



高等学校电子信息类“十三五”规划教材

大学计算机基础

主编 李霞



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校电子信息类

大学计算机基础

主 编 李 霞

副主编 廉侃超 王彩霞 王琴竹

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是根据“教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会”提出的大学计算机基础课程教学大纲,结合当前计算机基础教育的形势和任务,以“面向应用、突出实践、着眼能力”为原则编写而成的。

本书共 9 章,主要内容包括计算机基础、操作系统基础、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010、计算机网络、网站开发实用技术、多媒体技术简介、软件技术基础和数据组织。

本书既可作为普通高等学校非计算机专业大学计算机基础课程的教材,也可供广大计算机爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/李霞主编. —西安:西安电子科技大学出版社, 2016.12

高等学校电子信息类“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5606-4360-1

I. ① 大… II. ① 李… III. ① 电子计算机—高等学校—教材 IV. ① TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 303600 号

策 划 杨丕勇

责任编辑 滕卫红 杨丕勇

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 20.5

字 数 487 千字

印 数 1~5000 册

定 价 36.00 元

ISBN 978-7-5606-4360-1/TP

XDUP 4652001-1

如有印装问题可调换

前 言

21 世纪是科学技术高速发展的时代。随着计算机科学技术、网络技术和多媒体技术的飞速发展,计算机已经渗透到人类社会生活的各个领域,逐渐成为人们提高生活、学习以及工作质量和效率不可缺少的工具。因此,计算机基础知识已成为当代大学生必修的内容之一,掌握计算机基本操作技能,提高计算机应用能力,是对每个大学生提出的基本要求。大学计算机基础处于计算机基础教育“1+X”课程体系的核心地位,目的是提高学生自觉使用计算机解决生活、学习及未来工作中遇到的实际问题的能力,使计算机成为学生获取知识、提高素质的有力工具。

本书是根据“教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会”提出的大学计算机基础课程教学大纲,结合当前计算机基础教育的形势和任务,以“面向应用、突出实践、着眼能力”为原则编写而成的。本书全面系统地介绍了计算机基础、Windows 7 操作系统、Office 2010 办公软件、计算机网络、网站开发实用技术、多媒体技术以及软件技术基础和数据组织等方面的知识。本书体系完善,结构新颖:引入了任务驱动教学法,以真实任务为驱动,激发学生的学习兴趣,促进学生学习能力、探索发现能力、创新应用能力的培养及个性化发展。

全书共分为 9 章,具体内容安排如下:

第 1 章介绍计算机基础,主要内容包括电子计算机的发展、微型计算机系统、信息在计算机中的表示以及计算思维。

第 2 章介绍操作系统基础,主要内容包括操作系统概述和 Windows 7 操作系统。

第 3 章介绍演示文稿制作软件 PowerPoint 2010,主要内容包括认识 PowerPoint 2010、制作演示文稿、美化演示文稿、让演示文稿动起来、放映和打印演示文稿以及高级应用。

第 4 章介绍文字处理软件 Word 2010,主要内容包括认识 Word 2010、制作文档、文档排版、图文混排、表格、打印文档以及高级应用。

第 5 章介绍电子表格处理软件 Excel 2010,主要内容包括认识 Excel 2010、制作工作簿、格式化工作表、公式与函数、图表、数据管理与分析、表格的页面设置与打印以及高级应用。

第 6 章介绍计算机网络,主要内容包括计算机网络概述、数据通信基础、网络体系结构与协议、局域网、因特网应用以及网络管理。

第 7 章主要介绍网站开发实用技术,主要内容包括网站开发基础知识、认识 HTML、认识 CSS 以及 JavaScript 基础。

第 8 章介绍多媒体技术,主要内容包括多媒体技术概述、图像基础知识、音频基础知识、动画基础知识、视频基础知识以及数据压缩技术。

第 9 章介绍软件技术基础和数据组织,主要内容包括程序设计基础、软件工程基础、数据结构以及数据库技术基础。

本书从实际出发,力求内容新颖、技术实用、通俗易懂。本书配有电子课件和教学素

材，适合作为普通高等学校非计算机专业大学计算机基础课程的教材。

参加本书编写的教师均长期从事计算机基础教学和教学改革工作，有丰富的计算机理论和实践教学经验。本书由李霞担任主编，廉侃超、王彩霞、王琴竹担任副主编。李霞提出教材总体框架，并负责统稿和修改定稿，具体编写分工如下：第1章由廉侃超编写，第2章由王彩霞编写，第3章由郝蕊洁编写，第4章由李妮编写，第5章由王琴竹编写，第6章由杨武俊编写，第7章由万小红编写，第8章由程妮编写，第9章由李霞编写。在本书的编写过程中，闫俊辉、赵满旭等老师提出了宝贵的意见，在这里表示感谢。书中部分内容的编写参考了一些相关资料和教材，在此向这些资料和教材的作者表示感谢。

