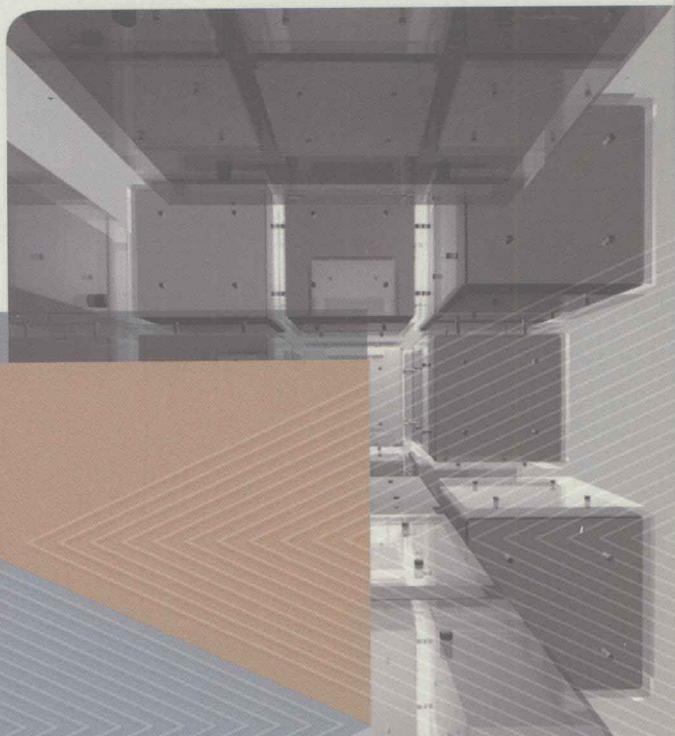


高 等 学 校 教 材

Fundamentals of
Computers

大学计算机 基础

刘江 高建良 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

刘 江 高建良 主编



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

内容提要

本书根据教育部计算机基础课程教学指导委员会制定的大学计算机基础大纲编写,按照高等学校非计算机专业大学生培养目标,在总结多年的教学经验基础上,结合高校的实际情况,以学生为中心编纂而成,全书共分8章。主要内容有:计算机基础知识,包括计算机发展与分类,计算机的特点与应用,计算机组成基础、工作原理和信息的表示;操作系统与 Windows XP,包括操作系统的定义、功能和分类,操作系统的管理功能及 Windows XP 的对应内容;办公自动化 Office 2003,包括 Word 2003 和 Excel 2003;多媒体制作初步,包括多媒体技术基础和 Flash CS3;数据库技术基础,包括数据库技术基础和 Access 2003;网络技术基础,包括网络基础知识、通信基础知识、网络体系结构和 Internet 应用;网页制作技术,包括网页基础知识、XHTML 和 Dreamweaver CS3;信息技术与信息安全,包括信息安全基础理论、常见的网络攻击和检测技术、信息保护技术、网络防火墙、网络应用安全。

本书内容精炼,通俗易懂,基础理论知识体系完整,难度适中,实践环节内容新颖,实例和实验设计考究。可以作为高等学校计算机基础教材,也可作为计算机各类考试的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/刘江,高建良主编. —北京:高等教育出版社,2010.8

ISBN 978-7-04-030285-1

I. ①大… II. ①刘…②高… 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(2010)第 149507 号

策划编辑 韩 飞 责任编辑 张海波 封面设计 赵 阳 责任绘图 尹 莉
版式设计 张 岚 责任校对 殷 然 责任印制 毛斯璐

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京北苑印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.5
字 数 400 000

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>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

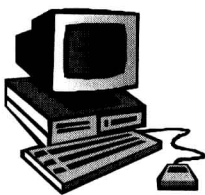
版 次 2010 年 8 月第 1 版
印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷
定 价 22.80 元

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 30285-00

前言



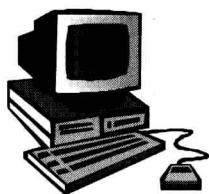
随着计算机技术日新月异的发展,计算机文化与计算机应用已经渗透到人类生活的各个方面。“大学计算机基础”作为一门高等院校学生必须学习的课程,其内容更新的速度必然要跟上时代的步伐。为了适应社会改革发展的需要,提升学生的计算机应用能力,培养高素质人才,我们组织编写了这本教材。

本书编者都是长期工作在教学一线,从事计算机基础课程教学和教育研究的教师。在编写过程中,编者将长期积累的教学经验和体会融入各个部分,并结合其他兄弟高校的教学经验,对讲授的内容做了比较大胆的取舍,形成了本书适用广泛、案例典型和内容相对稳定的特点。本书的定位是适合部属高等学校的知识深度,内容涵盖计算机学科的主要专业方向,基础理论知识比较全面,加强实践环节的适用性,激发学生的学习兴趣。通过本门课程的学习,使学生在今后的学习、生活和工作中,能够充分地发挥计算机的巨大作用。

本书共分8章。由刘江、高建良担任主编,刘江编写了第1、2章,高建良和张立科编写了第3章,史令编写了第4章,解冬梅编写了第5章,孙立杰编写了第6章,王立中编写了第7章,李昱瑾编写了第8章;刘江和高建良完成了后期的统稿工作,宋国新教授主审了本书,并提出了很多宝贵的修改意见和建议。编者在编写过程中参考、借鉴了大量的图书和网络上的内容,有的出处难以考证,参考文献难免有所疏漏,特向相关作者表示衷心感谢。使用本书建议理论教学时数为32学时,上机学时为16~32学时。

