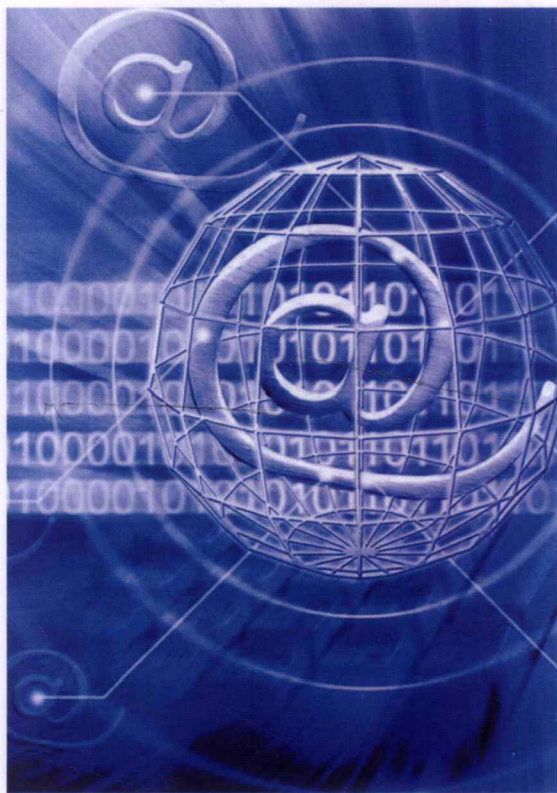


计算机基础与Access 数据库程序设计

- ◆ 计算机基本结构
- ◆ 数制与编码
- ◆ 关系数据库
- ◆ Access数据库及数据库表
- ◆ 查询、窗体与报表
- ◆ 宏与VBA编程
- ◆ 数据访问页
- ◆ Access应用进阶
- ◆ 数据结构与算法
- ◆ 软件工程基础



鲍永刚 王雁霞 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

计算机基础与 Access 数据库程序设计

鲍永刚 王雁霞 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以全国计算机等级考试二级考试大纲为依据,介绍了二级 Access 数据库等级考试所要求的全部内容,同时兼顾了 Access 数据库实用开发需求。全书共 11 章,包括计算机基础知识,数据库及关系数据库基本概念,Access 数据库及数据库表,查询,窗体,报表,宏及 VBA 编程,数据访问页,以及数据结构和软件工程等基础知识。

本书内容丰富、层次清晰、通俗易懂,与《计算机基础与 Access 数据库程序设计实验指导》一起构成了一套完整的教学用书,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。

本书对应的电子教案和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

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

计算机基础与 Access 数据库程序设计 / 鲍永刚, 王雁霞 编著. —北京: 清华大学出版社, 2012.7
(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-28810-7

I. ①计… II. ①鲍… ②王… III. ①电子计算机—高等学校—教材 ②关系数据库系统—数据库管理系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 098707 号

责任编辑: 胡辰浩 袁建华

封面设计: 牛艳敏

责任校对: 成凤进

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>, 010-62796045

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市兴旺装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 23.25

字 数: 581 千字

版 次: 2012 年 7 月第 1 版

印 次: 2012 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 36.00 元

序

在信息社会里,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,其教学目标就是为学生提供计算机方面的知识、能力与素质的教育,培养学生掌握一定的计算机基础知识、技术与方法,以及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,新生入学时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,每堂课要讲授或上机练习的内容又多,计算机基础知识好一点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点的学生又听不懂,极大地挫伤了学生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,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年开始,大连民族学院着手进行计算机基础教学改革。通过广泛调研,召开教学研讨会和学生座谈会,反复沟通、磋商、研究,逐步形成了我校的计算机基础教学改革方案。其指导思想是:以学生为本,以学生的实践能力、应用能力培养和就业需求为导向,以提高计算机二级等级考试过级率为“抓手”,建立一个新的计算机基础教学内容体系和教学模式。