由于计算机学科知识和技术更新快，新技术和新软件不断涌现，加之作者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请专家、教师、读者多提宝贵意见。

欢迎使用本教材，对本教材有任何意见和建议，请与编者李霞联系(lixiajsj@126.com)。

编 者

2016年9月

目 录

第 1 章 计算机基础..... 1	3.1 Office 2010 简介..... 62
1.1 电子计算机的发展..... 1	3.2 认识 PowerPoint 2010..... 63
1.1.1 电子计算机发展史..... 1	3.2.1 引言——“我的校园美如画”..... 63
1.1.2 计算机的分类和特点..... 2	3.2.2 PowerPoint 2010 概述..... 63
1.1.3 计算机的应用和发展趋势..... 4	3.2.3 PowerPoint 2010 启动与退出..... 64
1.1.4 认识计算机科学..... 8	3.2.4 PowerPoint 2010 基本要素..... 64
1.2 微型计算机系统..... 9	3.2.5 PowerPoint 2010 的工作界面..... 64
1.2.1 微型计算机系统的组成..... 9	3.2.6 认识 PowerPoint 2010 视图..... 67
1.2.2 微型计算机的硬件系统..... 9	3.3 制作演示文稿..... 68
1.2.3 微型计算机的软件系统..... 20	3.3.1 演示文稿的基本操作..... 68
1.2.4 微型计算机基本工作原理..... 22	3.3.2 幻灯片的基本操作..... 71
1.3 信息在计算机中的表示..... 23	3.3.3 向幻灯片中插入对象..... 75
1.3.1 常用进位计数制..... 24	3.3.4 建立“我的大学”演示文稿..... 80
1.3.2 常用数制之间的转换..... 25	3.4 美化演示文稿..... 84
1.3.3 非数值信息的编码..... 27	3.4.1 应用幻灯片主题..... 84
1.4 计算思维..... 29	3.4.2 设置幻灯片背景..... 85
1.4.1 计算思维与计算科学..... 29	3.4.3 应用幻灯片母版..... 86
1.4.2 计算之树——大学计算 思维教育空间..... 30	3.4.4 定制“我的大学”视觉效果..... 87
1.4.3 计算思维对各学科人才 未来的影响..... 34	3.5 让演示文稿动起来..... 88
第 2 章 操作系统基础..... 37	3.5.1 设置幻灯片切换效果..... 88
2.1 操作系统概述..... 37	3.5.2 设置对象的动画效果..... 89
2.1.1 操作系统的基本概念..... 37	3.5.3 制作交互效果..... 92
2.1.2 操作系统的功能..... 37	3.5.4 定制“我的大学”播放效果..... 93
2.1.3 操作系统的分类..... 38	3.6 放映和打印演示文稿..... 95
2.1.4 常用操作系统介绍..... 39	3.6.1 放映演示文稿..... 95
2.2 Windows 7 操作系统..... 41	3.6.2 打印演示文稿..... 98
2.2.1 Windows 7 的基本操作..... 41	3.6.3 保存为视频..... 100
2.2.2 Windows 7 的文件管理..... 46	3.7 高级应用..... 100
2.2.3 Windows 7 的系统管理..... 52	3.7.1 准备工作..... 101
2.2.4 Windows 7 的实用工具..... 58	3.7.2 高级动画应用..... 101
2.2.5 使用中文输入法..... 59	第 4 章 文字处理软件 Word 2010..... 105
第 3 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010..... 62	4.1 认识 Word 2010..... 105
	4.1.1 引言——“壁画艺术宝库—— 永乐宫”..... 105
	4.1.2 Word 2010 概述..... 105

4.1.3 Word 2010 的工作界面	106
4.1.4 认识 Word 2010 视图	108
4.2 制作文档	108
4.2.1 新建文档	109
4.2.2 输入文档内容	109
4.2.3 编辑文档	109
4.2.4 保存文档	111
4.2.5 保护文档	112
4.2.6 制作“永乐宫简介”文档	112
4.3 文档排版	114
4.3.1 字符格式	114
4.3.2 段落格式	114
4.3.3 页面格式	119
4.3.4 其他格式	122
4.3.5 美化“永乐宫简介”文档	122
4.4 图文混排	123
4.4.1 插入图片	123
4.4.2 插入图形对象	125
4.4.3 制作“古庙会活动海报”	126
4.5 表格	127
4.5.1 插入表格	127
4.5.2 编辑表格	128
4.5.3 美化表格	129
4.5.4 表格的计算和排序	130
4.5.5 制作“来宾登记表”	132
4.6 打印文档	133
4.7 高级应用	134
4.7.1 样式	134
4.7.2 目录	135
4.7.3 制作永乐宫综述	136
4.7.4 邮件合并	138
4.7.5 批量制作邀请函	139
4.7.6 题注和交叉引用	142
4.7.7 在永乐宫综述中插入题注和 交叉引用	142