由于作者水平和时间有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请广大读者谅解和指正。

编者
2010年7月



录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机发展与特点	1
1.1.1 电子计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展阶段	2
1.1.3 计算机的发展趋势	3
1.1.4 新型计算机	5
1.1.5 计算机特点	6
1.2 计算机系统组成	8
1.2.1 计算机硬件	8
1.2.2 计算机软件	10
1.3 数制表示方法	10
1.3.1 数制	10
1.3.2 数制间的转换	11
1.4 计算机信息编码	15
1.4.1 存储单位	15
1.4.2 编码体系	16
1.4.3 数值编码体系	18
1.5 计算机的应用	21
1.5.1 科学计算	21
1.5.2 数据处理	21
1.5.3 计算机辅助技术	21
1.5.4 过程控制	22
1.5.5 人工智能	22
1.5.6 网络应用	22
习题	22
第2章 操作系统与 Windows XP	24
2.1 操作系统概述	24
2.1.1 操作系统地位	24
2.1.2 操作系统的形成	26
2.1.3 操作系统分类	26
2.2 作业管理	29
2.2.1 作业管理	29
2.2.2 Windows XP 的用户与作业管理	31
2.3 进程管理	34
2.3.1 进程定义	34
2.3.2 进程与程序的区别	34
2.3.3 进程特征	35
2.3.4 进程状态	35
2.3.5 进程状态转换	36
2.3.6 进程与线程	36
2.3.7 进程控制和调度	37
2.3.8 进程的协调和通信	38
2.3.9 死锁	39
2.3.10 Windows XP 的进程管理	39
2.4 存储管理	40
2.4.1 存储管理功能	40
2.4.2 存储管理方式	41
2.4.3 Windows XP 的内存管理	42
2.5 设备管理	43
2.5.1 设备管理	43
2.5.2 Windows XP 的设备管理	43
2.6 文件管理	45
2.6.1 文件管理	45
2.6.2 Windows XP 的文件管理	46
2.6.3 Windows XP 的注册表管理	47
2.7 常用操作系统	48
习题	50
第3章 办公自动化 Office 2003	51
3.1 Word 入门	51
3.1.1 启动 Word	51
3.1.2 Word 窗口及其组成	52
3.1.3 退出 Word	54
3.2 Word 的基本操作	55

3.2.1 建立文档	55	3.11.2 数据排序	101
3.2.2 编辑文档	58	3.11.3 数据筛选	101
3.3 Word 的排版技术	62	3.11.4 分类汇总	102
3.3.1 字符格式化	62	3.11.5 数据透视表	103
3.3.2 段落格式化	65	3.12 工作表的打印	104
3.3.3 页面格式的编排	70	3.12.1 页面设置	104
3.4 Word 表格制作	73	3.12.2 打印预览	105
3.4.1 表格的创建	73	3.12.3 打印	105
3.4.2 表格的调整	76	习题	105
3.4.3 表格边框和底纹设置	77	第4章 多媒体制作初步	107
3.5 Word 插入对象	78	4.1 多媒体应用系统	107
3.5.1 插入图片	79	4.1.1 多媒体应用系统的特点	107
3.5.2 使用文本框	82	4.1.2 多媒体数据文件	108
3.5.3 插入“艺术字”	83	4.2 多媒体制作	111
3.5.4 公式编辑器的使用	85	4.2.1 图像素材制作	111
3.6 Excel 概述	85	4.2.2 声音素材制作	112
3.6.1 Excel 2003 的功能和特点	85	4.2.3 视频数据制作	112
3.6.2 Excel 2003 窗口组成与操作	86	4.2.4 动画制作	113
3.7 Excel 基本操作	88	4.2.5 多媒体素材集成	113
3.7.1 创建与保存电子表格	88	4.3 初识 Flash	114
3.7.2 工作表操作	88	4.3.1 Flash 的特点	114
3.7.3 区域选取	90	4.3.2 Adobe Flash CS3 的用户界面	115
3.7.4 输入和编辑数据	90	4.3.3 绘图工具	118
3.7.5 数据的移动与复制	92	4.3.4 文本工具	120
3.7.6 自动填充	92	4.4 动画制作基础	120
3.7.7 查找与替换	93	4.4.1 Flash 的绘图原理	120
3.8 Excel 格式设置	93	4.4.2 动画的制作方式	121
3.8.1 设置单元格格式	93	4.4.3 动画的构成元素:帧、图层和 场景	122
3.8.2 设置行高与列宽	94	4.4.4 元件及其应用	125
3.8.3 条件格式	95	4.5 动画制作方法	128
3.8.4 自动套用格式	95	4.5.1 时间轴特效动画	128
3.9 公式与函数	95	4.5.2 逐帧动画	130
3.9.1 插入公式	95	4.5.3 动画补间动画	131
3.9.2 相对地址与绝对地址	95	4.5.4 形状补间动画	141
3.9.3 函数应用	96	4.6 导出和发布	145
3.10 图表制作	97	4.6.1 导出动画	145
3.10.1 创建图表	98	4.6.2 发布 Flash 动画	145
3.10.2 编辑图表	99	习题	146
3.10.3 修饰图表	100	第5章 数据库技术基础	148
3.11 数据库操作	100	5.1 数据库系统概述	148
3.11.1 建立数据清单	100		

