

21世纪计算机科学与技术系列教材

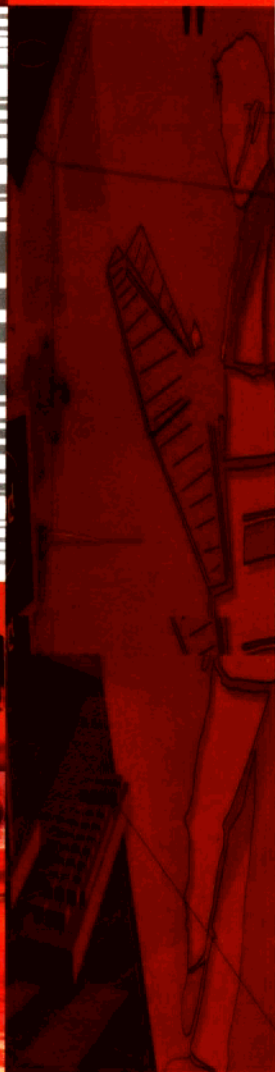
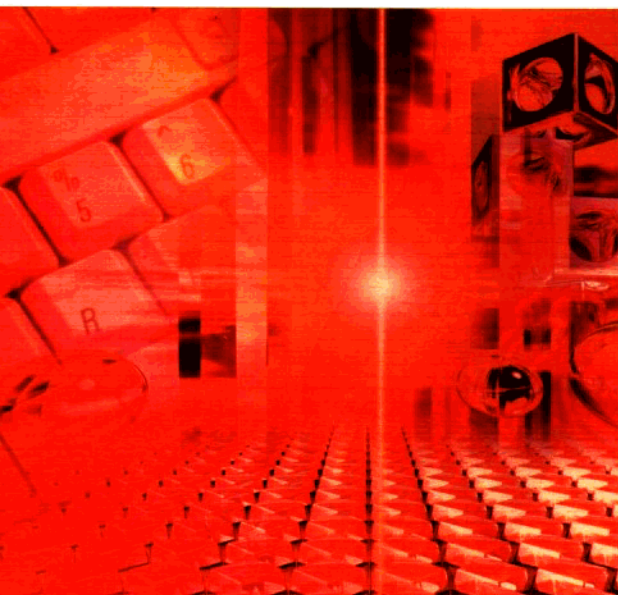
高职高专

Visual FoxPro 程序设计

主 编 朱定善

副主编 陈连春 钟秀红

主 审 柳 青



华南理工大学出版社

编写委员会

顾问：赵仕滨

主任：苏运霖

副主任：柳 青

委员：（按姓氏笔画为序）

王 敏	任淑美	朱定善	何 超	何瑞麟
吴卫祖	李 洛	李克勤	李学军	杨 宇
杨小元	陈晓辉	卓尚富	贺 平	雷渭侣

审稿委员会

主任：柳 青

副主任：贺 平

委员：（按姓氏笔画为序）

朱定善	何文华	吴卫祖	李 洛
苏运霖	赵仕滨	陈晓辉	宋专茂

策划编辑：欧建岸 赖淑华 王魁葵

前 言

Visual FoxPro 是微软公司在 FoxBASE 基础上开发的新一代微机关系数据库管理系统,是当前较为优秀的基于 Windows 环境的可视化编程语言之一。它为数据库应用程序的开发提供功能强大的面向对象的编程工具,能管理大量复杂的数据信息,同时具有很好的安全性和较强的网络功能,能实现远程的数据访问、存储和加工。Visual FoxPro 已成为计算机专业及相关专业学生的必修课程。

本书以进销存数据库和进销存系统为主线,循序渐进地介绍数据库系统的基本知识以及 Visual FoxPro 6.0 的基本知识和面向对象程序设计方法。内容覆盖了《全国计算机等级考试(二级 Visual FoxPro 程序设计)》考试大纲的全部内容。全书共分 11 章,前 10 章是必学内容,第 11 章可根据需要选学或作为课程设计内容:

第 1 章:数据库基础知识。介绍数据库基本概念、数据库系统、关系数据库等知识。

第 2 章:Visual FoxPro 6.0 概述。介绍 Visual FoxPro 6.0 的特点、窗口组成、各种向导、设计器、生成器以及项目管理的基本概念及使用。

