7.2.4 超链接	195	8.3 接入 Internet	220
7.2.5 添加动画	196	8.3.1 ISP	220
7.3 设置幻灯片版式	200	8.3.2 Internet 接入方式	220
7.3.1 幻灯片背景	200	8.3.3 建立拨号连接	221
7.3.2 设计模板	201	8.4 浏览 WWW	223
7.3.3 使用配色方案	202	8.4.1 WWW 概述	223
7.3.4 设计和使用母版	202	8.4.2 IE 浏览器的使用	224
7.3.5 使用页眉和页脚	205	8.5 电子邮件	231
7.4 放映和打包演示文稿	206	8.5.1 电子邮件概述	231
7.4.1 放映演示文稿	206	8.5.2 申请电子邮箱	231
7.4.2 设置放映方式	206	8.5.3 使用 IE 收发邮件	233
7.4.3 打包演示文稿	206	8.5.4 使用 Outlook Express 收发邮件	234
7.5 实践操作	207	8.5.5 实践操作	237
习题	209	8.6 局域网的应用	238
第 8 章 Internet 应用基础	211	8.6.1 设置本地连接	238
8.1 计算机网络基础	211	8.6.2 设置 TCP/IP 属性	240
8.1.1 计算机网络的定义与发展历程	211	8.6.3 共享文件或文件夹	240
8.1.2 计算机网络的功能	213	习题	242
8.1.3 计算机网络的分类	213	参考文献	246
8.1.4 网络体系结构	214		

第 1 章 信息与计算机

计算机诞生至今已有 60 多年的历史,计算机无论在科学领域、研究领域,还是在生活、工作中,都发挥着重要的作用,有力地推动了信息化社会的发展。学习和使用计算机已成为人们必不可少的技能,也是现代大学生必须具备的基本素质。

本章知识点

- 信息技术的基础知识;
- 计算机的发展、分类和应用;
- 数制转换及运算;
- 字符编码。

1.1 信息与信息技术

计算机的普及与发展对社会产生了深远的影响,加速了人类社会由工业社会全面进入信息社会。计算机技术和通信技术的飞速发展使 Internet 渗透到各个领域,已成为人们获取信息的重要手段。

1.1.1 数据与信息

1. 数据

数据是对事实、概念或指令的一种特殊表达形式,这种特殊表达形式可以用人工的方式或者用自动化的装置进行通信、翻译或者进行加工处理。简言之,数据是人们用于描述、记录事物情况的物理符号。数据的形式可以是数字、文字、图形或声音等。数据经过解释并赋予一定的意义之后,便成为信息。

2. 信息

信息是指在客观世界中以各种形态存在,通过人的头脑加工而成的对事物的某种认识或概念。信息是一种对人们有用的知识。

信息同物质、能源一样重要,是人类生存和社会发展的基本资源之一。信息不仅维系着社会的生存和发展,而且在不断地推动着社会和经济的发展。信息作为一种资源,主要具有以下特性。

(1) 客观性

信息的客观性源于客观存在的物质及其运动两大特性。信息的客观性表现为它是以物质的客观存在为前提的,即使是主观信息,如决策、判断、指令、计划等,也有其客观性。

(2) 依附性

信息总是依附于一定的物质载体而存在的,需要某种物质作为其承担者。如果不依附适当的载体,信息的含义和价值则不能传递和发挥。声音、语言、文字、图像等各种信号,纸张、胶片、磁带、光盘、大脑等,无一不是信息的载体。

(3) 可传递性

信息的产生是同信息的传递联系在一起的,信息在传递过程中发挥着作用。信息的传递和流通过程是一个重复使用的过程,在这一过程中,信息的占有者不会因传递信息而失掉信息,也不会因多次使用而改变信息的自身价值。

(4) 可塑性

信息可被进行加工、压缩、扩充、叠加和变换形态。在流通和使用过程中,经过综合、分析、再加工,原始信息可以变成二次信息和三次信息,原有的信息价值也可以实现增值。

(5) 时效性

信息的价值实现取决于及时把握和运用信息。信息是活跃的、不断变化的,及时地获取有效信息将获得信息的最佳价值,不能及时使用最新信息,信息的价值就会随其滞后使用的时差而减值或贬值。