5.1.1	数据管理技术的发展	148	6.4	网络体系结构	188
5.1.2	数据库系统	149	6.4.1	网络协议与网络体系结构	188
5.1.3	数据模型	151	6.4.2	OSI 开放系统互连参考模型	188
5.2	关系数据库	154	6.4.3	TCP/IP 体系结构	190
5.2.1	关系模型的常用术语	154	6.5	网络连接设备	191
5.2.2	关系的完整性	154	6.5.1	局域网组网设备	191
5.2.3	关系数据库的设计	155	6.5.2	调制解调器	192
5.3	初识 Access 2003	156	6.5.3	网络物理层连接设备	192
5.3.1	Access 2003 的工作界面和 组成对象	156	6.5.4	数据链路层互连设备	192
5.3.2	Access 数据库的创建、打开 和关闭	158	6.5.5	路由器	193
5.4	Access 数据表	158	6.5.6	网关	193
5.4.1	关于 Access 表	158	6.6	局域网技术	193
5.4.2	设计表结构	159	6.6.1	局域网的特性	193
5.4.3	使用表设计器创建表	161	6.6.2	局域网的工作模式	194
5.4.4	建立表间的关联关系	164	6.6.3	局域网的拓扑结构	194
5.4.5	表的编辑	165	6.6.4	局域网的参考模型与协议 标准	197
5.5	Access 查询	166	6.6.5	以太网	198
5.5.1	使用查询设计视图创建查询	166	6.7	Internet	198
5.5.2	选择查询	168	6.7.1	Internet 的形成与发展	198
5.5.3	交叉表查询	168	6.7.2	Internet 的接入方式与技术	199
5.5.4	操作查询	169	6.7.3	IP 地址与子网划分	200
5.5.5	参数查询	170	6.7.4	Internet 提供的服务	202
5.5.6	在查询结果中显示计算字段	171	习题		205
5.5.7	SQL 查询	172	第 7 章	网页制作技术	206
5.6	Access 窗体和宏	175	7.1	预备知识	206
5.6.1	窗体	175	7.1.1	网站、网页和主页	206
5.6.2	宏	178	7.1.2	网页设计的基本原则	207
习题		179	7.2	XHTML 语言基本知识	207
第 6 章	网络技术基础	181	7.2.1	XHTML 的基本结构	208
6.1	计算机网络概述	181	7.2.2	XHTML 代码规范	208
6.1.1	计算机网络的定义与构成	181	7.2.3	注释标记<! 和->	209
6.1.2	计算机网络的产生和发展	182	7.2.4	<body>标记	209
6.1.3	计算机网络的功能	184	7.2.5	有关文本的标记	210
6.1.4	计算机网络的分类	184	7.2.6	建立列表	211
6.2	数据通信技术基础	185	7.2.7	图像标记	212
6.3	传输介质	187	7.2.8	水平线标记<hr>	212
6.3.1	有线传输介质	187	7.2.9	超链接标记<a>	213
6.3.2	无线传输介质	187	7.2.10	表格	214
6.3.3	传输介质的选择	187	7.3	网页制作软件 Dreamweaver	216
			7.3.1	认识 Dreamweaver	216

7.3.2	创建站点	218	8.2.4	虚拟专用网	239
7.3.3	创建网页基本内容	218	8.3	常用网络工具使用安全	239
7.3.4	创建表单	223	8.3.1	如何安全使用邮件	239
7.3.5	使用 CSS	226	8.3.2	如何防止 QQ 密码被盗	240
7.3.6	创建框架网页	228	8.3.3	如何排查网络故障	240
7.3.7	层与时间轴	231	8.3.4	保护 IE 的使用安全	243
7.3.8	添加多媒体	233	8.3.5	关闭不必要的端口确保网络 安全	245
习题		233	8.4	网络信息犯罪形式及相关法规 ...	246
第 8 章 信息技术与信息安全		234	8.4.1	网络信息面临的主要安全 威胁	246
8.1	网络信息安全基础知识	234	8.4.2	法律法规	247
8.1.1	信息安全定义	234	习题		247
8.1.2	信息安全涉及的主要问题	235	附录 ASCII 码对照表		248
8.2	网络信息安全的关键技术	236	参考文献		253
8.2.1	防火墙技术	236			
8.2.2	数据加密技术	238			
8.2.3	身份认证技术	238			

计算机基础知识

随着人类社会的发展与进步,使用的工具也经历着从简单到复杂、从低级到高级的发展历程,人们通过不断地设计、发明和创造各种工具,帮助人们完成各种各样的工作,而计算机就是现阶段使用最多、应用最广的工具。

1.1 计算机发展与特点

能够使用工具帮助计算是人类一直以来追求的目标,最早的计算工具可以追溯到远古时期人类的结绳计数,然后到中国古代发明的算筹,千年以前发明并直到现在仍然使用的中国算盘,而在欧洲几百年前发明的计算尺、手摇计算机和电动计算机等计算工具也是层出不穷。电子计算机的诞生是科学技术发展史上的一个重要里程碑,作为 20 世纪人类最重大的发明之一,大半个世纪以来计算机已经以一种崭新的生产力形式深入到当今社会的各行各业,成为人们依赖的、不可或缺的工具。