第 3 章:Visual FoxPro 6.0 的数据与数据运算。介绍 Visual FoxPro 6.0 的数据类型、常量、变量、函数和表达式。

第 4 章:进销存表的基本操作。介绍 Visual FoxPro 6.0 自由表的基本概念和进销存表的基本操作。

第 5 章:进销存数据库管理。介绍进销存数据库的创建、使用和进销存数据库表间的关联。

第 6 章:进销存视图与查询。介绍视图、查询的概念及进销存视图、进销存查询的创建方法,关系数据库查询语言 SQL。

第 7 章:Visual FoxPro 6.0 程序设计基础。介绍 Visual FoxPro 6.0 结构化程序设计的基本概念和基本方法,面向对象程序设计的基本概念。

第 8 章:表单与进销存表单的设计。介绍 Visual FoxPro 6.0 表单的基本概念和设计方法,常用控件的使用以及控件应用举例。

第 9 章:进销存报表和标签设计。介绍 Visual FoxPro 6.0 报表与标签的基本概念以及设计方法。

第 10 章:菜单和工具栏设计。介绍菜单的基本概念、系统菜单和弹出式菜单的设计方法。

第 11 章:进销存系统开发实例。介绍应用系统开发的步骤和方法。本章给出了一个真正的进、销、存管理系统实例,以达到学以致用目的。系统所提供的全部程序及表单、报表等都已调试通过,读者可按书中提供的操作步骤把进销存管理系统设计出来。我们的目的是使初次用 Visual FoxPro 编程的读者得到一次很好的有指导的编程实践。

本书由朱定善主编,陈连春、钟秀红任副主编,余明艳、青宇航、邓立群参编。其中第 1、2、8 章由朱定善编写,第 3、4 章由钟秀红编写,第 5 章由邓立群编写,第 6、7 章由余明艳编写,第 9、10 章由陈连春编写,第 11 章由青宇航编写。全书由朱定善统稿、定稿。

柳青副教授担任本书的主审,仔细审阅了全部书稿,并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

限于作者水平,书中如有差错和疏漏,敬请读者指正。

编 者

目 录

1 数据库基本概念	1
1.1 数据库基本知识	1
1.1.1 计算机数据管理的发展	1
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 数据模型	6
1.2 关系数据库	10
1.2.1 关系模型	10
1.2.2 关系运算	11
1.3 微机 Xbase 关系数据库系统	13
本章小结	14
练习与思考	14
2 Visual FoxPro 6.0 概述	16
2.1 Visual FoxPro 6.0 的特点	16
2.2 Visual FoxPro 6.0 的用户界面	18
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 窗口介绍	18
2.2.2 Visual FoxPro 6.0 系统环境的设置	23
2.3 Visual FoxPro 6.0 向导、设计器、生成器简介	24
2.3.1 Visual FoxPro 向导	24
2.3.2 Visual FoxPro 设计器	26
2.3.3 Visual FoxPro 生成器	26
2.4 Visual FoxPro 6.0 项目管理器	27
2.4.1 项目的创建、打开与关闭	27
2.4.2 项目管理器的组成与功能介绍	28
2.5 Visual FoxPro 6.0 文件组成	30
本章小结	31
练习与思考	32
3 数据与数据运算	34
3.1 数据存储	34
3.1.1 常量	34
3.1.2 变量	35

3.1.3 数组变量	36
3.1.4 字段变量	40
3.1.5 内存变量和数组变量的作用域	40
3.2 函数	41
3.2.1 函数的一般形式	41
3.2.2 常用函数	41
3.3 表达式	44
3.3.1 算术表达式	44
3.3.2 字符表达式	45
3.3.3 日期时间表达式	45
3.3.4 命名表达式	46
3.3.5 关系表达式	47
3.3.6 逻辑表达式	47
本章小结	48
练习与思考	49
4 进销存表的基本操作	51
4.1 进销存表的分类与设计	51
4.1.1 表的分类	51
4.1.2 表的设计	51
4.2 建立进销存自由表	54
4.2.1 建立进销存表结构	54
4.2.2 向进销存表中输入数据	56
4.2.3 修改进销存表结构	57
4.3 进销存表的基本操作	58
4.3.1 Visual FoxPro 命令基本格式	59
4.3.2 显示进销存表记录	60
4.3.3 编辑、修改进销存表记录内容	61
4.3.4 向进销存表追加记录	64
4.3.5 进销存表与表结构的复制	65
4.4 进销存表中记录的定位	66
4.5 进销存表记录的删除与恢复	67
4.5.1 逻辑删除	67
4.5.2 恢复逻辑删除记录	68
4.5.3 物理删除记录	68
4.6 进销存表的排序与索引	69

