

可下载教学资料
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

大学计算机基础

(Windows 7+Office 2010)

主 编 张开成

副主编 陈东升 杨林 王宁 熊瑞英 杨军 罗根源

清华大学出版社



21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

大学计算机基础

(Windows 7+Office 2010)

张开成 主编

陈东升 杨林 王宁 熊瑞英 杨军 罗根源 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是根据教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》和《高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》中的有关规定,结合计算机的最新发展技术以及高等学校计算机基础课程深入改革的最新动向编写而成。

本书主要包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理、Excel 2010 电子表格处理、PowerPoint 2010 演示文稿、数据库技术基础、计算机网络基础和网页制作,概念清楚,层次清晰,注重实践,实用性强。本书还有配套的《大学计算机基础实验指导与自学测试(Windows 7+Office 2010)》作为教学参考用书,用于指导学生上机操作。

本书不仅可以作为高等院校各专业计算机基础科目的教材、教学参考书及全国计算机等级考试(一级)教材和相关培训的教材,还可以作为广大计算机爱好者的自学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础: Windows 7+Office 2010/张开成主编. --北京:清华大学出版社,2014

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-35997-5

I. ①大… II. ①张… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材 ②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7 ②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 065931 号

责任编辑:付弘宇 王冰飞

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20.75 字 数:505 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4500

定 价:39.50 元

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选编。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:梁颖 liangying@tup.tsinghua.edu.cn

前言

遵照教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》和《高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》的有关规定,结合全国计算机基础课程教学内容的特点和考试模式深化改革的要求,我们组织编写了这本书。本书可以与同期出版的《大学计算机基础实验指导与自学测试(Windows 7+Office 2010)》配套使用,也可单独使用。

本书主要内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理、Excel 2010 电子表格处理、PowerPoint 2010 演示文稿、数据库技术基础、计算机网络基础和网页制作。各章内容相对独立,读者可根据实际情况有选择地学习。

本书的主要特点:

- 内容新颖,涵盖了计算机应用基础课程及全国计算机等级考试(一级)MS Office 考试大纲所要求的基本知识点,注重反映计算机发展的新技术,体现了高等教育教学改革的新思路,内容具有先进性。
- 体系完整,结构清晰,内容全面,讲解细致,图文并茂。
- 面向应用,突出技能,理论部分简明,应用部分翔实。书中所举实例都是作者从多年积累的教学经验中精选出来的,具有很强的实用性和可操作性。
- 本书将“计算机基础操作和汉字录入”列入第 1 章,其目的在于进行第 1 章理论教学的同时便可进入实验,使讲课内容与教材内容相一致,从而避免了过去为了上机操作先讲第 2 章操作系统使得讲课内容和教材内容不一致的矛盾。
- 本书有配套的教学课件、教学实验案例素材、考试题库和考试系统等。

本书由张开成任主编,陈东升、杨林、王宁、熊瑞英、杨军和罗根源任副主编。第 1 章和第 4 章由张开成编写,第 2 章由罗根源编写,第 3 章由杨林编写,第 5 章由王宁编写,第 6 章由熊瑞英编写,第 7 章由杨军编写,第 8 章由陈东升编写。全书由张开成统稿、定稿。

本书在编写过程中得到了重庆师范大学涉外商贸学院肖建国校长和主管教学的喻科副校长以及数学与计算机学院王良成院长的深切关心和大力支持,在此一并表示诚挚谢意!

限于编者的水平,且时间仓促,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 3 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的起源与发展	1
1.1.2 计算机的发展趋势及展望	2
1.1.3 计算机的特点、分类与应用	4
1.2 计算机系统组成及工作原理	7
1.2.1 计算机系统的基本组成	7
1.2.2 计算机硬件系统	8
1.2.3 计算机软件系统	13
1.2.4 计算机的工作原理	14
1.2.5 计算机系统的配置与性能指标	15
1.3 计算机中的信息表示	17
1.3.1 数制与转换	17
1.3.2 二进制数及其运算	21
1.3.3 计算机中的常用信息编码	22
1.4 基础操作与汉字录入	27
1.4.1 计算机的启动与关闭	27
1.4.2 键盘与鼠标的操作	30
1.4.3 汉字录入	33
1.5 多媒体技术	37
1.5.1 多媒体的基本概念	37
1.5.2 多媒体的基本元素	39
1.5.3 多媒体计算机	40
1.5.4 多媒体技术的应用	41
1.5.5 流媒体技术	42
1.6 计算机安全	43
1.6.1 计算机病毒	43
1.6.2 网络黑客	45
1.6.3 计算机病毒和黑客的防范	45
习题 1	47