有关我校的计算机基础教学改革, 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, 得到与会代表的热烈反响; 2011 年 7 月, 在辽宁省计算机基础教育学会学术年会上, 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。从方案的策划、调研、设计、论证到具体实施, 我们用了两年时间, 取得了理想的效果。实行教学改革后的 2010 级比改革前的 2009 级, 计算机二级等级考试一次性过级率提高了 20%。

新的教学内容体系和教学模式是根据不同学科、专业的需求, 以程序设计基础课程为主线, 建立一个符合人才培养规律、适合学生特点、满足学生需求的计算机基础教学内容体系和教学模式。我校的具体做法是, 计算机基础教学大一全学年共 116 学时, 其中, 上学期 76 学时, 下学期 40 学时, 分 4 个阶段实施:

第一阶段, 上学期前两周, 8 学时。结合相应的程序设计基础课程的需要, 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。

第二阶段, 上学期后 16 周, 68 学时, 其中理论课教学 36 学时, 上机实验课教学 32 学时。根据不同的专业, 分别开设 C、VB 和 Access, 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基础的主要内容。

第三阶段, 下学期前 4 周, 24 学时, 其中理论课教学 16 学时, 上机实验课教学 8 学时。针对 3 月底的全国计算机二级等级考试, 进行笔试部分强化辅导和上机部分强化训练。

第四阶段, 大一下学期等级考试后接下来的 8 周, 16 学时的上机实验课。上机实验课共两部分内容: 一是进行计算机程序设计课程的设计性和综合性实验, 进一步提高学生的计算机程序设计能力和计算机应用能力; 二是应用软件选讲, 主讲 Office 的高级应用和 MATLAB 软件, 提高学生使用软件解决实际问题 and 专业问题的能力。

新的教学内容体系和教学模式在实践中有 4 点优势:

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 4 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。筹备编写主辅教材共 6 本, 分别是《计算机基础与 C 语言程序设计》和《计算机基础与 C 语言程序设计实验指导》, 《计算机基础与 Visual Basic 程序设计》和《计算机基础与 Visual Basic 程序设计实验指导》, 《计算机基础与 Access 数据库程序设计》和《计算机基础与 Access 数据库程序设计实验指导》。2011 年 5 月, 与清华大学出版社签署了出版本系列教材的协议。

《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计》教材包括: 计算机入门基础知识, 全国计算机二级等级考试大纲所要求的程序设计相关内容以及全国计算机二级等级考试公共基础知识所要求的相关内容。

《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计实验指导》辅助教材包括: 《计算机基础与 C 语言(Visual Basic、Access 数据库)程序设计》习题解答, 实验指导, 全国计算机二级等级考试介绍(包括大纲, 笔试、机试模拟试题)以及应用软件选讲(包括 Office 的高级应用和 MATLAB 软件简介)。

该系列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, 准备全国计算机二级等级考试的参考用书。

多年来, 大连民族学院的计算机基础教学改革, 得到了副校长杜元虎教授、教务处处长白日霞教授、辽宁省计算机基础教育学会理事长朱鸣华教授、计算机科学与工程学院魏晓鸣教授和赵丕锡教授等领导的关心、支持和指导, 还得到了大连地区高校和国家民委所属院校同行们的关注和帮助, 以及北京百科园教育软件有限公司的大力支持, 在此一并致谢!

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

焉德军
2012 年 2 月

前 言

《计算机基础与 Access 数据库程序设计》是面向本科非计算机专业的数据库应用程序设计教材。本教材以全国计算机等级考试二级考试大纲(Access)为参考展开内容讲解,同时兼顾 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,本书也把这些内容作为教材的一部分加以介绍。

本书共 11 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、数据库系统结构等内容。第 3 章介绍 Access 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方法。第 4 章介绍查询,包括查询的基本概念和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。第 7 章介绍宏及 VBA 编程。第 8 章简要介绍了数据访问页。第 9 章对字段属性、菜单设计及对象分组等实用问题作了介绍。第 10、11 章为数据结构、软件工程等基础知识,供等级考试备考讲授。

