



21世纪高等教育标准教材

数据库应用基础

(Visual FoxPro篇)

孙毅 刘雅伟 主 编

张莹 孔德汉 副主编



21 策划

21世纪高等教育标准教材

数据库应用基础

(Visual FoxPro篇)

孙毅 刘雅伟 主 编

张莹 孔德汉 副主编

FE 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

大连

© 孙 毅 刘雅伟 2010

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库应用基础. Visual FoxPro 篇 / 孙毅, 刘雅伟主编. —大连: 东北财经大学出版社, 2010. 3

(21 世纪高等教育标准教材)

ISBN 978 - 7 - 81122 - 915 - 8

I. 数… II. ①孙… ②刘… III. 关系数据库 - 数据库管理系统, Visual FoxPro - 高等学校 - 教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 020020 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

教学支持: (0411) 84710309

营 销 部: (0411) 84710711

总 编 室: (0411) 84710523

网 址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@dufe.edu.cn

大连北方博信印刷包装有限公司印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm × 260mm

字数: 520 千字

印张: 20 1/2

2010 年 3 月第 1 版

2010 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑: 谭焕忠

责任校对: 陆 仁

封面设计: 冀贵收

版式设计: 钟福建

ISBN 978 - 7 - 81122 - 915 - 8

定价: 35.00 元

前

言

集成开发环境下的 Visual FoxPro 6.0 是一个面向对象的、可视化的小型关系数据库管理系统，它的特点是易学易用、系统效率高、功能强、界面友好、兼容性完备。本书的内容是在多年教学与系统开发经验的基础上编写而成的，适合高等院校及各类计算机等级考试的数据库基础课程教学和自学参考的需要。编写的指导思想是采用案例驱动教学，在引入数据库基本原理和概念的前提下，着重介绍了结构化程序设计与面向对象程序设计的基本方法，通过给出的一个实际案例模型，尝试将数据库系统实现的基本方法、应用技术与计算机等级考试三者结合起来。本书在编写结构上由浅入深，通过实际应用举例引导学习数据库的相关原理、概念和程序设计方法，注重培养读者的实践能力和数据库系统开发设计能力。书中内容不仅便于教学，也可用于自学。每一章节的实例都有明确的技能训练目标，这些目标分为三类：第一是普遍目标，巩固学习中的知识点，书中表现为按知识点顺序进行一般性技能训练；第二是行为目标，书中表现为源于基础知识，是其知识点的扩充，通过模拟各章中的实际例程，学会举一反三、触类旁通，提高数据库系统程序设计的技巧；第三是表现目标，书中表现为模拟综合系统案例设计，帮助读者独立研究、深入角色、建立团队合作的环境，初步树立创新意识，在独立处理问题过程中培养系统实际开发设计能力。本书灵活应用上述三种目标，可方便教师在教学中制定不同的教学模式和培养读者在自学中的创新精神及实践能力。

本书以 Visual FoxPro 6.0 为基础，并结合高等院校经管类专业本科教学的实际情况，力求全面讲述 Visual FoxPro 6.0 的基础知识和应用程序设计方法。基本原理部分介绍了必须掌握的数据库基本理论；应用技术部分结合一个学生数据库的实例介绍了完整的数据库系统建立、开发、应用和管理的方法和模式。除第十三章外，其余各章均配有习题，包括选择题、填空题、上

机题等；阐述条理清楚，例题丰富，难度控制在初学者能接受的范围内。在附录中，为各章内容附上了相应的 Visual FoxPro 常用函数、常用命令的功能说明，以供读者在学习、考试和系统开发中参考。本书具有结构合理、实例丰富、图文并茂、通俗易懂及操作实用性强等特点，可作为高等院校经管类专业程序设计和相关专业数据库基础课程教材或培训教材，亦可供从事数据库应用开发的相关技术人员参考。

全书由孙毅、刘雅伟任主编，张莹、孔德汉任副主编。其中：第十二章由孙毅编写，第六章和第十三章由刘雅伟编写，第一章和第五章由朱志国编写，第二章和第三章由张莹编写，第九章和第十章由孔德汉编写，第四章由马大勇编写，第七章由王浩丽编写，第八章由王洪艳编写，第十一章和附录由李鹤编写。由于编者水平有限，时间仓促，本书编写过程中难免存在错误和不妥之处，敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编者