第 2 章 Windows 7 操作系统	49
2.1 操作系统和 Windows 7	49
2.1.1 操作系统概述	49
2.1.2 Windows 7 的新特性	51
2.2 Windows 7 的基本元素和基本操作	52
2.2.1 桌面	52
2.2.2 窗口和对话框	57
2.2.3 菜单	62
2.3 Windows 7 的文件管理和库	64
2.3.1 文件管理的基本概念	65
2.3.2 文件和文件夹的管理	68
2.3.3 文件和文件夹的操作	71
2.3.4 库的创建和设置	76
2.4 Windows 7 的系统设置和磁盘维护	79
2.4.1 账户设置	79
2.4.2 外观和主题的设置	83
2.4.3 磁盘维护	89
习题 2	93
第 3 章 Word 2010 文字处理	95
3.1 Word 2010 概述	95
3.1.1 Word 2010 的新增功能	95
3.1.2 Word 2010 窗口	96
3.1.3 文档视图	99
3.2 Word 2010 基本操作	101
3.2.1 Word 文档的创建与保存	102
3.2.2 在文档中输入文本	103
3.2.3 编辑文档	107
3.3 Word 2010 文档排版操作	111
3.3.1 设置文字格式	111
3.3.2 设置段落格式	116
3.3.3 设置分栏排版	122
3.3.4 设置首字下沉	123
3.4 Word 2010 页面格式设置	124
3.4.1 页面排版	125
3.4.2 设置分页与分节	129
3.4.3 预览与打印	130
3.5 Word 2010 表格处理	131

3.5.1	插入表格	132
3.5.2	编辑表格	133
3.5.3	设置表格格式	136
3.5.4	表格与文本的转换	138
3.5.5	表格中的数据统计和排序	140
3.6	Word 2010 图文混排	142
3.6.1	绘制图形	142
3.6.2	插入图片	144
3.6.3	插入艺术字	146
3.6.4	使用文本框	148
3.6.5	设置水印	150
习题 3		151
第 4 章	Excel 2010 电子表格处理	153
4.1	Excel 2010 概述	153
4.1.1	Excel 2010 的基本功能	153
4.1.2	Excel 的启动与退出	154
4.1.3	Excel 2010 窗口	154
4.1.4	工作簿、工作表和单元格	156
4.2	Excel 2010 的基本操作	157
4.2.1	对工作簿的基本操作	157
4.2.2	工作表基本操作	160
4.2.3	输入数据	162
4.2.4	编辑工作表	166
4.2.5	格式化工作表	168
4.3	Excel 2010 的数据计算	175
4.3.1	公式	175
4.3.2	函数	177
4.3.3	单元格引用	180
4.3.4	常见出错信息及解决方法	182
4.4	Excel 2010 图表	183
4.4.1	图表概述	183
4.4.2	创建初始化图表	185
4.4.3	图表的编辑和格式化设置	187
4.5	Excel 2010 数据处理	190
4.5.1	数据清单	191
4.5.2	数据排序	191
4.5.3	数据的分类汇总	193
4.5.4	数据的筛选	195

4.5.5	数据透视表	198
4.6	Excel 2010 的其他操作	200
4.6.1	保护工作簿和工作表	200
4.6.2	拆分和冻结工作表	201
4.6.3	打印工作表	203
	习题 4	204
第 5 章	PowerPoint 2010 演示文稿制作	206
5.1	PowerPoint 2010 概述	206
5.1.1	PowerPoint 2010 的基本功能和特点	206
5.1.2	PowerPoint 2010 的启动与退出	207
5.1.3	PowerPoint 2010 窗口	207
5.1.4	PowerPoint 2010 的视图方式	209
5.2	PowerPoint 2010 演示文稿的制作	211
5.2.1	创建演示文稿	212
5.2.2	文本的输入与编辑	214
5.2.3	幻灯片的处理	215
5.2.4	插入多媒体信息	219
5.2.5	设置幻灯片的背景	222
5.3	放映幻灯片	223
5.3.1	幻灯片放映操作	223
5.3.2	设置幻灯片的切换效果	224
5.3.3	设置幻灯片中各对象的动画效果	225
5.3.4	超链接的设置	227
5.4	设计演示文稿的整体风格	230
5.4.1	使用主题修饰演示文稿	230
5.4.2	设计、使用幻灯片母版	231
5.4.3	创建自己的模板	231
5.5	PowerPoint 的其他操作	232
5.5.1	录制幻灯片演示	232
5.5.2	将演示文稿创建为讲义	232
5.5.3	打印演示文稿	233
5.5.4	将演示文稿打包	233
	习题 5	234
第 6 章	数据库技术基础	237
6.1	数据库概述	237
6.1.1	数据库的基本概念	237
6.1.2	数据管理技术的发展	239

