

高等院校计算机基础教育规划教材



黄 斐 编著

大学计算机基础



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等院校计算机基础教育规划教材

大学计算机基础

黄 斐 编著



机械工业出版社

本书讲述了计算机信息技术概述、计算机基础知识、Internet 基础知识、计算机常用软件、多媒体技术基础、网页设计与制作、计算机网络基础、软件系统与软件工程、数据库与信息管理系统、计算机信息安全技术等内容。具有内容全面、信息量大、适应面广等特点。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践，凝聚了第一线任课教师的教学经验与科研成果，可作为高校计算机基础课程的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础/黄斐编著. —北京: 机械工业出版社, 2004.8
(高等院校计算机基础教育规划教材)

ISBN 7-111-14820-7

I. 大... II. 黄... III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 063399 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 王 颖

责任印制: 施 红

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·21.25 印张·523 千字

0001—5000 册

定价: 29.00 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机基础教育在经济建设与社会发展中，发挥着非常重要的作用。我国高等院校十分重视计算机基础教育，在指导思想、教学设置及安排、优化知识结构等方面进行了大量的工作，其目的是为国家培养合格的高素质人才。为了满足教育的需求，机械工业出版社组织编写了这套“高等院校计算机基础教育规划教材”。

在组织编写过程中，我社聘请了各高等院校承担计算机基础教育工作的主讲教授和骨干教师，对教学经验进行了总结和提炼，并对前瞻性课题和内容进行了研讨。针对课程特点，总结出课程中出现的知识点、重点和难点，并融入教材的编写中。

本套系列教材与课程紧密结合，定位准确，注重理论教学和实践教学相结合，逻辑性强，层次分明，叙述准确而精炼，图文并茂，习题丰富，非常适合各类高等院校、高等职业技术学校及相关院校的计算机基础教育，也适合作为用各类培训班的教材或自学参考书。

前 言

计算机信息技术是当今世界上发展最快和应用最广的科技领域之一。国内许多高校都把大学计算机基础课程,作为重点课程进行建设和管理。大学计算机基础教学的任务,就是使学生掌握有关计算机硬件、软件、网络、多媒体和信息系统中最基本和最重要的概念和知识,了解最普遍和最重要的计算机应用,为后续课程利用计算机解决本专业及相关领域中的问题打下必要的基础。

随着科学技术的发展,大学计算机基础教学的内容与方法也在不断更新,所以需要不断丰富和完善教学内容,在教材与CAI课件建设、网络化的教学环境建设等方面积极探索,以适应信息化人才培养的教学模式。本教材根据ACM/IEEE-CS(ACM:美国计算机学会,IEEE-CS:电气和电子工程师协会—计算机协会)在课程设置计划中对“计算机导论”类课程提出的“广度优先”原则,吸收各高校正在开展的课程体系与教学内容的改革经验,以及计算机基础教学的成果,重新规划出版了本书,本书的特点:

1) 内容全面:教材覆盖了大学生必须掌握的计算机信息技术基础,既有基本概念、方法与规范,又有计算机应用开发的工具与环境。

2) 信息量大:适当地引入信息技术的最新成果,注重培养学生的科学思维 and 创新能力。书中包括了互联网、多媒体、计算机应用软件、信息系统、数据库等技术的基本原理和应用实例。

3) 适应面广:考虑了大学本科和专科非计算机专业等各种类型专业的教学要求。书中配有习题、多媒体电子教案,CAI课件以及相应的网络教学资源。

本书的网络多媒体课件,充分利用了计算机网络和多媒体的技术特点,以文字、图像、音频和视频的方式展示教学内容。课件采用B/S模式设计,服务器需要安装Windows 2000 Server,客户机需要IE5.0以上版本,通过校园网即可登录访问。(索取本课件的联系方式:hfei@suda.edu.cn)

请登录 www.cmpbook.com,输入《大学计算机基础》的书名或书号,即可下载在线学习系统简介。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了第一线任课教师的教学经验与科研成果,可作为高校计算机基础课程的教材。