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 1~8 章。第 9 章不必讲授,供学生扩展阅读。

本书是由大连民族学院计算机基础实验教学中心主任焉德军教授策划,鲍永刚教授主编完成的。焉德军、鲍永刚、王艳霞等共同设计了教材结构并确定了教材内容要求。鲍永刚负责 2~5 章、7~9 章的编写工作和全书统稿工作。张雷和王雁霞老师负责设计本书习题,隋励丽老师编写了第 6 章,辛慧杰老师编写了第 1 章,于玉海老师编写了第 10、11 章。本书编写过程中,王艳霞老师对书稿内容提出了许多指导性意见和建议,对书稿的顺利完成起了重要作用。

受作者的知识水平所限,书中可能会有不当、错误及谬误之处,望读者不吝指正。我们的电子邮箱是 huchenhao@263.net, 电话是 010-62796045。

编 者
2012 年 2 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机基本结构	1
1.1.1 计算机组成结构	1
1.1.2 计算机分类	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 数据在计算机中的表示	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	8
1.3.2 操作系统	10
1.4 习题	11
第 2 章 关系数据库基础	13
2.1 数据库及关系数据库的基本概念	13
2.1.1 数据库与数据模型	13
2.1.2 概念模型	13
2.1.3 层次模型与网状模型	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	23
2.4 习题	24
第 3 章 Access 数据库及数据库表	27
3.1 建立和操作 Access 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、查看、关闭数据库	30
3.1.4 数据库对象相关性、删除及重命名对象	32
3.1.5 数据库操作参数设置	33
3.2 建立和操作 Access 数据库表	35
3.2.1 使用设计器创建表	35
3.2.2 使用向导创建表	44
3.2.3 通过输入数据创建表	47
3.2.4 修改表结构	49
3.3 Access 表数据处理	67
3.3.1 编辑录入数据	68
3.3.2 导入/导出、复制/粘贴	71
3.3.3 数据表记录显示方式	75
3.3.4 记录排序与筛选	80
3.4 建立 Access 表间的关系	84
3.4.1 建立关系	84
3.4.2 修改、删除关系	88
3.4.3 浏览/隐藏关系	89
3.5 习题	90
第 4 章 查询	93
4.1 关于查询的基础知识	93
4.1.1 查询及其分类	93
4.1.2 查询中的表达式、函数	94
4.1.3 SQL SELECT 语句	99
4.1.4 SQL 数据更新语句简介	105
4.2 用向导建立查询	106
4.2.1 简单查询	107
4.2.2 查找重复项查询	109
4.2.3 查找不匹配项查询	110

