



普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010
Shujuku Chengxu Sheji Jichu

Access 2010 数据库程序设计基础

主编 鲍永刚



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010 数据库程序设计基础

鲍永刚 主编



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以 Access 2010 为基础展开讲解,介绍了全国计算机等级考试(二级 Access 数据库)所要求的内容,便于学生在课程结束后参加等级考试;考虑到学生未来发展的需要,本书兼顾了 Access 数据库实用开发需求内容。全书共 9 章,包括计算机基础知识、数据库及关系数据库基本概念、Access 2010 数据库及数据库表、查询、窗体、报表、宏及 VBA 编程,以及数据结构和软件工程等基础知识。

本书可作为高等学校非计算机专业 Access 数据库课程的教材,也可作为报考全国计算机二级等级考试(NCRE)学生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2010 数据库程序设计基础/鲍永刚主编. —北京:科学出版社,2014
(普通高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-041363-5

I. ①A… II. ①鲍… III. ①关系数据库系统-程序设计-高等学校-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 148118 号

责任编辑:宋 丽 余梦洁 / 责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉 / 封面设计:科地联盟

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014 年 7 月第一次印刷 印张:24

字数:568 000

定价:46.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路通>)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62135397-8004 (HF02)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

序

在信息社会里,人们对信息的获取、存储、传输、处理和应用能力越来越成为一种最基本的生存能力,正逐步被社会作为衡量一个人文化素质高低的重要标志。计算机技术成为影响人们生活方式、学习方式和工作方式的重要因素。大学计算机基础课程作为非计算机专业学生的必修基础课,其教学目标是为学生提供计算机方面的知识、能力与素质的教育,使学生掌握一定的计算机基础知识、技术与方法,以及培养学生利用计算机解决本专业领域中问题的意识与能力。

多年来,大学计算机基础教学形成了大一上学期讲授大学计算机基础课程,下学期讲授计算机程序设计基础课程的教学模式。目前,绝大多数二本院校依然采取这种教学模式。这种模式在实践中存在如下弊端。

第一,因城乡、地区的差别,新入学学生的计算机水平参差不齐,给教学带来很大困难。随着我国中小学信息技术教育的逐步普及,高校新生计算机知识水平的起点也逐年提高。同时,由于我国中学信息科学教育水平的不平衡,来自城市的学生入学时已经具备操作计算机的基本技能,而来自农村的一些学生,特别是来自西部欠发达地区和少数民族地区的一些学生,入学时才刚刚接触计算机。这种差异使得计算机基础教学的组织与安排非常困难。

第二,学时少,内容多,周期短,并且与专业课学习脱节,严重影响了学生的学习积极性和程序设计思想的培养。在大一上学期讲授大学计算机基础课程时,由于内容宽泛,涉及面广,每节课要讲授或上机练习的内容又多,计算机基础知识相对好一些的学生上课不愿意听讲、不屑于练习,而计算机基础知识相对差一些的学生又听不懂,极大地挫伤了他们学习计算机知识的兴趣和积极性。大一下学期讲授计算机程序设计基础课程时,由于学时少,周期短,在教学中普遍缺乏利用程序设计解决实际问题 and 专业问题能力的训练,学完计算机程序设计基础课程后,多数学生还不能真正领会计算机的强大功能,不能利用所学的计算机知识解决相关的专业问题。

第三,计算机基础教学与大学生对全国计算机等级考试证书的需求脱节。由于就业的压力,多数二本院校的学生在毕业时迫切需要获得全国计算机二级等级考试证书。但是,在传统的计算机基础教学模式下,学生最快在大二上学期才能参加全国计算机等级考试,一次性过级率相对较低。为在毕业前获得计算机二级证书,一些学生不得不一次又一次地参加校外培训,花费了很多精力。

针对计算机基础教学中存在的问题和不足,2009年,我校(大连民族学院)对计算机基础教学进行了改革,建立了以学生为本,以就业需求为导向,以实践能力、创新能力和应用能力培养为目标,以大一下学期学生能够顺利参加全国计算机等级考试,提高我校全国计算机等级考试过级率为“抓手”,适合学生的特点和需求,符合教育规律和学生认知心理的新的计算机基础教学内容体系和教学模式。