黄 斐

目 录

出版说明

前言

第 1 章 计算机信息技术概述	1
1.1 信息的基本定义	1
1.1.1 信息的基本特征	1
1.1.2 信息的分类	2
1.1.3 信息的运动	3
1.2 信息技术基础	3
1.2.1 信息技术简介	3
1.2.2 计算机的发展与用途	4
1.2.3 微电子技术与集成电路	8
1.3 信息化的基本含义	12
1.4 练习	12
第 2 章 计算机基础知识	14
2.1 计算机的基本原理	14
2.1.1 指令和指令系统	14
2.1.2 计算机基本结构	15
2.1.3 自动执行程序	18
2.2 个人计算机的基本结构	19
2.2.1 总线	19
2.2.2 系统主板与时钟频率	20
2.2.3 微处理器	20
2.3 存储器和 I/O 设备	23
2.3.1 主存储器系统	23
2.3.2 辅助存储设备	25
2.3.3 输入输出系统	31
2.4 练习	47
第 3 章 Internet 基础知识	49
3.1 Internet 的主要功能与服务	49
3.1.1 Internet 的主要功能	49
3.1.2 Internet 的主要服务	50
3.2 Internet 地址与接入	54
3.2.1 Internet 接入	54
3.2.2 Internet 地址	56
3.3 Internet 现状与发展	58
3.3.1 我国 Internet 主流体系	58

3.3.2	我国互联网络概况	60
3.3.3	第二代 Internet	60
3.4	Internet 浏览与搜索	62
3.4.1	Internet 的信息资源	62
3.4.2	Internet Explorer 浏览器	64
3.4.3	Outlook Express 电子邮件处理	73
3.5	练习	85
第 4 章	计算机常用软件	86
4.1	Windows 操作系统	86
4.1.1	图形用户界面技术	86
4.1.2	基本概念介绍	87
4.1.3	文件和程序管理	90
4.2	Word 字处理软件	96
4.2.1	Word 概述	96
4.2.2	编辑文本	103
4.2.3	文档排版	105
4.2.4	表格制作	113
4.3	Excel 电子表格软件	115
4.3.1	Excel 概述	115
4.3.2	工作表的操作	120
4.3.3	编辑工作表数据	121
4.3.4	图表和数据管理功能	126
4.4	练习	129
第 5 章	多媒体技术基础	131
5.1	多媒体技术概述	131
5.1.1	媒体的分类	131
5.1.2	多媒体的主要特征	132
5.1.3	多媒体信息系统	133
5.2	超文本与超媒体	137
5.2.1	文本和文档	137
5.2.2	文档浏览	139
5.2.3	超文本与超媒体基础	140
5.3	图形和图像	143
5.3.1	图形数据	143
5.3.2	数字图像	144
5.3.3	图像数据	145
5.4	音频	146
5.4.1	波形音频	146
5.4.2	音频特性与应用	147

5.4.3	音乐	150
5.4.4	语音	150
5.5	视频	151
5.5.1	视频类型	151
5.5.2	视频基本性质	152
5.5.3	视频格式和压缩	153
5.6	多媒体创作工具	153
5.6.1	Windows 画图	154
5.6.2	PowerPoint	155
5.6.3	AutoCAD	155
5.6.4	Photoshop	155
5.6.5	Flash	157
5.6.6	录音和播放	158
5.6.7	视频影像处理	160
5.6.8	常用创作工具种类	160
5.7	练习	162
第 6 章	网页设计与制作	164
6.1	FrontPage 简介	164
6.1.1	视图及组织模式	165
6.1.2	站点及网页	167
6.1.3	网页图片的基本概念	167
6.2	用表格进行版面设计	169
6.2.1	表格的建立与处理	169
6.2.2	表格属性与单元格	172
6.2.3	表格边框与背景	174
6.3	在网页中添加表单	177
6.3.1	表单的基本概念	177
6.3.2	文本框与下拉菜单	178
6.3.3	单选按钮与复选框	181
6.3.4	其他	183
6.4	表单向导与结果处理	184
6.4.1	使用表单页面向导	184
6.4.2	表单结果的处理	185
6.5	动态网页制作	186
6.5.1	滚动字幕	187
6.5.2	网站计数器	187
6.5.3	动态广告	187
6.6	练习	188
第 7 章	计算机网络基础	190