(6) 共享性

信息的共享性主要表现在同一内容的信息可以在同一时间由两个或多个使用者使用,而信息的提供者并不会失去所提供的信息。

3. 数据与信息的关系

数据与信息既有联系,又相互区别。数据是信息的载体,是信息的具体表现形式;而信息是数据的内涵,是有用的、经过加工的数据。信息的价值在于,它是经过加工处理,并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的有用数据。信息的表现形式是数据,根据不同的目的,可以从原始数据中得到不同的信息。

信息与数据的关系可以用以下公式表示:

$$\text{信息} = \text{数据} + \text{处理}$$

数据处理是指将数据转换成信息的过程,包括对数据的收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输等一系列活动,其目的是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中整理出对人们有价值、有意义的信息(即信息),作为决策的依据。

4. 信息处理

信息处理是指获取原始数据,并采用某种方法,按一定的目标和步骤对原始数据进行加工,将它转化为可利用的、有效信息的过程。信息处理包括信息的分类、收集、存储、加工和传递的全过程。

1.1.2 信息技术

信息技术是指对信息的采集、加工、存储、传输、应用的手段和方法。它的内涵包括两个方

面——手段和方法。

1. 手段

手段即各种信息媒体,如印刷媒体、电子媒体、计算机网络等,是一种物化形态的技术。

2. 方法

方法即运用信息媒体对各种信息进行采集、加工、存储、交流、应用的方法,是一种智能形态的技术。

1.1.3 信息化

信息技术的飞速发展,使社会步入了信息化时代。

1. 信息化

信息化是指在国民经济和社会各个领域,不断推广和应用计算机、通信、网络等信息技术和其他相关智能技术,达到全面提高经济运行效率、劳动生产率、企业核心竞争力和人民生活质量的目。信息化是工业社会向信息社会动态发展的过程。在这一过程中,信息产业在国民经济中所占比重上升,工业化与信息化的结合日益密切,信息资源成为重要的生产要素。与工业化的过程一样,信息化不仅仅是生产力的变革,而且伴随着生产关系的重大变革。

完整的信息化内涵包括以下4个方面的内容。

(1) 信息网络体系:包括信息资源、各种信息系统、公用通信网络平台等。

(2) 信息产业基础:包括信息科学技术研究与开发、信息装备制造、信息咨询服务等。

(3) 社会运行环境:包括现代工业/农业、管理体制、政策法律、规章制度、文化教育、道德观念等生产关系与上层建筑。

(4) 效用积累过程:包括劳动者素质、国家现代化水平、人民生活质量、精神文明和物质文明建设等。

2. 信息化社会的特征

社会的信息化,亦就是信息社会。信息化是人类社会进步发展到一定阶段所产生的一个新阶段。信息化是建立在计算机技术、数字化技术和生物工程技术等先进技术基础上产生的。信息化社会的特征有如下几点。

(1) 信息成为重要的战略资源

信息技术的飞速发展,使人们认识到信息在经济发展中的重要作用,把信息当做一种重要的战略资源。一个企业不实现信息化,必然会在竞争中被淘汰;一个国家如果缺乏信息资源,且不重视提高信息的利用和交换能力,只能是贫穷落后的国家。

(2) 信息业上升为重要的产业

信息业和工业、农业、服务业并列为四大产业。信息产业不能代替工业制造飞机、汽车,也不能代替农业生产粮食,但它是发展国民经济的“倍增器”,通过提高企业的生产水平,改进产品质量,改善劳动条件,能够产生明显的社会效益和经济效益。在信息社会中,信息产业将成为最大的产业。

(3) 信息网络成为社会的基础设施

随着 Internet 的发展与普及,信息化已由让计算机进入普通家庭,发展到将信息网连通到千家万户。信息网的覆盖率和利用率,将成为衡量信息社会是否成熟的标志。

1.2 计算机概述

今天,计算机已深入社会生活的各个角落,直接或间接地影响着人们的生活、学习和工作,极大地推动了人类文明的发展。计算机是一种能自动高效完成信息处理的电子设备,它能够按照预先编制的程序,自动高效地进行大量数值计算和对各种信息加工、处理和存储。