第 5 章 电子表格处理软件

Excel 2010

5.1 认识 Excel 2010	145
5.1.1 引言——“学生信息管理”	145
5.1.2 Excel 2010 概述	145
5.1.3 Excel 2010 的工作界面	146
5.2 制作工作簿	147
5.2.1 工作表的基本操作	147
5.2.2 工作表的建立	149
5.2.3 工作表的编辑	151
5.2.4 创建“学生信息管理”工作簿	153
5.3 格式化工作表	154
5.3.1 设置单元格格式	154
5.3.2 设置条件格式	156
5.3.3 调整工作表的行高和列宽	156
5.3.4 设置自动套用格式	157
5.3.5 美化“计算机成绩表”	158
5.4 公式与函数	160
5.4.1 单元格引用	160
5.4.2 公式	161
5.4.3 函数	163
5.4.4 计算“计算机成绩表”	164
5.5 图表	168
5.5.1 图表类型	168
5.5.2 创建图表	168
5.5.3 编辑和格式化图表	168
5.5.4 形象化“计算机成绩表”	169
5.6 数据管理与分析	171
5.6.1 数据清单	171
5.6.2 数据排序	171
5.6.3 数据筛选	172
5.6.4 数据分类汇总	173
5.6.5 分析“学生成绩表”	174
5.7 表格的页面设置与打印	177
5.7.1 页面设置	177
5.7.2 设置打印区域	178
5.8 高级应用	178
5.8.1 跨表引用——在“学生成绩表” 中统计信息	178
5.8.2 常用函数	179
5.8.3 完善“学生档案表”	181
5.8.4 在“学生档案表”中 查询学生信息	181

5.8.5 数据透视表	182	7.1.2 网站的类型	226
第 6 章 计算机网络	184	7.1.3 网站的设计	227
6.1 计算机网络概述	184	7.2 认识 HTML	229
6.1.1 计算机网络的定义	184	7.2.1 HTML 简介	229
6.1.2 计算机网络的发展历程	184	7.2.2 HTML 文件结构	229
6.1.3 计算机网络的组成	186	7.2.3 HTML 基本结构标签介绍	230
6.1.4 计算机网络的功能	187	7.2.4 文字格式与页面布局	231
6.1.5 计算机网络的分类	189	7.3 认识 CSS	245
6.1.6 计算机网络的拓扑结构	190	7.3.1 CSS 简介	245
6.2 数据通信基础	192	7.3.2 CSS 样式表的基本结构	246
6.2.1 数据通信的基本概念	192	7.3.3 CSS 样式表的声明方法	247
6.2.2 数据的传输形式	192	7.3.4 常用 CSS 选择符	249
6.2.3 数据的传输介质	194	7.3.5 CSS 样式的常用属性	252
6.3 网络体系结构与协议	197	7.4 JavaScript 基础	255
6.3.1 计算机网络体系结构	197	7.4.1 JavaScript 嵌入 HTML 的方法	255
6.3.2 OSI 体系结构	198	7.4.2 JavaScript 的事件	256
6.3.3 TCP/IP 体系结构	199	7.4.3 JavaScript 的对象	258
6.4 局域网	200	第 8 章 多媒体技术简介	260
6.4.1 局域网概述	200	8.1 多媒体技术概述	260
6.4.2 局域网的组成元素	200	8.1.1 多媒体的基本概念	260
6.4.3 组建局域网	201	8.1.2 多媒体技术的应用	262
6.4.4 网络互联的设备	204	8.2 图像基础知识	263
6.5 因特网应用	208	8.2.1 位图与矢量图	263
6.5.1 IP 地址和子网掩码	208	8.2.2 图像文件的属性	264
6.5.2 域名系统	211	8.2.3 色彩的基本知识	265
6.5.3 超文本传输协议 HTTP	213	8.2.4 图像文件格式	265
6.5.4 FTP 协议	213	8.2.5 常用的图像处理软件	266
6.5.5 电子邮件协议	214	8.2.6 Photoshop 图像处理软件	268
6.5.6 Telnet 协议	214	8.3 音频基础知识	273
6.5.7 网络多媒体	215	8.3.1 声音的基本特性	273
6.5.8 浏览器的使用	216	8.3.2 音频文件格式	275
6.6 网络管理	217	8.3.3 常用的音频播放器和 音频处理软件	276
6.6.1 网络操作系统	217	8.4 动画基础知识	276
6.6.2 配置 DNS 服务器	219	8.4.1 动画的类型	276
6.6.3 配置 FTP 服务器	220	8.4.2 动画文件格式	277
6.6.4 网络信息安全	223	8.4.3 常用的动画制作软件	277
第 7 章 网站开发实用技术	224	8.4.4 Flash 动画制作软件	279
7.1 网站开发基础知识	224	8.5 视频基础知识	281
7.1.1 网站开发的基本概念	224		

