

□ 高等学校教材

大学计算机基础教程

安晓飞 张 岩 主编

刘 冰 黄志丹 刘 哲 裴若鹏 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

内容简介

大学计算机基础教程

安晓飞 张 岩 主 编
刘 冰 黄志丹 刘 哲 裴若鹏 编

责任编辑 王 芳 封面设计 王 芳 插图设计 王 芳 校对 王 芳 印刷 王 芳 装订 王 芳 发行 王 芳 经销 王 芳 印刷 王 芳 装订 王 芳 发行 王 芳 经销 王 芳

地址 北京市西城区德胜门内大街2号
邮编 100120
电话 010-28281000
网址 <http://www.pup.com.cn>
电子邮箱 pup@pup.com.cn
QQ 100120

出版发行 高等教育出版社
地址 北京市西城区德胜门内大街2号
邮编 100120
电话 010-28281000
网址 <http://www.pup.com.cn>
电子邮箱 pup@pup.com.cn
QQ 100120

定价 30.00元
ISBN 7-309-04100-0

定价 30.00元
ISBN 7-309-04100-0

高等教育出版社

地址 北京市西城区德胜门内大街2号
邮编 100120
电话 010-28281000
网址 <http://www.pup.com.cn>
电子邮箱 pup@pup.com.cn
QQ 100120

内容简介

本书以培养学生利用计算机解决问题的意识与能力为目的,以实践性、实用性为原则编写而成。全书共分9章,主要内容包括计算机概述、操作系统 Windows XP、Office 2003 办公软件、计算机网络、信息检索、多媒体技术基础、数据库设计基础、数据结构与算法、程序设计与软件工程基础等。各个学校可根据学生的情况,选取有关内容讲解。

本书重点突出,概念清晰,实例丰富,突出应用,可作为普通高等学校非计算机专业学生计算机基础课程的教材,同时也可作为全国计算机等级考试(二级)公共知识部分的学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/安晓飞,张岩主编. —北京:高等教育出版社,2008.6

ISBN 978-7-04-024381-9

I. 大… II. ①安…②张… 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(2008)第 071177 号

策划编辑	刘 茜	责任编辑	彭立辉	封面设计	王凌波	责任绘图	尹 莉
版式设计	余 杨	责任校对	殷 然	责任印制	陈伟光		

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
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
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>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.25
字 数 410 000

版 次 2008 年 6 月第 1 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 23.60 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 24381-00

前 言

21 世纪是信息技术高速发展的信息时代,各行各业的信息化进程不断加快。社会的信息化不仅改变着人们的学习、工作和生活方式,同时也对人们的素质提出了更高的要求,各个领域愈来愈需要信息技术知识丰富、信息技术应用能力强的人才。

大学计算机基础课程是为高校非计算机专业学生开设的,目的是使学生掌握计算机、网络及其他相关信息技术的基本知识,培养学生利用计算机解决问题的意识与能力,提高学生信息技术的素质和水平,为学生将来利用计算机知识与技术解决自己本专业的实际问题打下基础。

本书以科学合理的结构,全面系统地介绍了大学生必须掌握的计算机基础知识,既包括相关的概念和原理,也包括操作的方法和技巧。同时,为了满足大多数高校学生参加全国计算机等级考试的需求,根据全国计算机等级考试大纲的要求,本书增加了全国计算机等级考试二级公共基础知识考试内容。全书共分 9 章,主要内容包括计算机概述、操作系统 Windows XP、Office 2003 办公软件、计算机网络、信息检索、多媒体技术基础、数据库设计基础、数据结构与算法、程序设计与软件工程基础等。

本书由具有丰富教学经验的一线教师编写,注重教材内容的基础性和应用性的有机结合,选材得当,概念清楚,重点明确,形式新颖,并配有教学光盘,供学生自主学习。

本书适合作为高等学校各专业计算机基础课的教材,也可作为计算机爱好者的自学参考书。

本书第 1 章由刘哲编写,第 2 章、第 7 章由安晓飞编写,第 3 章由刘冰编写,第 4 章、第 5 章由张岩编写,第 6 章由黄志丹编写,第 8 章、第 9 章由裴若鹏编写,全书由安晓飞、张岩统稿。

感谢读者选用本教材,由于编写时间仓促,作者的水平有限,书中难免存在缺点和错误,衷心希望广大读者批评指正。

编者

2008 年 3 月

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展及应用	1
1.1.1 计算机的发展史	1
1.1.2 计算机的分类	2
1.1.3 计算机的应用	3
1.2 计算机系统的组成	5
1.2.1 计算机体系结构	5
1.2.2 计算机硬件系统	5
1.2.3 微机组装应用案例	13
1.2.4 计算机软件系统	16
1.2.5 多媒体计算机	18
1.3 信息在计算机中的表示	19
1.3.1 数制与数制转换	19
1.3.2 计算机中的数字 编码	23
1.3.3 计算机中的字符 编码	23
1.3.4 计算机中的汉字 编码	24
本章小结	24
习题	25
第 2 章 操作系统 Windows XP	26
2.1 Windows XP 的基本操作	26
2.1.1 Windows XP 的运行 环境与安装	26
2.1.2 Windows XP 的启动 与退出	27
2.1.3 Windows XP 的 桌面	27
2.1.4 窗口操作	30
2.1.5 对话框	32

