



普通高等教育“十二五”规划教材

Visual FoxPro 数据库技术与应用 (第二版)

主编 段新昱 徐 甜



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

Visual FoxPro 数据库技术与应用 (第二版)

段新昱 徐 甜 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书选取 Visual FoxPro 9.0 作为数据库应用系统的软件开发工具,详细介绍了数据库应用系统开发技术,主要包括:数据库基础知识、Visual FoxPro 9.0 基础、表和数据库、查询和视图、关系数据库标准语言 SQL、程序设计基础、面向对象程序设计基础、表单设计与应用、报表与标签设计、菜单设计、应用程序开发等。

本书强调理论与实践相结合,既注重基本原理和概念的介绍,又注重应用训练。书中内容由浅入深,循序渐进。精心设计和编写的例题,具有典型性,有助于学生理解概念、巩固知识、掌握要点。每章结尾均配有习题,实现教与学、学与练的统一,有助于学生巩固知识和提高学习效率。同时提供教材配套课件,便于学生自学。

本书可作为高等院校本科及大专开设的信息技术公共基础课教材,也可作为软件开发人员的培训教材,亦可作为广大数据库应用系统开发人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库技术与应用 / 段新昱, 徐甜主编. —2 版. —北京: 科学出版社, 2013.11

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-03-038908-4

I. ①V… II. ①段… ②徐… 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(2013)第 247349 号

责任编辑: 潘斯斯 张丽花 / 责任校对: 宣 慧

责任印制: 闫 磊 / 封面设计: 迷底书装

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>

北京市文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2013 年 12 月第 二 版 印张: 17

2013 年 12 月第六次印刷 字数: 446 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

目 录

前言

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据管理技术概述	1
1.1.1 数据和数据处理	1
1.1.2 数据管理技术的发展	1
1.2 数据模型	3
1.2.1 基本概念	3
1.2.2 实体之间的联系	3
1.2.3 数据模型简介	4
1.3 数据库系统	5
1.3.1 数据库系统的组成	5
1.3.2 数据库系统的特点	5
1.3.3 数据库管理系统	6
1.4 关系数据库	6
1.4.1 关系的基本概念	6
1.4.2 关系运算	7
习题	8
第 2 章 Visual FoxPro 9.0 基础	9
2.1 Visual FoxPro 9.0 系统概述	9
2.1.1 Visual FoxPro 9.0 简介	9
2.1.2 Visual FoxPro 9.0 的安装和启动	9
2.1.3 Visual FoxPro 9.0 的用户界面	11
2.1.4 Visual FoxPro 9.0 的系统配置	12
2.1.5 Visual FoxPro 9.0 的文件类型	14
2.1.6 Visual FoxPro 9.0 的命令结构	15
2.2 Visual FoxPro 9.0 语言基础	16
2.2.1 Visual FoxPro 9.0 的数据类型	16
2.2.2 常量和变量	17
2.2.3 标准函数	21
2.2.4 运算符和表达式	28
2.3 项目管理器	31
2.3.1 项目和项目管理器	31

2.3.2 项目管理器的功能	32
习题	33
第 3 章 表和数据库	35
3.1 表的创建	35
3.1.1 表结构的设计	35
3.1.2 表结构的建立	36
3.1.3 记录的添加	37
3.2 表的基本操作	39
3.2.1 表的打开和关闭	39
3.2.2 表结构的修改	39
3.2.3 表的浏览窗口	40
3.2.4 记录指针的定位	41
3.2.5 显示记录	44
3.2.6 修改记录	45
3.2.7 删除记录	46
3.2.8 表的排序	49
3.2.9 表的统计	50
3.2.10 表的复制	52
3.3 数据库的基本操作	53
3.3.1 数据库的建立	53
3.3.2 数据库的打开和关闭	55
3.3.3 数据库的修改	56
3.3.4 数据库的删除	57
3.4 数据库表的相关操作	57
3.4.1 数据库表的建立	57
3.4.2 将表添加到数据库中	59
3.4.3 数据库表的打开和关闭	59
3.4.4 数据库表结构的修改	59
3.4.5 数据库表的移去或删除	59
3.4.6 数据库表属性的设置	59
3.5 索引	62
3.5.1 索引的基本概念	62