8.5.1	视频的基本概念	281	9.2.1	软件工程的基本概念	299
8.5.2	视频信号的数字化	282	9.2.2	结构化方法	301
8.5.3	视频文件格式	282	9.2.3	软件测试与程序调试	303
8.5.4	常用的视频播放器和视频 处理软件	284	9.3	数据结构	304
8.6	数据压缩技术	284	9.3.1	数据结构的基本概念	304
8.6.1	数据压缩的基本概念	284	9.3.2	线性表	306
8.6.2	数据为什么能被压缩	285	9.3.3	栈	307
8.6.3	数据压缩技术	285	9.3.4	队列	307
8.6.4	数据压缩的国际标准	286	9.3.5	树与二叉树	308
第 9 章	软件技术基础和数据组织	289	9.4	数据库技术基础	311
9.1	程序设计基础	289	9.4.1	数据库技术的发展	311
9.1.1	算法	289	9.4.2	数据库的基本概念	312
9.1.2	程序设计语言	295	9.4.3	数据模型	314
9.1.3	程序设计方法	297	9.4.4	关系代数	316
9.2	软件工程基础	299	9.4.5	数据库设计	318
			参考文献		320



第1章 计算机基础

计算机是20世纪人类最伟大的发明之一,计算机技术也是发展最快的技术。尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使得计算机技术应用到社会生活的各个领域,掌握和使用计算机已成为人们必不可少的技能。本章主要介绍计算机基础知识的概况,使读者对计算机技术有一个总体了解。

1.1 电子计算机的发展

自20世纪电子计算机诞生以来,计算机获得突飞猛进的发展。在人类科技史上还没有哪一种学科可以与电子计算机的发展相提并论。人们根据计算机的性能和当时的硬件技术状况,将计算机的发展分成几个阶段,每一阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

1.1.1 电子计算机发展史

ABC(Atanasoff-Berry Computer,阿塔纳索夫-贝瑞计算机)是公认的世界上第一台电子计算机,由美国爱荷华州立大学的约翰·文森特·阿塔纳索夫(John Vincent Atanasoff)和他的研究生克利福特·贝瑞(Clifford Berry)在1937年至1941年间开发。

ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator,电子数字积分计算机)是世界上第一台通用计算机,也是继ABC之后的第二台电子计算机。1946年2月ENIAC在美国宾西法尼亚大学研制成功,如图1-1所示。它每秒能进行5000次加减运算,被公认为具有划时代的意义。

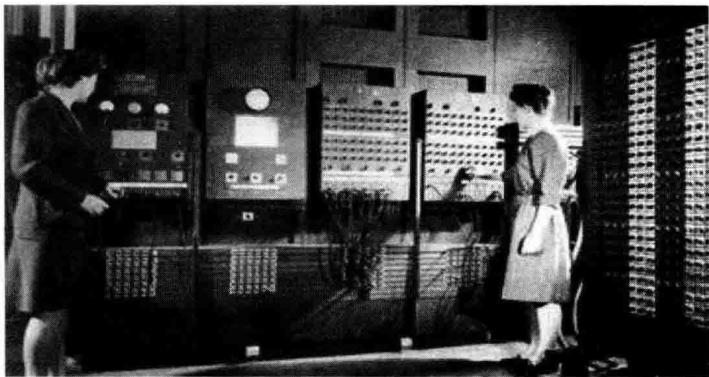


图1-1 电子数字积分计算机(ENIAC)



根据电子计算机所采用的电子元器件的不同,一般将电子计算机的发展划分为以下几个阶段。

1. 第一阶段: 电子管计算机(1946—1957 年)

电子管计算机的主要特点: 采用电子管作为基本逻辑部件, 体积大、耗电量大、寿命短、可靠性低、成本高; 采用电子射线管作为存储部件, 容量很小, 后来外存储器使用了磁鼓存储信息, 扩充了容量; 输入/输出装置落后, 主要使用穿孔卡片, 速度慢, 使用十分不便; 没有系统软件, 只能用机器语言和汇编语言编程; 主要应用于科学计算。

2. 第二阶段: 晶体管计算机(1958—1964 年)