1.1.1 电子计算机的诞生

第一台具有真正意义的电子计算机 ENIAC (electronic numerical integrator and calculator, 电子数字积分计算机) 于 1946 年诞生在美国的宾夕法尼亚大学,如图 1.1 所示。ENIAC 是个庞然大物,重达 30 多吨,占地 170 多平方米,使用了 18 000 多个电子管,1 500 多个继电器,耗电 150 kW。运算次数只有 5 000 次/秒,用于完成一些科学计算问题,这些指标现在看来远不及一个小小的计算器功能,但它的诞生标志着人类文明的一次重大飞跃,其重大意义在于奠定了计算机发展的基础,开创了计算机科学技术的新纪元。

对电子计算机发展起到决定性作用的人物是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (von Neumann),如图 1.2 所示,他在分析、总结的基础上于 1946 年首先提出了存储程序和程序控制的概念,所谓存储程序是指将完成某个任务的一系列指令和需要的数据一起预先存入到计算机的存储器中,程序控制是指启动计算机就可以按照存储的指令自动执行完成操作。根据这个思想,冯·诺依曼和他的同事们一起成功研制出了具有存储程序功能的电子计算机 EDVAC (electronic discrete variable automatic computer, 离散变量自动电子计算机)。由于采用的是电子器件,所以机

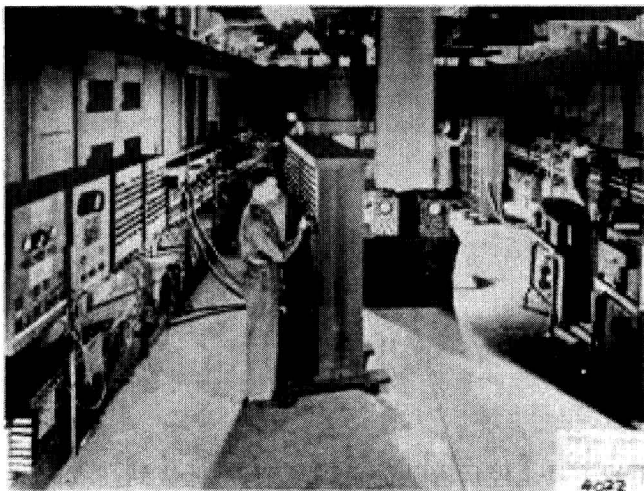


图 1.1 ENIAC 照片



图 1.2 冯·诺依曼照片

器内部的处理都采用了二进制形式,正是 EDVAC 的研制成功,对后来的计算机体系结构和工作原理产生了重大影响。冯·诺依曼为现在计算机体系结构奠定的理论基础包括如下主要内容。

- 采用二进制形式表示指令和数据。
- 计算机应该包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五大基本部件。
- 采用存储程序和程序控制自动执行的工作方式。

由此,形成了“二进制+存储程序+程序控制”的基本工作模式,凡是以此为基础研制的计算机统称为冯·诺依曼计算机,几十年发展过来还是一直保持着五大基本部件,只是器件的更新换代加快了计算机发展的进程。

1.1.2 计算机的发展阶段

随着科学技术的不断发展,计算机所采用的器件也在不断更新,这种变化主要的基础是半导体技术(现在的电子器件技术)的发展,著名的摩尔(Moore)定律指出:半导体芯片所能容纳的晶体管数量,以每 18~24 个月为一个周期,成倍增长。这个定律从 1965 年起被一再证实,而目前的发展速度可以说是有过之无不及。为了说明其发展历程,人们依据计算机所采用的物理器件,将计算机的发展历程大致划分为以下 4 个阶段。

1. 电子管计算机

第一代计算机(1946—1957 年)以电子管作为基本电子元件,以水银延迟线和阴极射线管作为主存储器,穿孔纸带、卡片和磁鼓作为外存储器,运算次数以万次为单位。体积庞大,耗电量高,速度慢,数量少,主要在一些重要的军事和科研部门用于科学计算。所采用的语言只能是和机器密切相关的机器语言或汇编语言,掌握的人很少,使用非常不方便。

2. 晶体管计算机

第二代计算机(1958—1964 年)以晶体管作为基本电子元件,以磁性材料制作的磁芯作为主存储器,磁鼓和磁带作为外存储器,运算次数以 10 万次为单位。与第一代计算机相比体积减小

了很多,耗电量下降了,应用范围更广泛了,除在军事和科研部门用于科学计算外,已经扩展到数据处理、工业过程控制等领域,特别值得注意的是已经作为商品进入了市场。这一代计算机已经配备了基本的操作系统,并可以采用 ALGOL、FORTRAN、COBOL 等高级语言进行程序设计,对多数人来说已经不需要全面了解机器的内部结构和机器语言,就可以通过学习和掌握程序设计解决实际问题了。

3. 集成电路计算机

第三代计算机(1965—1970 年)以小、中规模的集成电路作为基本电子元件,集成度为每平方厘米上百个电路元件,以半导体存储器作为主存储器,外存储器种类也更加丰富,运算次数以百万次为单位。体积更加缩小,应用范围更广泛了,性能也得到了大大的提高,相对而言这代计算机周期较短,很快被第四代计算机所取代。这一代计算机已经配备了较完备的操作系统,可采用的高级语言更多样化,学习和掌握程序设计更加容易,解决的问题也更多。