3.5.2 索引的类型	62	5.2.1 表的创建	104
3.5.3 索引文件的类型	63	5.2.2 表结构的修改	105
3.5.4 用命令建立索引	64	5.2.3 表的删除	106
3.5.5 在表设计器中建立索引	66	5.3 操作功能	106
3.5.6 使用索引	67	5.3.1 添加记录	106
3.6 数据完整性	68	5.3.2 更新记录	107
3.6.1 实体完整性	68	5.2.3 删除记录	107
3.6.2 域完整性	68	习题	107
3.6.3 参照完整性	68	第 6 章 程序设计基础	110
3.7 表间关联	72	6.1 程序文件	110
3.7.1 Visual FoxPro 的工作区	72	6.1.1 程序文件的建立与编辑	110
3.7.2 表之间的关联	73	6.1.2 程序的运行	111
习题	74	6.1.3 程序中的常见错误	112
第 4 章 查询与视图	79	6.1.4 程序中的常用命令	113
4.1 查询设计器	79	6.2 程序的基本控制结构	116
4.1.1 查询设计器介绍	79	6.2.1 顺序结构	116
4.1.2 查询的建立和运行	81	6.2.2 选择结构	116
4.1.3 查询去向和查看 SQL	87	6.2.3 循环结构	121
4.2 视图的创建与使用	88	6.3 多模块程序	127
4.2.1 视图的概念	88	6.3.1 子程序	128
4.2.2 建立本地视图	88	6.3.2 自定义函数	129
4.2.3 使用视图	92	6.3.3 过程	130
4.2.4 远程视图	92	6.3.4 变量的作用域	132
习题	92	习题	135
第 5 章 关系数据库标准语言 SQL	94	第 7 章 面向对象程序设计基础	137
5.1 查询功能	94	7.1 面向对象的基本概念	137
5.1.1 简单查询	94	7.1.1 面向对象程序设计的特点	137
5.1.2 简单的联接查询	95	7.1.2 对象和类	138
5.1.3 嵌套查询	96	7.1.3 属性、事件与方法	139
5.1.4 两个特殊的运算符	97	7.2 Visual FoxPro 中的基类	139
5.1.5 查询结果的排序	97	7.2.1 基类	139
5.1.6 简单的计算查询	98	7.2.2 容器类	140
5.1.7 分组与计算查询	99	7.2.3 控件类	141
5.1.8 超联接查询	99	7.2.4 成员类	141
5.1.9 集合的并运算	102	7.2.5 创建类	142
5.1.10 查询的输出去向	102	7.3 Visual FoxPro 中的对象	143
5.2 定义功能	104	7.3.1 创建对象	143