2009 年 12 月于大连

目 录

第一章 数据库基础	1
第一节 数据库基本概念	1
一、信息、数据与数据处理	1
二、数据管理技术的发展	1
三、关系数据库	4
第二节 数据库系统	5
一、数据库系统的组成	5
二、数据库系统的体系结构	6
第三节 Visual FoxPro 概述	8
一、Visual FoxPro 主要特点	8
二、安装、启动与退出	8
三、用户界面简介	8
四、系统选项设置	10
本章小结	12
习题一	12
第二章 表的基本操作	14
第一节 表的建立与修改	14
一、建立表结构	14
二、表数据的输入	17
三、表的打开与关闭	17
四、表结构的修改	18
五、表数据的修改	18
六、通用型字段的操作	19
第二节 常量与变量	20

一、常量	20
二、变量	20
第三节 运算符与表达式	22
一、算术运算符与算术表达式	22
二、关系运算符与关系表达式	22
三、字符串运算符与字符串表达式	23
四、日期与日期时间运算符与日期表达式	23
五、逻辑运算符与逻辑表达式	23
六、运算符与表达式综合运算	24
第四节 函数	24
一、函数的格式和类型	24
二、常用函数	24
第五节 表的显示与维护命令	28
一、表记录的显示	28
二、表的复制	29
三、记录指针的移动	30
四、记录的插入与添加	31
五、记录的删除与恢复	32
本章小结	33
习题二	33
第三章 数据库操作	35
第一节 数据库的基本操作	35
一、数据库的建立	35
二、使用和修改数据库	36
三、添加表	37
四、数据库的关闭与删除	37
第二节 排序与索引	38
一、排序	38
二、索引的基本概念	39
三、索引的建立	40
四、索引的使用	41
五、索引的删除	42
第三节 查询命令	42
一、顺序查询命令	42
二、索引查询	43
第四节 数据工作期	44
一、工作区	44
二、数据工作期	45
第五节 表的关联	45
一、数据表之间联系的分类型	46

88	二、创建数据库表的永久关联	46
88	三、数据表之间的临时关联	48
88	第六节 数据库的属性设置	49
88	一、设置数据库表的字段级规则	49
88	二、设置数据库表的记录级规则	50
88	第七节 统计命令	51
88	一、计数命令	51
88	二、求平均值命令	52
88	三、求和命令	52
88	四、计算命令	53
88	五、分类汇总命令	53
88	本章小结	53
88	习题三	54
88	第四章 查询与视图	55
88	第一节 查询	55
88	一、查询的概念	55
88	二、查询设计器概述	55
88	三、利用查询设计器建立查询	59
88	四、利用查询向导建立查询	62
88	第二节 视图	63
88	一、视图的概念	64
88	二、视图的建立	64
88	三、使用视图	66
88	四、利用视图更新数据	66
88	五、利用视图访问远程数据库	67
88	本章小结	68
88	习题四	68
88	第五章 标准结构化查询语言 SQL	70
88	第一节 SQL 语言概述	70
88	第二节 SQL 数据定义	71
88	一、基本表的定义	71
88	二、基本表的修改与删除	73
88	第三节 SQL 数据查询	75
88	一、单表无条件查询	76
88	二、单表带条件查询	78
88	三、分组查询和排序查询	80
88	四、多表查询	82
88	五、嵌套查询	84
88	六、Visual FoxPro 中的几个特殊选项	87
88	第四节 SQL 数据操作	88