2.1.6 Windows XP 的帮助 系统	33
2.2 Windows XP 文件管理	33
2.2.1 文件与文件夹	33
2.2.2 文件与文件夹的管理 工具	35
2.2.3 文件和文件夹的基本 操作	36
2.3 Windows XP 的控制面板	39
2.3.1 设置显示属性	40
2.3.2 中文输入法	41
2.3.3 使用打印机	43
2.3.4 添加新硬件	44
2.4 Windows XP 的程序管理	45
2.4.1 应用程序的启动和 退出	45
2.4.2 应用程序的安装和 卸载	46
2.4.3 Windows XP 自带的 实用程序	47
2.5 磁盘管理	49
2.5.1 文件系统简介	49
2.5.2 磁盘分区	49
2.5.3 磁盘格式化	49
2.5.4 磁盘清理	50
2.5.5 磁盘碎片整理	50
2.5.6 查看磁盘属性	51
2.6 Windows XP 的高级操作	51
2.6.1 用户管理	51
2.6.2 使用任务管理器	53
2.6.3 查看系统属性	54
本章小结	55
习题	55

II 目 录

第3章 Office 2003 办公软件	57	4.1.3 计算机网络的拓扑 结构	121
3.1 Office 2003 简述	57	4.2 计算机局域网	123
3.1.1 Office 2003 组件 简介	57	4.2.1 网络硬件	123
3.1.2 Office 2003 的一些 通用操作	57	4.2.2 网络软件	125
3.2 Word 2003 文字处理软件	62	4.2.3 局域网组网	125
3.2.1 Word 2003 工作 界面	62	4.2.4 局域网中资源的 共享	126
3.2.2 文档的基本操作	62	4.3 Internet 基础	128
3.2.3 设置格式	64	4.3.1 Internet 概述	128
3.2.4 图文混排	67	4.3.2 Internet 地址	130
3.2.5 表格制作	70	4.3.3 接入 Internet	132
3.2.6 页面设置与打印	74	4.4 Internet 应用	135
3.2.7 其他排版操作	77	4.4.1 WWW 服务	135
3.3 Excel 2003 电子表格软件	83	4.4.2 电子邮件	137
3.3.1 Excel 2003 工作界面	83	4.4.3 FTP 文件传输	141
3.3.2 工作表的基本操作	84	4.4.4 其他应用	144
3.3.3 数据管理	91	4.5 计算机网络安全	146
3.3.4 数据的图表化	98	4.5.1 计算机病毒	147
3.3.5 打印工作表	101	4.5.2 网络入侵防范和 安全管理	149
3.4 PowerPoint 2003 演示文稿 软件	103	本章小结	152
3.4.1 PowerPoint 2003 工作界面	103	习题	152
3.4.2 演示文稿的基本 操作	105	第5章 信息检索	154
3.4.3 幻灯片放映	110	5.1 信息和文献的基本概念	154
3.4.4 演示文稿的输出	116	5.1.1 信息的概念	154
本章小结	118	5.1.2 文献的概念及分类	154
习题	118	5.2 信息检索的基本概念	155
第4章 计算机网络	120	5.2.1 信息检索及信息 检索语言	155
4.1 计算机网络基础	120	5.2.2 信息检索的类型和 信息检索系统	161
4.1.1 计算机网络概述	120	5.2.3 信息检索的途径	162
4.1.2 计算机网络协议和 体系结构	121	5.2.4 检索效果的评价	163
4.1.3 计算机网络的拓扑 结构	121	5.3 Internet 网络信息检索	163
4.2 计算机局域网	123	5.3.1 Internet 网络信息 检索的方法	163
4.2.1 网络硬件	123		
4.2.2 网络软件	125		
4.2.3 局域网组网	125		
4.2.4 局域网中资源的 共享	126		
4.3 Internet 基础	128		
4.3.1 Internet 概述	128		
4.3.2 Internet 地址	130		
4.3.3 接入 Internet	132		
4.4 Internet 应用	135		
4.4.1 WWW 服务	135		
4.4.2 电子邮件	137		
4.4.3 FTP 文件传输	141		
4.4.4 其他应用	144		
4.5 计算机网络安全	146		
4.5.1 计算机病毒	147		
4.5.2 网络入侵防范和 安全管理	149		
本章小结	152		
习题	152		
第5章 信息检索	154		
5.1 信息和文献的基本概念	154		
5.1.1 信息的概念	154		
5.1.2 文献的概念及分类	154		
5.2 信息检索的基本概念	155		
5.2.1 信息检索及信息 检索语言	155		
5.2.2 信息检索的类型和 信息检索系统	161		
5.2.3 信息检索的途径	162		
5.2.4 检索效果的评价	163		
5.3 Internet 网络信息检索	163		
5.3.1 Internet 网络信息 检索的方法	163		