1.2.1 计算机的诞生

计算机是源于计算工具而发展起来的,具有历史意义的计算工具有以下几种。

(1) 算筹

可追溯到春秋战国时期,是世界上最早的计算工具。

(2) 算盘

唐代末期,主要采用算盘进行计算,一直沿用至今。

(3) 计算尺

1622年,英国数学家奥特瑞德发明的计算尺可进行加、减、乘、除、指数和三角函数等运算。

(4) 加法机

1642年,法国物理学家帕斯卡发明齿轮式加/减法器,使用进位方式进行运算,但只能做加法运算。

(5) 机械式计算机

1673年,德国数学家莱布尼兹发明能进行加、减、乘、除和开方的机械式计算机。

(6) 差分机和分析机

19世纪,英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)借鉴了可编程织布机的工作原理,设计出差分机,并计划将这台机器扩展为功能更强大的可存储信息的计算设备,然而他缺乏政府和企业的资助,直到逝世,亦未能实现自己设计的计算机。

(7) 真空管机器

二战期间,为了能彻底破译德国的军事密电,图灵设计并制造了真空管机器 Colossus,并成功地破译了德军作战密电。

(8) 电子数字计算机

1941年,保加利亚裔美国人阿塔纳索夫和他的研究生克里福特·伯爵研制出ABC的电子管数字计算机(Atanasoff-Berry Computer)。因此,ABC应该被称为世界上第一台电子计算机。

冯·诺依曼和他的同事研制出电子计算机EDVAC,对后来的计算机在体系结构和工作原理上都产生了重大影响。在EDVAC中,冯·诺依曼提出电子计算机是由控制器、运算器、存储器、输入和输出设备5部分组成的,他所提出的存储程序的思想 and 计算机硬件的基本结构思想被沿用至今,存储程序原理也被称为冯·诺依曼原理。

1.2.2 计算机发展简介

目前,人们公认的第一台电子数字计算机是1946年2月14日由美国宾夕法尼亚大学莫尔

电机学院制造的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),即电子数字积分计算机,它主要用于计算弹道。第一台电子数字计算机标志着电子计算机时代的到来,它奠定了现代计算机的技术基础,是计算机发展史上一个重要的里程碑。

ENIAC 是个庞然大物,共用了约 18 000 个电子管、1 500 个继电器,重达 30 t,占地 170 m²,每小时耗电 140 kW,计算速度为每秒 5 000 次加法运算。尽管它的功能远不如今天的计算机,但 ENIAC 作为计算机大家族的鼻祖,开辟了人类科学技术领域的先河,使信息处理技术进入了一个崭新的时代,ENIAC 如图 1-1 所示。

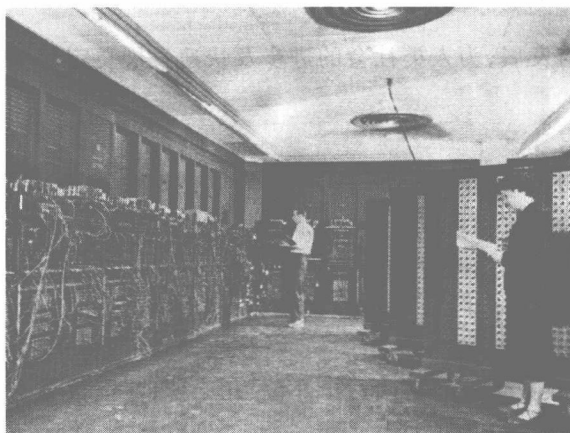


图 1-1 ENIAC 局部图

从 1946 年第一台电子计算机诞生以来,电子计算机已经走过了 60 多年的历程,计算机的体积不断变小,性能、速度不断提高。根据计算机采用的电子元件的不同,可将计算机的发展分为 4 个阶段。

1. 电子管计算机时代(1946 年—20 世纪 50 年代末)

第一代电子计算机采用电子管作为基本元件,运算速度一般为每秒数千次至数万次。硬件没有可以直接存储的随机存储介质,软件没有文件管理和操作系统,但有了程序设计的概念,程序指令由机器语言发展到符号语言。第一代电子计算机主要用于军事和科学研究,其代表机型有 IBM 650、IBM 709。

2. 晶体管计算机时代(20 世纪 50 年代中期—20 世纪 60 年代末)

第二代电子计算机采用晶体管元件,开始使用磁芯和磁鼓作为存储器,由于其体积缩小、功耗降低,从而提高了运算速度和可靠性,一般为每秒数十万次,最高可达 300 万次,而价格却在下降。软件方面产生了 ALGOL 60、PL/1 等程序设计语言。第二代电子计算机除了用于军事和科学研究上的科学计算外,还用于数据处理和事务处理,其代表机型有 IBM 7090。

