

高等学校计算机应用基础教材



Visual FoxPro

数据库程序设计基础

李爱平 等编著

- ↓ 数据库基本概念
- ↓ 结构化程序设计
- ↓ 面向对象程序设计
- ↓ 数据库与数据表
- ↓ 网络数据库简介



机械工业出版社
China Machine Press

高等学校计算机应用基础教材

Visual FoxPro

数据库程序设计基础

李爱平 等编著



机械工业出版社

本书为适应高等学校计算机基础教育课程改革而编写,以 Visual FoxPro 6.0 为背景,主要介绍数据库基本概念、VFP 基本操作、结构化程序设计、面向对象的程序设计、数据表的查询及索引、VFP 表单、报表、实例,以及网络数据库简介等内容。本书从基础入手,讲述面向过程和面向对象的程序设计方法和辅助设计工具的使用方法,简介 Internet 数据库开发,涵盖面广,与实际应用连接紧密。本书内容是通过总结多年对非计算机专业研究生计算机应用基础课程的教学经验筛选而成的,力求使学生在短时间内掌握数据库编程技术。

本书可作为高等学校非计算机专业本科生、研究生的计算机应用基础教材,同时也可作为不同层次从事 OA、MIS、DSS 的工作者的学习参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库程序设计基础/李爱平等编著.

-北京:机械工业出版社,2003.10

高等学校计算机应用基础教材

ISBN 7-111-13227-0

I.V… II.李… III.关系数据库-数据库管理系统,
Visual FoxPro-高等学校-教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 094102 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:姜淑欣 版式设计:谭奕丽

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·10 印张·388 千字

0001-4000 册

定价:24.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着科学技术的发展,当今社会已进入了信息时代。在信息工程学科中数据库技术是最重要的成果和工具之一。管理信息系统 MIS (Management Information System)、办公自动化 OA (Office Automation) 和决策支持系统 DSS (Decision Support System) 等系统的核心都离不开数据库技术的支持。

Visual FoxPro (简称 VFP) 是数据库管理系统软件,具有强大的数据库管理系统功能,被广泛用于小型数据库系统开发。该系统具有多种面向对象程序设计的开发工具,使组织数据和建立应用程序的工作简单易行。系统提供的客户/服务器功能也使利用 VFP 管理系统开发网络数据库的工作简单化。因此 VFP 成为学习数据库管理系统的首选对象。

本书为适应高等学校计算机基础教育课程改革,将数据库的基本原理、概念,以及 VFP 数据管理系统的主要内容进行压缩和提炼,对数据表的建立、查询、修改、使用及维护作了完整介绍,同时结合实际应用对应用程序开发及数据远程查询进行了阐述。

本书可作为高等院校非计算机专业本科生及研究生的计算机应用基础教材,同时也可作为数据库开发设计人员的参考资料。全书参考学时为 45 学时,上机操作时间约为总课时的 1/3。本书课程安排为第 1~6 章约 22 学时;第 7~10 章约 8 学时;第 11 章和第 12 章约 2 学时。在课时紧张情况下,第 11~12 章可作为选学内容。

本书由李爱平主编,参加编写的还有东北大学李好平、边春元和东软集团朱麦。感谢刘燕云、王莉为本书所作的文字校对工作,同时感谢东北大学信息学院电气自动化所老师们的大力帮助。

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请批评指正。

编者

目 录

前言

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 数据与数据处理	1
1.1.2 数据库和数据库系统	2
1.1.3 数据库管理系统	2
1.1.4 数据库系统的特点	3
1.2 数据模型	3
1.2.1 信息模型	4
1.2.2 数据模型	5
1.3 数据库的功能和分类	6
1.4 关系型数据	6
1.5 关系数据库管理系统	8
1.5.1 VFP 的特点	9
1.5.2 配置、安装、启动 VFP	9
1.6 VFP 基础知识	11
1.7 VFP 7.0 的新增功能	13
1.8 实例操作	15
1.9 小结	15
习题 1	16
第 2 章 VFP 编程基础	17
2.1 VFP 语言基础	17
2.1.1 数据类型	17
2.1.2 常量	18
2.1.3 变量	19
2.1.4 运算符	20