5.3.2 搜索引擎	164	7.3 关系代数	218
5.3.3 常用搜索引擎介绍	165	7.4 数据库设计与管理	220
5.4 网络文献信息检索	172	7.4.1 数据库设计概述	220
5.4.1 中国期刊网	172	7.4.2 数据库设计的实施	220
5.4.2 常用中文文献检索 系统简介	175	7.4.3 数据库管理	222
5.4.3 电子图书的检索和 阅读	177	本章小结	223
本章小结	179	习题	223
习题	179	第8章 数据结构与算法	225
第6章 多媒体技术基础	180	8.1 算法	225
6.1 图形图像媒体	180	8.1.1 算法的基本概念	225
6.1.1 计算机图像的基本 概念	180	8.1.2 算法复杂度	226
6.1.2 图形图像处理	181	8.2 数据结构的基本概念	227
6.2 声音媒体	196	8.2.1 什么是数据结构	227
6.2.1 声音媒体的表示	196	8.2.2 数据结构及其图形 表示	227
6.2.2 声音文件的处理	197	8.3 线性表及顺序存储结构	228
6.3 视频媒体	207	8.3.1 线性表的基本概念	228
本章小结	209	8.3.2 顺序表的运算	229
习题	209	8.4 栈与队列	231
第7章 数据库设计基础	210	8.4.1 栈及其基本运算	231
7.1 数据库系统的基本概念	210	8.4.2 队列及其基本运算	233
7.1.1 数据管理技术的 发展	210	8.5 线性链表	235
7.1.2 数据库系统的基本 概念	210	8.5.1 线性链表的概念	235
7.1.3 数据库系统的基本 特点	212	8.5.2 单链表的插入和 删除运算	237
7.1.4 数据库系统的内部 结构体系	212	8.6 树与二叉树	238
7.2 数据模型	213	8.6.1 树的基本概念	238
7.2.1 数据模型的基本 概念	213	8.6.2 二叉树及其性质	238
7.2.2 E-R模型	214	8.6.3 二叉树的存储结构	240
7.2.3 逻辑数据模型	215	8.6.4 二叉树的遍历	240
		8.7 查找技术	241
		8.7.1 顺序查找	241
		8.7.2 二分法查找	242
		8.8 排序技术	242
		8.8.1 交换类排序法	242
		8.8.2 插入类排序法	244
		8.8.3 选择排序法	245

IV 目 录

8.8.4 排序方法比较	246	9.4.2 软件工程的基本概念	253
本章小结	247	9.5 结构化分析方法	254
习题	247	9.5.1 需求分析及其方法	254
第9章 程序设计与软件工程基础	249	9.5.2 结构化分析方法	254
9.1 程序设计方法与风格	249	9.6 结构化设计方法	257
9.1.1 程序设计方法与 技术	249	9.6.1 软件设计的基本 概念和原理	257
9.1.2 程序设计风格	249	9.6.2 概要设计过程及 工具	258
9.2 结构化程序设计	250	9.6.3 面向数据流的结构 化设计方法	259
9.2.1 结构化方法概要	250	9.6.4 详细设计	259
9.2.2 结构化程序设计的 原则	250	9.7 软件测试和调试	260
9.2.3 结构化程序的基本 结构与特点	250	9.7.1 软件测试的基本 概念	260
9.2.4 结构化程序方法的 使用	251	9.7.2 软件测试的方法和 技术	260
9.3 面向对象的程序设计	251	9.7.3 软件测试的步骤	261
9.3.1 面向对象方法概要	251	9.7.4 软件调试	262
9.3.2 面向对象程序设计 的特点	252	本章小结	263
9.3.3 面向对象方法的 基本概念	252	习题	263
9.4 软件工程的基本概念	252	参考文献	265
9.4.1 软件的概念和分类	252		

第1章 计算机概述

1.1 计算机的发展及应用

1.1.1 计算机的发展史

计算机作为科学技术发展的基础技术,对整个科学和技术领域的发展起到至关重要的作用。计算机已从单纯的计算工具发展成为能够处理数字、符号、文字、语言、图像、音频和视频等多种信息的强大工具。

1. 第一台电子计算机

1946年2月,美国宾夕法尼亚大学的物理学家约翰·莫克利和工程师普雷斯伯·埃克特成功研制了世界上第一台电子数字积分计算机,取名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator),如图 1.1 所示。ENIAC 可以在一秒钟内进行 5 000 次加法运算。但它也明显存在着缺点:体积庞大,耗电量大,存储容量小,每次解题都要靠人工改接连线,准备时间大大超过计算时间。

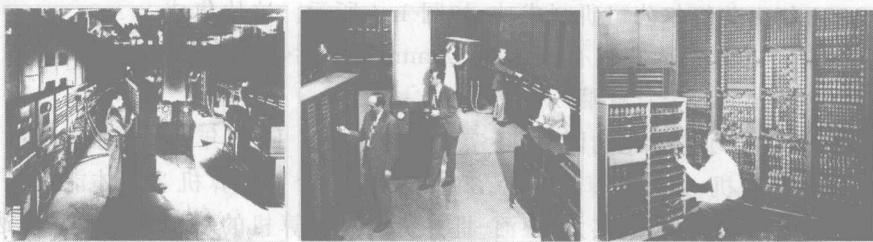


图 1.1 ENIAC(爱尼亚克)