4. 大规模集成电路计算机

第四代计算机(1971 年至今)以大规模集成电路、超大规模集成电路作为基本电子元件,集成度越来越高,从几万到几百万个电路元件,特别是纳米技术应用到计算机的芯片制造技术中,集成度达到了更高层次,通过采用读写速度更快的半导体存储器作为主存储器,外存储器也采用高速的、超大容量的各种设备,还有各种各样的光设备,计算机的运算次数是以十亿、百亿次甚至更高的次数为单位。操作系统也是日新月异,各种各样的应用系统层出不穷,如今计算机的应用已经渗透到社会生活的各个领域。

但是,与人们预想的每 10 年左右计算机会更新换代的愿望不符的是,从 20 世纪 70 年代到现在 40 年已经过去,第五代计算机迟迟没有出现,也就是说这 40 年,计算机制造在器件方面的发展是有目共睹的,但在体系结构上却没有根本性的突破,依然遵照冯·诺依曼在 20 世纪 40 年代提出的思想,可以说出现第五代非冯·诺依曼型计算机还有很长的一段路要走。

1.1.3 计算机的发展趋势

计算机技术在各行各业中广泛的应用,有力地推动了国民经济的发展和科学技术的进步,信息社会的飞速发展,促使计算机技术必须跟上时代的步伐,更高的需求促进了计算机技术的进一步发展,未来的计算机将向着巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

1. 巨型化

巨型计算机通常称为超级计算机、高性能计算机,随着人们对未知领域探索的需求越来越多,依靠人脑和普通计算机来完成既定目标的可能性已经不复存在,宏观如气象、天文、核反应等科学技术,微观如人体神经、生物工程、遗传基因等大量的、复杂的计算问题,都需要计算机有超大规模的存储和超强的计算能力。计算机的巨型化不是指其体积的大小,而是指计算机的运算速度更高,存储容量更大,功能更强。巨型计算机的研究、制造能力反映了一个国家的计算机水平。

我国的超级计算机达到了国际先进水平。2008 年 9 月下线的中国第一台超百万亿次超级计算机曙光 5000 A,运算峰值速度为每秒 230 万亿次。2009 年随着天河一号研制成功,中国高性能计算机的峰值性能提升到每秒 1 206 万亿次,达到了世界排名第五。

超级计算机是世界高新技术领域的战略制高点,是体现科技竞争力和综合国力的重要标志。

各国均将其视为国家科技创新的重要基础设施,投入巨资进行研制开发。我国首台千万亿次超级计算机系统的成功问世,是我国高性能计算机技术发展的又一重大突破,是国家和军队信息化建设的又一重要成果,为解决我国经济、科技等领域重大挑战性问题提供了重要手段,对提升综合国力具有重要战略意义。

2. 微型化

随着 IT 技术的不断成熟和发展,计算机的外形和体积也正经历着脱胎换骨般的演变。长期以来,计算机是否能做得更加小巧始终是人们关注的焦点,如果一款 PC 能够做得像随身听一样大小,而功能却与标准 PC 相差无几,它一定能获得公众的普遍欢迎。一般来说,有着比传统台式计算机小得多的体积而功能却丝毫不逊色于台式计算机都可以被称之为小型化 PC,如笔记本电脑、掌上计算机等。未来整套设备都将有望进入到普通消费者的生活,具体包括:高清晰眼镜式液晶显示器、高灵敏度手指感应虚拟键盘、无线宽带设备以及今天谈到的超级小型 PC,利用这样的计算机将彻底突破地域与空间的限制,无论何时何地都能浏览互联网、处理文件信息、玩游戏、欣赏音乐或者观看高清晰的电影作品,人类的生活也将由此获得更多的情趣和快乐。

除了日常使用的计算机之外,计算机以其他方式进入到了各行各业,计算机芯片、微处理器广泛应用于仪器、仪表、家用电器中,工业控制过程的自动化也离不开各种形式的计算机,而且使用计算机作为核心控制,智能化水平会大大提高。随着微电子技术的快速发展,计算机可以嵌入到各种机器中,其发展的空间将是无限扩展的。

3. 网络化

随着计算机普及的深入,信息社会的飞速发展,人们已经不满足于使用个人计算机完成自己的工作。计算机用户希望能够共享更多的信息资源,各计算机之间也希望通过传递信息协调工作,这就促进了计算机向网络化的发展,将分散的计算机连接成网,组成计算机网络。计算机网络是现代通信技术和计算机技术结合的产物,通过网络把分布在各地的计算机互连成一个规模大、功能强的网络系统,使众多的计算机用户方便地互相传递信息,共享硬件、软件和数据信息等资源。计算机网络技术始于 20 世纪 60 年代,几十年来发展迅猛,目前没有连到网络中的计算机少之又少,绝大多数工作环境也都是计算机网络化,特别是家用计算机普及以来,计算机就像人类社会的一个个神经元被联系起来,组成了信息社会的一个重要的神经系统,如果有一天计算机网络瘫痪了,那人们的生活同样会陷入瘫痪,这绝不是危言耸听。

4. 智能化

智能化的首要任务是模拟人类的思维活动,传统意义下计算机最主要的任务就是计算,计算机中不同数据都是基于对同样的二进制数据的不同调用方法,设定数据之前先通过声明的方式设定类型,但是,现代计算机已经不再局限于简单的计算。当前计算机智能化程度越来越高,正在逐步模拟和代替人的思维,其目标是使计算机具有更强大的逻辑推理功能,达到模拟人的感知行为和思维过程的机理。