晶体管计算机的主要特点: 采用晶体管制作基本逻辑部件, 体积减小, 重量减轻, 能耗降低, 成本下降, 计算机的可靠性和运算速度均得到提高; 普遍采用磁芯作为存储器, 采用磁盘/磁鼓作为外存储器; 开始有了系统软件(监控程序), 提出了操作系统概念, 出现了高级语言; 应用扩展到了数据处理和过程控制。

3. 第三阶段: 集成电路计算机(1965—1970 年)

集成电路计算机的主要特点: 采用中、小规模集成电路制作各种逻辑部件, 从而使计算机体积更小, 重量更轻, 耗电更省, 寿命更长, 成本更低, 运算速度有了更大的提高; 采用半导体存储器作为主存, 取代了原来的磁芯存储器, 使存储器容量和存取速度有了大幅度提高, 增加了系统的处理能力; 系统软件有了很大发展, 出现了分时操作系统, 多用户可以共享计算机软硬件资源; 在程序设计方面采用了结构化程序设计, 为研制更加复杂的软件提供了技术保证; 出现了向大型化和小型化两极发展的趋势。

4. 第四阶段: 大规模、超大规模集成电路计算机(1971 年至今)

此阶段计算机的主要特点: 基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路, 使计算机体积、重量和成本均大幅度降低, 出现了微型机; 作为主存的半导体存储器, 其集成度越来越高, 容量越来越大, 外存储器除广泛使用软盘和硬盘外, 还引进了光盘; 各种使用方便的输入/输出设备相继出现; 软件产业高度发达, 各种应用软件层出不穷, 极大地方便了用户; 计算机技术与通信技术相结合形成计算机网络, 把世界紧密地联系在一起; 多媒体技术崛起, 在信息处理领域掀起了一场革命。

1.1.2 计算机的分类和特点

1. 计算机的分类

计算机可以从不同角度进行分类。

1) 按信息的表示方式分类

按信息的表示方式, 计算机可分为模拟计算机、数字计算机和数模混合计算机。

(1) 模拟计算机用连续变化的模拟量来表示信息, 其基本运算部件由运算放大器构成的微分器、积分器和通用函数运算器等运算电路组成。使用模拟计算机的主要目的, 不在于获得数学问题的精确解, 而在于提供一个可进行实验研究的电子模型。

(2) 数字计算机用不连续的数字量, 即“0”和“1”来表示信息, 其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的精度高、存储量大、通用性强, 能进行科学计算、信息处理、



实时控制和智能模拟等方面的工作。人们通常所说的计算机就是指数字计算机。

(3) 数模混合计算机是综合了数字和模拟两种计算机的长处设计出来的, 它既能处理数字量, 又能处理模拟量。

2) 按应用范围分类

计算机按应用范围可分为专用计算机和通用计算机。

(1) 专用计算机是为解决一个或一类特定问题而设计的计算机。它的硬件和软件的配置依据解决特定问题的需要而定, 并不求全。专用机功能单一, 配有解决特定问题的固定程序, 能高速、可靠地解决特定问题, 一般在过程控制中使用此类计算机。

(2) 通用计算机是为解决各种问题而设计的计算机, 具有较强的通用性。它具有一定的运算速度, 有一定的存储容量, 带有通用的外部设备, 配备各种系统软件和应用软件。一般的数字计算机多属此类。

3) 按规模和处理能力分类

按规模和处理能力, 计算机可分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站和服务器。

(1) 巨型机。巨型机是一种超大型电子计算机, 具有很强的计算和处理数据能力, 主要特点表现为高速度和大容量, 配有多种外部设备和丰富的、高功能的软件系统。巨型计算机实际上是一个巨大的计算机系统, 主要用来承担重大的科学研究、国防尖端技术和国民经济领域的大型计算课题及数据处理任务, 如大范围天气预报、处理卫星照片、原子核物的探索、研究洲际导弹和宇宙飞船等。我国研制的银河系列机属于巨型机。

(2) 大型机。大型机使用专用的处理器指令集、操作系统和应用软件, 通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快, 多个用户可同时使用。大型机主要用于科学计算、数据处理和网络服务器等。

(3) 小型机。小型机的特点是规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护和外部设备连接容易, 许多工业生产自动化控制和事务处理都采用小型机, 一般为中小型企事业单位或某一部门所用。

(4) 微型机。微型机也称个人计算机(Personal Computer, PC)或电脑, 以运算器和控制器为核心, 体积小、价格低廉。目前, 微型计算机已广泛应用于办公、学习、娱乐等社会生活的方方面面, 是发展最快、应用最为普及的计算机。今天微型机的性能已超过了早期的大型机。

(5) 工作站。工作站是一种高档的微型计算机, 通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内存储器 and 外部存储器, 主要面向专业应用领域, 具备强大的数据运算与图形、图像处理能力。它主要用于图像处理、计算机辅助设计(CAD)等领域。