新的教学内容体系和教学模式：根据不同学科、专业学生的特点和需求，分别开设“C 语言程序设计”、“Visual Basic 程序设计”和“Access 数据库程序设计”课程，并以程序设计课程为主线，以相应的全国计算机二级等级考试大纲为依据，对传统的大学计算机基础教学的两门课程“大学计算机基础”和“C 语言（Visual Basic、Access 数据库）程序设计”的教学内容进行梳理、整合，并将 MATLAB 基础知识和数学建模入门知识纳入计算机基础教学内容体系中来，使之更贴近学生的需求，更符合学生的认知规律，更有利于学生计算机应用能力的培养和信息素养的提高。

(1) 新的教学模式将传统的在大一下学期讲授的“C 语言（Visual Basic、Access 数据库）程序设计”课程提前至大一上学期开始，并延伸到大一下学期结束，更符合大学生的认知规律。大一上学期讲授完“C 语言（Visual Basic、Access 数据库）程序设计”课程的基本内容，下学期通过参加 3 月下旬的全国计算机等级考试，使学生的程序设计基础知识得到强化。等级考试后，通过综合性、设计性实验，使学生的计算机应用能力得到进一步提高。

(2) 将与专业课学习密切相关的计算机软件（MATLAB 软件）纳入大一的计算机基础教学中来，并结合数学建模进行讲解，为学生学习后继专业课程和参加数学建模竞赛奠定扎实的基础，对学生的实践能力、创新能力的培养起到了非常好的促进作用。

(3) 以“案例教学”为主要教学模式，改变以往 Office 软件的讲法，以毕业论文排版为案例，介绍 Word 高级应用；以成绩统计分析为案例，介绍 Excel 知识；以简历、展板的设计为案例，介绍 PowerPoint 的应用，更加贴近学生的就业需求。

(4) 改革考核方式，实行阶段性滚动考试，加强学习过程的监督与考核，极大地提高学生自主学习的积极性。基于“百科园通用考试平台”开发了 C 语言、Visual Basic 程序设计、Access 数据库、Office 应用的题库，为学生自主练习提供方便，并且为按单元进行的阶段性考试和期末考试提供重要保障。

以我校为例，在新制定的培养方案中，非计算机专业的大学计算机基础课程共 5 学分，其中 4 学分为通识教育必修课，1 学分为通识教育选修课。我校的具体做法：4 学分的必修课在大一下学期 3 月底的全国计算机等级考试前完成，1 学分的选修课主要在大一下学期 3 月底全国计算机等级考试后完成。具体分三个阶段实施。

第一阶段，大一上学期，3.5 学分，68 学时，其中理论课教学 32 学时，上机实验课教学 36 学时。根据不同的专业，分别开设“C 语言程序设计”、“Visual Basic 程序设计”和“Access 数据库程序设计”课程，并结合相应程序设计课程的需要，完成新生入学的计算机入门教育，使学生尽快了解计算机基本原理，熟悉计算机的基本操作，完成全国计算机二级等级考试大纲所要求的计算机程序设计的主要内容。

第二阶段，大一下学期前 4 周，0.5 学分，12 学时的上机实验课教学。针对 3 月底的全国计算机二级等级考试，进行辅导和上机强化训练。

第三阶段，大一下学期全国计算机等级考试后，1 学分，24 学时的上机实验课教学。共包含两部分内容：一是进行计算机程序设计课程的综合性、设计性实验，进一步提高学生的计算机程序设计能力和应用能力；二是应用软件选讲，提高学生使用软件解决实际问题 and 专业问题的能力。通过开设不同的模块课程，使学生可以根据自己的专业需求、兴趣爱好和个

人能力等具体情况选修相应的课程,达到考核要求即可获得相应的学分。可供学生选修的课程有“办公自动化应用”、“网络工程师培训”、“Flash 动画设计与制作”、“Excel VBA 数据处理技术”、“图形图像处理”、“Office 2010 应用”、“计算机组装、维护与应用软件实训”、“音频视频处理”、“Visio 图形化设计”和“MATLAB 基础与应用技术”等。