4.2.4	交叉表查询	111	5.4.1	利用向导同时建立主窗体 和子窗体	174
4.3	用查询设计器建立查询	113	5.4.2	利用向导建立子窗体	175
4.3.1	查询设计器基本操作	113	5.4.3	拖动建立子窗体	176
4.3.2	添加、删除表/查询	115	5.4.4	链接窗体	176
4.3.3	字段设置	115	5.5	切换面板窗体	177
4.3.4	排序与条件设置	118	5.5.1	建立和编辑切换面板 窗体	177
4.3.5	参数查询	121	5.5.2	启动窗体设置	180
4.3.6	操作查询	123	5.6	习题	180
4.3.7	汇总计算	126	第 6 章	报表	183
4.3.8	交叉表查询	127	6.1	报表概述	183
4.3.9	条件中嵌套 SQL SELECT 语句	128	6.1.1	报表及其分类	183
4.4	习题	129	6.1.2	报表设计区	183
第 5 章	窗体	133	6.1.3	报表视图方式	185
5.1	窗体概述	133	6.2	用报表向导建立报表	185
5.1.1	窗体及其分类	133	6.2.1	报表向导	185
5.1.2	窗体的组成部分	134	6.2.2	自动创建报表	187
5.1.3	窗体的视图方式	134	6.2.3	图表向导	188
5.2	用向导建立窗体	135	6.2.4	标签向导	189
5.2.1	窗体向导	135	6.3	用报表设计视图建立报表	191
5.2.2	自动创建窗体	137	6.3.1	页面设置	192
5.2.3	自动窗体	137	6.3.2	设置记录源及其他属性	193
5.2.4	图表向导	141	6.3.3	添加控件及字段	194
5.2.5	数据透视表向导	144	6.3.4	排序与分组	196
5.3	用窗体设计器建立窗体	145	6.4	习题	198
5.3.1	关于窗体设计器操作的基本 概念	145	第 7 章	宏及 VBA 编程	201
5.3.2	窗体属性设置	146	7.1	宏	201
5.3.3	添加字段及控件	148	7.1.1	宏的类型	201
5.3.4	常用控件介绍	152	7.1.2	常用宏命令	201
5.3.5	控件布局调整	166	7.1.3	建立与运行宏	202
5.3.6	查询中引用窗体 控件值	169	7.2	VBA 程序结构	207
5.3.7	控件 Tab 键次序设置	171	7.2.1	对象事件过程	208
5.3.8	控件访问键设置	173	7.2.2	模块与独立过程	209
5.4	子窗体与链接窗体	173	7.3	VBA 程序中的运算量、函数、 语句	212

7.3.1 常量、变量说明与变量、 对象属性赋值	212
7.3.2 内部函数	218
7.3.3 常用语句及对象	221
7.4 VBA 程序流程控制	223
7.4.1 选择结构控制	223
7.4.2 循环结构控制	226
7.5 过程及过程参数	231
7.5.1 独立子过程及参数传递	231
7.5.2 独立函数过程及参数 传递	233
7.6 窗体、控件事件编程	234
7.6.1 窗体事件次序及其编程	234
7.6.2 窗体控件事件编程	235
7.7 数据库编程	237
7.7.1 通过 DAO 对象访问 数据库	238
7.7.2 DAO 记录集(Recordset) 对象	241
7.7.3 ADO 简介	246
7.8 习题	248
第 8 章 数据访问页	255
8.1 自动生成数据访问页	255
8.1.1 直接将数据库对象存为 数据访问页	255
8.1.2 用数据页向导建立数据 访问页	256
8.1.3 自动创建纵栏式数据 访问页	258
8.2 用设计器(视图)建立数据 访问页	259
8.2.1 正文、节	260
8.2.2 添加表/查询及字段	260
8.2.3 控件应用	261
8.2.4 主题与数据大纲	264
8.2.5 编辑已有数据访问页	266
8.3 习题	266
第 9 章 Access 应用进阶	269
9.1 字段属性设置	269
9.1.1 格式设置	269
9.1.2 输入掩码设置	270
9.2 菜单设计	271
9.3 对象分组	278
9.4 习题	280
第 10 章 数据结构与算法	281
10.1 算法	281
10.1.1 算法的基本概念	281
10.1.2 算法的复杂度	286
10.2 数据结构的基本概念	287
10.2.1 什么是数据结构	287
10.2.2 数据结构的图形表示	289
10.2.3 线性结构与非线性 结构	290
10.3 线性表及其顺序存储结构	290
10.3.1 线性表的基本概念	290
10.3.2 线性表的顺序存储 结构	291
10.3.3 顺序表的插入运算	292
10.3.4 顺序表的删除运算	293
10.4 栈和队列	293
10.4.1 栈及其基本运算	293
10.4.2 队列及其基本运算	295
10.5 线性链表	297
10.5.1 线性链表的基本概念	297
10.5.2 线性链表的基本运算	299
10.5.3 循环链表	301
10.6 树与二叉树	302
10.6.1 树的基本概念	302
10.6.2 二叉树及其基本运算	303
10.6.3 二叉树的存储结构	306
10.6.4 二叉树的遍历	307
10.7 查找技术	308