(6) 服务器。服务器是指在网络环境下为网上多个用户提供共享信息资源和各种服务的一种高性能计算机。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备。在服务器上需要安装网络操作系统、网络协议和各种网络服务软件。服务器主要为网络用户提供文件、数据库、应用及通信方面的服务。

2. 计算机的特点

计算机具有许多优秀的特点, 如运算速度快、计算精度高、存储能力强、具备逻辑判



断能力和自动化程度高等。

(1) 运算速度快。计算机的运算速度(也称处理速度)是计算机的一个重要性能指标,通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行的百万条指令数来衡量。由于计算机采用高速电子器件,因此计算机能以极高的速度工作。目前普通计算机的运算速度大概在几十亿至几千亿之间,如此高的运算速度极大地提高了人们的工作效率,使许多复杂的工程计算能在很短的时间内完成。

(2) 计算精度高。科学技术的发展特别是尖端科学技术的发展,需要高度精确的计算。计算机控制的导弹之所以能准确地击中预定的目标,是与计算机的精确计算分不开的。一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几,是任何计算工具望尘莫及的。

(3) 存储能力强。计算机具有许多存储记忆载体,可以将运行的数据、指令程序和运算的结果存储起来,供计算机本身或用户使用,还可即时输出。如果一个大型图书馆使用人工查阅,则犹如大海捞针,现在普遍采用计算机管理,所有的图书目录及索引都存储在计算机中,运用计算机的自动查询功能,查找一本图书只需要几秒钟。

(4) 具备逻辑判断能力。计算机不仅具有基本的算术能力,还具备数据分析和逻辑判断能力,能对信息进行比较和判断,高级计算机还具有推理、诊断和联想等模拟人类思维的能力,因而计算机俗称为电脑。这使计算机能进行诸如资料分类、情报检索等具有逻辑加工性质的工作。

(5) 自动化程度高。计算机把处理信息的过程表示为由许多指令按一定次序组成的程序。计算机具备预先存储程序并按存储的程序自动执行而不需要人工干预的能力,因而自动化程度高。计算机自动化控制的产品在我们周围比比皆是,我们的家用电器基本上都是计算机(单片微型计算机)控制的,常用的手机、彩电、冰箱及各种各样的电器都离不开计算机,正因为计算机所具备的自动化功能,使我们能从繁重的体力和脑力劳动中解脱出来。

1.1.3 计算机的应用和发展趋势

1. 计算机的应用

计算机应用研究的是计算机应用于各个领域的理论、方法、技术和系统等,是计算机学科与其他学科相结合的边缘学科。计算机应用分为数值计算和非数值应用两大领域。非数值应用又包括数据处理和知识处理等,例如信息系统、工厂自动化、办公自动化、家庭自动化、专家系统、模式识别、机器翻译等领域。

1) 科学计算

早期的计算机主要用于科学计算。现在,科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域,如应用于高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。由于计算机具有高运算速度和精度以及逻辑判断能力,因此出现了计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等新型学科。

2) 过程检控

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测,并把检测到的数据存入计算机,再根据需要对这些数据进行处理,这样的系统称为计算机检测系统。过程控制也



称为实时控制,用计算机及时采集检测数据,并迅速按最佳值对控制对象进行自动控制和调节。

3) 信息管理

信息管理也称数据处理,是目前计算机应用最广泛的一个领域。可以利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料,如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算和信息情报检索等。信息管理是系统工程和自动控制的基本环节,贯穿于社会生产和社会生活的各个领域。信息管理技术的发展及其应用的广度和深度,极大地影响着人类社会发展的进程。目前,信息管理已广泛地应用于各行各业,如办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、信息情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化、测绘制图管理、仓库管理和交通运输管理等。

4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学及计算机辅助测试。

(1) 计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)。CAD 是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计,以提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。目前,此技术已经在电路、机械、土木建筑和服装等设计中得到了广泛应用。

(2) 计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)。CAM 是指在机械制造业中,利用电子数字计算机通过各种数值控制机床和设备,自动完成离散产品的加工、装配、检测和包装等制造过程。CAM 提高了产品质量,降低了生产成本,缩短了生产周期,并且大大改善了制造人员的工作条件。

(3) 计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)。CAI 是指用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务,向学生传授知识和提供技能训练的教学方式。CAI 能够为学生提供一个良好的个人化学习环境,综合应用多媒体、超文本、人工智能、网络通信和知识库等计算机技术,克服了传统教学情景方式单一、片面的缺点,它的使用能有效缩短学习时间,提高教学质量和教学效率,实现最优化的教学目标。

(4) 计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)。CAT 是指利用计算机协助进行测试的一种方法。计算机辅助测试可以用于不同的领域:在教学领域,可以使用计算机对学生的学习效果和学习能力进行测试,一般分为脱机测试和联机测试两种方法;在软件测试领域,可以使用计算机来进行软件测试,提高测试效率。