多年的教学实践使我们体会到,新的教学内容体系和教学模式至少有以下四方面的好处。

第一,拉长了大学计算机程序设计基础课程的学习周期,由原来的一个学期变为现在的两个学期,分三个阶段实施,符合学生的认知规律,并且对培养学生的编程思想和利用计算机解决实际问题的能力非常有益。

第二,将获得全国计算机二级等级考试证书作为新生入学的第一个阶段性目标,可以使 学生尽快摆脱刚入大学时的“迷茫”状态,有利于优良学风的建设。

第三,满足了学生对全国计算机二级等级考试证书的需求,增加了学生将来就业的筹码。

第四,提高了学生的素质,增强了学生自主学习能力和利用软件解决实际问题的能力。

为了配合计算机基础教学改革,满足教学用书的基本需求,2010 年 5 月,我们成立了教材编写委员会,着手进行系列教材的编写工作。

本套教材包含主教材《Access 2010 数据库程序设计基础》和辅助教材《Access 2010 数据库程序设计基础实验指导》。《Access 2010 数据库程序设计基础》主教材涵盖了:计算机基础知识,全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计大纲所要求的相关内容以及全国计算机等级考试二级公共基础知识所要求的相关内容。

《Access 2010 数据库程序设计基础实验指导》辅助教材涵盖了:《Access 2010 数据库程序设计基础》的习题解答、实验指导,全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设介绍(包括大纲、模拟试题)以及应用软件选讲(包括 Office 的高级应用和 MATLAB 软件简介)。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,是深化教育教学改革,全面推进素质教育,培养创新人才的重要保证。教材建设是提高教学质量的基础性工作,要为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。本套教材的使用,将为我校全国计算机等级考试过级率的提高起到至关重要的作用。与改革前相比,我校的全国计算机等级考试过级率提高了 20%。2012 级同学在 2013 年 3 月首次参加全国计算机二级 Access 数据库程序设计等级考试,过级率为 78%,创校历史最好成绩。

我校的计算机基础教学改革于 2009 年 10 月获得辽宁省教育教学改革项目立项;2010 年 1 月,在首届全国民族院校计算机基础课程教学研讨会上,我校做了“基于应用型人才培养的计算机基础教学课程体系及教学内容的探讨”的主题报告,初步介绍了计算机基础教学改革思路与设想,得到与会代表的热烈反响;2011 年 7 月,在辽宁省计算机基础学会年会上,我校做了“基于能力培养与等级考试需求的计算机基础教学改革”的主题发言,得到与会同行们的充分肯定和兄弟院校的广泛关注;2011 年 11 月,获得国家民族事务委员会本科教学改革与质量建设研究项目立项;2012 年 10 月,在全国高等院校计算机基础教学研究会学术年会上,发表了《新形势下的计算机基础教学改革实践——以大连民族学院为例》的研



究论文,该论文全面介绍了我校的计算机基础教学改革,获得优秀论文二等奖;2013年6月,在国家民委2013年民族院校教学观摩会上,我校做了计算机基础课教学改革的经验介绍。我校的计算机基础教学改革在2013年获得了辽宁省教学成果二等奖。

本套教材适合作为高等院校的计算机基础教学用书,也可作为学生自学计算机基础知识和相关程序设计基础知识的用书和准备参加全国计算机二级等级考试的参考用书。

为了继续做好计算机基础教学的改革工作,我们热烈欢迎专家、同行以及广大读者多提宝贵意见!

禹德军

2014年6月

前 言

《Access 2010 数据库程序设计基础》是面向本科非计算机专业的数据库应用程序设计教材。本书参考全国计算机等级考试二级考试大纲（Access）展开内容讲解，兼顾 Access 数据库应用开发基础知识的介绍。鉴于二级等级考试还包含数据结构、软件工程等基础知识，本书也把这些内容简单展开介绍。