3. 中小规模集成电路计算机时代

第三代电子计算机采用中小规模集成电路作为计算机的主要元件,采用更好的半导体作为内存,进一步提高了运算速度和可靠性。软件方面也有了更进一步的发展,出现了操作系统;有了标准化的程序设计语言,如 FORTRAN、COBOL 和人机会话式的 BASIC 语言等。这一时期的计

算机已经开始广泛应用于各个领域,其代表机型有 IBM 360。

4. 大规模和超大规模集成电路计算机时代(20 世纪 70 年代初至今)

第四代电子计算机采用大规模和超大规模集成电路作为主要元件。大规模和超大规模集成电路计算机时代的计算机体积进一步缩小,性能进一步提高。使用了半导体存储器作为内存存储器,发展了并行处理技术和多机系统,软件系统工程化、理论化,程序设计自动化,出现了客户机/服务器结构模式。在研制出运算速度达每秒万亿次的巨型计算机的同时,微型计算机也快速发展和迅速普及,时至今日已形成了庞大的个人计算机市场,而且仍在不断发展。

1.2.3 计算机的特点

电子计算机的产生与发展,为人类社会的进步及快速发展奠定了基础,下面就计算机的特点进行简要介绍。

1. 高速度

现在普通的计算机每秒可执行几十万条指令,而巨型机的运算速度则达到每秒几十亿次至千万亿次。例如大量复杂的科学计算、天气预报等单靠手工完成计算是不可能的,用计算机计算只需要几天、几个小时甚至几分钟就可以完成。

2. 高精度

只要在计算机内部增加用以表示数值的位数,就能提高计算精度。一般的计算工具,有几位有效数字,而计算机的有效数字可以精确到十几位、几十位,甚至数百位,这样就能精确地进行数据计算和表示数据的计算结果。

3. 智能性

计算机“智能”的基础是程序,根据应用需要,为计算机编写相应的程序,并将程序存储到计算机中。计算机可按照预先编制好的程序自动运行,并根据上一步的处理结果,运用逻辑判断能力自动决定下一步执行的指令。

4. 记忆性

计算机中的存储器能长期保存大量的数据和程序。存储容量越大,可存储记忆的信息量就越大。

5. 通用性

计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术和逻辑运算操作,并且按照各种规律把它们组织成各种不同的程序,存入存储器中。在工作的过程中,利用存储程序指挥计算机自动快速地进行信息处理,十分灵活、方便和易于变更,使计算机具有极大的通用性。

1.2.4 计算机的应用

目前,计算机的应用范围几乎涉及人类社会的各个领域,正改变着人们传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。归纳起来,计算机的应用主要有以下几个方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算,是计算机最早的应用领域,通常用于科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。随着现代科学技术的进一步发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,在尖端科学领域中,显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹的计算,火箭、宇宙飞船的研究设计

都离不开计算机的精确计算。

2. 数据处理

数据处理就是对数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等操作。目前计算机的信息处理应用已非常普遍,如人事管理、库存管理、财务管理、情报检索、经济管理等。据统计,全世界有 80% 的计算机主要用于数据处理,大大提高了工作效率和管理水平。

3. 辅助技术

目前常见的计算机辅助技术有辅助设计、辅助制造、辅助教学和辅助测试等。

计算机辅助设计(CAD)是指利用计算机来帮助人们进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度。计算机辅助制造(CAM)是指利用计算机进行生产设备的管理、控制与操作,从而提高产品质量、降低成本和降低劳动强度。计算机辅助教学(CAI)是指将教学内容、教学方法以及学生的学习情况等存储在计算机中,帮助学生轻松地学习所需要的知识。计算机辅助测试(CAT)是指利用计算机来完成大量复杂的测试工作。

4. 过程控制

过程控制又称实时控制,是指通过计算机及时采集、检测数据,按最佳值迅速对控制对象进行自动调节的过程,不需人工干预,可按预定的目标和状态进行过程控制。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指用计算机模拟人类的智能活动。例如,图像识别、感知、判断、理解、学习等。典型代表为机器人的研发。

6. 网络的应用

随着网络技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业,如电子邮件、电视会议、电子购物等。

1.2.5 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用,计算机的类型越来越多样化。按原理分类,计算机可以分为数字电子计算机和模拟电子计算机。现在使用的计算机都是数字电子计算机。若没有特定指明,计算机指的就是数字电子计算机。按使用范围分类,计算机又可以分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能解决各种类型的问题。专用计算机则功能单一、解决特定的问题。