6.1.3	数据模型	240
6.1.4	关系模型	241
6.2	Access 2010 数据库	241
6.2.1	Access 2010 的启动和退出	241
6.2.2	Access 2010 窗口	242
6.2.3	Access 数据库的组成	242
6.3	Access 2010 数据库的操作	243
6.3.1	创建数据库	243
6.3.2	创建表	245
6.3.3	创建查询	250
习题 6		256
第 7 章	计算机网络基础	258
7.1	计算机网络的基本概念	258
7.1.1	计算机网络概述	258
7.1.2	计算机网络的形成与分类	259
7.1.3	计算机网络的拓扑结构	260
7.1.4	网络硬件	261
7.1.5	网络软件	263
7.2	Internet 基础	265
7.2.1	Internet 的产生和发展	265
7.2.2	Internet 提供的服务	266
7.2.3	IP 地址	266
7.2.4	域名系统	267
7.2.5	接入 Internet	268
7.3	IE 浏览器的使用	269
7.3.1	IE 浏览器使用简介	269
7.3.2	IE 浏览器的常用操作	270
7.4	收发电子邮件	273
7.4.1	电子邮件简介	274
7.4.2	申请免费电子邮箱	274
7.4.3	使用浏览器收发电子邮件	276
7.4.4	通过 Microsoft Outlook 2010 管理电子邮件	279
习题 7		287
第 8 章	网页制作	289
8.1	网页制作流程	289
8.1.1	规划阶段	289
8.1.2	设计阶段	290

8.1.3	发布阶段	290
8.1.4	维护阶段	291
8.2	WWW 概述	291
8.2.1	客户机服务器模式	291
8.2.2	WWW 工作原理	292
8.3	网页制作工具介绍	292
8.3.1	SharePoint Designer 2010 简介	292
8.3.2	Dreamweaver CS5 简介	293
8.4	HTML 概述	294
8.4.1	HTML 简介	294
8.4.2	HTML 文档的基本结构	294
8.4.3	HTML 标记及属性	295
8.5	Dreamweaver CS5 基本操作	297
8.5.1	站点创建工作流程	297
8.5.2	Dreamweaver CS5 窗口	298
8.5.3	Dreamweaver CS5 创建站点	300
8.5.4	Dreamweaver CS5 创建站点文件夹及网页	302
8.5.5	Dreamweaver CS5 网页文本编辑	303
8.5.6	Dreamweaver CS5 网页图像编辑	306
8.5.7	Dreamweaver CS5 创建超链接	310
8.5.8	Dreamweaver CS5 创建表格	312
8.5.9	Dreamweaver CS5 添加背景音乐	315
8.6	网站测试及发布	316
8.6.1	网站测试	316
8.6.2	网站发布	316
	习题 8	317
	参考文献	319

第 1 章

计算机基础知识

计算机是 20 世纪人类最伟大的科技发明之一,是现代科技史上最辉煌的成果之一,它的出现标志着人类文明已进入一个崭新的历史阶段。如今,计算机的应用已渗透到社会的各个领域,它不仅改变了人类社会的面貌,而且正改变着人们的工作、学习和生活方式。在信息化社会中,掌握计算机的基础知识及操作技能,是人们应具备的基本素质。本章将从计算机的发展起源讲起,介绍计算机的特点、分类、组成、计算机中的信息表示、基础操作、多媒体技术以及病毒防治等。

学习目标:

- 了解计算机的发展史、特点、分类及应用领域。
- 理解计算机系统组成、计算机的性能和技术指标。
- 掌握 4 种进位记数制及相互转换,熟悉 ASCII 码,了解汉字编码。
- 熟悉计算机基础操作与汉字录入。
- 了解计算机病毒及其防治常识。
- 了解多媒体的基本概念及多媒体计算机的组成。