随着 ENIAC 的研制成功和计算机的发展,美国数学家冯·诺依曼确立了“程序存储”方式,其思想是:计算机中设置存储器,将符号化的计算步骤存放在存储器中,然后依次取出存储的内容进行译码,并按照译码结果进行计算,从而实现计算机工作的自动化。

2. 计算机的发展

根据电子计算机所采用的物理器件,人们把计算机的发展分为如下几个阶段:

① 第一阶段(约 1946—1957 年)电子管计算机:电子管如图 1.2 所示。电子管计算机以机器提供的指令编制程序,主要用于科学计算。

电子管的缺点:体积大,耗能高,散热量大。

② 第二阶段(约 1957—1964 年)晶体管计算机:贝尔实验室研制出的晶体管可以替代电

子管成为计算机的主要器件,如图 1.3 所示。此时,计算机缩小了体积,降低了功耗,提高了速度和可靠性。内存采用磁心存储器,外存有了磁盘、磁带,软件开始使用操作系统及 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言。因此,除了科学计算外,还用于数据处理和事务处理。

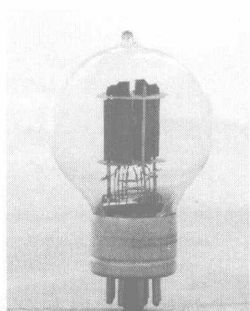


图 1.2 电子管

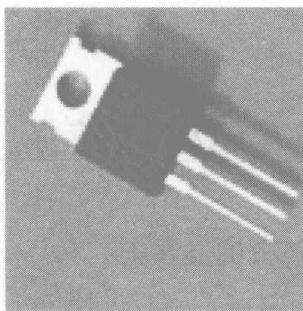


图 1.3 晶体管

③ 第三阶段(约 1965—1972 年)中小规模集成电路计算机:随着技术的进步,硅晶片越来越小,也越来越薄,而其上的晶体管数目和管线则越来越多。这一时期的存储器得到了进一步的发展,体积更小,价格较低,软件逐渐完善。高级程序设计语言有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用于各个领域。

④ 第四阶段(约 1971 年至今)大规模集成电路计算机和超大规模集成电路计算机:高度集成化使得计算机的中央处理器和其他主要功能可以集中到同一块集成电路中,即“微处理器”。第一个微处理器芯片“4004”于 1971 年由英特尔公司研制成功,如图 1.4 所示。这块集成了 2 300 个晶体管的芯片的面积只有 $4.2 \times 3.2 \text{ mm}^2$ 。此后,微处理器的性能价格比几乎每隔 18 个月就翻一番。

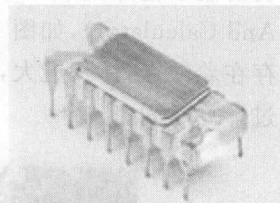


图 1.4 “4004”芯片

第四代计算机在实现微型化的同时,还实现了巨型化。1996 年,美国研制成功了每秒运算 1.4 万亿次的超级计算机,这台计算机可以在 15 s 内完成个人计算机 2 天才能完成的任务。我国在巨型机的研制上也具相当的实力,银河-Ⅲ 并行巨型计算机的每秒浮点运算可达 130 亿次,它标志着我国在高性能计算机的研制上实现了新的突破。另外,第四代计算机在软件方面逐步形成了软件产业,在应用领域进入了以计算机网络为特点的时代。

⑤ 1992 年日本人提出了第五代计算机的概念。第五代计算机的特征是智能化的,具有与人的智能相类似的功能,可以理解人的语言,能思考问题,并具有逻辑推理能力。迄今为止,智能计算机的研究虽然取得了某些成果,但总体上还没有突破性进展。

不久的将来,一个微处理器可以集成 100 多亿个晶体管,智能计算机将取得突破性进展,人类将迎来“智能时代”。随着科学的进步,还将出现光计算机、超导计算机和生物计算机,届时人类社会的信息化进程将出现质的飞跃。

1.1.2 计算机的分类

计算机的种类很多,可从不同的角度对计算机进行分类,如图 1.5 所示。



图 1.5 计算机的分类

通常,将电子计算机按不同的信息表示方式分为两大类,即模拟电子计算机和数字电子计算机。

按照计算机的用途划分为专用计算机和通用计算机。

在通用计算机中,人们又按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性性能指标将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机和工作站等几类。

(1) 巨型机

巨型机是指运算速度在每秒亿次以上的计算机。巨型机数据存储容量很大,规模大,结构复杂,价格昂贵,主要用于大型科学计算,是衡量一个国家科学实力的重要标志之一。目前,巨型机在国内还不多,我国研制的“银河”计算机就属于巨型机。目前,美国研制出的巨型机运算速度已达到每秒几万亿次以上。

(2) 大型机

大型机具有通用性强、综合处理能力、性能覆盖面广等特点,主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等,通常人们称大型机为“企业级”计算机。大型机研制周期长,设计与制造技术非常复杂,耗资巨大,需要相当数量的设计师协同工作。

(3) 小型机

小型机规模小、结构简单,运算速度每秒几百万次左右。小型机可靠性高,对运行环境要求低,易于操作,便于维护,在一般的科研与设计机构以及普通高校等广泛使用。

(4) 微型机

微型机也称为个人计算机(PC),从出现至今,因其小、巧、轻、使用方便、价格便宜等优点,应用范围急剧扩展,已经渗透到社会生活的各个领域并进入家庭,真正成为大众化的信息处理工具。