4.6.1 进销存表的排序	69
4.6.2 进销存表索引文件的创建	70
4.6.3 进销存表数据查询	75
4.7 进销存统计命令	76
4.7.1 求和命令	76
4.7.2 求平均值命令	77
4.7.3 计数命令	77
4.7.4 分类汇总命令	78
4.8 进销存表间操作	78
4.8.1 多工作区的概念	79
4.8.2 工作区的选择与访问	79
4.8.3 进销存表间的关联	80
本章小结	84
练习与思考	85
5 进销存数据库管理	90
5.1 进销存数据库的创建	90
5.1.1 建立进销存数据库	90
5.1.2 打开进销存数据库	91
5.1.3 向进销存数据库中添加数据表	92
5.2 进销存数据库中表的使用	93
5.2.1 设置表中字段的显示标题	94
5.2.2 设置表中字段的注释	95
5.2.3 设置表中字段的默认值	95
5.2.4 设置表中字段的有效规则	95
5.3 建立进销存数据库中表间的关联关系	96
5.3.1 建立一对一关系	97
5.3.2 建立一对多关系	97
5.3.3 设置参照完整性	99
本章小结	101
练习与思考	101
6 进销存视图与查询	103
6.1 视图与查询的概念	103
6.1.1 视图	103
6.1.2 查询	103
6.1.3 视图与查询的异同	104

6.2 进销存视图	104
6.2.1 创建进销存视图	104
6.2.2 利用视图更新进销存数据	113
6.3 进销存查询	115
6.3.1 建立进销存查询	116
6.3.2 运行进销存查询	118
6.4 关系数据库查询语言 SQL	120
6.4.1 SQL 概述	120
6.4.2 查询功能	121
6.4.3 操作功能	128
6.4.4 定义功能	131
本章小结	135
练习与思考	135
7 Visual FoxPro 6.0 程序设计基础	139
7.1 程序文件的概念	139
7.1.1 Visual FoxPro 6.0 的工作方式	139
7.1.2 程序文件的建立与运行	141
7.1.3 程序设计中的常用命令	142
7.2 程序的控制结构	147
7.2.1 顺序结构	147
7.2.2 选择结构	148
7.2.3 循环结构	152
7.2.4 程序设计举例	156
7.3 过程及其调用	159
7.3.1 过程及过程调用的基本概念	159
7.3.2 过程文件	159
7.3.3 过程调用	161
本章小结	165
练习与思考	165
8 表单与进销存表单设计	169
8.1 面向对象程序设计的基本概念	169
8.2 进销存表单的创建	170
8.2.1 利用表单向导创建进销存表单	170
8.2.2 运行进销存表单	172
8.2.3 修改进销存表单	172

8.2.4 利用表单设计器创建进销存表单	173
8.3 表单的属性、事件和方法	180
8.3.1 表单的属性	180
8.3.2 表单的事件和方法	181
8.4 设计进销存表单常用控件	182
8.4.1 标签(Label)控件	182
8.4.2 文本框(TextBox)控件	183
8.4.3 命令按钮(CommandButton)控件	186
8.4.4 命令按钮组(CommandGroup)	188
8.4.5 选项组(OptionGroup)控件	191
8.4.6 复选框(CheckBox)控件	192
8.4.7 列表框(ListBox)控件	196
8.4.8 编辑框(EditBox)控件	196
8.4.9 组合框(ComboBox)控件	197
8.4.10 微调(Spinner)控件	199
8.4.11 图像(Image)控件	200
8.4.12 计时器(Timer)控件	201
8.4.13 表格(Grid)控件	201
8.4.14 页框(PageFrame)控件	205
8.4.15 线条(Line)控件	208
8.4.16 形状(Shapes)控件	209
8.5 控件应用举例	210
本章小结	214
练习与思考	214
9 进销存报表和标签设计	219
9.1 进销存报表文件的建立	219
9.1.1 利用“报表向导”创建进销存报表	219
9.1.2 利用“报表设计器”创建进销存报表	221
9.2 进销存报表布局与修改	225
9.2.1 设置进销存报表页面与布局	225
9.2.2 设置进销存报表中数据的显示格式	225
9.2.3 添加报表控件	226
9.2.4 常用的报表布局	226
9.2.5 修改进销存报表	229
9.3 进销存报表的使用	230