1.1 计算机概述

计算机是一种能够在其内部指令控制下运行的,并能够自动、高速和准确地处理信息的现代化电子设备。它通过输入设备接收字符、数字、声音、图片和动画等数据;通过中央处理器进行计算、统计、文档编辑、逻辑判断、图形缩放和色彩配置等数据处理;通过输出设备以文档、声音、图片或各种控制信号的形式输出处理结果;通过存储器将数据、处理结果和程序存储起来以备后用。1946 年,世界上第一台计算机诞生,迄今已有 60 多年历史,计算机技术得到了飞速发展。目前,计算机应用非常广泛,已应用到工业、农业、科技、军事、文教卫生和家庭生活等各个领域,计算机已成为当今社会人们分析问题和解决问题的重要工具。

1.1.1 计算机的起源与发展

计算机最初是为了计算弹道轨迹而研制的。世界上第一台计算机 ENIAC 于 1946 年诞生于美国宾夕法尼亚大学,该机主要元件是电子管,重量达 30t,占地面积约 170m²,功率为 150kW,运算速度为 5000 次/秒。尽管它是一个庞然大物,但由于是最早问世的一台数字式电子计算机,所以人们公认它是现代计算机的始祖。与 ENIAC 计算机研制的同时,另外两位科学家冯·诺依曼与莫尔合作研制了 EDVAC,它采用存储程序方案,即程序和数据一样都存储在内存中,此种方案沿用至今。所以,现在的计算机都被称为以存储程序原理为基础的冯·诺依曼型计算机。

半个多世纪以来,计算机的发展突飞猛进。从逻辑器件的角度来看,计算机已经历了如下所述4个发展阶段。

第一代(1946—1958年)为电子管计算机,其主要标志是逻辑器件采用电子管。内存为磁鼓,外存为磁带,机器的总体结构以运算器为中心,使用机器语言或汇编语言编程,运算速度为几千次/秒。这一时期的计算机运算速度慢、体积较大、质量较重、价格较高、应用范围小,主要应用于科学和工程计算。

第二代(1959—1964年)为晶体管计算机,其主要标志是逻辑器件采用晶体管。内存为磁心存储器,外存为磁盘,运算速度为几次/秒到几十万次/秒,使用高级语言(如FORTRAN、COBOL)编程,在软件方面还出现了操作系统。这一时期的计算机运算速度大幅度提高,质量、体积也显著减小,功耗降低,提高了可靠性,应用也愈来愈广。其主要应用领域为数值运算和数据处理。

第三代(1965—1970年)为集成电路计算机,其主要特征是逻辑器件采用集成电路。内存除了磁心外,还出现了半导体存储器,外存为磁盘,运算速度为几千万次/秒,机器种类标准化、模块化、系列化已成为计算机的指导思想,采用积木式结构及标准输入/输出接口,使用高级语言编程,用操作系统来管理硬件资源。这一时期的计算机体积减小,功耗、价格等进一步降低,而速度及可靠性则有更大的提高,主要应用领域为信息处理(如处理数据、文字、图形图像等)。

第四代(1971年至今)为大规模和超大规模集成电路计算机,其主要特征是逻辑器件采用大规模和超大规模集成电路,实现了电路器件的高度集成化。内存为半导体集成电路,外存为磁盘、光盘,运算速度可达几亿次/秒。第四代计算机的出现,使得计算机的应用进入一个全新的领域,也正是微型计算机诞生的时代。

从20世纪80年代开始,各发达国家都先后开始研究新一代计算机,其采用一系列高新技术,将计算机技术与生物工程技术等边缘学科结合起来,是一种非冯·诺依曼体系结构的、人工神经网络的智能化计算机系统,这就是人们常说的第五代计算机。

1.1.2 计算机的发展趋势及展望

1. 计算机的发展趋势

目前,以超大规模集成电路为基础,未来的计算机正朝着巨型化、微型化、网络化、智能化及多媒体化方向发展。

1) 巨型化

科学和技术不断发展,在一些科技尖端领域,要求计算机有更高的速度、更大的存储容量和更高的可靠性,从而促使计算机向巨型化方向发展。

2) 微型化

随着计算机应用领域的不断扩大,对计算机的要求也越来越高,人们要求计算机体积小、重量更轻、价格更低,能够应用于各种领域、各种场合。为了迎合这种需求,出现了各种笔记本式计算机、膝上型和掌上计算机等,这些都是向微型化方向发展的结果。