计算机处理的基础是代码和数据,不同的方法和代码之间总有太多的相同部分,而相同的代码在程序中被反复定义不但浪费了处理空间,也使得代码和数据难以彻底分离,基础代码和数据的彻底分离是实现智能化处理的根本方向。数据的存储数量直接决定了智能化可以实现的程度,代码的精简是数据压缩的一个部分;理论上可以对任何格式的数据进行压缩,但是因为数据恢复准确性的制约,实际的压缩率可能不会很高。

智能化的另一个要求是学习能力,比如代码的自动更新能力,程序运行的核心部分是不能时常进行更新的,但是对于实现却可以根据处理的过程进行有效的记忆,而后对于相同的问题应用相似的处理过程,这样就可以从根本上提高程序的智能化效果。比如,一个网站往往可以将用户自定义的设置保存成 Cookie 的形式存储在本机上,下次访问就可以对其自定义的部分进行读取,从而实现一定程度的人性化设计。对一些更复杂的问题的解决过程同样可以进行恰当的记忆,当记忆积累达到一定程度时,理论上讲应该可以得到学习的结果,将结果反馈到实际应用中能够起到良好的作用。

1.1.4 新型计算机

随着计算机技术的不断发展和更新,各种新型计算机正在不断地被设计和制造出来。

1. 单片计算机

单片计算机(single-chip computer)是指将计算机的主要部件制作在一个集成芯片上的微型计算机。单片计算机又称为单片机或微控制器,从20世纪70年代开始,出现了4位单片计算机和8位单片计算机,20世纪80年代出现16位单片机,性能得到很大的提升,20世纪90年代又出现了32位单片机和使用Flash存储的微控制器。由于单片机的集成度高、体积小、功耗低、控制功能强、扩展灵活、微型化和使用方便等优点,广泛应用于智能仪器仪表制造、工业控制、家用智能电器制造、网络通信设备和医疗卫生等行业。

2. 生物计算机

生物计算机(biological computer)的主要原材料是生物工程技术产生的蛋白质分子,并以此作为生物芯片,利用有机化合物存储数据。在这种芯片中,信息以波的形式传播,当波沿着蛋白质分子链传播时,会引起蛋白质分子链中单键、双键结构顺序的变化。运算速度要比当今最新一代计算机快10万倍,它具有很强的抗电磁干扰能力,并能彻底消除电路间的干扰。能量消耗仅相当于普通计算机的十亿分之一,且具有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物本身的调节机能,自动修复芯片上发生的故障,还能模仿人脑的机制等。生物计算机的优越性十分诱人,现在世界上许多科学家都在研制。

3. 量子计算机

量子计算机(quantum computer)是利用原子所具有的量子特性进行信息处理的一种全新概念的计算机。量子理论认为,非相互作用下原子在任一时刻都处于两种状态,称之为量子超态。原子会旋转,即同时沿上、下两个方向自旋,这正好与电子计算机0与1完全吻合。如果把一群原子聚在一起,它们不会像电子计算机那样进行线性的运算,而是同时进行所有可能的运算,例如量子计算机处理数据时不是分步进行而是同时完成的。只要40个原子一起计算,就相当于今天一台超级计算机的性能。量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存,其运算速度可能比目前的奔腾4芯片快10亿倍,就像一枚信息火箭,在一瞬间搜寻整个互联网,可以轻易破解安全密码。

4. 光子计算机

1990年初,美国贝尔实验室制成世界上第一台光子计算机。光子计算机(photon computer)是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。光子计算机的基本组

成部件是集成光路,要有激光器、透镜和核镜。由于光子比电子速度快,光子计算机的运行速度可高达一万亿次。它的存储量是现代计算机的几万倍,还可以对语言、图像和动态数据进行识别与合成。

许多国家都投入巨资进行光子计算机的研究。随着现代光学与计算机技术、微电子技术相结合,在不久的将来,光子计算机将成为人类普遍的工具。光子计算机与电子计算机相比,主要具有以下优点:超高速的运算速度,超大规模的信息存储容量,能量消耗小、散发热量低的节能型产品。光子计算机的许多关键技术,如光存储技术、光互连技术、光电子集成电路等都已经获得突破,最大幅度地提高光子计算机的运算能力是当前科研工作面临的攻关课题。光子计算机的问世和进一步研制、完善,将为人类跨向更加美好的明天提供无穷的力量。

5. 混合型计算机

混合计算机(hybrid computer)是可以进行数字信息和模拟物理量处理的计算机系统。通过数模转换器和模数转换器将数字计算机和模拟计算机连接在一起,构成完整的混合计算机系统。混合计算机一般由数字计算机、模拟计算机和混合接口3部分组成,其中模拟计算机部分承担快速计算的工作,而数字计算机部分则承担高精度运算和数据处理。混合计算机同时具有数字计算机和模拟计算机的特点:运算速度快、计算精度高、逻辑和存储能力强、存储容量大和仿真能力强。随着电子技术的不断发展,混合计算机主要应用于航空航天、导弹系统等实时性的复杂大系统中。

现代混合计算机已发展成为一种具有自动编排模拟程序能力的混合多处理机系统。它包括一台超小型计算机、一两台外围阵列处理机、几台具有自动编程能力的模拟处理机;在各类处理机之间,通过一个混合智能接口完成数据和控制信号的转换与传送。这种系统具有很强的实时仿真能力,但价格昂贵。