9.3.1 菜单方式使用进销存报表	230
9.3.2 命令方式使用进销存报表	230
9.4 进销存标签文件的建立	231
9.4.1 利用“标签向导”创建进销存标签	231
9.4.2 利用“标签设计器”创建进销存标签	233
本章小结	235
练习与思考	236
10 菜单和工具栏设计	239
10.1 Visual FoxPro 系统菜单	239
10.1.1 菜单结构	239
10.1.2 系统菜单	240
10.2 利用“菜单设计器”设计菜单	241
10.3 为顶层表单添加下拉式菜单	245
10.4 弹出菜单的设计	247
10.5 创建工具栏	249
10.5.1 定制 Visual FoxPro 工具栏	249
10.5.2 创建自定义工具栏	251
10.5.3 将工具栏连接到表单	253
本章小结	254
练习与思考	254
11 进销存小型管理系统开发实例	256
11.1 进销存应用系统的开发过程	256
11.2 进销存系统设计	257
11.2.1 进销存系统功能分析	257
11.2.2 进销存系统功能模块设计	257
11.3 进销存数据库设计	258
11.4 进销存数据库结构的实现	260
11.5 进销存各个功能模块的创建	261
11.5.1 创建进销存主程序	261
11.5.2 创建进销存系统登录界面	262
11.5.3 创建进销存系统主界面	266
11.5.4 创建进销存数据维护界面	269
11.5.5 创建进销存单据过账界面	299
11.5.6 创建销售单查询界面	309
11.5.7 创建库存查询界面	317

11.5.8 创建销售统计界面.....	322
11.5.9 创建进销存统计界面.....	331
11.6 进销存报表设计.....	334
11.6.1 销售查询报表设计.....	334
11.6.2 进销存统计报表设计.....	335
11.7 进销存系统的实现.....	336
参考文献.....	337

1 数据库基本概念

随着计算机技术的发展,计算机应用已从科学计算、过程控制进入到目前的数据处理,数据处理已成为计算机应用的主要方面。在数据处理过程中,并不需要进行复杂的计算,如一间学校的学生成绩管理、一个单位的人事档案管理、一个大型百货商店的商品管理(进、销、存管理)等,主要是从事大量数据的存储、查找、统计等工作。为了有效地使用保存在计算机系统的大量数据,必须严格、合理地对数据进行组织、存储、维护和使用等,即如何对数据进行有效的管理。这一切都离不开数据库技术。因此,数据库技术被认为是“计算机和信息科学增长最迅速的领域之一”。它不仅成为计算机科学与工程领域的重要研究方向之一,也日益成为计算机与工程技术人员应掌握的必不可少的知识与技能。

计算机应用人员只有掌握数据库系统的基本知识,熟悉数据库管理系统的特点,才能开发适用的数据库应用系统。本章将从数据库的基本概念出发,介绍数据库基本知识、关系数据库、微机 Xbase 关系数据库等知识。

1.1 数据库基本知识

1.1.1 计算机数据管理的发展

1.1.1.1 数据与数据处理

数据(Data)是指存储在某一媒体上能被识别的物理符号,是反映客观事物特性的记录。数据的概念包括两个方面:一是所反映的事物特性的数据内容;二是存储在某一媒体上的数据形式。数据形式可以是多种多样的,如某人的出生日期是“1984年10月28日”,也可以表示为“84/10/28”,但其含义没有改变。