(5) 工作站

工作站也是一种微型机系统,具有多任务、多用户能力、操作便利和良好的人机界面等特点,可以连接多种输入/输出设备。其应用领域已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融、办公领域,并经常充当网络服务器的角色。

1.1.3 计算机的应用

1. 电子商务

随着个人计算机运行速度及显示能力、音频能力的提升,人们不仅可以在个人计算机上进行各种娱乐活动,还可以利用计算机在网上进行交易,即电子商务(Electronic Commerce, EC)。电子商务是将计算机科技运用在商业用途上,以改善企业组织的操作流程,降低成本,增加商务处理的效率,提高客户的满意程度。例如,通过计算机网络传送并处理订单,从事销售、银行转账以

及客户服务等工作范畴。

2. 教育教学

在教学方面,主要应用于计算机辅助教学、远程教学及网络教学三方面。

(1) 计算机辅助教学

计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)针对学生不同的学习能力设计教学软件,让学生和计算机能按一对一的方式进行教学活动。

(2) 远程教学

远程教学系统可以使上课不再受到空间的限制,住在远地或行动不便的学生可以通过网络在家中学习各种课程,在时间、空间上都有很大的灵活性,如图 1.6 所示。

(3) 网络教学

学校实验室中的计算机设备以网络进行连接,并加装教学广播系统,授课时老师可以将示范操作的画面通过网络同步传送到每一位学生的显示器上,让学生观摩学习,如图 1.7 所示。此外,使用网络教学的在线测验软件,可以即时考查学生的学习成果。

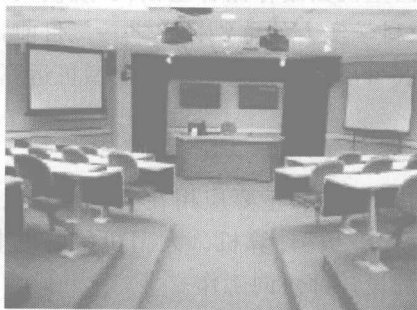


图 1.6 远程教学图

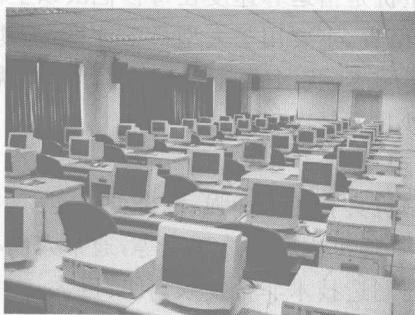


图 1.7 网络教学

3. 警务、交通与医疗

在警务上可以利用先进的指纹识别系统进行指纹识别。正在研究的新式测谎技术,可以利用计算机进行脑纹识别,这种识别方式将比传统的测谎系统具有更佳的准确度。

飞机班次的调配、火车班次查询及售票操作,都采用计算机操作。此外,还可以用计算机计算车流量以管制路口的交通标志。新式的智慧型公车站牌可以告知目前公车的位置,甚至可以在家中通过广播了解公车的发车状况,可以更好地安排出门的时间。汽车内的计算机自动导航系统(Auto Pilot System, APS)可以接收卫星数据并分析路况,让驾驶人随时掌握最新的交通状况。

网络上虚拟医院的成立,使大家能够在家进行医疗问题的咨询。学术网络上也有医疗问题专属的讨论区,并时常有专业医师在网上进行解答。

4. 办公与制造

办公自动化(Office Automation, OA)是指用计算机系统辅助人工操作的不足,提高办公室的操作效率。通常,自动化的办公室中除了计算机的硬件设备之外,一般还会配备文字编辑软件、电子表格软件、演示文稿软件、数据库软件、视频会议的连接软件等。

工厂自动化是指在工厂中以计算机辅助设计、生产、分析、测试等操作。运用在工厂自动化的项目有很多,其中以计算机辅助设计和计算机辅助制造应用最广泛。

(1) 计算机辅助设计

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是用来辅助设计工作的进行,并绘制设计蓝图,设计完成之后,便可以利用计算机程序模拟产品的测试,使得设计成果更加完美。

(2) 计算机辅助制造

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)系统利用机器人、机器手臂、自动输送系统等设备来生产,使产品在生产过程不会受到人为因素的影响,不但能有效控制产品的质量,也能提高产量。

1.2 计算机系统的组成

1.2.1 计算机体系结构

计算机体系结构指的是计算机系统的设计和构造。计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成,一个完整的计算机系统的组成可以用图 1.8 来描述。