6. 智能型计算机

智能型计算机(intelligent computer)迄今未有公认的定义,计算理论奠基人之一的图灵(Turing)定义计算机为处理离散量信息的数字计算机。20世纪30年代,丘奇(Church)和图灵就提出关于人的思维能力与递归函数的能力等价的假说,表述为:如果一个可以提交给图灵机的问题不能被图灵机解决,则这个问题用人类的思维也不能解决,强调数字计算机模拟人类思维的巨大潜力。另一些学者则肯定地认为以图灵机为基础的数字计算机不能模拟人的智能,他们认为数字计算机只能做形式化的信息处理,而人的智能活动不一定能形式化,也不一定是信息处理,不能把人类智能看成是由离散、确定的与环境无关的规则支配的运算。这一学派原则上不否认用接近于人脑的材料构成智能型计算机的可能性,但这种广义的智能型计算机不同于数字计算机。还有些学者认为不管什么机器都不可能模拟人的智能,但更多的学者相信大脑中大部分活动能用符号和计算来分析。

必须指出,人们对于计算的理解在不断加深与拓宽,有些学者把可以实现的物理过程都看成计算过程。基因也可以看成开关,一个细胞的操作也能用计算加以解释,即所谓分子计算。从这种意义讲,广义的智能型计算机与智能机器的范畴几乎一样。

1.1.5 计算机特点

计算机之所以具有很强的生命力,并得以飞速的发展,是因为计算机本身具有诸多特点,主

要体现在如下几个方面。

1. 处理速度快

计算机运算速度是标志计算机性能的重要指标。衡量计算机运算速度的单位一般是计算机一秒钟时间内所能执行加法运算的次数。第一代计算机的运算速度一般在几千次;第二代计算机的运算速度一般在几十万次;第三代计算机的运算速度一般在几百万次;第四代计算机的运算速度一般几千亿次,甚至几万亿次,目前正在使用的超级计算机运算速度都在1 000 亿次以上,近年已经出现了万亿次的计算机。对于微型计算机,现在常用中央处理器(central processing unit, CPU)的主频是以多少赫兹(Hz)标志计算机的运算速度,20 世纪 80 年代后期的微型计算机(如 IBM XT、AT 机)CPU 的主频为 10 MHz 以上;20 世纪 90 年代后期微型计算机如奔腾(Pentium)Ⅲ型 CPU 其主频在 750 MHz 以上;奔腾 4 型 CPU 其主频在 1 000 MHz(1 GHz)以上;现在常见的酷睿(Core)双核处理器的 CPU 主频在 2 000 MHz(2 GHz)以上。

提高计算机运算速度是计算机技术发展的主要目标,计算机广泛应用于科技发展的最尖端领域,这些领域里的信息处理过程极为复杂,数据十分精确,处理工作量巨大。如生命科学、气象科学、天文、地理等领域的计算量都是惊人的,而这些领域的信息处理水平也代表着一个国家在世界范围的研究水平。另外人类活动范围不断扩大,信息量与日俱增;不同信息的交织日趋复杂、多样、精细;对信息的表现形式要求直观、自然、形象;人们对信息的需求范围日趋广大;对信息的处理要求时效性快、响应及时;所有这些都要求有极高处理速度的计算机才能完成,不夸张地说,没有计算机高速度的处理就没有当前的科学研究。

2. 存储容量大,存储时间长

随着计算机的广泛应用,计算机内存储的信息愈来愈多,要求存储的时间愈来愈长。因此要求计算机具备海量存储,信息保持几年到几十年,甚至更长。现代计算机完全具备这种能力。不仅提供大容量的主存储器,能够及时处理大量信息;同时还提供海量存储器如磁盘、磁带、光盘。光盘的出现不仅使存储容量更大,还可以使信息永久保存,永不丢失。

信息存储容量大和持久保持是现代信息处理和信息服务的基本要求,因为有大量的软件需要在计算机内保存以便随时执行;有大量的信息需要在计算机内保存以便进一步处理,提供检索和查询;互联网的建立,有大量的信息供全球用户使用,所有这些都与大容量的存储设备息息相关。比如图书馆以前是人们存储图书、获取资料的重要场所,经常是以藏书数量衡量一个图书馆的大小,但有了计算机的数字存储之后,一台具有大容量存储的计算机就可以把图书馆的全部图书资料信息存储起来,而且调用方便,不会破坏原始资料,不会忘却,可以无限次地复制等,可以充分体现出计算机存储的巨大优势。

3. 计算精度高

计算机可以保证计算结果达到任意精确度要求。这取决于计算机表示数据的能力。现代计算机提供多种表示数据的能力,以满足对各种计算精确度的要求。一般在科学和工程计算课题中对精确度的要求比较高,比如利用计算机可以计算出精确到小数 200 万位的 π 值。

4. 逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算,同时也能进行各种逻辑运算,具有逻辑判断能力。计算机的逻辑处理能力是建立在布尔代数基础上的,其逻辑判断能力也是计算机智能化必备的基本条件。计算机通过逻辑运算,可以进行逻辑判断,根据判断结果确定下一步做什么,从而可以解决各种

不同问题,通用性也更强。

5. 自动运行能力

只要人们预先把处理要求、处理步骤、处理对象等必备元素存储在计算机系统内,计算机可以自动完成预定的全部处理任务,这是计算机区别于其他工具的本质特点。向计算机提交任务主要是以程序、数据和控制信息的形式,程序存储在计算机内,计算机再自动地逐步执行程序,这就是冯·诺依曼提出的存储程序和程序控制思想,因此把迄今为止的电子计算机称为冯·诺依曼式的计算机。