从信息处理的角度来看,任何事物的特性都是通过数据来表示的,数据经过加工处理而具有知识性,并对人类活动产生决策作用,从而形成信息。用数据符号表示信息通常有三种形式:数值型数据,即客观事物的定量符号,如金额、数量、单价的多少等;字符型数据,即对客观事物进行定性记录的符号,如商品名称、供应商地址、电话号码等;特殊型数据,如图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。从计算机的角度看,数据泛指那些可以被计算机接受并能被计算机处理的符号。

数据处理又称为信息处理,实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行处理,并将其转换成信息的过程。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检

索、维护、加工、统计和传输等一系列的操作过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得所需的资料并提取有用的数据成分,作为行为和决策的依据。

1.1.1.2 计算机数据管理

随着计算机技术的发展,数据处理发生了极大的变革。而数据库技术的发展,又使数据处理跨入了一个新阶段。数据管理技术的发展大致经历了人工管理方式、文件系统方式、数据库系统方式、分布式数据库系统方式和面向对象数据库系统方式等阶段。

①人工管理方式。人工管理方式出现在计算机应用于数据管理的初期(20 世纪 40 年代末期到 50 年代中期)。这一阶段没有必要的软件、硬件环境的支持;外存储器只有卡片、纸带、磁带,没有像磁盘这样的可以随机访问、直接存储的外存储器设备;没有专门管理数据的软件,数据由计算机或处理它的程序进行携带;数据管理任务包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序设计人员负责完成。这种管理方式下,应用程序与数据之间的相互结合不可分割,数据改变时,程序随之改变,独立性差;各程序间的数据不能传递,共享性差;既不方便,也不安全,编程效率极低。

②文件管理方式。文件管理方式即把有关的数据组织成一个文件(20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期),这种数据文件可以脱离程序而独立存在,由一个专门的文件管理系统对其实施统一管理。文件管理系统是一个独立的系统软件,它是应用程序与数据文件间的一个接口。在这种管理方式下,应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理。应用程序的数据具有一定的独立性,解决了人工管理方式下数据独立性差的缺点。但数据文件仍高度依赖于对应的应用程序,不能被多个应用程序通用,同一个数据可能出现在多个文件中,这样不仅浪费存储空间,更严重的是由于不能对数据文件作统一修改,容易造成数据不一致。

③数据库管理方式。数据库系统管理方式(20 世纪 60 年代后期开始)即对所有的数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据仓库,数据库中的数据能够满足所有用户的需要,供不同用户共享。在这一管理方式下,应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应,可以取整体数据集中的某个子集作为逻辑文件与其对应,通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理文件之间的映射。在数据库系统管理的系统环境下,应用程序对数据的管理和访问灵活方便,而且数据与应用程序之间完全独立,使程序的编制质量和效率都有所提高。由于数据文件间可以建立关联关系,数据的冗余大大减少,数据共享性显著增强。

④分布式数据库系统方式。分布式数据库系统是数据库技术与计算机网络技术结合的产物。网络技术的发展为数据库提供了分布运行环境,从主机-终端体系结构发展到客户-服务器系统结构。分布式数据库系统既可以把全局数据按数据来源和用途,合理分布在系统的多个节点上,使大部分数据可以就地存取,而用户

不感到分散,即物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构(紧密型);又可把多个集中式数据库系统通过网络连接起来,各节点上的计算机可以利用网络通信功能访问其他节点上的数据资源,即物理上、逻辑上分布的分布式数据库结构(松散型)。

⑤面向对象数据库系统方式。面向对象数据库系统是数据库技术与面向对象程序设计技术相结合的产物。面向对象数据库系统是面向对象方法在数据库系统中的实现和应用,既是一个面向对象的系统,又是一个数据库系统。有关面向对象程序设计的介绍见后面章节。

1.1.2 数据库系统

1.1.2.1 数据库

数据库(DataBase)是以一定方式将相关的数据组织在一起存放在计算机存储器上的一组相关数据的集合。

数据库中的数据不像文件系统那样只面向某一项特定应用,而是面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序共享。例如,人才交流中心的人才档案数据库,可以在因特网(Internet)上供用户浏览。