10.7.1 顺序查找	308	11.2.2 结构化分析方法	325
10.7.2 二分法查找	309	11.2.3 软件需求规格说明书	328
10.8 排序技术	309	11.3 软件设计	330
10.8.1 交换类排序法	309	11.3.1 软件设计的基本概念	330
10.8.2 插入类排序法	312	11.3.2 概要设计	333
10.8.3 选择类排序法	313	11.3.3 详细设计	339
10.9 习题	315	11.4 程序设计基础	343
第 11 章 软件工程基础	319	11.4.1 程序设计方法与风格	343
11.1 软件工程的基本概念	319	11.4.2 结构化程序设计	344
11.1.1 软件及其特点	319	11.4.3 面向对象程序设计	346
11.1.2 软件危机与软件工程	320	11.5 软件测试	349
11.1.3 软件工程过程与软件 生命周期	321	11.5.1 软件测试的目的	349
11.1.4 软件工程的目标 与原则	322	11.5.2 软件测试的准则	349
11.1.5 软件开发工具与软件 开发环境	324	11.5.3 软件测试技术与方法	350
11.2 软件需求分析	324	11.5.4 软件测试的实施	351
11.2.1 需求分析与需求分析 方法	324	11.6 程序的调试	354
		11.6.1 基本概念	354
		11.6.2 软件调试方法	355
		11.7 习题	356
		参考文献	359

第1章 计算机基础知识

在信息化时代,计算机已经深入到生产、生活的各个领域,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备的基本技能。本章将对计算机的基本结构及其工作原理进行简单的介绍,以使读者对计算机的组成及工作原理有一个初步的了解。

1.1 计算机基本结构

所谓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。计算机从外部接收数字化信息并对其进行加工处理,然后输出结果信息。自第一台计算机诞生以来,计算机结构及性能已有了很大的变化,本节只针对电子计算机的结构及分类加以讨论。

1.1.1 计算机组成结构

目前,技术最成熟、应用最广泛的计算机依然是存储程序式计算机,其基本组成原理与1946年诞生的第一台电子计算机没有根本的差别。

所谓存储程序原理,其核心是把解决问题的过程和步骤编制成计算机可以理解和执行的程序存储到计算机中,程序中包含一系列计算机能够执行的指令。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5个功能上相对独立的部件组成,分别是输入设备、存储器、运算器、控制器和输出设备。

输入设备用于向计算机输入数据及程序。典型的输入设备是计算机键盘,也可以通过通信线路输入数据,计算机网络中的计算机能够从网络中的其他计算机接收数据。输入的数据及程序被暂时存储在存储器中,程序可以被启动执行,数据可以供程序执行时使用。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)一般也暂时存储在存储器中。程序执行结果需要通过输出设备转换成用户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。显示器及打印机是典型的输出设备。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。

一般把运算器和控制器归结在一起,称为处理器或中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。同样,把输入和输出设备统称为输入输出设备。现代计算机的存储器一般包括内存(简称内存)和外存储器(简称外存)两部分,内存也叫随机存储器(Random Access Memory, RAM),外存一般是指硬盘(Hard Disk, HD)及光盘驱动器等。内存一般是用半导体器件实

现数据存储的, 其中存储的数据只在电源维持期间存在, 一旦断电, 内存数据即刻丢失。外存数据可以永久存储, 即使电源断电, 外存数据也不会消失。如图 1-1 所示的就是典型的计算机组成结构。

