



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机基础 及实训教程

The Foundation and Training Course
of Computer

祁文青 周松林 主编

刘天印 主审



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

014057198



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

TP3-43

723

大学计算机基础 及实训教程

The Foundation and Training Course of Computer

祁文青 周松林 主编

刘天印 主审



TP3-43

723



北航

C1742180



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础及实训教程 / 祁文青, 周松林主编

— 北京: 人民邮电出版社, 2014.9

21世纪高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-115-35339-9

I. ①大… II. ①祁… ②周… 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(2014)第170953号

内 容 提 要

本书根据“教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会”提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》要求,体现“计算思维”思想,涵盖全国计算机等级考试新大纲(2013年版)内容,适应高校教育教学信息化建设和课程改革的思路编写的。全书共分14章,主要内容包括:计算机与信息技术、操作系统基础(Windows 7)、文字处理操作(Word 2010)、电子表格操作(Excel 2010)、演示文稿制作(PowerPoint 2010)、网络应用基础、Photoshop应用、Access数据库程序设计、信息安全与职业道德、WPS Office 2012、Web程序设计、程序设计基础、基本数据结构与算法、软件工程基础。

本书结构严谨,层次分明,本书可作为各专业通识类课程大学计算机基础的教材,也可作为其他各类计算机基础培训、全国计算机等级考试指导和计算机自学的参考用书。

主 编 周松林 祁文青
审 主 刘天印

-
- ◆ 主 编 祁文青 周松林
主 审 刘天印
责任编辑 邹文波
执行编辑 吴 婷
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 32 2014年9月第1版
字数: 848千字 2014年9月河北第1次印刷

定价: 72.00元

读者服务热线: (010)8105256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前 言

传统的以提高计算机操作技能为目标的大学计算机基础教育,逐渐不能满足大学生作为信息时代的原住民的新形势发展的需要。2006年美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真教授提出“计算思维”的概念。2012年,我国教育部高等教育司组织的“大学计算机课程改革研讨会”提出:以“计算思维”培养为切入点是今后大学计算机课程深化改革、提高质量的核心任务。2013年,全国计算机等级考试开始执行体现“计算思维”思想的新考试大纲(2013年版)。为适应高校教育教学信息化建设和课程改革的要求,本教材集中精品课程骨干教师于2013年启动编写,倾注了编者的心血。

全书共分6个模块14章:①一级计算机基础知识模块(计算机与信息技术、操作系统基础、网络应用基础、信息安全与职业道德),②办公自动化模块(MS Office 或者 WPS Office),③一级 Photoshop 模块,④二级 Access 数据库程序设计模块,⑤二级 Web 程序设计模块,⑥二级公共基础知识模块(程序设计基础、基本数据结构与算法、软件工程基础)。

本书满足全国计算机等级考试大纲2013年版的要求,是理论和实验教学的合订本。本书结构严谨,层次分明,可以实行模块化教学,体现问题分析、系统设计、计算机解决的“计算思维”。

本书由湖北理工学院祁文青、周松林任主编,刘志远、曹绍君、熊皓、伍红华、张志刚、毛胜利任副主编,全书由祁文青统稿,刘天印主审。书中第1、5、10章由曹绍君、毛胜利编写,第2、6、12章由周松林编写,第3、4、13章由祁文青、刘志远编写,第7、8、9章由熊皓编写,第11、14章由伍红华、张志刚编写。

本书在编写过程中得到了湖北理工学院教务处,计算机学院冯运仿教授、刘天印教授和人民邮电出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于时间仓促且水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请广大师生批评指正。

编者

2014年6月

第 1 章 计算机与信息技术	1	2.4.1 控制面板	36
1.1 计算机的发展和应用	1	2.4.2 控制面板的常用操作	36
1.1.1 计算机的发展	1	2.5 常用软件工具简介	37
1.1.2 计算机的应用	4	2.5.1 系统备份工具 Ghost	38
1.2 计算机系统的基本构成	5	2.5.2 文件压缩备份工具 WinRAR	39
1.2.1 冯·诺依曼计算机	5	2.5.3 奇虎 360 软件	40
1.2.2 现代计算机系统的构成	6	2.5.4 屏幕截图工具 HyperSnap	41
1.3 计算机的部件	7	2.6 案例指导	42
1.3.1 微处理器产品简介	7	2.7 实训任务	47
1.3.2 存储器的组织结构和产品分类	7	2.7.1 实验学时	47
1.3.3 常用总线标准和主板产品	9	2.7.2 实验目的及要求	47
1.3.4 常用的输入/输出设备	9	2.7.3 上机任务	47
1.4 数制及不同数制之间的转换	11	第 3 章 文字处理操作	
1.4.1 进位计数制	11	(Word 2010)	49
1.4.2 不同数制之间的相互转换	12	3.1 文档的基本操作	49
1.4.3 二进制数的算术运算	14	3.1.1 Word 2010 的基础部分	49
1.5 基于计算机的信息处理	14	3.1.2 Word 2010 文档编辑部分	53
1.5.1 数值信息的表示	15	3.1.3 Word 2010 段落编辑部分	55
1.5.2 非数值数据的编码	17	3.2 文档排版	57
第 2 章 操作系统基础		3.2.1 页眉与页脚	57
(Windows 7)	20	3.2.2 创建新样式	57
2.1 计算机操作基础	20	3.2.3 目录	60
2.1.1 键盘布局	20	3.3 表格的制作与编辑	61
2.1.2 键盘上的常用键	21	3.3.1 创建表格	61
2.1.3 开机与关机	21	3.3.2 表格的基本操作	62
2.1.4 鼠标的的基本操作	22	3.4 图文混排	64
2.2 Windows 的基本操作	23	3.4.1 插入来自文件的图片	64
2.2.1 Windows 的窗口与菜单	23	3.4.2 插入剪贴画	65
2.2.2 Windows 7 的基本操作	25	3.5 案例指导	66
2.3 文件和文件夹的管理	31	3.6 实训任务	76
2.3.1 文件与文件夹	31	3.6.1 实验学时	76
2.3.2 文件与文件夹的基本操作	33	3.6.2 实验目的及要求	76
2.4 系统设置	36	3.6.3 上机任务	77