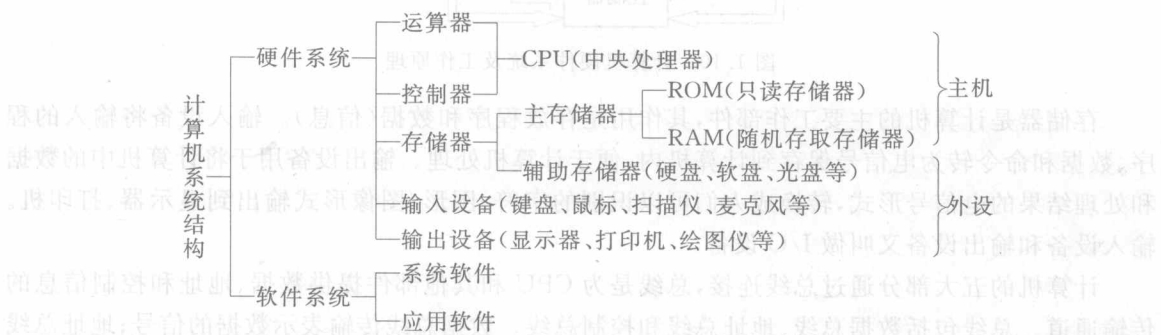


图 1.8 计算机系统组成

硬件(Hardware)也称硬设备,是指计算机各种看得见、摸得着的装置,是计算机系统的物质基础。软件(Software)是指所有应用于计算机的技术,是看不见摸不着的程序及文档。硬件是软件建立和依托的基础,软件是计算机系统的灵魂。

对于任何一台普通的微型计算机来说,人们通常把其中的 CPU(中央处理器)和内存储器(主存储器)称为主机,把输入/输出设备和辅助存储器称为外设。

1.2.2 计算机硬件系统

目前,微型计算机硬件系统的常见配置如图 1.9 所示。

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成。计算机的硬件系统及其工作原理如图 1.10 所示。

运算器又称为算术逻辑单元(ALU),其作用是对各种数据(信息)进行处理和运算,包括算术运算和逻辑运算。控制器是计算机的指挥中心,其作用是分析和执行指令,指挥计算机各部件协调地工作。运算器和控制器被集成在一块芯片上,称为中央处理器(CPU),是计算机的核心部件。

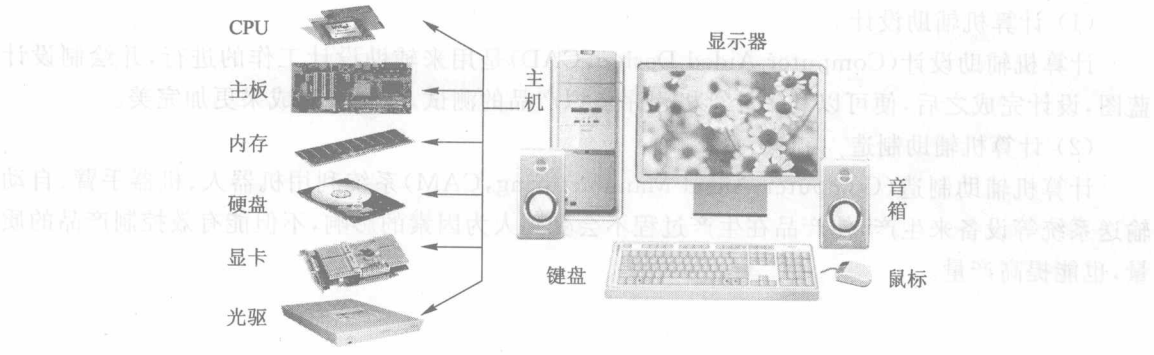


图 1.9 微型计算机的常见配置

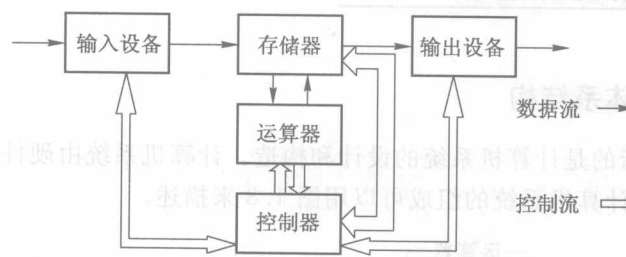


图 1.10 计算机硬件系统及工作原理

存储器是计算机的主要工作部件，其作用是存放程序和数据（信息）。输入设备将输入的程序、数据和命令转为电信号保存到计算机内，便于计算机处理。输出设备用于将计算机中的数据和处理结果的电信号形式，转换成人们可以识别的字符、图形/图像形式输出到显示器、打印机。输入设备和输出设备又叫做 I/O 设备。

计算机的五大部分通过总线连接，总线是为 CPU 和其他部件提供数据、地址和控制信息的传输通道。总线包括数据总线、地址总线和控制总线。数据总线传输表示数据的信号；地址总线传输数据的地址，计算机依赖这个地址来寻找需要处理的数据。

1. 中央处理器(CPU)

(1) CPU 的组成

运算器和控制器统称为 CPU(Central Processing Unit, 中央处理器)，如图 1.11 所示。它是计算机中执行处理数据指令的器件。CPU 从内存中接收数据和指令进行处理并将处理结果再送回到内存中。

① 运算器(Arithmetic Unit):对信息进行加工和处理的部件。其功能是执行算术运算与逻辑运算，按控制器发出的命令来完成各种操作。运算器由运算逻辑单元(ALU)、累加器和寄存器组成，ALU 执行加减等算术操作并比较数据是否相等，寄存器用来保存待处理的数据，而运算后的结果暂时存放在累加器中。运算器的工作原理如图 1.12 所示。