5) 人工智能(Artificial Intelligence, AI)

AI 是指开发一些具有人类某些智能的应用系统,用计算机来模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等,使计算机具有自学习适应和逻辑推理的功能,如计算机推理、智能学习系统、专家系统、机器人等,帮助人们学习和完成某些推理工作。人工智能的研究已取得不少成果,有些已开始走向实用阶段,例如能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统,具有一定思维能力的智能机器人等。

6) 计算机通信——网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络技术的发展将处在不同地域的计算机用通信线路连接起来,配以相应的软件,达到资源共享的目的。



2. 计算机的发展趋势

1) 电子计算机的发展趋势

在第一台计算机产生至今的半个多世纪里,计算机的应用得到不断拓展,计算机的类型不断分化,这就决定了计算机的发展在朝不同的方向延伸。当今计算机正朝着巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

(1) 巨型化。巨型化指计算机具有极高的运算速度、大容量的存储空间、更加强大和完善的功能,主要用于航空航天、军事、气象、人工智能、生物工程等学科领域。

(2) 微型化。微型化是大规模及超大规模集成电路发展的必然结果。从第一块微处理器芯片问世以来,计算机芯片的发展速度与日俱增,集成度每 18 个月翻一番,而价格则减一半,这就是信息技术发展功能与价格比的摩尔定律。计算机芯片集成度越来越高,所完成的功能越来越强,使计算机微型化的进程和普及率越来越快。从笔记本电脑到掌上型电脑,再到嵌入到各种家电中的电脑控制芯片,进而到植入人体内部,甚至能嵌入到人脑中的微电脑,都体现出了计算机微型化的进程。

(3) 网络化。随着 Internet 的飞速发展,计算机网络已广泛应用于政府、学校、企业、科研和家庭等领域,越来越多的人接触并了解到计算机网络的功能。计算机网络将不同地理位置上具有独立功能的不同计算机通过通信设备和传输介质互连起来,在通信软件的支持下,实现了网络中的计算机之间共享资源、交换信息、协同工作。计算机网络的发展水平已成为衡量国家现代化程度的重要指标,在社会经济发展中发挥着极其重要的作用。

(4) 智能化。智能化是指让计算机能够模拟人类的智力活动,如学习、感知、理解、判断和推理等,具备理解自然语言、声音、文字和图像的能力,具有说话的能力,使人机能够用自然语言直接对话。它可以利用已有的和不断学习到的知识进行思维、联想、推理,并得出结论,能解决复杂的问题,具有汇集记忆、检索有关知识的能力。智能化计算机的发展,将会使计算机科学和计算机的应用达到一个崭新的水平。

2) 未来计算机的新技术

从电子计算机的产生及发展可以看到,目前计算机技术的发展是以电子技术的发展为基础的,集成电路芯片是计算机的核心部件。随着高新技术的研究和发展,计算机技术也将拓展到其他新兴的技术领域,计算机新技术的开发和利用必将成为未来计算机发展的新趋势。从目前计算机的研究情况可以看到,未来计算机将有可能在生物计算机、光子计算机、量子计算机、神经网络计算机、超导计算机和纳米计算机等研究领域取得重大突破。

(1) 生物计算机。生物计算机也称仿生计算机,其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来替代半导体硅片。生物计算机利用有机化合物存储数据,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。其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。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。



(2) 光子计算机。光子计算机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。它由激光器、光学反射镜、透镜和滤波器等光学元件和设备构成,激光束进入反射镜和透镜组成的阵列进行信息处理,以光子代替电子,光运算代替电运算。光的并行性和高速性决定了光子计算机的并行处理能力很强,具有超高运算速度。光子计算机还具有与人脑相似的容错性,当系统中某一元件损坏或出错时,并不影响最终的计算结果。光子在光介质中传输所造成的信息畸变和失真极小,光传输、转换时能量消耗和散发热量极低,对环境条件的要求比电子计算机低得多。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使用的工具。

(3) 量子计算机。量子计算机早先由理查德·费曼提出,是从物理现象的模拟而来。他发现当模拟量子现象时,庞大的希尔伯特空间使资料量也变得庞大,一个完好的模拟所需的运算时间变得相当可观,甚至是不切实际的天文数字。理查德·费曼当时就想到,如果用量子系统构成的计算机来模拟量子现象,则运算时间可大幅度减少,量子计算机的概念从此诞生。量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置,当某个装置处理和计算的是量子信息,运行的是量子算法时,它就是量子计算机。迄今为止,世界上还没有真正意义上的量子计算机。但是,世界各地的许多实验室正在以巨大的热情来追寻着这个梦想。