04	一、数据插入	88
84	二、删除数据	89
04	三、数据修改	89
04	本章小结	90
02	习题五	90
	第六章 结构化程序设计基础	92
12	第一节 程序与程序文件	92
52	一、程序的基本概念	92
52	二、程序文件的建立与执行	93
52	三、简单输入/输出命令	95
22	第二节 结构化程序的基本结构	96
32	一、顺序结构	97
42	二、选择结构	99
22	三、循环结构	103
22	第三节 多模块程序设计	109
22	一、模块的定义与调用	109
22	二、参数传递	113
22	三、变量的作用域	115
50	本章小结	117
30	习题六	118
	第七章 面向对象程序设计	122
40	第一节 面向对象的基本概念	122
00	一、对象及其相关概念	122
00	二、类与继承	124
50	三、容器与控件	125
80	第二节 类的创建及操作	126
80	一、类的创建	126
05	二、类的基本操作	130
05	第三节 对象的创建及操作	132
15	一、对象的创建和引用	132
15	二、设置对象属性	133
35	三、方法调用和事件响应	134
25	本章小结	135
05	习题七	135
	第八章 表单设计及应用	137
08	第一节 创建与运行表单	137
58	一、创建表单	137
48	二、运行表单	139
58	第二节 表单设计器	140
28	一、表单设计器环境介绍	140

二、控件的基本操作	142
三、数据环境	142
第三节 常用表单控件	144
一、输出类控件	144
二、输入类控件	146
三、控制类控件	153
四、容器类控件	159
五、连接类控件	164
本章小结	168
习题八	168
第九章 菜单设计及应用	171
第一节 Visual FoxPro 系统菜单	171
一、Visual FoxPro 菜单结构	171
二、Visual FoxPro 系统菜单	171
第二节 下拉式菜单设计	172
一、菜单设计的基本过程	172
二、定义菜单	174
三、生成菜单程序	178
四、运行菜单	178
五、为顶层表单添加菜单	179
第三节 快捷菜单设计	181
一、快捷菜单设计方法	181
二、快捷菜单设计实例	181
本章小结	183
习题九	183
第十章 报表设计及应用	184
第一节 报表设计方法	184
一、使用报表向导创建报表	184
二、利用快速报表设计简单的报表	188
三、报表工具栏	190
第二节 报表布局设计	190
一、报表的数据源和布局	191
二、在报表中使用控件	192
第三节 数据分组与多栏报表	194
一、设计分组报表	194
二、设计多栏报表	195
第四节 报表输出	195
一、设置报表页面	195
二、预览报表	196
三、打印输出报表	196

本章小结	196
习题十	197
第十一章 应用程序的集成与发布	198
第一节 系统开发基本过程	198
一、系统分析	198
二、系统设计	198
三、系统实施、测试与发布	199
四、系统运行与维护	200
第二节 应用程序生成器	200
一、应用程序向导	200
二、应用程序生成器	201
第三节 连编项目和应用程序的发布	205
一、连编项目	205
二、应用程序的发布	207
本章小结	208
习题十一	208
第十二章 数据库需求分析	210
第一节 数据库需求分析概述	210
一、数据库需求分析的定义	210
二、数据库需求分析的内容	210
三、数据库需求分析的原则	211
四、数据库需求分析的步骤	213
五、数据库系统需求分析的方法和工具	213
第二节 数据库需求调查	215
一、数据库需求调查的内容	215
二、数据库需求调查的原则	216
三、数据库需求调查的方法	216
第三节 数据字典	217
一、数据字典的基本概念	217
二、数据项	218
三、数据结构	219
四、外部实体	219
五、数据流	220
六、数据存储	221
七、处理逻辑	221
八、编制数据字典的结构化方法	222
第四节 信息分类与编码	223
一、信息分类	223
二、信息编码	225
第五节 数据定义分析	227

第六节 数据操纵分析	228
一、数据更新分析	228
二、数据查询分析	228
三、数据统计和排序分析	229
第七节 数据完整性分析	229
一、数据项取值范围	229
二、关键字	229
三、数据关联	230
第八节 数据安全性分析	230
一、数据安全的概念	230
二、数据访问权限	230
三、数据加密	232
第九节 并发处理分析	233
第十节 数据库性能分析	233
一、容量	233
二、吞吐量	233
三、精度	234
四、响应时间	234
五、存储方式	234
六、可靠性	234
七、可扩展性	234
八、可维护性	234
第十一节 E-R 图	234
一、E-R 图的基本概念	235
二、E-R 图设计的原则	237
三、E-R 图设计的方法	238
四、E-R 图设计的步骤	238
第十二节 关系数据库规范化理论简介	240
一、数据依赖对关系模式的影响	241
二、函数依赖	243
三、范式	244
四、关系模式的规范化	248
本章小结	249
习题十二	249
第十三章 商品进销存管理系统案例	252
第一节 系统总体结构分析与设计	252
一、系统功能模块划分	252
二、数据库结构分析与设计	252
第二节 创建项目文件与数据库	254
一、创建 Visual FoxPro 项目与配置开发环境	254