本书共 9 章。第 1 章介绍计算机基础知识，包括计算机基本结构、数制及编码等内容。第 2 章介绍关系数据库基础知识，包括数据库及关系数据库基本概念、关系运算、数据库系统结构以及 Access 2010 操作界面简介等内容。第 3 章介绍 Access 2010 数据库及数据库表，包括建立和维护数据库及表的基本概念和基本操作方法。第 4 章介绍查询，包括查询的基本概念及建立各种查询的基本操作方法。第 5 章介绍窗体，包括建立和维护窗体的基本操作方法。第 6 章介绍报表，包括报表向导及报表设计器操作等内容。第 7 章介绍宏及 VBA 编程，包括各类宏的基本概念及设计、VBA 过程设计、窗体及控件编程和数据库编程等内容。第 8 章、第 9 章介绍数据结构、软件工程等基础知识，供等级考试备考讲授或自学参考。

本书讲授内容可视学时情况灵活选择。针对等级考试教学时需要讲解全部内容，学时较少时可以只讲授 2~6 章，只针对 Access 应用且学时允许时可以讲授 1~7 章。

本书由大连民族学院计算机基础实验教学中心鲍永刚教授主编并负责 2~5 章及第 7 章的编写工作和全书统稿工作。张雷老师负责设计本书习题，辛慧杰老师编写了第 1 章，隋励丽老师编写了第 6 章，刘明才教授编写了第 8 章和第 9 章。

大连民族学院计算机基础实验教学中心主任焉德军教授对本书的编写及出版付出了许多辛勤劳动。在本书编写过程中，辛慧杰老师、王艳霞老师、徐毅老师对书稿内容提出了宝贵的意见和建议，对书稿内容撰写帮助很大。编者对上述同志给予的帮助表示衷心的感谢。

受编者的知识水平所限，书中难免疏漏之处，望读者不吝指正。

编 者

2014 年 2 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的基本概念	1
1.1.1 计算机的基本结构	1
1.1.2 计算机基本类别	2
1.2 数制与编码	3
1.2.1 数制	3
1.2.2 数制转换	5
1.2.3 计算机中的数据表示	7
1.2.4 字符编码	8
1.3 个人计算机的基本配置及性能指标	8
1.3.1 硬件配置及性能指标	8
1.3.2 操作系统	10
习题	11
第2章 关系数据库基础	13
2.1 数据库的基本概念	13
2.1.1 数据库与数据模型	13
2.1.2 概念模型	13
2.1.3 层次模型和网状模型	15
2.1.4 关系模型	16
2.2 关系运算	17
2.2.1 集合运算	17
2.2.2 专门的关系运算	20
2.3 数据库系统结构	22
2.3.1 数据库与数据库系统	22
2.3.2 数据库系统结构	22
2.4 Access 2010操作界面简介	23
2.4.1 Access 2010 主界面与功能区	23
2.4.2 本书 Access 操作表述约定	25
习题	25



第3章 Access 2010 数据库及数据库表	27
3.1 建立和操作数据库	27
3.1.1 建立空数据库	27
3.1.2 从已有模板建立数据库	28
3.1.3 打开、关闭数据库	29
3.1.4 数据库操作界面及参数设置	31
3.1.5 对象相关性及其复制、粘贴、删除、重命名对象	34
3.2 建立和操作数据库表	36
3.2.1 使用设计器建立表	36
3.2.2 使用数据表模板建立表	46
3.2.3 使用表模板建立表	48
3.2.4 修改表结构	49
3.3 表数据处理	71
3.3.1 编辑数据	71
3.3.2 导入/导出	77
3.3.3 数据表记录显示方式	91
3.3.4 记录排序与筛选	96
3.4 建立表间关系	104
3.4.1 建立关系	104
3.4.2 修改、删除关系	108
3.4.3 浏览/隐藏关系	109
习题	110
第4章 查询	112
4.1 关于查询的基础知识	112
4.1.1 查询及其分类	112
4.1.2 查询中的表达式、函数	113
4.1.3 SQL SELECT 语句	118
4.1.4 SQL 数据更新语句简介	126
4.2 用向导建立查询	127
4.2.1 简单查询向导	128
4.2.2 查找重复项查询向导	131
4.2.3 查找不匹配项查询向导	133
4.2.4 交叉表查询向导	134
4.3 用查询设计器建立查询	136
4.3.1 查询设计器基本操作	136