7.1	计算机网络	190
7.1.1	计算机网络的功能	190
7.1.2	计算机网络的分类	191
7.1.3	网络的传输介质	191
7.1.4	计算机网络协议	194
7.2	局域网技术	196
7.2.1	局域网的组成	196
7.2.2	网络拓扑结构	199
7.2.3	以太网工作原理	201
7.2.4	快速网络技术	202
7.3	广域网技术	206
7.3.1	通信信号	207
7.3.2	广域网的构成	207
7.3.3	网络互联	208
7.4	练习	212
第8章	软件系统与软件工程	214
8.1	操作系统	214
8.1.1	操作系统的形成	214
8.1.2	操作系统的分类	215
8.1.3	操作系统的功能	217
8.1.4	常用操作系统简介	218
8.2	软件工程简介	221
8.2.1	什么是软件工程	221
8.2.2	软件开发模型	222
8.2.3	软件开发能力成熟度模型	224
8.3	计算机的运算基础	226
8.3.1	数制	226
8.3.2	不同数制之间的转换	228
8.3.3	描述小数点和符号	231
8.3.4	原码、反码和补码	234
8.3.5	常用计算机信息编码	234
8.4	程序设计基础	240
8.4.1	程序设计语言	240
8.4.2	程序设计的步骤	243
8.4.3	面向对象的程序设计	246
8.5	数据处理基础	247
8.5.1	数据结构简介	247
8.5.2	算法及其描述	248
8.5.3	典型数据组织	250

8.6 练习	254
第 9 章 数据库与信息管理系统	255
9.1 数据库的基本概念	255
9.1.1 数据库的产生	255
9.1.2 数据库系统的构成	257
9.1.3 数据库系统的主要特性	260
9.1.4 关系数据模型	263
9.2 Access 数据库基础	266
9.2.1 Access 概述	266
9.2.2 Access 的表和查询	276
9.2.3 Access 窗体	291
9.3 信息系统的基本概念	294
9.3.1 信息系统基础	294
9.3.2 常用的信息系统	295
9.3.3 信息系统的发展趋势	299
9.4 练习	300
第 10 章 计算机信息安全技术	301
10.1 信息安全基本概念	301
10.1.1 安全问题概述	301
10.1.2 信息安全管理体制	304
10.1.3 信息安全与法律	308
10.2 信息保密技术	312
10.2.1 信息加密措施	313
10.2.2 信息认证技术	315
10.2.3 安全协议	317
10.3 防御技术	320
10.3.1 防火墙的概念	320
10.3.2 防火墙产品分类	321
10.3.3 防火墙设计策略	322
10.3.4 防火墙实现技术	322
10.4 计算机病毒	323
10.4.1 计算机病毒的定义	324
10.4.2 计算机病毒的特性	324
10.4.3 计算机病毒的新特点	325
10.4.4 计算机病毒的传播	326
10.4.5 计算机病毒的防范措施	326
10.4.6 反病毒软件	327
10.5 练习	328

第1章 计算机信息技术概述

现代计算机的诞生是 20 世纪人类最伟大的发明创造之一，是人类科学技术发展史中的一个里程碑。半个多世纪以来，计算机科学技术有了飞速的发展，计算机的性能越来越高、价格越来越便宜、应用越来越广泛。绝大多数人都认为计算机信息技术是当今世界上发展最快和应用最广的一个科技领域，信息技术的应用程度已经成为衡量一个国家信息化水平的重要标志。

国家信息化领导小组在颁布的《国民经济和社会发展第十个五年计划信息化重点专项规划》中指出，信息化是以信息技术广泛应用为主导，以信息资源为核心，以信息网络为基础，以信息产业为支撑，以信息技术为依托，以法规、政策、标准为保障的结合体系。

1.1 信息的基本定义

信息化社会的发展对计算机科学技术提出了新的挑战。为了收集、存储、传输、处理和利用日益剧增的信息资源。以通信、网络和计算机技术相结合为特征的新一代信息革命正在兴起，深刻地影响着社会和经济发展的各个领域。在信息处理领域，数据和信息是两个经常使用的概念，具有特定的内涵。下面对信息的特征，信息类型和信息运动进行简单讨论。