3) 网络化

网络化指将计算机组成更广泛的网络,以实现资源共享及信息通信。

4) 智能化

智能化指使计算机具有类似于人类的思维能力,如推理、判断、感知等。

5) 多媒体化

数字化技术的发展能进一步改进计算机的表现能力,使人们拥有一个图文并茂、有声有色的信息环境,这就是多媒体计算机技术。多媒体技术使现代计算机集图形、图像、声音、文字处理于一体,改变了传统的计算机处理信息的主要方式。传统的计算机是人们通过键盘、鼠标和显示器进行交互,而多媒体技术使信息处理的对象和内容发生了变化。

2. 对未来计算机的展望

按照摩尔定律,每过 18 个月,微处理器硅芯片上晶体管的数量就会翻一番。随着大规模集成电路工艺的发展,芯片的集成度越来越高。然而,硅芯片技术的高速发展同时也意味着硅技术越来越接近其物理极限,为此,世界各国的科研人员正在加紧研究开发新型计算机,在不久的将来,计算机从体系结构的变革到器件与技术的革新都将产生一次量的乃至质的飞跃,新型的量子计算机、光子计算机、生物计算机、纳米计算机等将会在 21 世纪走进人们的生活,遍布各个领域。

1) 量子计算机

量子计算机是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机,这种多现实态是量子力学的标志。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,利用原子的量子特性进行信息处理。在某种条件下,原子在同一时间可以处于不同位置,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上或向下运动。这样一来,无论从数据存储还是处理的角度,量子位的处理能力都是晶体管电子位的两倍。对此,有人曾经做过这样一个比喻:假设一只老鼠准备绕过一只猫,根据经典物理学理论,它可以从左边过,或是从右边过;而根据量子理论,它却可以同时从猫的左边和右边绕过。

由于量子计算机利用了量子力学违反直觉的法则,能够实行量子并行计算,它们的潜在运算速度将大大超过电子计算机。一台具有 5000 个左右量子位的量子计算机可以在大约 30s 内解决传统超级计算机需要 100 亿年才能解决的素数问题。事实上,它们速度的提高是没有止境的。

目前,正在开发中的量子计算机有核磁共振(NMR)量子计算机、硅基半导体量子计算机和离子阱量子计算机 3 种类型。科学家们预测,2030 年将普及量子计算机。

2) 光子计算机

光子计算机利用光作为信息的传输媒体,是一种利用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。它以不同波长的光代表不同的数据,通过大量的透镜、棱镜和反射镜将数据从一个芯片传送到另一个芯片。

光子计算机的工作原理与电子计算机的工作原理基本相同,其本质区别在于光学器件替代了电子器件。电子计算机采用冯·诺依曼方式,用电流传送信息,电子计算机运转时的大部分时间并非花在计算机上,而是耗费在电子从一个器件到另一个器件的运动中,在运算高速并行化时,往往会使运算部分和存储部分之间的交换产生阻塞,从而造成“瓶颈”。光子计算机采用非冯·诺依曼方式,它以光作为信息载体来处理数据,运算部分通过光内连技术直接对存储部分进行高速并行存取。由于光子的速度为 $300\,000\text{km/s}$,所以光速开关的转

换速度要比电子高数千倍,甚至几百万倍。另外,光信号之间可毫无干扰地沿着各自的通道或并行的通道传递,因此,光子计算机的各级都能并行处理大量数据,并且能用全息或图形的方式存储信息,从而大大增加了容量,它的存储容量是现代计算机的几万倍。

1990年初,美国贝尔实验室制成世界上第一台光子计算机。目前,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、微电子技术的结合,在不久的将来,光子计算机将成为人类普遍使用的工具。

3) 生物计算机

生物计算机主要是由生物电子元件构成的计算机。生物计算机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。在这种生物芯片中,信息以波的方式传播。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,它们就像半导体硅片中的载流子那样来传递信息。生物计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。计算机的转换开关由酶来充当,而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。

用蛋白质制造的计算机芯片,它的一个存储点只有一个分子大小,所以存储容量大,可以达到普通计算机的10亿倍;它构成的集成电路小,其大小只相当于硅片集成电路的十万分之一;它的运转速度更快,比当今最新一代计算机快10万倍,它的能量消耗低,仅相当于普通计算机的十亿分之一;具有生物体的一些特点,具有自我组织、自我修复功能;还可以与人体及人脑结合起来,听从人脑指挥,从人体中“吸收营养”。