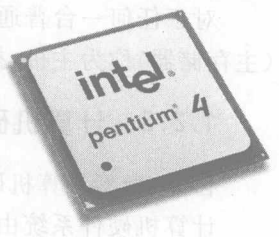
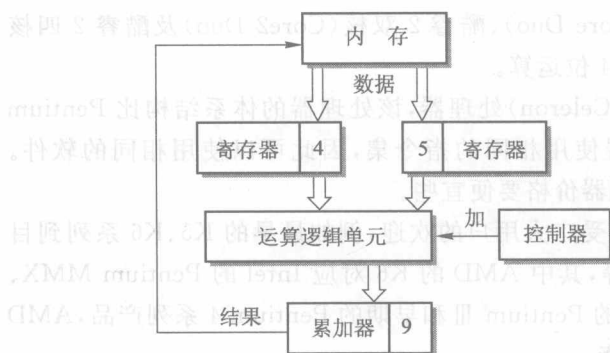


图 1.11 中央处理器

② 控制器(Control Unit):计算机的指挥中心。控制器控制计算机的全部动作，使整个机器连续地、有条不紊地运行。控制器的工作实质就是解释程序。



运算器工作原理

1. 要处理的数据从内存中取出，放到寄存器中。
2. 控制器发出信号（加运算），指明进行算术运算还是逻辑运算。
3. ALU执行操作，将结果存放到累加器中。
4. 结果通常送回内存中，以便输出或存入磁盘。

图 1.12 运算器工作原理

控制器由指令寄存器、程序计数器、操作译码器和时序电路组成。控制器从存储器读取一条指令，经过分析译码，产生一串操作命令，发向各个部件后进行相应的操作。然后，从存储器取下一条指令，分析并执行，依次类推。通常，把取指令的时间称为取指周期，把执行指令的时间称为执行周期。因此，控制器反复交替地处在取指周期与执行周期之中，直至程序执行完毕。

(2) CPU 的指令

指令控制着计算机执行特定的算术、逻辑或控制运算，即 CPU 每执行一条指令，就完成一个最基本的算术逻辑运算或数据的存取操作。一条指令可以分为两部分：操作码和操作数。操作码可以完成累加、比较或跳转等操作的控制字。指令的操作数给出了需要处理的数据或数据的地址。下面是一个指令的例子：

JMP M1

(操作码)(操作数)

在 JMP M1 这条指令中，操作码是 JMP，操作数是 M1。JMP 表示跳转到另外一条指令，M1 是即将执行的指令的内存地址。指令 JMP M1 只有一个操作数，但是还有很多指令有多个操作数，例如指令“ADD REG1 REG2”就包含两个操作数：REG1 和 REG2。该指令表示将两个寄存器中的值相加，结果放在累加器中。

(3) CPU 的时钟频率

CPU 执行指令的操作是按时钟周期的节拍来行动的。时钟周期能够反映出计算机的运算速度，有时也用时钟周期的倒数（时钟频率），即主频来表示，单位通常为 GHz。在相同条件下，时钟频率越高，计算机的运算速度越快。

(4) CPU 的字长

计算机的运算精度通常取决于计算机的字长。字长指中央处理器可以同时处理的位数，字长为 8 位的 CPU 即 8 位处理器，可以同时处理 8 位数据。在一个指令周期中，字长位数越多，计算机的处理能力就越强。现在的微机多数是 32 位或 64 位处理器。

(5) CPU 的型号

芯片制造商使用型号名或者型号编号来标识处理器。1993 年，Intel 推出 32 位的奔腾（Pentium）处理器，然后是 Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III、Pentium 4、

Pentium D(双核奔腾),还有新一代的酷睿(Core Duo)、酷睿2双核(Core2 Duo)及酷睿2四核(Core2 Quad)系列等,其中Core2 Duo支持64位运算。

Intel也生产“低成本”的处理器,即赛扬(Celeron)处理器,该处理器的体系结构比Pentium型号处理器的体系结构要简单。两个处理器使用相同的指令集,因此可以使用相同的软件。Celeron处理器通常比同档次的Pentium处理器价格要便宜些。

AMD公司生产出的高性能微处理器也深受广大用户的欢迎,例如最早的K5、K6系列到目前的高端产品Athlon64 X2(双核速龙)系列等,其中AMD的K6对应Intel的Pentium MMX、Pentium II系列产品,AMD的K7对应Intel的Pentium III和早期的Pentium 4系列产品,AMD的Athlon系列则与Intel的高端处理器相抗衡。

2. 存储器

存储器(Memory Unit)用于存储计算机处理的数据和程序的单元。内存储器是主机系统的组成部分,包括存储体、地址寄存器和数据寄存器。存储器分为内存(主存储器)和外存(辅助存储器)两种,内存计算机中相当于人的大脑,外存相当于记事本。信息在存储器中都是用二进制的形式表示。

(1) 内存

① 内存的结构:计算机采用半导体器件来存储信息。计算机的最小信息单位是位(bit),即一个二进制代码。CPU向存储器读/写信息时,通常用字节作为信息单位。一个字节由8位二进制位组成。在存储器中把保存一个字节的8位触发器称为一个存储单元。每个存储单元对应一个存储单元地址,用二进制编码表示。向存储器中读/写信息时,要将给定的地址进行译码后才能找到相应的存储单元。存储单元的地址只有一个且固定不变,而存储在存储单元中的信息是可以更换的。存储器的结构如图1.13所示。