2.1.5	表达式	21
2.2	VFP 命令的语法规则	22
2.2.1	命令的组成	23
2.2.2	命令形式	24
2.2.3	文件类型	25
2.3	VFP 系统常用函数	26
2.3.1	数值运算函数	26
2.3.2	字符处理函数	27
2.3.3	数据转换函数	28
2.3.4	数据库函数	29
2.3.5	索引和记录处理函数	30
2.3.6	程序设计和文件处理函数	30
2.3.7	时间和日期函数	36
2.4	内存变量操作	37
2.4.1	内存变量显示	37
2.4.2	内存变量释放	38
2.4.3	内存变量的保存与恢复	38
2.5	数组	39
2.5.1	数组定义	40
2.5.2	数组元素引用及操作函数	40
2.6	实例操作	41
2.7	小结	42
	习题 2	43
第 3 章	VFP 数据库和数据表	44
3.1	数据库操作	44
3.1.1	建立数据库	44
3.1.2	数据库操作	45
3.1.3	建立数据表	46
3.2	数据表设计	50
3.2.1	数据表物理结构设计	50
3.2.2	数据表结构显示	54
3.2.3	数据表结构修改	54

3.2.4	数据表结构复制	55
3.2.5	打开与关闭数据表	55
3.3	记录输入与显示	56
3.3.1	记录输入	56
3.3.2	数据显示和记录定位	58
3.4	数据记录修改	59
3.4.1	修改命令	59
3.4.2	数据记录插入、删除	59
3.4.3	恢复逻辑删除的记录	60
3.5	过滤记录	61
3.6	BROWSE 窗口	62
3.6.1	浏览字段控制	62
3.6.2	浏览环境设置	64
3.6.3	分区浏览	64
3.6.4	浏览选项	64
3.6.5	浏览条件设置	65
3.6.6	浏览修饰描述	65
3.7	备注字段操作	66
3.8	实例操作	67
3.9	小结	68
	习题 3	68
第 4 章	结构化程序设计	69
4.1	建立和编译程序文件	69
4.1.1	建立程序文件	69
4.1.2	程序编译	70
4.1.3	运行程序文件	70
4.1.4	建立可执行文件	71
4.1.5	程序结束的返回指令	72
4.2	输入输出程序设计	72
4.2.1	非定位输入输出	73
4.2.2	定位格式输出	74
4.2.3	定位输入	76

4.3	程序基本结构	78
4.3.1	顺序结构	79
4.3.2	单分支语句/双分支（条件分支）	80
4.3.3	多分支语句	81
4.3.4	循环结构	82
4.4	子程序、过程、自定义函数	86
4.4.1	子程序	87
4.4.2	过程	88
4.4.3	自定义函数	89
4.5	参数传递	91
4.5.1	参数发送	91
4.5.2	接收参数	91
4.5.3	函数参数传递方式	93
4.6	变量作用域	94
4.6.1	局部变量	94
4.6.2	全局变量	94
4.6.3	私有变量	95
4.7	嵌套和递归	96
4.7.1	嵌套	96
4.7.2	递归	97
4.8	实例操作	98
4.9	小结	100
习题 4		100
第 5 章	数据表的排序、索引	101
5.1	数据记录排序	101
5.2	数据记录索引	102
5.2.1	索引文件	102
5.2.2	索引类型	103
5.2.3	建立索引文件	104
5.3	索引操作	106
5.3.1	打开索引文件	106
5.3.2	确定主控索引	107