第 4 章 电子表格操作 (Excel 2010)	86	5.4 PowerPoint 2010 演示文稿的 外观设置	139
4.1 工作表的基本操作	86	5.4.1 幻灯片主题的设置	139
4.1.1 Excel 2010 的基础部分	86	5.4.2 幻灯片版式的更改	139
4.1.2 工作表的编辑和格式化	88	5.4.3 母版的设置	139
4.1.3 Excel 2010 中的公式	88	5.4.4 幻灯片背景的设置	141
4.1.4 在公式中使用函数	90	5.5 演示文稿的放映与打印	141
4.2 数据管理	92	5.5.1 放映设置	141
4.2.1 创建数据记录单	92	5.5.2 幻灯片的打印	143
4.2.2 数据排序	93	5.5.3 文稿的打包	143
4.2.3 数据的分类汇总	93	5.6 案例指导	144
4.2.4 列表的创建及应用	94	5.7 实训任务	153
4.2.5 数据筛选	95	5.7.1 实验学时	153
4.3 数据图表	96	5.7.2 实验目的及要求	153
4.3.1 创建数据图表	96	5.7.3 上机任务	154
4.3.2 编辑数据图表	97	第 6 章 网络应用基础	155
4.3.3 设置图表选项	98	6.1 Windows 7 的网络共享功能	155
4.3.4 设置图表格式	98	6.1.1 Windows 7 基本网络共享	155
4.3.5 数据透视表	99	6.1.2 Windows 7 高级共享	156
4.4 案例指导	101	6.2 浏览器和搜索引擎的使用	157
4.5 实训任务	119	6.2.1 IE 浏览器的使用	157
4.5.1 实验学时	119	6.2.2 IE 浏览器的设置	158
4.5.2 实验目的及要求	120	6.2.3 搜索引擎	160
4.5.3 上机任务	120	6.3 电子邮件的使用	161
第 5 章 演示文稿制作 (PowerPoint 2010)	126	6.3.1 电子邮件的基本概念	161
5.1 PowerPoint 2010 演示文稿的 基本操作	126	6.3.2 Outlook 软件	163
5.1.1 PowerPoint 的界面介绍	126	6.4 常用网络工具软件的使用	164
5.1.2 PowerPoint 2010 的基本操作	128	6.4.1 腾讯 QQ 简介	164
5.2 PowerPoint 2010 演示文稿的编辑	130	6.4.2 文件下载工具迅雷	165
5.2.1 输入文本	130	6.4.3 百度云盘	166
5.2.2 处理幻灯片	131	6.5 案例指导	167
5.2.3 编辑图片、图形	131	6.6 实训任务	172
5.2.4 为演示文稿设置多媒体效果	133	6.6.1 实验学时	172
5.2.5 使用超链接	134	6.6.2 实验目的及要求	172
5.3 为演示文稿设置动画效果	136	6.6.3 上机任务	173
5.3.1 设置对象动画	136	第 7 章 Photoshop 应用	174
5.3.2 设置幻灯片切换动画	138	7.1 熟悉 Photoshop CS5 环境	174
		7.1.1 熟悉 Photoshop CS5 环境	174
		7.1.2 Photoshop CS5 的基本操作	175

7.2 选区的创建与编辑操作	176	第 8 章 Access 数据库程序设计	210
7.2.1 选区工具	176	8.1 数据库系统概述	210
7.2.2 套索工具	177	8.1.1 数据库的基本概念	210
7.2.3 羽化	177	8.1.2 数据库的发展	213
7.2.4 样式	178	8.1.3 数据模型	216
7.2.5 使用魔棒工具	178	8.1.4 常见的数据库管理系统	217
7.2.6 调整选区	178	8.2 Access 2010 入门与实例	222
7.2.7 填充颜色的操作	179	8.2.1 Access 2010 的基本功能	222
7.3 图像的绘制操作	180	8.2.2 Access 2010 的基本对象	223
7.3.1 绘制各种线条及箭头图形	180	8.2.3 Access 2010 的操作界面	225
7.3.2 绘制椭圆和矩形图形	180	8.2.4 创建数据库	226
7.3.3 绘制圆角矩形和多边形	180	8.2.5 创建数据表	230
7.3.4 绘制自定义形状图形	181	8.2.6 使用数据表	235
7.3.5 画笔和铅笔工具	181	8.2.7 使用查询	237
7.4 图像色彩的调整	182	8.2.8 使用窗体	238
7.4.1 色彩调整的概念	182	8.2.9 使用报表	239
7.4.2 图像色彩模式	182	8.3 案例指导	240
7.4.3 常用的文件格式	183	8.4 实训任务	248
7.4.4 调整色阶	184	8.4.1 实验学时	248
7.4.5 调整曲线	185	8.4.2 实验目的及要求	248
7.4.6 调整色彩平衡	185	8.4.3 上机任务	248
7.4.7 调整色相/饱和度	185	第 9 章 信息安全与职业道德	249
7.4.8 修复工具组	186	9.1 信息安全概述及技术	249
7.4.9 仿制图章与图案图章工具	186	9.1.1 信息安全	249
7.4.10 模糊、锐化和涂抹工具	187	9.1.2 OSI 信息安全体系结构	252
7.4.11 减淡、加深和海绵工具	187	9.1.3 信息安全技术	252
7.5 路径的使用	188	9.2 计算机中的信息安全	258
7.5.1 绘制路径	188	9.2.1 计算机病毒及其防范	258
7.5.2 文字工具组	188	9.2.2 网络黑客及其防范	260
7.5.3 添加段落文字	189	9.3 标准化与知识产权	264
7.5.4 添加路径文字	189	9.3.1 标准化	264
7.6 图层的应用操作	189	9.3.2 知识产权	266
7.6.1 图层的样式效果	189	9.4 职业道德与相关法规	268
7.6.2 图层的蒙版	191	9.4.1 使用计算机应遵守的若干戒律	270
7.7 案例指导	192	9.4.2 我国信息安全的相关法律法规	271
7.8 实训任务	204	第 10 章 WPS Office 2012	272
7.8.1 实验学时	204	10.1 WPS 文字软件	272
7.8.2 实验目的及要求	204	10.1.1 文档排版设置	272
7.8.3 上机任务	204	10.1.2 图文混排	282