② 内存的分类:内存根据功能分为随机存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)。

RAM是能随时进行读出和写入的计算机部件,如图1.14所示。RAM空间越大,计算机能执行的任务就越复杂,其功能也就越强。它可以存放用户的程序和数据,也可以存放临时调用的系统程序,关机后RAM中的内容自动消失,且不可恢复。

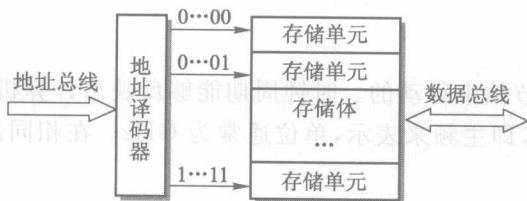


图 1.13 内存结构

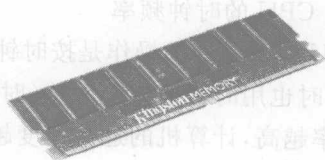


图 1.14 RAM内存

ROM是只能读出而不能写入的存储器,信息是在脱机情况或者特定情况下写入的。ROM的最大特点是在关掉电源时其内容也不会消失,因此常用ROM来存放固定的程序和数据,接通电源后程序就可运行,即使发生电源中断,也不会破坏存储的程序。

另外,位于ROM BIOS芯片载体中的是CMOS存储器,只要极少的电能就可以保持其中的数据。由于耗电极低,主板上的电池可以为CMOS芯片供电,即使在关机后,数据也不会丢失。

当改变了计算机的系统配置后,CMOS 中的数据必须更新。

③ 存储单位:存储器所有存储单元的总数称为存储器的存储容量,存储容量越大表示计算机可储存的信息越多。数据在计算机中的存储单位常采用位、字节、字来表示。

● 位(Bit,缩写为 b):数据的最小单位,表示二进制信息“0”与“1”两种状态。

● 字节(Byte,缩写为 B):字节是信息存储的基本单位,由 8 位二进制数($1 \text{ Byte}=8 \text{ bits}$)组成。计算机的存储器通常用字节表示它的容量,常用的单位有:

Kilo Byte(缩写为 KB): $1 \text{ KB}=1\,024 \text{ B}$

Mega Byte(缩写为 MB): $1 \text{ MB}=1\,024 \text{ KB}$

Giga Byte(缩写为 GB): $1 \text{ GB}=1\,024 \text{ MB}$

● 字(Word):字是位的组合,并作为一个独立的信息单位处理。常用的固定字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。

(2) 辅助存储设备

内存储器的存储容量有限,计算机中又配备了存储容量更大的磁盘存储器和光盘存储器,称为外存储器。PC 常见的外存储器通常有硬盘存储器、光盘存储器和移动存储器等。外存可存储系统软件、用户的程序及数据,它既是输入设备,也是输出设备,只能与内存交换信息。

① 硬盘存储器:硬盘存储器简称硬盘(Hard Disk),如图 1.15 所示。它既是微机的主要外部存储设备,也是内存的主要后备存储器。硬盘容量的大小和读/写速度是衡量计算机性能的技术指标之一。现今硬盘的容量已达到上百 GB,随着科技的发展更大容量的硬盘将会相继问世。



图 1.15 硬盘

PC 上常用的硬盘接口是 IDE(Integrated Drive Electronics)接口。IDE 指把控制器与盘体集成在一起的硬盘驱动器,常说的 IDE 接口,也叫 ATA(Advanced Technology Attachment)接口。现在 PC 使用的硬盘大多数都是 IDE 兼容的,只需用一根电缆将它们与主板或接口卡连起来即可。硬盘按接入方式可以分为并行 ATA(PATA)硬盘和串行 ATA(SATA)硬盘。随着计算机硬件的飞速发展,传统的 PATA 硬盘已经越来越成为整机性能的瓶颈,而这种情况已经随着 SATA 硬盘的到来迎刃而解。与传统的 PATA 硬盘相比,SATA 硬盘在传输速度上有了质的变化,能对传输指令进行检查,很大程度上提高了数据传输的可靠性。此外,串行接口还具有结构简单、传输速率快的优点。

② 光盘存储器:光盘存储器是 20 世纪 70 年代的重大科技发明。光盘的工作原理是将激光聚焦成很细的激光束,照射在记录媒介上,使介质发生微小的物理或化学变化,从而将信息记录下来,并根据这些变化读出光盘上记录的信息。

常见的光盘包括音频光盘,也称 CD 光盘(Compact Disc 的缩写),又称激光唱盘;视频光盘,也称 LD(Laser Disc);激光视盘 VCD(Video Compact Disc);数字光盘 DVD(Digital Video Disc)。

③ 移动存储器:常见的计算机存储设备都是机内存储设备,如内存、硬盘等。随着信息技术的普及,移动存储设备应运而生。目前,人们比较熟悉的移动存储器主要有移动硬盘和闪存。移动存储器通常使用 USB 接口连接到计算机,完成读/写数据的操作。USB(Universal Serial