5.3.3	重建索引	108
5.3.4	删除索引	108
5.4	索引的窗口操作	109
5.4.1	简单索引项	109
5.4.2	组合索引项	111
5.5	数据统计指令	111
5.6	Visual FoxPro 工作区	112
5.6.1	工作区使用原则	113
5.6.2	工作区识别	113
5.7	多数据表基本操作	115
5.7.1	数据工作期	115
5.7.2	多表打开与关闭命令	115
5.7.3	相关函数	116
5.8	多数据表之间的关系	116
5.8.1	数据表之间关联的分类	118
5.8.2	创建多表关联	121
5.8.3	在窗口创建多表关联	123
5.8.4	创建永久关联	124
5.9	建立参考完整性	125
5.10	实例操作	126
5.11	小结	127
习题 5		127
第 6 章 数据查询与视图		128
6.1	传统查询方式	128
6.1.1	定位查询	128
6.1.2	索引查询	128
6.2	结构化查询语言 SQL	130
6.2.1	基本用法	130
6.2.2	处理查询结果	133
6.2.3	分组统计与筛选	134
6.2.4	输出合并	135
6.3	查询设计器	136

6.3.1 建立查询	136
6.3.2 查询选项卡功能	138
6.3.3 输出方式	140
6.4 视图操作方法	141
6.4.1 视图分类	141
6.4.2 命令方式创建视图	142
6.4.3 视图设计器	142
6.4.4 使用和显示视图	145
6.4.5 远程视图	145
6.5 实例操作	149
6.6 小结	150
习题 6	151
第 7 章 面向对象程序设计	152
7.1 对象的概念	152
7.1.1 对象的属性	153
7.1.2 调用对象的方法	154
7.1.3 对象的事件	155
7.2 类的概念	156
7.2.1 类的定义	156
7.2.2 创建类	158
7.2.3 类设计器	158
7.2.4 类浏览器	160
7.3 创建对象	161
7.3.1 继承和封装	161
7.3.2 自定义对象	161
7.4 对象分层结构	163
7.4.1 相对引用	163
7.4.2 调用父类代码	164
7.5 设置多个属性	166
7.6 使用对象存储数据	166
7.7 实例操作	168
7.8 小结	169

习题 7	170
第 8 章 表单和表单设计器	171
8.1 创建表单	171
8.1.1 创建非数据表单	173
8.1.2 使用“快速表单”	174
8.2 运行表单	175
8.3 编辑表单	175
8.3.1 添加常用控件	176
8.3.2 为表单添加动画	177
8.3.3 建立数据表表单	178
8.3.4 设置数据环境	178
8.3.5 快速添加控件	179
8.4 设置控件的 Tab 键次序	181
8.4.1 用交互方式设置 Tab 键次序	181
8.4.2 用列表方式设置 Tab 键次序	182
8.5 修饰表单	182
8.5.1 设计表单外观	182
8.5.2 在设计时刻设置属性	183
8.5.3 用表达式设置属性	184
8.6 定义表单行为	185
8.6.1 编辑事件代码和方法程序代码	186
8.6.2 将表单和控件保存为类	187
8.6.3 处理表单对象	187
8.6.4 在表单中建立超级链接	188
8.6.5 在对象层次上引用对象	189
8.6.6 表单的参数传递	191
8.7 实例操作	192
8.8 小结	193
习题 8	193
第 9 章 报表与标签设计	194
9.1 报表的制作	194

9.1.1 快速报表	196
9.1.2 报表向导	197
9.1.3 报表设计器	198
9.2 标签向导	201
9.3 打印输出	203
9.4 实例操作	204
9.5 小结	204
习题 9	205
第 10 章 菜单与菜单设计器	206
10.1 菜单程序设计	206
10.2 菜单设计器	208
10.3 快速建立菜单	210
10.4 顶层菜单	211
10.5 实例操作	212
10.6 小结	216
习题 10	216
第 11 章 建立应用程序	218
11.1 建立项目	218
11.2 连编应用程序	221
11.3 应用程序发布	222
11.4 实例操作	223
11.5 小结	224
习题 11	224
第 12 章 VFP 的网络应用	226
12.1 网络基础知识	226
12.1.1 网络连接	227
12.1.2 客户机/服务器	227
12.1.3 TCP/IP 协议	228
12.2 Web 和 HTML 简介	229
12.2.1 Web 功能	229
12.2.2 HTML 语言简介	229