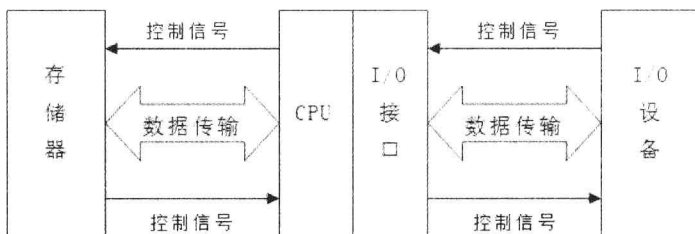


图 1-1 计算机组成结构

1.1.2 计算机分类

目前, 计算机在规模、成本、计算能力以及应用领域等方面都较之于最初的计算机有巨大的变化, 划分不同类型的计算机产品是一件很困难的事情。可以从多种角度对计算机进行分类, 例如, 从计算机功能部件的设计角度可以划分为第一代、第二代、第三代、第四代等。本节将从规模和处理能力两个方面对计算机进行粗略分类。

人们最熟悉的计算机是个人计算机(Personal Computer, PC), 它一般由主机(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, 外围设备一般是键盘、显示器、音响设备、硬盘以及 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。

便携式笔记本电脑是一种高度集成的个人计算机, 它把所有计算机组成部件都封装到一个薄薄的类似笔记本那样可以打开和关闭的机壳内。由于笔记本电脑封装空间狭小, 因此其部件规格及散热都有很高的要求。

个人计算机一般也称为桌面计算机或桌面电脑。

工作站一般是指规格大小与桌面计算机相同, 但配备有高分辨率图形 I/O 设备和处理能力更强的 CPU 的计算机。工作站一般用于工程设计领域, 以实现交互式设计工作。

企业级计算机系统是一种面向企业范围应用领域的计算机, 一般也称为企业级服务器。企业级计算机系统无论从规模还是计算能力等方面都远远高于工作站。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。企业级服务器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, 建立一个功能强大的计算机信息网是企业激烈的市场竞争中利于不败之地的可靠保证, 而企业级计算机系统是支撑起整个企业计算机网的核心和基础。

超级计算机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。超级计算机一般应用于特殊的数值计算和实时控制领域，如国防、气象、地质勘探等。

1.2 数制与编码

所有电子计算机系统都采用二进制进行运算和处理，计算机中的数据及程序都是以二进制的形式表示、存储和传输的。

1.2.1 数制

所谓数制是指表示和计量数量的方法及规则，包括计数制和记数制两种。计数制是指计量数量的方法，如幼儿数数就属于计数制的范畴。记数制是指表示、记录和计算数量的方法，例如人们熟悉的十进制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一次幂。

2. 十进制

基数是十的数制叫做十进制，它是人们普遍采用和熟悉的记数制。十进制的位值表示符号为：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，其计算规则是逢十进一。例如，389.25 表示的量是：

$$3 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

为表示不同的进制值，一般把数值用括号括起来并在右下角用十进制数值注明进制，例如，上述 389.25 可以表示为 $(389.25)_{10}$ 。

3. 二进制

基数为二的数制叫二进制，它的位值表示符号只有 0 和 1 两个，计算规则是逢二进一。例如，二进制的 110000101.01 表示的量是：

$$(110000101.01)_2 =$$

$$1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (389.25)_{10}$$

4. 八进制

基数为八的数制叫八进制，它的位值表示符号为：0、1、2、3、4、5、6、7，计算规则是逢八进一。例如，八进制的 605.2 表示的量是：

$$(605.2)_8 = 6 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = (389.25)_{10}$$

5. 十六进制

基数为十六的数制叫十六进制，它的位值表示符号为：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，计算规则是逢十六进一。例如，十六进制的 185.4 表示的量是：

$$(185.4)_{16} = 1 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 5 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} = (389.25)_{10}$$

十进制 0~15 与其他进制数值的对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 十进制 0~15 与二、八、十六进制数值对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

表 1-1 的对应关系中二进制 000~111 与八进制的 0~7 之间一一对应，二进制的 0000~1111 与十六进制的 0~F 一一对应，牢记这种对应关系对于实现二 - 八、二 - 十六进制转换非常重要。由于二进制与八进制、十六进制存在直接的对应关系，一般用八进制或十六进制来记录二进制数据以提高表示效率。