10.1.3 表格操作	288	11.5.3 网页元素的浮动	350
10.2 WPS 表格软件	296	11.6 案例指导	353
10.2.1 公式和函数	296	11.7 实训任务	373
10.2.2 WPS 表格的数据管理和分析	301	11.7.1 实验学时	373
10.2.3 数据图表	310	11.7.2 实验目的及要求	373
10.3 WPS 演示软件	314	11.7.3 上机任务	373
10.3.1 WPS 演示文稿外观设置	314	第 12 章 程序设计基础	376
10.3.2 WPS 演示文稿动画效果设置	318	12.1 程序设计概述	376
10.3.3 超链接的设置	321	12.1.1 程序与程序设计语言	376
第 11 章 Web 程序设计	325	12.1.2 程序设计的一般过程	377
11.1 简单网页制作	325	12.1.3 程序设计方法	378
11.1.1 HTML 文档的基本结构	325	12.2 Visual Basic 概述	379
11.1.2 常用文本标签	326	12.2.1 Visual Basic 的发展	379
11.1.3 文本的修饰	327	12.2.2 Visual Basic 的主要功能特点	379
11.1.4 特殊字符	327	12.2.3 Visual Basic 的启动和退出	380
11.1.5 列表	328	12.2.4 集成开发环境 (IDE)	381
11.1.6 显示图像	329	12.3 C 语言简介	384
11.1.7 表格的应用	330	12.3.1 C 语言出现的历史背景	384
11.1.8 <div>标签	330	12.3.2 C 语言的特点	385
11.1.9 注释标签	330	12.3.3 C 语言程序基本结构	386
11.2 CSS 样式	331	12.4 Visual C++6.0 开发环境应用初步	386
11.2.1 Dw 介绍	331	第 13 章 基本数据结构与算法	389
11.2.2 创建站点	333	13.1 基本数据结构	389
11.2.3 什么是 CSS	334	13.1.1 数据的逻辑结构	390
11.2.4 CSS 样式定义	334	13.1.2 数据的存储结构	392
11.2.5 ID 与 Class 类选择器	335	13.1.3 数据的运算	393
11.2.6 在网页中使用 CSS	335	13.2 算法	394
11.2.7 CSS 样式表的创建与编辑	336	13.2.1 算法的基本概念	394
11.2.8 外部样式表的链接、 导入和编辑	339	13.2.2 算法的性能评价	396
11.3 框架网页与超链接的应用	339	13.3 线性表	397
11.3.1 框架及其作用	339	13.3.1 线性表的顺序存储结构	397
11.3.2 超链接的建立	343	13.3.2 线性表的链式存储结构	399
11.3.3 链接与框架	344	13.4 栈和队列	402
11.4 表单的制作	344	13.4.1 栈	402
11.4.1 什么是表单	344	13.4.2 队列	403
11.4.2 表单控件的类型	345	13.5 树和二叉树	404
11.5 网页布局	348	13.5.1 树	404
11.5.1 盒模型	348	13.5.2 二叉树	405
11.5.2 块标签与内联标签	349	13.6 查找与排序	408

13.6.1 查找 408

13.6.2 排序 410

第 14 章 软件工程基础 415

14.1 软件危机及软件工程 415

14.1.1 软件危机 415

14.1.2 软件工程 416

14.1.3 软件生命周期与软件开发模型 417

14.2 软件可行性研究 419

14.2.1 可行性研究的任务 419

14.2.2 可行性的研究过程 419

14.2.3 系统流程图 420

14.2.4 数据流图 421

14.2.5 数据字典 423

14.2.6 成本/效益分析 423

14.3 软件需求分析 424

14.3.1 需求分析的任务 424

14.3.2 结构化分析方法 424

14.3.3 状态转换图 425

14.3.4 其他图形工具 425

14.4 概要设计 427

14.4.1 概要设计的基本任务 427

14.4.2 设计原理 427

14.5 详细设计 429

14.5.1 详细设计的基本任务 429

14.5.2 详细设计的常用工具 429

14.6 软件编码 431

14.6.1 程序语言的选择 431

14.6.2 编码风格 431

14.7 软件测试 432

14.7.1 软件测试的目的及原则 433

14.7.2 测试方法 433

14.7.3 软件测试的过程与步骤 437

14.7.4 调试 438

14.8 软件维护 439

14.8.1 软件维护的内容 439

14.8.2 软件维护的特点 440

14.8.3 维护的任务的实施 441

14.8.4 软件可维护性 442

附录 1 习题集与参考答案 444

**附录 2 全国计算机等级考试大纲
(2013 年版)** 483

第 1 章

计算机与信息技术

本章从计算机的发展和应用领域开始,由浅入深地介绍计算机系统的组成、功能以及常用的外部设备,然后详细讲述不同数制之间的转换以及二进制的运算,最后讲述不同类型信息在计算机中的表示。通过本章学习,可以使读者从整体上了解计算机的基本功能和基本工作原理。