12.3 VFP 基于网络的应用	232
12.3.1 VFP 的 Web 发布	232
12.3.2 ASP 访问数据库	236
12.4 VFP 数据文件共享	238
12.4.1 数据文件独占/共享方式	238
12.4.2 数据文件加锁	239
12.4.3 多用户环境参数设置与编程	241
12.5 实例操作	244
12.6 小结	247
习题 12	247
附录	249
附录 A 常用命令	249
附录 B 常用函数	261
附录 C 系统内存变量一览表	281
附录 D 对象名称及功能	283
附录 E 控件名称及功能	284
附录 F 属性名称与功能	285
附录 G 方法名称与功能	295
附录 H 事件名称与功能	297
附录 I 习题答案	300
参考文献	305

第 1 章 数据库基础知识

学 习 要 点

为了很好地掌握数据库管理系统，有必要了解数据库技术的基础知识和一些相关术语。通过本章学习要求学生掌握以下内容：

- 数据库的基本概念，了解 3 种常见数据库类型及相应的数据模型
- 熟悉数据库技术术语及其英文缩写
- 了解如何对 Visual FoxPro 进行配置、安装
- 熟悉 Visual FoxPro 的开发环境和常用工具的使用

1.1 基本概念

1.1.1 数据与数据处理

数据库是 20 世纪 60 年代末发展起来的计算机软件技术。自诞生以来以数据库为核心的信息管理系统被广泛地应用于各个领域，由于各个研究领域对“信息”有着不同的理解，因此迄今为止，“信息”尚未有统一的定义。从广义上来说，信息是对事物状态和属性的描述，物质的存在使信息存在；物质的变化引起信息的变化。信息是对客观事物的反映，是经过加工处理并能对人类客观行为产生影响的数据表现形式。也就是说，信息是人类所认识的数据，是人们作出决策的依据。

1. 数据（Data）

数据是为了描述客观事物而运用的物理符号。在计算机科学中数据泛指一切可以被计算机接受并能由计算机程序处理的符号（除数值、字符外，图像和声音也可通过编码归结为数据）。在日常生活中的数据形式有 3 种：数值型、字符型和特殊型。

◇ 数值型：对事物进行定量描述，如商品价格。

- ◇ 字符型：对事物进行定性描述，如商品名称。
- ◇ 特殊型：可以被感受的图像和声音。

2. 数据处理（Data Processing）

数据处理也称为信息处理，即对各类数据进行收集、存储、分类、排序、计算或加工、检索、传输、递交等系列工作。数据处理技术的发展大体经历了3个阶段：人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

- ◇ 人工管理阶段：程序和数据相互依赖，在不同的应用程序之间数据不能共享。
- ◇ 文件管理阶段：应用程序通过文件系统进行数据处理，数据分散，通用性差。
- ◇ 数据库管理阶段：对所有数据实行统一、集中管理，数据文件之间可以建立关联，数据冗余减少。数据独立于应用程序，可实现数据共享。

1.1.2 数据库和数据库系统

1. 数据库（DataBase）

数据库是按一定的组织结构存储在计算机中的相关数据的集合，可以为多个用户共享，与应用程序无关。也可以这样说，数据库把属于某一团体的相关数据按一定的结构联系在一起，数据库不仅存放数据也存放数据之间的关系。即：数据库{数据，数据结构}。

2. 数据库系统（DataBase System）

数据库系统是引入数据库技术的计算机系统。包括：相关的数据、存放数据的硬件、管理数据的软件和管理数据库系统的人员4部分，即：数据库系统{数据，存储硬件，管理软件，管理人员}。其中，数据库管理系统是数据库的核心。

1.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统 DBMS（DataBase Management System）是用来控制数据存取及维护数据的计算机系统软件，它提供统一的控制机制，是连接用户和计算机的桥梁。即：