1.1.1 信息的基本特征

日常生活中人们所说的“数据”，多半是指可比较其大小的一些数值。但在信息处理领域中，数据的概念就要广泛得多。

1. 数据

国际标准化组织（ISO）对数据的定义是：数据是对事实、概念或指令的一种特殊表达形式，这种特殊的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、翻译转换或者进行加工处理。根据这个定义，通常意义下的数字、文字、图画、声音、活动图像等对于人来说都可以认为是数据，因为人们可以对它们直接进行各种人工方式的处理。但对于计算机而言，数字、文字、图画、声音、活动图像等必须采取“特殊的表达形式”才能由计算机进行通信、转换或加工处理。在计算机系统所指的数据，一般均是以二进制编码形式出现的。

计算机内部通常又把数据区分为非数值型数据和数值型数据。文字、图画、声音和活动图像等统称为非数值型数据，主要进行排序、比较、转换、检索等处理。日常生活中经常接触到的用来表示数量多少和数值大小的数据称为数值型数据，主要用于科学计算。

2. 信息

尽管前面多次提到信息与数据，但是，要很严格地进行区分，并不十分容易。根据 ISO 的定义，可通俗地认为：信息是对人有用的数据，这些数据可能会影响到人们的行为与决策。数据是客观存在的事实、概念等，是一种可供加工处理的特殊表达形式，而信息强调是对人有用的数据。

从信息发生和人们使用信息的本质来说,只有当事物相互作用、相互联系时,才能产生信息。例如,对于相同的数据,有人认为十分重要,它就是信息,而对另外一些不关心它的人来说,就没有什么作用和影响,因而就不是信息。

计算机信息处理,实质上就是由计算机进行数据处理的过程。也就是说,通过数据的采集(输入),有效地把数据组织到计算机中,由计算机系统对数据进行相应的转换、合并、加工、分类、计算、统计、汇总、存储、建库、传送等操作,经过数据处理,向人们提供有用的信息,这个过程就是信息处理。简言之,信息处理的本质即是数据处理,数据处理的主要目标是获取有用的信息。在许多场合,如果不引起混淆的话,信息和数据往往不严格加以区分。但是,就计算机应用系统的分类而言,“信息系统”(或称“管理信息系统”、“数据处理系统”)常常特指一类数据密集型的计算机应用系统。

3. 特征

一般来说,信息具有以下特征:

1) 可存储性。在一定条件下,信息可借助于一定的载体,以某种符号形式存储起来。存储的信息亦可在适当条件下同载体一起进行传输。信息的可存储性为信息的积累、加工及在不同场合的应用提供了可能。

2) 可传输性。信息由信源发出以后可以借助于载体以相对独立的形式运动,信息在传输过程中可以转化载体而不影响信息的内容。可传输性是信息运动的基础。

3) 可加工性。信息可以通过一定的手段进行加工,如整理、压缩、分解、综合、抽取、排序等。加工的方法和目的反映了信息接收者获取和利用信息的特定需求。加工后的信息反映了信息源和信息接收者之间相互联系、相互作用的更加规律化和更为紧密。信息的加工应保证加工结果与原始信息在语法、语义和语用各方面的联系和一致,即信息的内容不产生失真。信息的可加工性使人类能够在更深的层次上利用和开发信息。

4) 共享性。一个信息源的信息可以为多个信息接收者接收并且多次使用,并且可以由接收者继续传输。一般情况下共享不会造成信息源的信息丢失,也不会改变信息的内容。但信息共享的程度会影响使用者之间的作用关系及使用者与发送者之间的作用关系。

5) 时滞性。任何信息从信息源传播到接收者都要经过一定的时间,时滞的大小与载体运动特性和通道的性质有关。对于信息的使用者来说,信息的传输、加工和利用都必须考虑这种时滞。特别是对于需要实时处理信息的场合,必须通过合理选用载体与通道将时滞控制在允许的范围之内。

1.1.2 信息的分类

在人类社会和自然界中存在着各种各样的信息。信息存在于不同的介质当中,以不同的数据形式出现,在不同的领域产生、传输、处理、转换、被接收者使用,并对人类和自然界的行​​为产生广泛的影响。

为了研究问题的方便,可以从多种角度对信息进行分类。如按信源的类型可将信息分为自然信息、社会信息、宇宙信息、思维信息等;按载体的特征可将信息分为文字信息、图形信息、图像信息、声音信息、视频信息等;按应用领域又可将信息分为政治信息、经济信息、军事信息、教育信息、管理信息、科技信息、文化信息、体育信息等。还可以制定出其他的分类方法。在具体应用中,一个信息可能属于多个信息类别。各类信息在范围与内容上也有