4.3.2 添加、删除表/查询	139
4.3.3 字段设置与输出控制	140
4.3.4 排序与条件设置	143
4.3.5 参数查询	146
4.3.6 操作查询	148
4.3.7 汇总计算	152
4.3.8 交叉表查询	154
4.3.9 条件中嵌套 SQL SELECT 语句	156
习题	157
第5章 窗体	160
5.1 窗体概述	160
5.1.1 窗体及其分类	160
5.1.2 窗体的组成部分	161
5.1.3 窗体视图与窗体操作	162
5.2 窗体向导与自动窗体	163
5.2.1 窗体向导	163
5.2.2 使用“窗体”命令自动创建主/子表窗体	164
5.2.3 导航窗体	165
5.2.4 其他窗体	167
5.3 用窗体设计器设计窗体	175
5.3.1 关于窗体设计器操作的基本概念	175
5.3.2 窗体属性设置	176
5.3.3 添加字段及控件	180
5.3.4 常用控件介绍	185
5.3.5 控件布局调整	212
5.3.6 控件 Tab 键次序设置	218
5.3.7 查询中引用窗体控件值	220
5.3.8 控件访问键设置	221
5.3.9 主题与徽标	222
5.4 子窗体与链接窗体	223
5.4.1 利用窗体向导同时建立主窗体和子窗体	224
5.4.2 利用子窗体向导建立子窗体	225
5.4.3 拖动建立子窗体	227
5.4.4 链接窗体	227
习题	229



第6章 报表	231
6.1 报表概述	231
6.1.1 报表及其分类	231
6.1.2 报表节区与报表设计工具	231
6.1.3 报表视图方式	233
6.2 用向导建立报表	233
6.2.1 报表向导	234
6.2.2 自动创建报表	237
6.2.3 标签向导	238
6.3 用报表设计器设计报表	239
6.3.1 页面设置	240
6.3.2 设置记录源及其他属性	241
6.3.3 添加字段及控件	242
6.3.4 排序与分组汇总	246
6.3.5 主题、徽标与装饰线	251
6.3.6 打印选择	253
习题	254
第7章 宏及VBA编程	256
7.1 宏	256
7.1.1 宏的类型	256
7.1.2 建立与运行普通宏	257
7.1.3 建立与运行数据宏	268
7.2 VBA 程序结构	272
7.2.1 对象事件过程	272
7.2.2 模块与独立过程	274
7.3 VBA 程序中的运算量、函数、语句	277
7.3.1 常量、变量说明与变量、对象属性赋值	277
7.3.2 内部函数	283
7.3.3 常用语句及对象	286
7.4 VBA 流程控制	289
7.4.1 选择结构	289
7.4.2 循环结构	292
7.5 过程及过程参数	297
7.5.1 独立子过程及参数传递	297
7.5.2 独立函数过程及参数传递	299

7.6 窗体、控件事件编程	301
7.6.1 窗体事件次序及其编程	301
7.6.2 窗体控件事件编程	302
7.7 数据库编程	305
7.7.1 通过 DAO 对象访问数据库	306
7.7.2 DAO 记录集对象	308
7.7.3 ADO 简介	315
习题	317
第 8 章 数据结构与算法	323
8.1 算法	323
8.1.1 算法的基本概念	323
8.1.2 算法的复杂度	324
8.2 数据结构的基本概念	325
8.2.1 什么是数据结构	325
8.2.2 数据结构的图形表示	327
8.2.3 线性结构与非线性结构	327
8.3 线性表及其顺序存储结构	328
8.3.1 线性表的基本概念	328
8.3.2 线性表的顺序存储结构	328
8.4 栈和队列	329
8.4.1 栈及其基本运算	329
8.4.2 队列及其基本运算	331
8.5 线性链表	333
8.5.1 线性链表的基本概念	333
8.5.2 线性链表的基本运算	334
8.5.3 循环链表	336
8.6 树与二叉树	336
8.6.1 树的基本概念	337
8.6.2 二叉树及其基本运算	337
8.6.3 二叉树的存储结构	340
8.6.4 二叉树的遍历	340
8.7 查找	341
8.7.1 顺序查找	342
8.7.2 二分法查找	342
8.8 排序	342
8.8.1 交换类排序法	342