二、创建数据库	255
第三节 创建系统主菜单和主表单	256
一、创建系统主程序	257
二、创建系统主菜单	257
三、创建系统主表单	258
第四节 创建系统管理模块	259
一、创建“系统界面”表单	259
二、创建“系统登录”表单	260
三、创建“修改密码”表单	262
四、创建“显示系统信息”程序	264
第五节 创建信息管理模块	266
一、创建“商品信息管理”表单	266
二、创建“输入查询条件”表单	276
第六节 创建日常操作模块	278
一、创建“商品进货操作”表单	278
二、创建“商品出货操作”表单	281
第七节 创建信息查询模块	285
一、创建“进货信息查询”表单	285
二、创建“出货信息查询”表单	287
三、创建“库存信息查询”表单	290
本章小结	290
附录	291
附录 A Visual FoxPro 常用函数	291
附录 B Visual FoxPro 常用命令	303

第一章 数据库基础

21 世纪是信息的时代, 信息技术的广泛应用对社会和经济发展产生了深远的影响。信息时代的核心是信息, 随着信息的高速增长, 如何有效地组织、管理与利用好庞大的信息, 已成为信息时代迫切需要解决的技术问题之一。而数据库技术则旨在解决信息管理的问题。自从产生到现在, 数据库技术一直都在数据管理领域中占据主导地位。

Microsoft 公司推出的 Visual FoxPro 是一个可运行于 Windows 2000 以上操作系统平台的 32 位数据库开发系统, 也是目前计算机上最优秀的数据库管理系统之一。本章最后一节简单介绍一下 Visual FoxPro 的主要用户界面和功能。

第一节 数据库基本概念

一、信息、数据与数据处理

1. 信息与数据

信息是对客观事物的抽象描述, 是对客观事物的反映。现实世界是信息的世界, 是信息的来源地。不同的人在日常工作和学习中, 根据自身的需要, 去获取对自己有用的信息, 这些信息经过分析处理后成为决策的依据。

为了认识世界、交流信息, 人们需要描述事物。数据是信息的符号化表示。就计算机信息处理而言, 数据是一切计算机可以接受并能够处理的符号序列, 这些符号序列可以完整地用来表示数字、文字、声音、图像等。

2. 数据处理

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、组织、存储、分类、排序、检索、加工、传播等一系列活动的总和。数据处理的目的是获取需要的信息, 从中提取有用的数据作为决策的依据。数据库技术作为一种数据处理技术, 就是研究在计算机环境下如何合理组织数据、有效管理数据和高效处理数据, 另外数据库技术的发展也使数据处理跨入了新的阶段——电子数据处理阶段。

二、数据管理技术的发展

数据管理是数据处理的核心问题, 是指对数据的组织、存储、检索和维护等工作。随着计算机技术的发展, 数据管理技术也得到迅速的发展。根据数据的独立性、数据的冗余度、数据间的相互联系及数据的安全性、完整性等, 我们把数据管理技术的发展划分为三个阶段, 即人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

1. 人工管理阶段

该阶段指 20 世纪 60 年代以前, 这一时期的计算机功能比较简单, 主要用于科学计算。计算机外存储设备只有磁带和卡片等, 计算机软件系统方面, 还没有操作系统, 也没有数据库系统等专门的数据管理软件, 只有汇编语言。该阶段应用程序与数据之间的关系如图 1-1 所示。由于缺乏软件系统的支持, 数据管理的工作由应用程序完成。在应用程序中不仅要规定数据的逻辑结构, 还要设计数据的物理结构。这一阶段数据管理的特点是:

(1) 不存储数据

应用程序所对应的数据不单独存在,在程序运行时由数据卡片或数据磁带输入,运算后直接取走结果,源数据与结果都不保存。

(2) 不具有数据独立性

应用程序完全依赖于数据,不具有数据独立性,一旦数据的逻辑结构或物理结构发生变化,应用程序必须做相应的修改。

(3) 数据不能共享

数据是面向应用的,一个数据集只能对应一个应用程序。应用程序之间不能共享数据。

(4) 数据大量冗余

由于数据不能共享,因此即使两个应用程序使用到某些相同的数据,它们之间也无法相互利用对方的数据。因此,图 1—1 中数据集 1 到数据集 n 之间存在着大量的重复数据。

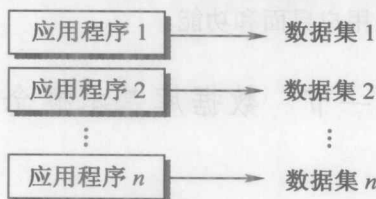


图 1—1 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

2. 文件管理阶段

该阶段指 20 世纪 60 年代早期到 20 世纪 60 年代后期。在这个时期,计算机开始大量用于非数值计算,磁盘、磁鼓等存储设备的出现大大增强了计算机的存取能力。软件方面,出现了操作系统,数据以文件的形式由操作系统的专门软件——文件管理系统,进行统一管理。

文件管理阶段应用程序与数据之间的关系如图 1—2 所示,其具有以下特点:

(1) 数据以文件的形式长期保存在计算机中。数据统一由操作系统组织成数据文件,并长期保存在磁盘存储器上。用户通过文件管理系统可以方便地进行访问与修改。

(2) 数据的独立性有一定的提高。由于文件的物理组织由操作系统完成,用户或者应用程序只需要根据数据的逻辑结构,通过文件名进行访问,无须了解数据的物理结构,从而提高了数据的物理独立性。

(3) 文件的组织形式多样化。文件管理系统还为用户提供了多种文件组织形式,如顺序文件组织、索引文件组织、直接文件存取组织等。

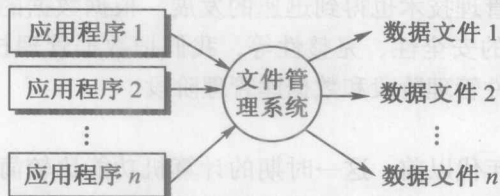


图 1—2 文件管理阶段应用程序与数据之间的关系

文件管理系统的出现,弥补了手工管理的一些缺陷,使得数据管理技术有了很大的提高,但是它在数据管理方面还存在一些不足,主要表现在以下几点:

(1) 由于数据只能以文件为单位进行共享,不能实现以记录或数据项为单位的共享,

因此数据还存在大量的冗余。

(2) 数据缺乏逻辑独立性, 应用程序与数据文件之间仍互相依赖, 文件的逻辑结构一旦改变, 应用程序也应做相应的修改。

(3) 文件与文件之间相互对立, 无法实现文件之间的相互联系, 不能反映客观世界事物间的复杂联系。

3. 数据库管理阶段

20 世纪 60 年代后期至今, 由于计算机技术的迅速发展, 磁盘存储技术取得重要进展, 计算机更广泛地应用于管理。随着数据量的剧增, 对数据管理提出了更高的要求: 要求具有更高的独立性与共享性。文件管理技术已经不能适应上述要求。为了进一步减少数据冗余, 满足多用户、多应用程序的数据独立与高度共享的需求, 使数据为尽可能多的应用服务, 出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)。数据库管理阶段应用程序与数据之间的关系如图 1—3 所示, 其具有以下特点:



图 1—3 数据库管理阶段应用程序与数据之间的关系

(1) 采用复杂的数据模型

数据模型不仅要描述数据本身的特点, 还要描述数据之间的联系。这种联系是通过存取路径来实现的。通过一切存取路径来表示自然的数据联系是数据库与传统文件的根本区别。这样数据不再面向特定的某个或多个应用, 而是面向整个应用系统。数据冗余明显减少, 实现了数据共享。