相互交叉和重叠。比如一个信息可能既是文字信息，又是政治信息，同时又是社会信息。而管理信息可能又会涉及到政治、经济、科技、文化等领域。在研究问题时具体采用什么划分方法，要依据实际情况而定。

1.1.3 信息的运动

同自然界和人类社会的其他事物一样，信息也总是处于不停的运动之中。在信息运动中，我们把信息的发生者称为信源，把信息的接收者称为信宿，信息传播的媒介称为载体，信源和信宿之间信息交换的途径与设备称为通道。在信息从信源到信宿的传播过程中，伴随着物质的运动和能量的转化。在信息传播过程中，信源和信宿是相对的，即一个事物对象既可以向其他对象传递信息，也可以从其他事物对象接收信息。

一般将信源作为客体，将信宿作为主体，主体接收来自客体的信息，进行存储、分析、加工、评价等活动，并依据信息活动的结果进行判断和决策，调整主体的行动。同时，主体的行动反过来又会影响客体，这种影响称为信息反馈。信息从客体传输到主体，经过接收、处理、实施各个环节后返回到客体，形成一个信息运动的回路，称为信息循环（如图 1-1 所示）。

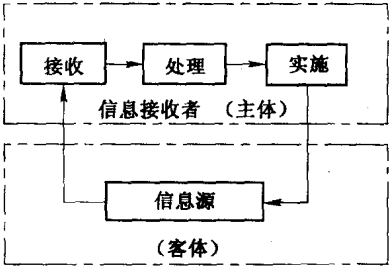


图 1-1 信息运动的回路

信息循环是信息运动的基本形式。这种运动形式，特别是信息反馈的存在，揭示了客观事物在相互作用中完成有目的运动的基本规律。及时接收和正确地利用信息反馈，可以使主体不断地调整自己的行动，更有效地达到预期目标。

1.2 信息技术基础

20 世纪 70 年代以来，科学技术发展迅速，各种高新技术像雨后春笋般纷纷出现，其中最为突出的就是信息技术，而且已经成为当代新技术革命最活跃的领域。

1.2.1 信息技术简介

信息技术既包括有关信息的产生、收集、表示、检测、处理和存储等方面的技术，也包括有关信息的传递、变换、显示、识别、提取、控制和利用等方面的技术。信息技术由计算机技术、通信技术、信息处理技术和控制技术等技术构成，它是所有高新技术的基础和核心。

信息技术对其他高新技术的发展起着先导作用，而其他高新技术的发展又反过来促进信息技术更快地发展。一般地讲，其他技术作用于能源和物质，而信息技术则改变人们对空间、时间和知识的理解。信息技术的普遍应用将会充分挖掘人类的智力资源，而且对包括能源和物质资源在内的各种生产要素效能的发挥，将起到催化和倍增作用。

由此可见，作为一般意义上的信息技术，其历史几乎和信息一样久远，因为只要有了信息就要使之发挥作用，不能发挥作用的信息是没有意义的。远古时代使信息发挥作用的技术，就是信息传递，它是信息技术的重要组成部分。在远古时代，信息传递是用手势来进行的；在古代，信息传递采用烽火台和驿站来进行；而到了现代，信息传递采用电话、电报、电视、传真、微波和通信卫星来进行。三个时代的信息传递功能和效率虽然不可同日而语，但

是它们的目的却是一样的，那就是尽可能准确和迅速地传递信息。

信息技术雏形虽然早已存在，但是真正作为技术被人们所重视，并系统地加以研究、开发和利用还是最近几十年的事情，信息技术的发展状况和信息的发展状况几乎是一样的。在 20 世纪 60 年代以前，计算机技术主要用于军事方面。从 20 世纪 60 年代初期开始，计算机技术逐渐用于信息处理。20 世纪 70 年代后，特别是进入 20 世纪 90 年代，计算机技术、数据库技术、通信技术和网络技术的迅猛发展，使信息处理技术进入到了一个全新的迅速发展阶段。因此，从某种意义来说，一部人类文明史就是一部信息技术的发展史。