1.1.2.2 数据库管理系统

为了让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据,必须使数据与程序具有较高的独立性。这就需要有一个软件系统对数据实行专门管理,提供安全性和完整性等统一控制机制,方便用户以交互命令或程序方式对数据库进行操作。我们称这个软件系统为数据库管理系统 DBMS(DataBase Management System)。数据库管理系统(DBMS)是数据库系统的核心。

一般来说,数据库管理系统应具备如下功能:

①数据定义功能。能向用户提供“数据定义语言”DDL(Data Definition Language),用于描述数据库的结构,可以定义数据库中数据之间的关联关系,可以定义数据的完整性约束条件和保证完整性的触发机制等。如关系数据库中的二维表的结构等。

②数据操作功能。供用户进行检索和查询,是数据库的主要用途。要求能向用户提供“数据操作语言”DML(Data Manipulation Language),支持用户对数据库中的数据进行查询、更新等操作。

③数据库控制功能。可以完成对数据库的安全性控制、完整性控制、多用户环境下的并发控制等各方面的控制。

④数据库的管理功能。可以完成数据库的数据备份、恢复和转储功能。

⑤数据库通信功能。在分布式数据库或提供网络操作功能的数据库中还必须提供数据库的通信功能。

随着计算机技术的发展及计算机应用领域的拓宽,数据库技术得到了很大的发展,数据库管理系统也层出不穷。下面简单介绍几种典型的数据库管理系统。

Oracle。是 Oracle 公司的数据库产品,是世界著名的商品化关系数据库管理系统。

Sybase。Sybase 公司是较早采用客户-服务器技术的数据库厂商。Sybase 数据库可以运行在 Unix、Windows NT、Novell 等操作系统平台上,支持标准的关系数据库语言 SQL,采用客户-服务器模式,采用开放的体系结构,能够实现网络环境下各节点上的数据库的互访操作。Sybase 还拥有十分著名的数据库应用开发工具 PowerBuilder,PowerBuilder 能够快速开发基于客户-服务器的图形化数据库应用。

Informix。美国 Informix 软件公司的产品,是一个应用广泛的著名的关系数据库管理系统,具有独立性强、查询功能齐全、使用方便和易于扩充等优点。可以在 Unix、Windows、Windows NT、Netware、Macintosh 等多种操作系统环境下运行。

SQL Server。Microsoft 公司推出的适用于大型网络环境的数据库管理系统。推出后,它很快得到广大用户的积极响应并迅速占领了 NT 环境下的数据库领域,成为数据库市场上的一个重要产品。Microsoft 公司经过对 SQL Server 的不断更新换代,目前已经推出了 SQL Server 2000 版本。SQL Server 2000 的出现,极大地推动了数据库的应用和普及。

Access。Access 数据库管理系统是 Microsoft 开发的另一个数据库管理系统,是一个功能强大、方便灵活、适用于个人单机环境下使用的关系型数据库管理系统,同时还提供了完整的数据库应用开发工具,可用于开发适合于特定的数据库管理的 Windows 应用程序。它不仅可用于小型数据库管理,供单机使用,也能与工作站、数据库服务器或主机上的各种数据库互相连接,并可用于建立客户-服务器应用程序中的工作站部分。

1.1.2.3 数据库应用系统

数据库应用系统 DBAS(DataBase Application System)是指系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统,通常由数据库和应用程序两部分组成。如以数据库为基础的应用于财务核算的财务管理系统、学生成绩管理系统、教学管理系统、人事档案管理系统、商品信息管理系统等。无论是面向内部业务和管理的管理信息系统,还是面向外部,提供信息服务的开放式信息系统,从实现技术角度而言,都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

1.1.2.4 数据库系统

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统。它能实现有组织地、动态地存储大量相关数据、提供数据处理和信息资源共享的便利手段。数据库系统由硬件系统、数据库、数据库管理系统、数据库应用系统、数据库管理员和用户 5 个部分组成,如图 1-1 所示。