【知识要点】

- (1) 计算机的发展。
- (2) 计算机的应用领域。
- (3) 计算机的组成及各部分的功能。
- (4) 二进制及与其他进位计数制之间的转换。
- (5) 信息的表示及处理。

1.1 计算机的发展和应用

1.1.1 计算机的发展

电子数字计算机 (Electronic Numerical Computer) 是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备,是 20 世纪最重大的发明之一。计算机家族包括了机械计算机、电动计算机、电子计算机等。电子计算机又可分为电子模拟计算机和电子数字计算机,通常我们所说的计算机就是指电子数字计算机,它是现代科学技术发展的结晶,特别是微电子、光电、通信等技术以及计算数学、控制理论的迅速发展带动计算机不断更新。自 1946 年第一台电子数字计算机诞生以来,计算机发展十分迅速,已经从开始的高科技军事应用渗透到了人类社会的各个领域,对人类社会的发展产生了极其深刻的影响。

1. 电子计算机的产生

1943 年,美国为了解决新武器研制中的弹道计算问题而组织科技人员开始了电子数字计算机的研究。1946 年 2 月,电子数字积分器和计算器 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC) 在美国宾夕法尼亚大学研制成功,它是世界上第一台电子数字计算机,如图 1.1 所示。这台计算机共使用了 18 000



图 1.1 ENIAC 计算机

多只电子管, 1500 个继电器, 耗电 150 kW, 占地面积约为 167 m², 重 30 t, 每秒钟能完成 50 000 次加法或 400 次乘法运算。

与此同时, 美籍匈牙利科学家冯·诺依曼 (Von. Neumann) 也在为美国军方研制电子离散变量自动计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)。在 EDVAC 中, 冯·诺依曼采用了二进制数, 并创立了“存储程序”的设计思想, EDVAC 也被认为是现代计算机的原型。

2. 电子计算机的发展

自 1946 年以来, 计算机已经经历了几次重大的技术革命, 按所采用的电子器件可将计算机的发展划分为以下几代。

第一代计算机 (1946—1958 年) 的主要特点是: 逻辑元件采用电子管, 功耗大, 易损坏; 主存储器采用汞延迟线或静电储存管, 容量很小; 外存储器使用了磁鼓; 输入/输出装置主要采用穿孔卡; 采用机器语言编程, 即用“0”和“1”来表示指令和数据; 运算速度每秒仅为数千至数万次。

第二代计算机 (1958—1964 年) 的主要特点是: 逻辑元件采用晶体管, 与电子管相比, 其体积小、耗电省、速度快、价格低、寿命长; 主存储器采用磁芯; 外存储器采用磁盘、磁带, 存储器容量有较大提高; 软件方面产生了监控程序 (Monitor), 提出了操作系统的概念; 编程语言有了很大的发展, 先用汇编语言 (Assemble Language) 代替了机器语言, 接着又发展了高级编程语言, 如 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等; 计算机应用开始进入实时过程控制和数据处理领域, 运算速度达到每秒数百万次。

第三代计算机 (1964—1970 年) 的主要特点是: 逻辑元件采用集成电路 (Integrated Circuit, IC), 它的体积更小, 耗电更省, 寿命更长; 主存储器以磁芯为主, 开始使用半导体存储器, 存储容量大幅度提高; 系统软件与应用软件迅速发展, 出现了分时操作系统和会话式语言; 在程序设计中采用了结构化、模块化的设计方法, 运算速度达到每秒千万次以上。

第四代计算机 (1970 年至今) 的主要特点是: 采用了超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI); 主存储器采用半导体存储器, 容量已达第三代计算机的辅存水平; 作为外存的软盘和硬盘的容量成百倍增加, 并开始使用光盘; 输入设备出现了光字符阅读器、触摸输入设备、语音输入设备等, 使操作更加简洁灵活; 输出设备已逐步转到了以激光打印机为主, 使得字符和图形输出更加逼真、高效。

新一代计算机 (Future Generation Computer Systems, FGCS), 即未来计算机的目标是使其具有智能特性, 具有知识表达和推理能力, 能模拟人的分析、决策、计划和其他智能活动, 具有人机自然通信能力, 并称其为知识信息处理系统。现在已经开始了对神经网络计算机、生物计算机等的研究, 并取得了可喜的进展。特别是生物计算机的研究表明, 采用蛋白分子为主要原材料的生物芯片的处理速度比现今最快的计算机的速度还要快 100 万倍, 而能量消耗仅为现代计算机的十亿分之一。