DBMS 由3部分组成：

(1) 数据描述语言 DDL (Data Description Language) 用于建立数据库和数据表。

(2) 数据操作语言 DML (Data Manipulation Language) 用于进行数据操作、查询。

(3) 其他管理和控制, 如输入、输出等。

1.1.4 数据库系统的特点

数据库系统是以数据为中心的系统, 与其他数据管理系统相比主要具有以下特点:

(1) 结构化。一个数据库是由一个或多个数据库文件组成的, 每一个数据库文件都有一定的数据文件结构; 同一个数据库中的多个文件在整体上服从一定的结构形式 (也称“数据模型”)。这种结构化的数据能够反映数据之间的自然联系。

(2) 数据独立性。在数据库中数据的逻辑组织 (即数据之间的逻辑关系, 是用户通过 DBMS 观察到的现实世界) 和数据的物理存储方式 (即数据在计算机中的表示, 用户无法看到) 与应用程序无关, 也就是说, 数据库内数据变更不影响外部程序的应用。

(3) 数据共享。数据共享是数据库系统的重要特点: 在数据库中数据集中存储, 多个应用程序 (可以由不同的程序设计语言编写) 访问同一个数据库, 具有最小的数据冗余度, 可提高数据利用率。如某一企业员工的数据, 既可用于财务部门工资计算也可用于组织部门人事管理, 两个部门共用“姓名”或各取所需 (工龄、年龄等)。数据共享可避免数据不一致。例如, 若员工数据存在于两个系统中, 就有可能出现更改不同步。

(4) 数据完整性。数据的完整性也是数据的正确性, 数据的集中控制便于使用由数据库定义的完整性检查, 避免数据更新时出错。

(5) 实施安全保护。数据库管理员 DBA (DataBase Administrator) 对数据有完全的操作权限, 可以由 DBA 设定各个用户的使用权限。

(6) 实现数据标准化。存储数据的标准化有利于不同系统之间的数据交换。

1.2 数据模型

为了将现实世界中的复杂事物以计算机能接受的形式反映到数据库中, 需

要经历 3 个阶段,即:现实世界阶段(Realistic World)、信息世界阶段(Information World)和计算机世界阶段(Computer World)。

1. 现实世界

现实世界,即人们生活的自然世界。现实世界中的事物是可以用特征来区分的,如人的姓名、性别、年龄等。

2. 信息世界

信息世界是抽象的,现实世界中的事物在信息世界中抽象为实体(Entity),实体是信息世界的基本单位;现实世界中事物的特征在信息世界中用属性(Attribute)来描述,属性是有值的,每个属性值都有一定的变化范围,即属性域。

3. 计算机世界

客观事物在计算机中的表示即为计算机世界,要将信息世界的实体和属性用计算机软件来表示,需要建立信息模型和数据模型。

1.2.1 信息模型

信息模型用于描述信息世界实体间的联系。建立信息模型的方法有多种,例如实体-联系方法(Entity-Relationship Approach),简称 E-R 方法。图 1-1 就是用这种方法描述了“用户”、“产品”和“厂家”等多个实体之间的联系。图中长方形表示实体,椭圆表示实体的属性,菱形表示实体之间的联系。

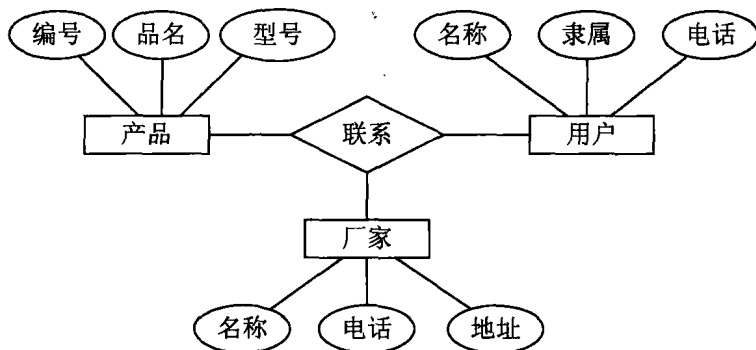


图 1-1 实体之间的联系