1.2.2 计算机的发展与用途

计算机是一种能够按照事先存储的程序，自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。一个计算机系统包括硬件和软件两大部分。硬件是由电子的、磁性的、机械的器件组成的物理实体，包括运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备等 5 个基本组成部分，计算机硬件执行各种基本的操作，是计算机应用的物质基础。软件则进一步扩大了硬件的功能，它通过程序告诉计算机应该做什么，使硬件完成特定的应用。任何一台计算机只有配备了各种使用方便的软件，才能发挥其作用、扩大其应用范围。

1. 计算机的用途

按照应用的领域，计算机的用途可以有以下几个方面：科学计算、数据处理、实时控制、人工智能、娱乐与游戏、计算机辅助工程和辅助教育等。下面对计算机的用途进行简要介绍。

(1) 科学计算

所谓科学计算是指使用计算机来完成科学研究和工程技术中所遇到的数学问题的计算，又称为数值计算。在科学研究和工程技术中，通常要将实际问题归结为某一数学模型，例如线性方程组、微分方程、积分方程、有限元以及特殊函数等。这些数学问题的公式或方程式复杂、计算量大、要求的精度高，只有以计算机为工具来计算才能快速地取得满意的结果。诸如天气预报、宇宙飞船和火箭的发射与控制、人造卫星的研制、原子能的利用、生命科学、材料科学、海洋工程等现代科学技术研究成果无一不是在计算机的帮助下取得的。

(2) 数据处理

所谓数据处理即使用计算机对数据进行输入、分类、加工、整理、合并、统计、制表、检索以及存储等，又称为信息处理，是计算机又一重要的应用领域。在当今信息化的社会中，每时每刻都在生成大量的信息，只有利用计算机才能够在浩如烟海的信息中管理和充分利用这些宝贵的信息资源。目前，字处理软件、电子报表软件的使用已经十分广泛，在办公自动化中发挥着巨大的作用。利用数据库技术开发的管理信息系统和决策支持系统等也大大提高了企业或政府部门的现代化管理水平。以上这些都是计算机在数据处理领域的典型应用。

(3) 实时控制

所谓实时控制是指及时地采集、检测数据，使用计算机快速地进行处理并自动地控制被控对象的动作，实现生产过程的自动化。此外，计算机在实时控制中还具有故障检测、报警和诊断等功能。在钢铁、石油、化工、制造业等工业企业都需要进行实时控制，以提高生产效率和产品质量。

(4) 人工智能

所谓人工智能是由计算机来模拟或部分模拟人类的智能。传统的计算机程序虽然具有逻

辑判断能力，但它只能够执行预先设计好的动作，而不能像人类那样地进行思维。例如专家系统就属于人工智能的应用范畴，但现在的专家系统还远不能具备像人类那样的分析问题解决问题的能力、模糊推理的能力、学习的能力以及使用自然语言（如英语、汉语等）对话等能力。计算机应用于人工智能研究的主要领域包括：自然语言理解、专家系统和机器人。独立自动证明等。

（5）娱乐与游戏

随着计算机技术、多媒体技术、动画技术以及网络技术的发展，使得计算机能够以图像与声音的集成的形式向人们提供最新的娱乐和游戏方式。在计算机上可以观看影视节目，可以播放音乐。许多影视节目、歌曲也可以从计算机网络上下载，供人们免费或有偿地欣赏。

当今，由于微电子技术的发展，芯片的功能越来越强、存储容量越来越大，使得计算机游戏从简单的纸牌、棋类等游戏发展到带有故事情节和复杂动画画面的视频与音频相结合的游戏。计算机游戏既具有趣味性又具有教育性。它可以激发人们使用计算机的兴趣，并能够锻炼人的注意力、手眼脑协调能力以及使用鼠标和键盘的能力，培养解决问题的能力 and 提高想像能力。然而，对于大、中学生玩计算机游戏必须适度，要把计算机这一宝贵的资源和主要的精力放在学习专业知识上。

（6）计算机辅助工程和辅助教育

计算机辅助工程主要包括：计算机辅助设计（简记为 CAD）、计算机辅助制造（简记为 CAM）、计算机集成制造系统（简记为 CIMS）和计算机辅助教育（简记为 CAI）。