目前,国内外较多沿用的分类方法是根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)于 1989 年 11 月提出的标准来划分的,即把计算机划分为巨型机、小巨型机、主机、小型机、工作站和个人计算机 6 类。

(1) 巨型机

又称超级计算机。巨型机是当今体积最大,运行速度最快,功能最强,价格最贵的计算机。超级计算机多用于尖端前沿技术的超大型项目,如核工业、空间技术、全球天气预报、载人航天器等领域。

(2) 小巨型机

又称小超级计算机。这是新发展起来的一类计算机,其性能与巨型计算机接近,采用了大规模集成电路和微处理器并行处理技术,体积大大减小,费用仅是巨型机的 1/10。

(3) 主机

包括过去所说的大型机和中型机。主机的运算速度可以达到每秒几千万次浮点运算。主要用于规模较大的银行、企业、高校和科研院所,有很强的管理和处理功能。

(4) 小型机

小型机的运算速度为每秒几百万次浮点运算。它的结构简单,可靠性高,成本也较低,比主机有更大的应用空间。

(5) 工作站

包括工程工作站和图形工作站等,是介于个人计算机与小型机之间的一种高档微型计算机,其运算速度比个人计算机快,有较强的连网功能;主要用于图像处理、计算机辅助设计等特殊的专业领域。

(6) 个人计算机

又称微机或 PC 机,它是人们日常生活中应用最多的计算机,其主要特点是具有大规模集成电路构成的微处理芯片,体积小、重量轻。

1.2.6 计算机发展趋势

随着计算机的应用领域逐步扩大,人们对计算机技术的要求越来越高。目前,计算机主要向巨型化、微型化、网络化、多媒体化、智能化 5 种趋势发展。

(1) 巨型化

巨型机具有极高的运算速度、极大的存储容量和极强的功能,主要用于尖端前沿技术的研究。巨型机的发展体现了一个国家尖端科技的发展情况。例如核反应堆技术、航空航天技术、生物工程、天文气象、原子运动等。

(2) 微型化

随着大规模和超大规模集成电路的飞速发展,集成技术发展越来越快,计算机体积越来越小,其中笔记本计算机、掌上计算机越来越受到人们的喜爱。

(3) 网络化

网络是计算机技术与现代通信技术结合的产物。借助于网络环境,计算机之间可以共享软硬件资源、信息和数据资源。

(4) 多媒体化

多媒体是指以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境。多媒体技术发展水平的不断提高,使人们使用计算机交换信息更直接、更自然、更方便,多媒体技术的研究与发展一直在不断扩展和提高,新的技术不断推出。

(5) 智能化

智能化是指计算机能够模拟人的感觉和思维能力,使现代计算机超越了计算机单纯用于计算的本质,拓展了计算机的能力。

展望未来,未来的计算机将朝着超高速、超小型、并行处理和智能化发展,典型的代表有光学计算机、生物计算机、量子计算机、高速计算机等。

1.3 数据在计算机中的表示

计算机处理的对象是数据。数据在计算机中可以分为数值型数据和非数值型数据。在计算机内,所有的数据形式都是用二进制的编码形式来表示的。计算机中的数据使用的是二进制表示,而非人们熟悉的十进制,其主要原因是二进制具有以下优点。

(1) 易表示

二进制只有 0 和 1 两种状态,若要表示这两种状态,则只需要找到具有两种稳定状态的元件即可。而具有两种稳定状态的元件很多,如开关的闭合与断开、晶体管的导通与截止等。十进制则有 0~9 十种状态,要在现实世界中找到具有 10 个稳定状态的元件较难。

(2) 可靠性高

二进制中只使用 0 和 1 两个数字(两种状态),传输和处理时不易出错,因而可以保障计算机具有很高的可靠性。

(3) 运算简单

与十进制数相比,二进制数的运算要简单得多。二进制只进行加减运算,乘除运算可以使用加减运算与移位运算结合完成。这不仅可以使运算器的结构得到简化,而且有利于提高运算速度。