8.8.2 插入类排序法	343
8.8.3 选择类排序法	344
习题	346
第9章 软件工程基础	349
9.1 软件工程的基本概念	349
9.1.1 软件危机与软件工程	349
9.1.2 软件的定义与分类	350
9.1.3 软件的生命周期	350
9.2 软件需求分析	351
9.2.1 需求分析与需求分析方法	351
9.2.2 结构化分析方法	352
9.2.3 软件需求规格说明书	352
9.3 软件设计	353
9.3.1 软件设计的基本概念	353
9.3.2 概要设计	355
9.3.3 详细设计	355
9.4 程序设计基础	358
9.4.1 程序设计风格	358
9.4.2 结构化程序设计	358
9.4.3 面向对象程序设计	359
9.5 软件测试及程序调试	361
9.5.1 软件测试的目的	361
9.5.2 软件测试技术与方法	361
9.5.3 软件测试的实施	362
9.5.4 程序调试	363
习题	363
附录1 Access 2010 数据库规格	366
附录2 ASCII 编码表	368
参考文献	369

第 1 章

计算机基础知识

当今社会,计算机(Computer)已成为人们工作和生活的组成部分,操作和使用计算机是人们必须掌握的基本技能。本章将对计算机的工作原理和组成结构进行简单的介绍,以使读者对计算机有一个基本的了解。

1.1 计算机的基本概念

计算机一般是指数字计算机(Digital Computer),是一种数字式电子计算装置,也称为电子数字计算机,简称为计算机或电脑。计算机可以从外部接受数字化数据,对其进行加工处理并输出结果数据。最早的计算机诞生于 1946 年,经过近 70 年的发展,计算机结构及性能已经有了很大的变化,但其基本组成原理依然是相同的。本节只针对计算机的结构及分类加以讨论。

1.1.1 计算机的基本结构

目前,人们所使用的计算机绝大多数都属于存储程序式计算机,其基本组成结构与 1946 年诞生的第一台电子计算机没有本质的区别。

存储程序原理的核心是把解决问题的过程和步骤编制成程序(Program)存储到计算机中,程序是由计算机能够理解和执行的指令(Instruction)组成的,每条指令都能完成一种特定的功能。程序一旦启动执行,计算机就可以自动地依次取出并执行下一条指令直至程序结束。程序执行时需要的数据及程序执行的结果同样存储在计算机中。

计算机由输入设备(Input)、存储器(Memory)、运算器(Arithmetic and Logic)、控制器(Control)和输出设备(Output)五大部件组成。

输入设备用于向计算机输入数据和程序。键盘是最基本的输入设备,通过它可以人工输入程序和数据。也可以通过通信线路、光电设备或磁记录设备快速输入数据。输入的数据及程序被暂时存储在存储器中。程序执行时,通过运算器对数据进行运算处理,其处理结果(包括中间结果)也暂存在存储器中。程序执行结果需要通过输出设备转换成用户(User)能够识别和判读的形式,如显示到显示器上或在打印机上打印出来。上述所有操作过程都在控制器的控制之下进行,控制器控制计算机程序的整个执行过程。

运算器和控制器一般统称为处理器(Processor)或中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)。同样,输入和输出设备一般也统称为输入/输出(Input/Output, I/O)设备。计算机

的存储器一般由内存储器（简称内存）和外存储器（简称外存）两部分组成，内存也叫随机存储器（Random Access Memory, RAM），外存一般是指硬盘（Hard Disk, HD）及光盘等。内存数据只在电源维持期间存在，一旦断电，数据立即消失。外存数据可以永久存储，即使电源断电，数据也不会丢失。计算机基本组成结构如图 1-1 所示。