CAI 所涉及的层面很广，从校园网到 Internet，从 CAI 课件的制作到远程教学、从辅助儿童的智力开发到中小学教学以及大学的教学，从辅助学生自学到辅助教师授课，从计算机辅助实验到学校的教学管理等，都可以在计算机的辅助下进行，从而可以提高教学质量和学校管理水平与工作效率。在计算机辅助教育中使用的主要技术有：多媒体技术、校园网技术、Internet 与 Web 技术、数据库与管理信息系统技术等。

CAD 是利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能，并与人的经验和判断能力相结合，共同来完成各种产品或者工程项目的设计工作，实现设计过程的自动化或半自动化。如建筑、机械、汽车、飞机、船舶、大规模集成电路等设计领域都广泛地使用了计算机辅助设计系统，使得设计过程的部分工作实现了自动化。在 CAD 中所涉及的主要技术有：图形处理技术、工程分析技术、数据库管理技术、软件设计技术和接口技术等。

CAM 是使用计算机辅助人们完成工业产品的制造任务。从对设计文档、工艺流程、生产设备等的管理，到对加工与生产装置的控制和操作，都可以在计算机的辅助下完成。例如：计算机监视系统、计算机过程控制系统和计算机生产计划与作业调度系统等都属于计算机辅助制造的范畴。由于生产过程中的所有信息都可以利用计算机来存储和传送，而且可以把 CAD 的输出（即设计文档）作为 CAM 设备的输入，所以将 CAD 系统与 CAM 系统相结合能够实现无图纸加工，使得设计和制造过程的部分工作实现自动化，进一步提高生产的自动化水平。

CIMS 是将计算机技术集成到制造工厂的整个制造全过程中，使企业内的信息流、物流、能量流和人员活动形成一个统一协调的整体。CIMS 的对象是制造业，手段是计算机信息技术，实现的关键是集成，集成的核心是数据管理。在 CIMS 中，利用计算机将接受定单、产品设计、生产制造、入库与销售以及经营管理的整个过程连接起来，形成一个自动的流水线，从而建立企业现代化的生产管理模式。

2. 计算机的分类

计算机得以飞速发展的根本动力是计算机的广泛应用, 在应用需求的推动下, 计算机已经成为一个庞大的家族。各种类型的计算机虽然在规模、用途、性能、结构等方面有所不同, 但它们都具有记忆能力, 可以保存程序和数据, 具有逻辑判断能力, 能够进行各种逻辑判断, 并根据判断的结果自动决定下一步应该执行的指令。按照计算机处理的对象、计算机的用途以及计算机的规模等不同的角度, 将计算机可作如下的分类。

(1) 按用途分类

按照计算机的用途及其使用的范围可分为通用计算机和专用计算机两类。专用计算机适用于某一特殊的应用领域, 如智能仪表、生产过程控制、军事装备的自动控制等。通用计算机具有广泛的用途和使用范围, 可以应用于科学计算、数据处理和过程控制等。

(2) 按规模分类

按照计算机的规模可分为微型计算机、网络计算机、服务器、工作站、小型计算机、大/中型计算机以及巨型计算机等。

由于微电子技术的飞速发展, 使得计算机的体积越来越小、功能越来越强、价格越来越便宜。微型计算机使用大规模集成电路芯片制作的微处理器、存储器和接口, 并配置相应的软件, 从而构成完整的微型计算机系统。它的问世在计算机的普及与应用中发挥了重大的推动作用。如果把这种微型计算机制作在一块印刷线路板上, 称其为单板机。如果在一块芯片中包含了微处理器、存储器和接口等微型计算机的最基本的配置, 则这种芯片称为单片机。

网络计算机是一种在网络环境下使用的终端设备。其特点是内存容量大、显示器的性能高、通信功能强, 但本机中不一定配置外存, 所需要的程序和数据存储在网络的服务器中。服务器是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备, 可分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。工作站是为了某种特殊用途由高性能的微型计算机系统、输入输出设备以及专用软件组成。例如, 图形工作站包括高性能的主机、扫描仪、绘图仪、数字化仪、高精度的屏幕显示器、其他通用的输入输出设备以及图形处理软件, 它具有很强的对图形进行输入、处理输出和存储的能力, 在工程设计以及多媒体信息处理中有广泛的应用。