生物计算机将具有比电子计算机和光子计算机更优异的性能。现在世界上许多科学家正在研制生物计算机,不少科学家认为,有朝一日生物计算机出现在科技舞台上,就有可能彻底实现现有计算机无法实现的人类右脑的模糊处理功能和整个大脑的神经网络处理功能。

4) 纳米计算机

“纳米”是一个计量单位,一个纳米等于 10^{-9}m ,大约是氢原子直径的10倍。应用纳米技术研制的计算机内存芯片,其体积不过数百个原子大小,相当于人的头发丝直径的千分之一,内存容量大大提升,性能大大增强,几乎不需要耗费任何能源。

目前,在以不同原理实现纳米计算机方面,科学家们提出电子式纳米计算机技术、基于生物化学物质与DNA的纳米计算机、机械式纳米计算机、量子波相干计算机4种工作机制。它们有可能发展成为未来纳米计算机技术的基础。

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。从目前的发展趋势来看,未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。第一台超高速全光数字计算机已由英国、法国、德国、意大利和比利时等国的70多名科学家和工程师合作研制成功,运算速度比电子计算机快1000倍。在不久的将来,超导计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生。届时计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

1.1.3 计算机的特点、分类与应用

1. 计算机的特点

计算机是一种可以进行自动控制、具有记忆功能的现代化计算工具和信息处理工具。计算机之所以具有很强的生命力,并得以飞速发展,是因为计算机本身具有诸多特点,具体

体现在以下几个方面。

1) 运算速度快

运算速度是计算机性能的重要指标之一。计算机的运算速度指的是单位时间内所能执行指令的条数,一般以每秒能执行多少条指令来描述。现代的计算机运算速度已达到每秒万亿次,使得许多过去无法处理的问题都能得以解决。例如,卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24小时天气预报的计算等。过去人工计算需要几年甚至十几年完成的工作,而现在用计算机只需要几小时或几分钟甚至几秒钟就可完成。

2) 计算精度高

计算机采用二进制数字运算,随着表示数字的设备增加而提高,再加上先进的算法,一般可达十几位,甚至几十位、几百位有效数字的计算精度。

实际上,计算机的计算精度在理论上不受限制,通过一定技术手段可以实现任何精度要求。例如,有人用计算机把圆周率(π)算到小数点后100万位,这样的计算精度是任何其他传统计算工具所不可能达到的。

3) 存储容量大

计算机具有完善的存储系统,可以存储和“记忆”大量的信息。计算机不仅提供了大量的主存储器存储计算机工作时的大量信息,还提供了各种外存储器来保存信息,如移动硬盘、闪存(俗称闪存盘)和光盘等,实际上存储容量已达到海量。另外,计算机还具备自动查询功能,只需几秒就能准确无误地找出用户想要的信息。

4) 具有逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算和逻辑运算,而且还能对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行判断或比较,进行逻辑推理和定理证明,并根据判断的结果自动确定下一步该做什么,从而使计算机能解决各种不同的问题。

5) 自动化

计算机是由程序控制操作过程的。在工作过程中不需人工干预,只要根据应用的需要,事先编制好程序并输入计算机,计算机就能根据不同信息的具体情况做出判断,自动、连续地工作,完成预定的处理任务。利用计算机这个特点,人们可以让计算机去完成那些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动,也可让计算机控制机器深入到人类躯体难以胜任的、有毒有害的场所作业。

6) 具有通用性

计算机能够在各行各业得到广泛的应用,原因之一就是具有很强的通用性。它可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列基本算术运算和逻辑运算,反映在计算机的指令操作中,按照各种规律要求的先后次序把它们组织成各种不同的程序存入存储器中。在计算机的工作过程中,这种存储指挥和控制计算机进行自动、快速的信息处理,并且十分灵活、方便,易于变更,这就使计算机具有了极大的通用性。同一台计算机,只要安装不同的软件或连接到不同的设备上,就可以完成不同的任务。

2. 计算机的分类

计算机的分类方法有很多种,按计算机处理的信号特点可分为数字式计算机和模拟式计算机;按计算机的用途可分为通用计算机和专用计算机;按计算机的规模可分为巨型机、中型机、小型机和微型机。