在计算机的发展史上, 涌现了许多著名的人物。查尔斯·巴贝奇 (1791—1871 年), 英国数学家, 在近代计算机发展中, 查尔斯·巴贝奇起着奠基的作用。他的主要贡献有: (1) 1822 年设计了“差分机”, (2) 1834 年设计了“分析机” (以上两种机器均用蒸汽机作为动力), (3) 在他的分析机中已经具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置的构思。当时他还提出了“条件转移”的思想。这些构思, 已成为今天计算机硬件系统组成的基本框架。霍华德·艾肯 (1900—1973 年), 美国人, 1936 年他提出用机电方法而不是纯机械方法来实现巴贝奇分析机的想法, 1944 年他成功地制造了

Mark2 计算机,使巴贝奇梦想变成了现实。阿伦·图灵(1912—1954年),英国数学家,他为计算机的诞生奠定了理论基础,1936年提出了计算机的抽象理论模型,发展了可计算性理论。以他名字命名的图灵奖也是当前计算机界最负盛名的奖项,有“计算机界诺贝尔奖”之称。约翰·冯·诺依曼(1903—1957年),美籍匈牙利人,经济学家、物理学家、数学家、发明家,“现代电子计算机之父”,他制定的计算机工作原理直到现在还被各种计算机使用着。

3. 微型计算机的发展

微型计算机指的是个人计算机(Personal Computer, PC),简称微机。其主要特点是采用微处理器(CPU,又称中央处理器)作为计算机的核心部件,并由大规模、超大规模集成电路构成。

微型计算机的升级换代主要有两个标志,微处理器的更新和系统组成的变革。微处理器从诞生的那一天起发展方向就是:更高的频率,更小的制造工艺,更大的高速缓存。随着微处理器的不断发展,微型计算机的发展大致可分为以下几代。

第一代(1971—1973年)是4位和低挡8位微处理器时代。典型微处理器产品有Intel 4004/8008。集成度为2000晶体管/片,时钟频率为1MHz。

第二代(1974—1977年)是8位微处理器时代。典型微处理器产品有Intel公司的Intel 8080、Motorola公司的MC6800、Zilog公司的Z80等。集成度为5000晶体管/片,时钟频率为2MHz。同时,指令系统得到完善,形成典型的体系结构,具备中断、DMA等控制功能。

第三代(1978—1984年)是16位微处理器时代。典型微处理器产品是Intel公司的Intel 8086/8088/80286、Motorola公司的MC68000、Zilog公司的Z80000等。集成度为25万晶体管/片,时钟频率为5MHz。微机的各种性能指标达到或超过中、低档小型机的水平。

第四代(1985—1992年)是32位微处理器时代。集成度已达到100万晶体管/片,时钟频率达到60MHz以上。典型32位CPU产品有Intel公司的Intel 80386/80486、Motorola公司的MC68020/68040、IBM公司和Apple公司的PowerPC等。

第五代(1993年至今)是64位奔腾(Pentium)系列微处理器的时代,典型产品是Intel公司的奔腾系列芯片及与之兼容的AMD的K6系列微处理器芯片。它们的内部采用了超标量指令流水线结构,并具有相互独立的指令和数据高速缓存。随着MMX(MultiMediaeXtension)微处理器的出现,微机的发展在网络化、多媒体化、智能化等方面跨上了更高的台阶,目前已向双核和多核处理器发展。

4. 发展趋势

目前计算机的发展趋势主要有如下几个方面。

(1) 多极化。今天包括电子词典、掌上电脑、笔记本电脑等在内的微型计算机在我们的生活中已经是处处可见,同时大型、巨型计算机也得到了快速的发展。特别是在VLSI的技术基础上的多处理机技术使计算机的整体运算速度与处理能力得到了极大的提高。图1.2所示为我国自行研制的面向网格的曙光5000A高性能计算机,每秒运算速度最高可达230万亿次,标志着我国的高性能计算技术已经迈入世界前列。

除了向微型化和巨型化发展之外,中小型计算机也各有自己的应用领域和发展空间。特别在注意运算速度提高的同时,提倡功耗小、对环境污染小的绿色计算机和提倡综合应用的多媒体计算机已经被广泛应用,多极化的计算机家族还在迅速发展。

(2) 网络化。网络化就是通过通信线路将一定地域内

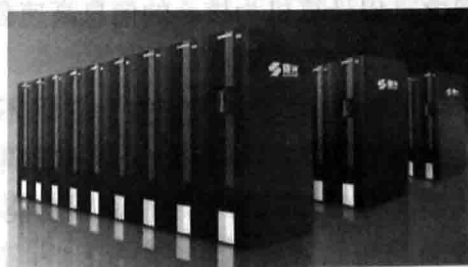


图1.2 曙光5000A高性能计算机

不同地点的计算机连接起来形成一个更大的计算机网络系统。计算机网络的出现只有 40 多年的历史,但已成为影响到人们日常生活的应用热潮,是计算机发展的一个主要趋势。

(3) 多媒体化。媒体可以理解为存储和传输信息的载体,文本、声音、图像等都是常见的信息载体。过去的计算机只能处理数值信息和字符信息,即单一的文本媒体。近几年发展起来的多媒体计算机则集多种媒体信息的处理功能于一身,实现了图、文、声、像等各种信息的收集、存储、传输和编辑处理,被认为是信息处理领域在 20 世纪 90 年代出现的又一次革命。

(4) 智能化。智能化虽然是未来新一代计算机的重要特征之一,但现在已经能看到它的许多踪影,比如能自动接收和识别指纹的门控装置,能听从主人语音指示的车辆驾驶系统等。让计算机具有人的某些智能将是计算机发展过程中的下一个重要目标。