(2) 有较高的数据独立性

在数据库系统中, 系统提供映象的功能, 确保应用程序对数据结构和存取方法有较高的独立性。

(3) 数据库系统为用户提供了方便的用户接口

用户可使用查询语言或简单的终端命令操作数据库, 也可以使用程序方式 (用高级语言如 C、FORTRAN 等语言和数据库操纵语言编制的程序) 操作数据库。

(4) 提供了下述四方面的数据控制功能

①数据完整性: 保证数据库始终包含正确的数据。用户可设计一些完整性规则以确保数据值的正确性。例如可把数据的值限制在某个范围内, 并对数据值之间的联系进行各种检验。

②数据安全性: 保证数据的安全和机密, 防止数据丢失或被窃取。

③数据库的并发控制: 避免并发程序之间的相互干扰, 防止数据库数据被破坏, 杜绝提供给用户不正确的数据。

④数据的恢复: 在数据库被破坏时或数据不可靠时, 系统有能力把数据库恢复到最近某个时刻的正确状态。

(5) 可以以数据项为单位进行操作

对数据库的操作除了以记录为单位外还可以数据项为单位。

综上所述,数据库可以定义为:一个存储起来为某个特定组织的多种应用服务并具有尽可能小的冗余度的互相关联的数据集合。

从文件系统发展到数据库技术是信息处理领域的一个重大变化。在文件系统阶段程序设计处于主导地位,数据只起着服从程序设计需要的作用;而在数据库方式下,数据开始占据了中心位置,数据的结构设计成为信息系统首先关心的问题,而利用这些程序的应用程序设计则退居到以既定的数据结构为基础的外围地位。

三、关系数据库

关系数据库是 E. F. Cold 在 20 世纪 70 年代提出的数据库模型。自 20 世纪 80 年代以来,最新推出的数据库管理系统几乎都支持关系数据模型。本书将要介绍的 Microsoft Visual FoxPro 便是一种典型的关系数据库管理系统。

1. 基本概念

要了解关系数据库,首先需要认识一些基本术语。

(1) 关系模型。关系模型对用户来说很简单,一个关系就是一个二维表。这种用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型称为关系模型。

(2) 关系。一个关系就是一个二维表,每个关系有一个关系名称。对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系的结构。其表示格式为:关系名(属性名 1,属性名 2, ..., 属性名 n)。在 Visual FoxPro 中,一个关系就是一个“表”,每个表存储为一个 .dbf 文件。表的结构表示为:表名(字段名 1,字段名 2, ..., 字段名 n)。图 1—4 显示了 Visual FoxPro 中的一个“学生名单”表,该表保存了学生的“学号”、“姓名”和“班级”等信息。

(3) 元组。在一个关系(二维表)中,每行为一个元组。一个关系可以包含若干个元组,但不允许有完全相同的元组。Visual FoxPro 将元组称为记录。例如,“学生名单”表中每个学生的“学号”、“姓名”和“班级”信息构成一条记录。

(4) 属性。关系中的列称为属性。每一列都有一个属性名,在同一个关系中不允许有重复的属性名。在 Visual FoxPro 中,属性称为字段,一条记录可以包含多个字段。

(5) 域。域是指属性的取值范围。如图 1—4 所示“学生信息表”的“学号”字段为 12 位数字字符串,“姓名”字段为 10 位字符串(即最多允许 5 个汉字)。

字段

学生名单			
	学号	姓名	班级
记录	2003040400219	李剑刚	环境05-1
	200504010106	邱福兴	热动05-1
	200504010107	蒋晓莲	热动05-1
	200504010110	郑洪杰	热动05-1
	200504010111	李若菲	热动05-1
	200504010233	王珍	热动05-2

图 1—4 学生信息表

(6) 键。键也称为关键字,由一个或多个属性组成,用于唯一标识一条记录。例如,“学生信息表”中的“学号”字段可以区别表中的各个记录,所以“学号”字段可作为关键字使用。一个关系中可能存在多个关键字,用于标识记录的关键字称为主关键字。在