1.2.2 数制转换

数制之间可以相互转换。事实上,所有计算机系统为用户输入数据时都首先将其转换为二进制编码,在计算机中进行二进制运算处理,输出结果时,再将二进制编码数据转换为十进制输出。之所以如此麻烦地进行转换处理,目的就是使计算机在使用上符合人们的计算习惯。

1. 十进制转换为二进制

把十进制数据转换为二进制数据时,整数部分和小数部分需要分开转换,然后再合并到一起。例如,十进制的 389.25 转换为二进制,需要分别转换 389 和 0.25。

十进制整数转换为二进制的转换规则是:除二取余(数),逆序排列,商为 0 时结束。一般用短除法来进行除二取余运算。

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 389} \text{ ————— } 1 \\
 2 \overline{) 194} \text{ ————— } 0 \\
 2 \overline{) 97} \text{ ————— } 1 \\
 2 \overline{) 48} \text{ ————— } 0 \\
 2 \overline{) 24} \text{ ————— } 0 \\
 2 \overline{) 12} \text{ ————— } 0 \\
 2 \overline{) 6} \text{ ————— } 0 \\
 2 \overline{) 3} \text{ ————— } 1 \\
 2 \overline{) 1} \text{ ————— } 1 \\
 0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow
 \end{array}$$

即十进制的 389 转换为二进制的结果是: 110000101。

十进制小数转换为二进制小数的转换规则是:小数(不包括整数部分)乘二取整,顺序排列,小数部分为 0 时结束。十进制的 0.25 转换为二进制的过程为:

$$\begin{array}{r}
 0.25 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.5 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 1.0
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 0 \\
 1 \\
 \downarrow
 \end{array}$$

即十进制的 0.25 转换为二进制的结果是 0.01。合并转换结果是:

$$(389.25)_{10} = (110000101.01)_2$$

十进制小数转换为二进制小数时可能不能精确转换,这时,转换到满足计算精度要求的位数即可。例如,十进制的 0.67 转换为二进制时就难以精确转换。

	0.67		
×	2		
	1.34	—————	1
×	2		
	0.68	—————	0
×	2		
	1.36	—————	1
×	2		
	0.72	—————	0
×	2		
	1.44	—————	1
×	2		
	0.88	—————	0
×	2		
	1.76	—————	1
×	2		
	1.52	—————	1
×	2		
	1.04	—————	1
	...		

假定取 9 位结果, 约为 0.101010111, 误差小于 2 的负 10 次幂($1/1024$), 即误差小于千分之一。

2. 十进制转换为八进制

把十进制数转换为八进制数的简便方法是先将十进制数转换为二进制数, 然后再由二进制转换为八进制。以十进制的 389.25 转换为八进制为例, 其转换结果是 110000101.01。

将二进制数转换为八进制数的规则是: 从小数点向两端, 每 3 位为一组, 高、低位位数不足则补 0, 按组转换, 顺序排列, 小数点位置不变。110000101.01 分组及转换结果如下:

$$\begin{array}{ccc} \underline{110} & \underline{000} & \underline{101} . \underline{010} \\ 6 & 0 & 5 . 2 \end{array}$$

即:

$$(389.25)_{10} = (605.2)_8$$

3. 十进制转换为十六进制

与十进制转换八进制类似, 一般先把十进制数转换为二进制, 然后再由二进制转换为十六进制。以十进制的 389.25 转换为十六进制为例, 其转换结果是 110000101.01。

将二进制数转换为十六进制数的转换规则是: 从小数点向两端, 每 4 位为一组, 高、低位位数不足则补 0, 按组转换, 顺序排列, 小数点位置不变。110000101.01 分组及转换结果如下:

$$\begin{array}{ccc} \underline{0001} & \underline{1000} & \underline{0101} . \underline{0100} \\ 1 & 8 & 5 . 4 \end{array}$$