1.1.2 计算机的应用

计算机的诞生和发展,对人类社会产生了深刻的影响,它的应用范围包括科学技术、国民经济、社会生活的各个领域,概括起来可分为如下几个方面。

1. 科学计算

科学计算,即数值计算,是计算机应用的一个重要领域。计算机的发明和发展首先是为了高速完成科学研究和工程设计中大量复杂的数学计算。

2. 信息处理

信息是各类数据的总称。信息处理一般泛指非数值方面的计算,如各类资料的管理、查询、统计等。

3. 实时过程控制

实时控制在国防建设和工业生产中都有着广泛的应用。例如,由雷达和导弹发射器组成的防空控制系统、地铁指挥控制系统、自动化生产线等,都需要在计算机控制下运行。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程是近几年来迅速发展的应用领域,它包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture, CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)等多个方面。

5. 办公自动化

办公自动化(Office Automation, OA)指用计算机帮助办公室人员处理日常工作。例如,用计算机进行文字处理、文档管理以及资料、图像、声音处理、网络通信等。

6. 数据通信

“信息高速公路”主要是利用通信卫星群和光纤构成的计算机网络,实现信息双向交流,同时利用多媒体技术扩大计算机的应用范围。利用计算机把地球连接起来,使“地球村”成为现实。总之,以计算机为核心的信息高速公路的实现,将进一步改变人们的生活方式。

7. 智能应用

智能应用即人工智能,它既不同于单纯的科学计算,又不同于一般的数据处理,它不但要求具备高的运算速度,还要求具备对已有的数据(经验、原则等)进行逻辑推理和总结的功能(即对知识的学习和积累功能),并能利用已有的经验和逻辑规则对当前事件进行逻辑推理和判断。

1.2 计算机系统的基本构成

1.2.1 冯·诺依曼计算机

1. 冯·诺依曼计算机的基本特征

尽管计算机经历了多次的更新换代,但到目前为止,其整体结构上的发展仍属于冯·诺依曼计算机的发展,还保持着冯·诺依曼计算机以下的基本特征。

(1) 采用二进制数表示程序和数据。

(2) 能存储程序和数据,并能自动控制程序的执行。

(3) 具备运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本部分,基本结构如图 1.3 所示。

原始的冯·诺依曼计算机结构以运算器为核心,在运算器周围连接着其他各个部件,经由连接导线在各部件之间传送着各种信息。这些信息可分为两大类:数据信息和控制信息(在图 1.3 中分别用实线和虚线表示)。数据信息包括数据、地址、指令等,数据信息可存放在存储器中;控制信息由控制器根据指令译码结果

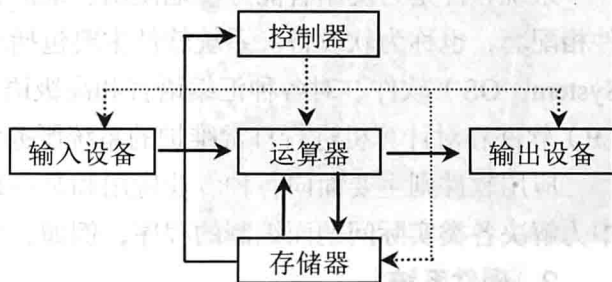


图 1.3 计算机基本结构示意图

即时产生,并按一定的时间次序发送给各个部件,用以控制各部件的操作或接收各部件的反馈信号。

为了节约设备成本和提高运算可靠性,计算机中的各种信息均采用了二进制数的表示形式。在二进制数中,每位只有“0”和“1”两个状态,计数规则是“逢二进一”。例如,用此计数规则计算式子“1+1+1+1+1”可得到 3 位二进制数“101”,即十进制数的 5 (详见 1.4 节)。在计算机科学研究中把 8 位 (bit) 二进制数称为 1 字节 (Byte),简记为“B”,并把 1024 B 称为 1 KB,把 1024 KB 称为 1 MB,把 1024 MB 称为 1 GB,把 1024 GB 称为 1 TB 等。若不加说明时,本书所写的“位”就是指二进制位。

2. 冯·诺依曼计算机的基本部件和工作过程

在计算机的 5 大基本部件中,运算器 (Arithmetic logic Unit, ALU) 的主要功能是进行算术及逻辑运算,是计算机的核心部件,运算器每次能处理的最大的二进制数长度称为该计算机的字长 (一般为 8 的整倍数);控制器 (Controller) 是计算机的“神经中枢”,用于分析指令,根据指令要求产生各种协调各部件工作的控制信号;存储器 (Memory) 用来存放控制计算机工作过程的指令序列 (程序) 和数据 (包括计算过程中的中间结果和最终结果);输入设备 (Input Equipment) 用来输入程序和数据;输出设备 (Output Equipment) 用来输出计算结果,即将其显示或打印出来。

根据计算机工作过程中的关联程度和相对的物理安装位置,通常将运算器和控制器合称为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。表示 CPU 能力的主要技术指标有字长和主频。字长代表了每次操作能完成的任务量,主频则代表了在单位时间内能完成操作的次数。一般情况下,CPU 的工作速度要远高于其他部件的工作速度。为了尽可能地发挥 CPU 的工作潜力,解决好运算速度和成本之间的矛盾,将存储器分为主存和辅存两部分。主存成本高,速度快,容量小,能直接和 CPU 交换信息,并安装于机器内部,也称其为内存;辅存成本低,速度慢,容量大,要通过接口电路经由主存才能和 CPU 交换信息,是特殊的外部设备,也称为外存。