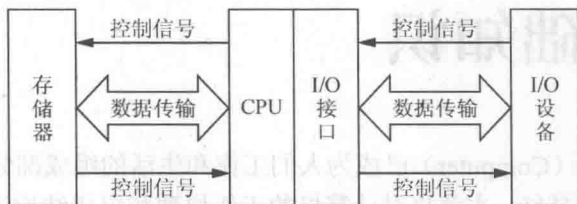


图 1-1 计算机基本组成结构

1.1.2 计算机基本类别

现今的计算机无论在规模、成本、计算能力，还是在应用领域等方面都发生了巨大变化，划分不同类型的计算机是一件困难的事情。可以从多种角度对计算机进行分类，例如，从功能部件设计角度可以划分为第一代、第二代、第三代、第四代、第五代等。本节仅从规模和处理能力两个方面对计算机进行粗略的分类。

个人计算机（Personal Computer, PC）一般由主机（CPU、存储器）和外围设备（I/O 设备，外存储设备）等组成。主机、外存设备等一般封装到一个主机箱中，其他设备一般包括键盘（Keyboard）、显示器（Display）、音响（Audio）设备以及 CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory，只读光盘存储器）、DVD-ROM（Digital Video Disc-Read Only Memory，只读数字视盘存储器）等。个人计算机机体很小，能够适应家庭或办公室环境，其处理能力一般较低。

便携式笔记本电脑（Portable Note Book Computer）是一种高度集成的个人计算机，其所有部件都封装到一个薄薄的机壳内。

以苹果 iPad 为代表的平板电脑是目前比较流行的一种个人计算机。平板电脑通过触控显示屏输入，省去了传统笔记本电脑的键盘和鼠标，因此比笔记本电脑更轻薄、更便于携带。

个人计算机一般也称为桌面计算机或桌面电脑（Desktop Computer）。

工作站（Workstation）配备有高分辨率图形 I/O 设备和处理能力更强的 CPU，一般用于工程设计领域，以实现交互式设计工作。

企业级计算机系统（Enterprise System, Mainframe）是一种面向企业范围应用的计算机，也称为企业级服务器（Enterprise Server）。企业级计算机系统适用于大中型企业应用，可以进行大规模商务数据处理。企业级计算机一般都配有大容量数据库系统，可以满足大规模联机数据处理请求，其用户可以通过专用网或互联网实现联机操作。现代企业的运营管理都离不开企业计算机信息网及企业级计算机系统的支持。

超级计算机(Supercomputer)是一种功能更强大的计算机,其计算能力可以达到每秒数十亿次以上的浮点运算处理。例如,我国于2011年9月在国家超级计算济南中心投入运行的“神威蓝光”超级计算机,其运算速度可以达到每秒一千万亿次。由中国国防科技大学研制的“天河二号”在2013年6月17日被认定为当时世界上运算速度最快的超级计算机,其运算速度达到每秒3.39亿亿次。超级计算机一般用于特殊的数值计算和实时控制,如国防、气象、地质勘探等领域。

1.2 数制与编码

计算机系统都采用二进制进行运算和处理,数据及程序在计算机中均以二进制的形式表示。

1.2.1 数制

数制是指表示和计量、计算数量的方法及规则,包括计数制和记数制两种。计数制是指计量数量的方法,幼儿数数就属于计数制的范畴。记数制是指表示和计算数量的方法,十进制及四则运算就属于记数制范畴。

1. 位置记数法

在数字表示中,每一位数字所表示的量的大小既取决于其本身的大小也取决于其排列位置的记数法叫做位置记数法,其中每一个位置所表示的量的大小叫做位权。

在位置记数法中,如果高、低相邻两位的位权比值为常数R,则称为R进制。R进制表示位值的符号共有R个,称为基数。R进制的基数为R,其计算规则是逢R进一。

R进制的位权规则是:小数点前一位位权为R的零次幂,向高位方向每增加一位增加R的一次幂;小数点后一位为R的负一次幂,向低位方向每增加一位减少R的一次幂。

2. 十进制

基数是十的数制叫做十进制(Decimal),是当前人们普遍采用和熟悉的记数制。十进制的位值符号为:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,其计算规则是逢十进一。例如,399.25表示的量是:

$$3 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

为表示不同的进制值,一般把数值用圆括号括起来并在右下角用十进制数值注明进制。例如,上述399.25可以表示为 $(399.25)_{10}$ 。

3. 二进制

基数是二的数制叫做二进制(Binary),它的位值表示符号只有0和1两个,计算规则