小型计算机的运算速度和存储容量略低于大/中型计算机, 用于但与终端和各种外部设备连接比较容易, 适合于作为联机系统的主机, 或者用于工业生产过程的自动控制。大/中型计算机具有较高的运算速度, 每秒钟可以执行几千万条指令, 并具有较大的存储容量以及较好的通用性, 但价格比较昂贵, 通常被用来作为银行、铁路等大型应用系统中计算机网络的主机。巨型计算机是指其运算速度每秒超过 1 亿次的超大型的计算机, 该类计算机主要应用于复杂的科学计算及军事等专门的领域。

(3) 按处理对象分类

按照计算机处理的对象及其数据的表示形式可分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机 3 类。模拟计算机输入、处理、输出和存储的数据是模拟量 (如电压、电流、温度等), 这些数据在时间上是连续的。数字计算机输入、处理、输出和存储的数据都是数字量, 这些数据在时间上是离散的。非数字量的数据 (如字符、声音、图像等) 只要经过编码后也可以处理。数字模拟混合计算机将数字技术和模拟技术相结合, 兼有数字计算机和模拟计算机的功能。

3. 计算机的发展

自古以来人类就在不断地发明和改进计算工具，从古老的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机等，直到 1946 年第一台电子计算机诞生，经历了漫长的岁月。然而，自从电子计算机问世至今虽然只有短短的半个多世纪，便取得了惊人的发展，已经经历了 5 代的变革。

计算机的发展与电子技术的发展密切相关，每当电子技术有突破性的进展，就会导致计算机的一次重大的变革。因此，计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要器件（如电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路）来划分。此外，在计算机发展的各个阶段，所配置的软件和使用方式也有不同的特点，成为划分“代”的标志之一。

（1）第一代计算机（1946~1957）

电子计算机的早期研究是从 20 世纪 30 年代末期开始的。当时英国的数学家艾伦·图灵在一篇论文中描述了通用计算机应具有的全部功能和局限性，这种机器被称为图灵机。

1946 年，诞生在美国宾夕法尼亚大学的世界上第一台数字电子计算机 ENIAC 是一个庞然大物，它使用了 18000 多个电子管和 1500 多个继电器，占地面积 170 平方米，重约 30 余吨，耗电 140kW，ENIAC 的运算速度达到每秒钟 5000 次，这是划时代的“高速度”。特别是采取了普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼“存储程序”的建议，即把计算机程序与数据一起存储在计算机中，从而可以方便地返回前面的指令或反复执行。ENIAC 的诞生，开创了第一代电子计算机的新纪元。1953 年，IBM 公司生产了第一台商业化的计算机 IBM 701。随后，IBM 公司共计生产了 119 台这种型号的计算机，满足了当时的需求。

第一代计算机主要用于科学计算，其的共同特点是：逻辑器件使用电子管；用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备；用磁鼓或磁带作为外存储器；使用机器语言编程。虽然第一代计算机的体积大、速度慢、能耗高、使用不便且经常发生故障，但是它显示出了强大的生命力、预示了将要改变世界的未来。

（2）第二代计算机（1958~1964）

第二代计算机的主要特点是：使用晶体管代替了电子管；内存储器采用了磁心体；引入了变址寄存器和浮点运算硬件；利用 I/O 处理机提高了输入输出能力；在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序，并且推出了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言及相应的编译程序。

由于第二代计算机使用了晶体管，与第一代计算机相比，它的体积小、速度快、能耗低、可靠性高。由于高级程序设计语言的广泛使用，将计算机从少数专业人员手中解放出来，成为广大科技人员都能够使用的工具，推进了计算机的普及与应用。

但是，第二代计算机的输入输出设备速度很慢，无法与主机的计算速度相匹配。这个问题，在第三代计算机中引入了多道程序的技术，并将批处理管理程序进一步完善为操作系统后得到了解决。

（3）第三代计算机（1965~1971）

1958 年，第一个集成电路（简记为 IC）问世了。所谓集成电路是将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅晶片上，故又称其为芯片。小规模集成电路每个芯片上的元件数为 100 个以下，中规模的集成电路每个芯片上可以集成 100~1000 个元件。1962 年，在加利福尼亚州的圣何塞附近（即现在的“硅谷”）成立了第一家生产芯片的公司。1965 年，数字设备公司（DEC）推出了第一台商业化的使用集成电路为主要器件的小型计算机 PDP-8，从而开