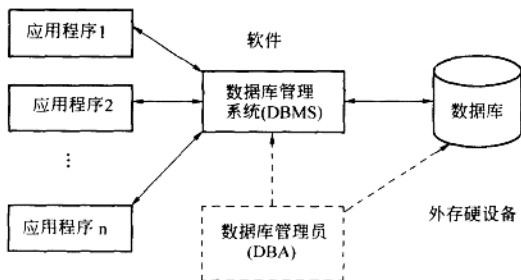


图 1-1 数据库系统的组成

1.1.2.5 数据库系统的特点

数据库系统主要有如下特点：

(1) 数据共享

这是数据库系统区别于传统数据管理系统的最大特点之一，也是数据库系统先进性的很重要体现。

共享是指多用户、多种应用互相覆盖地共享数据集合，当前所有用户可同时存取数据库中的数据，可以是数据库中的部分数据或相互交叉重叠的数据，可以实现文件级、记录级、数据项级的数据共享。

(2) 面向全组织的数据结构化

数据库系统不再像文件系统那样从属于特定的应用，而是面向整个组织来组织数据，常常是按某种数据模型（有关数据模型在 1.1.3 节介绍）将整个组织的全部数据组织成一个结构化的数据整体。它不仅描述了数据本身的特性，也描述了数据与数据之间的种种关系。这使数据库能描述复杂的数据结构。

全组织的数据结构化，有利于实现数据共享，它使数据不是面向应用（程序），而是面向系统。这样，系统的弹性大，可扩充，在系统中加入部分数据，就可以适应新的应用需要。

(3) 具有较高的数据独立性

数据库的重要特征就是数据独立于应用程序而存在。数据与程序相互独立，互不依赖，这大大简化了应用程序的设计与维护的工作量。

(4) 减少冗余度

数据共享、结构化和数据独立性的优点使数据存储不必重复，不仅可以节省存储空间，而且从根本上保证了数据的一致性。从理论上讲，数据存储完全不重复，即冗余为零。

(5)统一的数据控制功能

数据库可以被多个用户或应用程序共享,数据的存取往往是并发的(多个用户或应用程序同时存取某个数据)。数据库管理系统必须提供以下4个数据控制功能:

①数据并发访问控制功能。当多个用户或应用程序同时存取或修改数据库中的某个数据时,可能会互相干扰而产生错误结果,并使数据库的完整性遭到破坏,因此必须对多个用户的并发操作加以控制和协调。

②数据安全控制功能。数据安全控制功能是指采取一定安全保密措施,确保数据库中的数据不被非法用户存取,防止造成数据丢失、破坏或被盗。

③数据完整性控制功能。数据完整性是指数据正确性、有效性和相容性。正确性是指数据的合法性;有效性是指数据是否在定义的有效范围内;相容性是指表示同一个事实的两个数据应相同。系统提供必要的功能,保证数据库中的数据在输入、修改过程中始终符合原来的定义和规定。

④数据恢复。当系统发生故障造成数据丢失或对数据库操作产生错误时,系统能进行应急处理,并把数据恢复到正确的状态。

1.1.3 数据模型

现实世界中的客观事物是相互联系的。一方面,某一事物内部的诸属性根据一定的组织原则相互联系,构成一个相对独立的系统;另一方面,某一事物同时也作为一个更大系统的一个因素或一种属性而存在,并与系统的其他因素或属性发生联系。客观事物的这种普遍联系性决定了作为事物属性记录的数据与数据之间也存在着一定的关联性。具有联系性的相关数据总是按照一定的组织关系排列,从而构成一定的结构。对这种结构的描述就是数据模型。

1.1.3.1 实体的描述

①实体。客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念或联系。如职工、学生、教师、课程就是具体的实体,而学生的选课、教师的授课、产品的订货等也是实体,它们是抽象实体。

②实体的属性。每个实体都具有一定的特征或性质,这样才能根据实体的特征来区分一个个实体。比如图书馆藏书的总编号、分类号、书名、作者、单价、出版社等都是图书实体的特征。我们把实体所具有的特征称为属性。一个实体可以用若干个属性来描述,如学生的学号、姓名、性别、出生日期、所在系、专业、爱好、家庭住址等,把这些属性组合起来就描述了某学生的全部特征。

③实体集。同类型的实体的集合称为实体集。如学生实体集中“2003010301、吴明、男、80/12/28、计算机”表示学生档案实体集中的一个具体学生;商品信息实体集中“0001、计算机整机、联想、套、100、8800、88000”表示商品信息集中的一种商品。在关系数据库中用二维表来存放同一类实体,即实体集,如学生档案表、商品信息表等。