(4) 神经网络计算机。具有模仿人的大脑的判断能力和适应能力、可并行处理多种数据功能的神经网络计算机,可以判断对象的性质与状态,并能采取相应的行动,而且可同时并行处理实时变化的大量数据,并引出结论。神经网络计算机除有许多处理器外,还有类似神经的节点,每个节点与许多点相连。若把每一步运算分配给每台微处理器,它们同时运算,其信息处理速度和智能会大大提高。神经网络计算机的信息不是存在存储器中,而是存储在神经元之间的联络网中。若有节点断裂,计算机仍有重建资料的能力。神经网络计算机还具有联想记忆、视觉和声音识别等能力。

(5) 超导计算机。超导是在1911年被荷兰物理学家昂内斯发现的一种自然现象。有一些材料,当它们冷却到接近零下 273.15°C 时,会失去电阻,流入它们中的电流会畅通无阻,不会白白消耗掉。这种情况,好比一群人拥入广场,如果大家不听招呼,各行其是,就会造成相互碰撞,使得行进受阻;但如果有人喊口令,大家服从命令听指挥,列队前进,就能顺利进入广场,超导体的情况就是如此。

超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件,其性能是目前电子计算机无法相比的。超导计算机的运算速度比现在的电子计算机快100倍,而电能消耗仅是电子计算机的千分之一。如果目前一台大中型计算机每小时耗电 10 kW ,那么,同样一台超导计算机只需一节干电池就可以工作了。

(6) 纳米计算机。纳米技术是从20世纪80年代初迅速发展起来的新科研领域,最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子,制造出具有特定功能的产品。纳米计算机指将纳米技术运用于计算机领域所研制出的一种新型计算机。采用纳米技术生产芯片的成本十分低廉,因为它既不需要建设超洁净生产车间,也不需要昂贵的实验设备和庞大的生产队伍,只要在实验室里将设计好的分子合在一起,就可以造出芯片,这大大降低了生产成本。



1.1.4 认识计算机科学

1. 计算机科学简介

计算机科学(Computer Science, CS)是指研究计算机及其周围各种现象和规律的科学,亦即研究计算机系统结构、程序系统(即软件)、人工智能以及计算本身的性质和问题的学科。计算机科学是一门包含各种与计算和信息处理相关主题的系统学科,从抽象的算法分析、形式化语法等,到更具体的主题如编程语言、程序设计、软件和硬件等。

计算机科学是系统性研究信息与计算的理论基础,以及它们在计算机系统中如何实现与应用的实用技术的学科,它通常被形容为对那些创造、描述以及转换信息的算法处理的系统研究。计算机科学包含很多分支领域:有些强调特定结果的计算,比如计算机图形学;而有些是探讨计算问题的性质,比如计算复杂性理论;还有一些领域专注于怎样实现计算,比如编程语言理论是研究描述计算的方法,而程序设计是应用特定的编程语言解决特定的计算问题,人机交互则是专注于怎样使计算机和计算变得有用、好用,以及随时随地为人所用。

2. 计算机科学的研究领域

计算机是一种进行算术和逻辑运算的机器,而且对于由若干台计算机连成的系统而言,还存在通信问题,并且处理的对象都是信息,因而也可以说,计算机科学是研究信息处理的科学。计算机科学分为理论计算机科学和实验计算机科学两个部分。在数学文献中所说的计算机科学,一般是指理论计算机科学。

计算机科学的大部分研究基于“冯·诺依曼计算机”和“图灵机”,它们是绝大多数实际机器的计算模型。从这个意义上讲,计算机只是一种计算的工具。著名的计算机科学家 Dijkstra 有一句名言:“计算机科学之关注于计算机并不甚于天文学之关注于望远镜。”

3. 计算机科学中的数据、信息与信息处理

1) 数据

数据(Data)是事实或观察的结果,是对客观事物的逻辑归纳,是用于表示客观事物的未经加工的原始素材。

数据是信息的表现形式和载体,可以是符号、文字、数字、语音、图像、视频等。数据和信息是不可分离的,数据是信息的表达,信息是数据的内涵。数据本身没有意义,数据只有对实体行为产生影响时才成为信息。

数据可以是连续的值,比如声音、图像等,称为模拟数据,也可以是离散的,如符号、文字等,称为数字数据。

在计算机系统中,数据以二进制信息单元 0、1 的形式表示。

2) 信息

信息是对客观世界中各种事物的运动状态和变化的反映,是客观事物之间相互联系和相互作用的表征,表现的是客观事物运动状态和变化的实质内容,是数据加工的结果,是有用的数据。具体而言,信息是人们在从事工业、农业、军事、商业、管理、文化教育、医学卫生和科学研究等活动中涉及的数字、符号、文字、语言、图形和图像等的总称。