计算机工作时, 操作人员首先通过输入设备将程序和数据送入存储器中。启动运行后, 计算机从存储器顺序取出指令, 送往控制器进行分析并根据指令的功能向各有关部件发出各种操作控制信号, 最终的运算结果要送到输出设备输出。

1.2.2 现代计算机系统的构成

一个完整的现代计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分, 微机系统也是如此。硬件包括了计算机的基本部件和各种具有实体的计算机相关设备; 软件则包括了用各种计算机语言编写的计算机程序、数据、应用说明文档等。本小节仅以微机系统为例说明现代计算机系统的构成。

1. 软件系统

在计算机系统中硬件是软件运行的物质基础, 软件是硬件功能的扩充与完善, 没有软件的支持, 硬件的功能不可能得到充分的发挥, 因此软件是使用者与计算机之间的桥梁。软件可分为系统软件和应用软件两大部分。

系统软件是为使用者能方便地使用、维护、管理计算机而编制的程序的集合, 它与计算机硬件相配套, 也称为软设备。系统软件主要包括对计算机系统资源进行管理的操作系统 (Operating System, OS) 软件、对各种汇编语言和高级语言程序进行编译的语言处理 (Language Processor, LP) 软件和对计算机进行日常维护的系统服务程序 (System Support Program) 或工具软件等。

应用软件则主要面向各种专业应用和某一特定问题的解决, 一般指操作者在各自的专业领域中为解决各类实际问题而编制的程序, 例如, 文字处理软件、仓库管理软件、工资核算软件等。

2. 硬件系统

在计算机科学中将连接各部件的信息通道称为系统总线 (BUS, 简称总线), 并把通过总线连接各部件的形式称为计算机系统的总线结构 (分为单总线结构和多总线结构两大类)。为使成本低廉, 设备扩充方便, 微机系统基本上采用了如图 1.4 所示的单总线结构。依据所传送信号的性质, 总线由地址总线 (Address BUS, AB)、数据总线 (Data BUS, DB) 和控制总线 (Control BUS, CB) 3 部分组成。依据部件作用, 总线一般由总线控制器、总线信号发送/接收器、导线等构成。

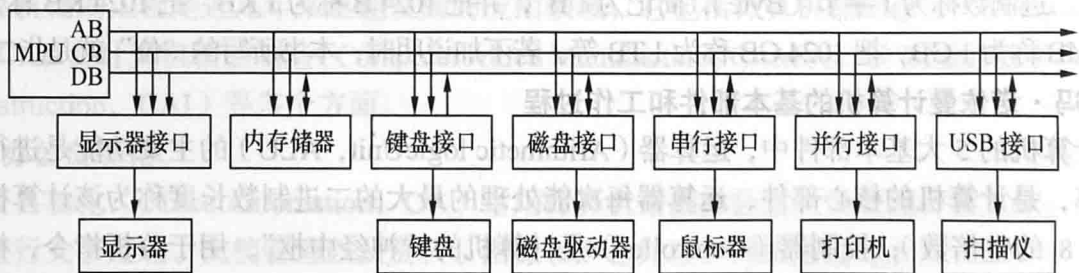


图 1.4 微型计算机的硬件系统结构示意图 (单总线结构)

在微机系统中, 主板 (见图 1.5) 由微处理器 (Micro Processing Unit, MPU)、存储器、输入/输出 (I/O) 接口、总线电路和基板组成, 主板上安装了基本硬件系统, 形成了主机部分。其中的微处理器即采用超大规模集成电路工艺将运算器和控制器制作于同一芯片之中的 CPU, 其他的外部设备均通过相应的接口电路和主机总线相连, 即不同的设备只要配接合适的接口电路 (一般称为适配卡或接口卡) 就能以相同的方式挂接在总线上。一般在微机的主板上设有数个标准的插座槽, 将

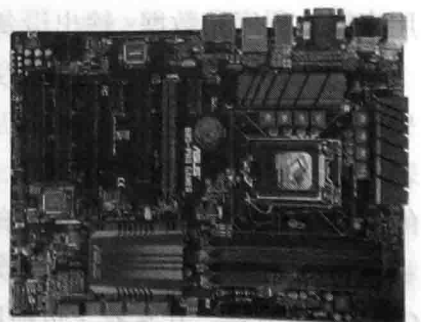


图 1.5 微机主板

一块接口板插入到任一个插槽里，再用信号线将其和外部设备连接起来就完成了一台设备的硬件扩充，非常方便。

把主机和接口电路装配在一块电路板上，就构成单板计算机（Single Board Computer），简称单板机；若把主机和接口电路制造在一个芯片上，就构成单片计算机（Single Chip Computer），简称单片机。单板机和单片机在工农业生产、汽车、通信、家用电器等领域都得到了广泛的应用。

1.3 计算机的部件

1.3.1 微处理器产品简介

当前可选用的微处理器产品较多，主要有 Intel 公司的 Pentium 系列、DEC 公司的 Alpha 系列、IBM 和 Apple 公司的 Power PC 系列等。在中国，Intel 公司的产品占有较大的优势。主要的应用已经从 80486、Pentium、Pentium Pro、Pentium4、Intel Pentium D（即奔腾系列）、Intel Core 2 Duo 处理器，发展到目前的 Intel Core i7/i5/i3 等处理器。CPU 也从单核、双核，发展到目前常见的 4 核、6 核。图 1.6 所示为 Intel 微处理器。由于 Intel 公司的技术优势，其他一些公司采用了和 Intel 公司的产品相兼容的策略，如 AMD 公司、Cyrix 公司、TI 公司等，它们都有接近甚至超出相应 Pentium 系列产品性能的廉价产品。