(4) 适合逻辑运算

二进制数 0 和 1 正好与逻辑量“真”和“假”相对应,因此,用二进制数表示二值逻辑显得十分自然。

1.3.1 数制的概念

按进位的原则进行计数称为进位计数制,简称数制。在日常生活中经常用到数制,通常人们习惯以十进制进行计数。除了十进制外,还有非十进制的计数方法,例如十二进制、二十四进制及六十进制等。而数据在计算机内是用电信号表示的,在物理上高电位表示 1,低电位表示 0。因此,1 和 0 是计算机内表示数据的基本符号,所有数据在计算机内部的存储、处理和传送等,都采用二进制代码表示。

计算机采用的二进制数据信息通常以位、字节、字为存储单位进行存储。

- 位(Bit)又称比特,是计算机中最小的信息单位,二进制数中的一个 0 或一个 1 称为一位(b)。

- 字节(Byte)是计算机中存储信息的基本单位,8 个二进制位构成一个字节(B)。

另外,存储单位还有千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)、太字节(TB)。它们之间的转换关系为:

$$1 \text{ KB} = 1024 \text{ B}$$

$$1 \text{ MB} = 1024 \text{ KB} = 1024 \times 1024 \text{ B}$$

$$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB} = 1024 \times 1024 \text{ KB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \text{ B}$$

$$1 \text{ TB} = 1024 \text{ GB} = 1024 \times 1024 \text{ MB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \text{ B}$$

字(Word)是由多个字节构成的。一个字中包含的二进制位数称为字长,字长表示 CPU 一次能处理的二进制位数。计算机字长越长,则其精度越高,速度越快。根据计算机类型不同,字长也不一样。现在市面上流行的计算机一般都是 64 位的,这里的 64 位指的就是字长,表示 CPU 一次所能处理 64 个二进制位。

1.3.2 常用数制

1. 十进制

在日常生活中,最常用的是十进制。十进制有 10 个数码(0~9),基数是 10,计数时逢 10 进 1,从小数点往左,其位权分别是 $10^0, 10^1, 10^2, \dots$;从小数点往右,其位权分别是 $10^{-1}, 10^{-2}, \dots$, 例如

$$1234.5 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} = 1\,000 + 200 + 30 + 4 + 0.5$$

即任何一个十进制数都可以表示为它每一位上的数字与该位的权值相乘的累加和。

2. 二进制

二进制有两个数码(0、1),基数是 2,计数时逢 2 进 1,从小数点往左,其位权分别是 $2^0, 2^1, 2^2, \dots$;从小数点往右,其位权分别是 $2^{-1}, 2^{-2}, \dots$, 例如

$$(10011.101)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 19.625$$

即任何一个二进制数都可以表示为它每一位上的数字与该位的权值相乘的累加和。

3. 八进制

八进制有 8 个数码(0~7),基数是 8,计数时逢 8 进 1,从小数点往左,其位权分别是 $8^0, 8^1, 8^2, \dots$;从小数点往右,其位权分别是 $8^{-1}, 8^{-2}, \dots$, 例如

$$(123.4)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = 83.5$$

即任何一个八进制数都可以表示为它每一位上的数字与该位的权值相乘的累加和。

4. 十六进制

十六进制有 16 个数码(0~9, A~F),基数是 16,计数时逢 16 进 1,从小数点往左,其位权分别是 $16^0, 16^1, 16^2, \dots$;从小数点往右,其位权分别是 $16^{-1}, 16^{-2}, \dots$, 例如

$$(A4.B)_{16} = 10 \times 16^1 + 4 \times 16^0 + 11 \times 16^{-1} = 164.6875$$

即任何一个十六进制数都可以表示为它每一位上的数字与该位的权值相乘的累加和。

1.3.3 数制转换

1. P 进制转换为十进制

转换规则是按权展开再累加,即把 P 进制每一位的数字符号乘以该位的权值,然后将乘积累加。

$$(k_{n-1} \dots k_1 k_0 \cdot k_{-1} k_{-2} \dots k_{-m})_P = k_{n-1} \times P^{n-1} + \dots + k_1 \times P^1 + k_0 \times P^0 + \dots + k_{-m} \times P^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} k_i \times P^i = (X)_{10}$$

其中 $0 \leq k_i < P, i = -m \sim n-1$ 。P 是基数, k_i 是 P 进制数的第 i 位, P^i 是第 i 位的权值。 $(X)_{10}$ 表示最终求得的十进制数。

例 1 $(1011.1)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} = (11.5)_{10}$

$$(25.4)_8 = 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = (21.5)_{10}$$