6. 应用领域广泛

迄今为止,几乎人类涉及的所有领域都不同程度地应用了计算机,并发挥着越来越重要的作用,产生越来越大的效果,这种应用的广泛性是现今任何其他设备无可比拟的,而且还在不断地延伸,永无止境。

1.2 计算机系统组成

完整的计算机系统是由计算机硬件和计算机软件两大部分组成的,半个多世纪以来,尽管计算机技术的发展速度惊人,但目前广泛使用的计算机的基本组成结构,仍然遵循着冯·诺依曼当年提出的设计思想。

1.2.1 计算机硬件

计算机硬件(computer hardware)是构成计算机的物理装置,通常由机械、电子器件构成具有输入、存储、控制、计算和输出功能的实体,是计算机能够运行的物质基础。计算机的性能包括运算速度、存储容量、计算精度、可靠性等内容,主要取决于计算机的硬件支持。

计算机硬件系统组成包括输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五大部分。其工作示意图如图 1.3 所示。当计算机开始工作时,首先由输入设备输入程序到存储器中,控制器读取内存中的程序并通过解码识别需要执行的操作,然后发出控制指令。给各个设备发送指令的描述如下。

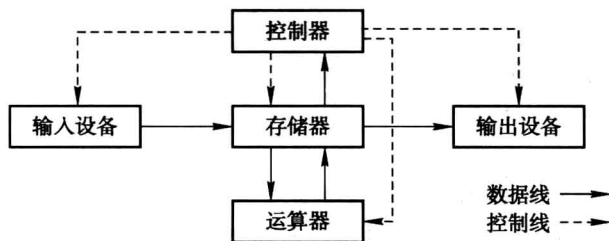


图 1.3 计算机工作示意图

- 给输入设备发出指令:输入数据和程序到内存中。
- 给运算器和内存发出指令:读取内存中的数据,在运算器上运算,把结果存回内存。

- 给输出设备发出指令:输出内存中的数据到外部设备。

1. 输入设备

输入设备(input device)是人或外部与计算机进行交互的一种装置,用于把原始数据和处理这些数据的程序输入到计算机。作为计算机与用户或其他设备通信的桥梁,输入设备是用户和计算机系统之间进行信息交换的主要装置之一。计算机能够接收各种各样的数据,既可以是数值型的数据,也可以是各种非数值型的数据,如图形、图像、声音等都可以通过不同类型的输入设备输入到计算机中,进行存储、处理和输出。常见的输入设备有鼠标、键盘、光笔、扫描仪、话筒、数码相机、摄像头、手写板等。

2. 输出设备

输出设备(output device)是将计算机输出信息的表现形式转换成外界能接受的表现形式的设备。作为人与计算机交互的一种部件,它把各种计算结果数据或信息以数字、字符、图像、声音等形式表示出来。利用各种输出设备可将计算机的输出信息转换成印在纸上的数字、文字、符号、图形和图像,有的输出设备还能将计算机的输出转换成语音等,或记录在磁盘、磁带、纸带和卡片等外部介质上,或转换成模拟信号直接送给有关控制设备。常见的输出设备有显示器、打印机、音箱、绘图仪、投影仪、影像输出系统、语音输出系统、磁记录设备等。

3. 存储器

存储器(memory/storage)是计算机系统中的记忆设备。存储器是用来存储程序和数据的部件,有了存储器,计算机才有记忆功能,才能保证正常工作。按用途存储器可分为主存储器(内存)和辅助存储器(外存)。内存指主板上的存储部件,用来存放当前正在执行的数据和程序,但仅用于暂时存放程序和数据,关闭电源或断电,数据就会丢失。计算机中的全部信息,包括输入的原始数据、计算机程序、中间运行结果和最终运行结果都保存在存储器中,根据控制器指定的位置存入和取出信息;外存通常是磁性介质或光盘等,能长期保存信息。常见的外存有硬盘、光盘、U 盘等。现在的计算机可以通过 USB 口连接各种各样具有存储功能的电子产品作为外存。

4. 运算器

运算器(arithmetic unit,AU)是计算机中执行算术和逻辑运算操作的部件,由算术逻辑单元(ALU)、累加器、状态寄存器、通用寄存器等组成。算术逻辑单元的基本功能为进行加、减、乘、除四则运算,与、或、非、异或等逻辑操作,以及移位、求补等操作。计算机运行时,运算器的操作和操作种类由控制器决定。运算器处理的数据来自存储器;处理后的结果数据通常送回存储器,或暂时寄存在运算器中。

5. 控制器

控制器(control unit,CU)是整个计算机的指挥控制中心,由指令寄存器 IR(instruction register)、程序计数器 PC(program counter)和操作控制器 OC(operation controller)3 个部件组成。它根据用户预先编好的程序,依次从存储器中取出各条指令,放在指令寄存器 IR 中,通过指令译码确定应该进行什么操作,然后通过操作控制器 OC,按确定的时序,向相应的部件发出微操作控制信号。操作控制器 OC 中主要包括节拍脉冲发生器、控制矩阵、时钟脉冲发生器、复位电路和启停电路等控制逻辑,对协调整个计算机有序工作极为重要。

现在的计算机通常将控制器和运算器整合在一起,称为中央处理单元或中央处理器