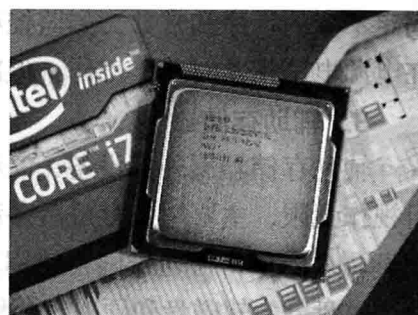


图 1.6 Intel 微处理器

微处理器中除了包括运算器和控制器外，还集成有寄存器组和高速缓冲存储器，其基本结构简介如下。

(1) 一个 CPU 可有几个乃至几十个内部寄存器，包括用来暂存操作数或运算结果以提高运算速度的数据寄存器；支持控制器工作的地址寄存器、状态标志寄存器等。

(2) 执行算术逻辑运算的运算器，它以加法器为核心，能按照二进制法则进行补码的加法运算，可进行数据的直接传送、移位和比较操作。其中的累加器是一个专用寄存器，在运算器操作时用于存放供加法器使用的一个操作数，在运算器操作完成时存放本次操作运算的结果，并不具有运算功能。

(3) 控制器由程序计数器、指令寄存器、指令译码器和定时控制逻辑电路组成，用于分析和执行指令、统一指挥微机各部分按时序协调操作。

(4) 在新型的微处理器中普遍集成了超高速缓冲存储器，其工作速度和运算器的工作速度相一致，是提高 MPU 处理能力的重要技术措施之一，其容量达到 8 MB 以上。

1.3.2 存储器的组织结构和产品分类

1. 存储器的组织结构

存储器是存放程序 and 数据的装置，存储器的容量越大越好，工作速度越快越好，但二者和价格是互相矛盾的。为了协调这种矛盾，目前的微机系统均采用了分层次的存储器结构，一般将存储器分为 3 层：主存储器（Memory）、辅助存储器（Storage）和高速缓冲存储器（Cache）。现在一些微机系统又将高速缓冲存储器设计为 MPU 芯片内部的高速缓冲存储器和 MPU 芯片外部的高

速缓冲存储器两级，以满足高速和容量的需要。

2. 主存储器

主存储器又称内存，CPU 可以直接访问它，其容量一般为 2 GB~4 GB，存取速度可达 6 ns (1 ns 为十亿分之一秒)，主要存放将要运行的程序和数据。

微机的内存采用半导体存储器(见图 1.7)，其体积小、功耗低、工作可靠、扩充灵活。

半导体存储器按功能可分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)。

RAM 是一种既能读出也能写入的存储器，适合于存放经常变化的用户程序和数据。RAM 只能在电源电压正常时工作，一旦电源断电，里面的信息将全部丢失。ROM 是一种只能读出而不能写入的存储器，用来存放固定不变的程序和常数，如监控程序，操作系统中的 BIOS(基本输入输出系统)等。ROM 必须在电源电压正常时才能工作，但断电后信息不会丢失。



图 1.7 半导体存储器

3. 辅助存储器

辅助存储器属外部设备，又称为外存，常用的有磁盘、光盘、磁带等。通过更换盘片，容量可视作无限，主要用来存放后备程序、数据和各种软件资源。但因其速度低，CPU 必须先将其信息调入内存，再通过内存使用其资源。

磁盘分为软磁盘和硬磁盘两种(简称软盘和硬盘)。软盘容量较小，一般为 1.2 MB~1.44 MB。硬盘的容量目前已达 2 TB~4 TB，常用的也在 500 GB 以上。为了在磁盘上快速地存取信息，在磁盘使用前要先进行初级格式化操作(目前基本上由生产厂家完成)，即在磁盘上用磁信号划分出如图 1.8 所示的若干个有编号的磁道和扇区，以便计算机通过磁道号和扇区号直接寻找到要写数据的位置或要读取的数据。为了提高磁盘存取操作的效率，计算机每次要读完或写完一个扇区的内容。在 IBM 格式中，每个扇区存有 512 B 的信息。所以从外部看，计算机对磁盘执行的是随机读写操作，但这仅是对扇区操作而言的，而具体读写扇区中的内容却是一位一位顺序进行的。

只有磁盘片是无法进行读写操作的，还需要将其放入磁盘驱动器中。磁盘驱动器由驱动电机、可移动寻道的读写磁头部件、壳体和读写信息处理电路所构成，如图 1.9 所示。在进行磁盘读写操作时，通过磁头的移动寻找磁道，在磁头移动到指定磁道位置后，就等待指定的扇区转动到磁头之下(通过读取扇区标识信息判别)，称为寻区，然后读写一个扇区的内容。目前，硬盘的寻道和寻区的平均时间为 8~15 ms，读取一个扇区则仅需 0.16 ms(当驱动器转速为 6000 r/min 时)。

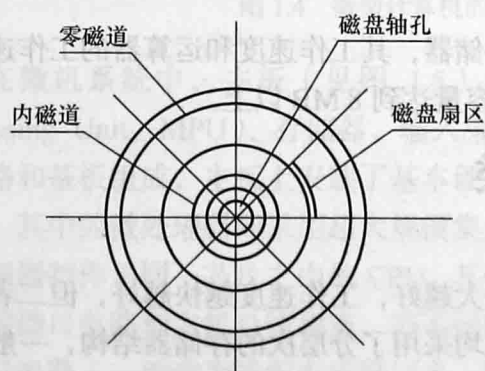


图 1.8 磁盘格式化示意图



图 1.9 硬盘示意图