7.3.2 引用对象	144	第9章 报表与标签设计	190
7.3.3 对象属性的设置和修改	145	9.1 设计报表	190
7.3.4 对象的事件和方法	146	9.1.1 设计报表的步骤	190
习题	148	9.1.2 报表类型	190
第8章 表单设计与应用	150	9.2 创建报表	191
8.1 创建和运行表单	150	9.2.1 利用向导创建报表	191
8.1.1 创建表单	150	9.2.2 利用报表设计器创建报表	194
8.1.2 运行表单	153	9.3 预览与打印报表	199
8.1.3 修改表单	154	9.3.1 预览报表	199
8.2 表单属性、事件和方法	154	9.3.2 打印报表	200
8.2.1 表单属性	154	9.4 标签文件的创建和使用	200
8.2.2 表单的常用事件和方法	155	9.4.1 利用向导创建标签	200
8.2.3 自定义表单的属性和方法	156	9.4.2 利用标签设计器编辑标签	202
8.3 在表单中设置控件	156	9.4.3 预览与打印标签	203
8.3.1 表单控件工具栏	157	9.5 报表应用实例	203
8.3.2 添加控件和设置控件属性	158	习题	207
8.3.3 控件的基本操作	159	第10章 菜单设计	209
8.3.4 数据环境	161	10.1 菜单设计基础	209
8.4 常用表单控件	162	10.1.1 菜单设计方法	209
8.4.1 标签(Label)控件	163	10.1.2 菜单设计步骤	209
8.4.2 命令按钮(CommandButton)控件	164	10.2 创建下拉式菜单	210
8.4.3 文本框(TextBox)控件	165	10.2.1 菜单设计器简介	210
8.4.4 编辑框(EditBox)控件	166	10.2.2 快速创建菜单	214
8.4.5 命令组(CommandGroup)控件	168	10.2.3 菜单的“常规选项”和“菜单选项”	215
8.4.6 选项组(OptionGroup)控件	170	10.2.4 菜单分组和快捷键设置	218
8.4.7 复选框(CheckBox)控件	171	10.2.5 菜单程序的生成和运行	219
8.4.8 列表框(ListBox)控件	172	10.3 使用菜单设计器创建快捷菜单	220
8.4.9 组合框(ComboBox)控件	174	10.4 调用菜单	222
8.4.10 表格(Grid)控件	175	10.4.1 下拉式菜单的调用	222
8.4.11 页框(PageFrame)控件	177	10.4.2 快捷菜单的调用	223
8.4.12 微调控件	178	10.5 用类设计器创建自定义工具栏	223
8.4.13 计时器	178	10.6 菜单应用实例	224
8.4.14 图像	179	习题	226
8.4.15 形状	179		
8.4.16 线条	180		
8.5 表单应用实例	181		
习题	186		

第 11 章 应用程序开发	229	11.5 详细设计	233
11.1 开发数据库应用系统的 一般步骤	229	11.5.1 主控程序设计	234
11.2 需求分析	229	11.5.2 表单设计示例	234
11.3 数据库设计	230	11.5.3 系统主菜单	239
11.3.1 数据库的设计原则	230	11.6 连编可执行程序文件	239
11.3.2 数据库的逻辑设计和物理设计	231	习题	241
11.4 系统设计	231	参考文献	242
11.4.1 总体设计	231	附录 实验指南	243
11.4.2 模块设计	232		

第 1 章 数据库基础知识

数据库技术是计算机大量用于管理领域后发展起来的数据管理技术，它把大量的数据按一定的数据结构进行存储、集中管理和统一使用。目前数据库技术已广泛应用于许多方面。数据库技术是计算机科学与工程的重要组成部分，是学习计算机必须掌握的基本知识。

1.1 数据管理技术概述

1.1.1 数据 and 数据处理

1. 数据

数据是用来描述客观事物的可识别的符号。数据的概念既可以表示描述事物特性的数据内容，也可以表示存储在某种媒介上的数据表示形式。而数据的表示形式可以是多种多样的，比如某个人的出生日期是 1990 年 10 月 20 日，也可以表示成 1990/10/20 或 1990-10-20 的形式，表示的数据含义没有变化。随着多媒体技术的发展，数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符组成的文本形式的数据，而且还包括图形、图像、动画、声音、影像等多媒体数据。

2. 数据处理

数据处理是指对各种类型的数据进行采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、传输等一系列操作过程，目的是从大量的、原始的数据中获得人们所需要的有用数据成分，作为行为和决策的依据。也就是说，数据处理是将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度来说，信息是一种被加工成特定形式的数据，这种数据形式对于用户来说是有意义的，所以数据处理也称为信息处理，是为了产生信息而处理数据。

通过处理数据可以获得信息，通过分析、筛选信息可以产生决策。在现代计算机中，在外存(如磁盘)中存储数据，通过计算机操作系统中的文件系统来管理外存上的数据，通过应用程序来对数据进行加工处理。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据处理的核心是数据管理。数据管理是指对数据进行分类、组织、存储、检索和维护等。数据管理技术的好坏，直接影响数据处理的效率。数据管理大致经历了人工管理、文件系统、数据库系统 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段主要是在 20 世纪 50 年代中期之前，当时没有像磁盘这样的可以随机访问、

直接存取的外存设备；没有专门管理数据的软件，数据由计算或处理它的程序自行携带；数据管理的任务完全由程序设计人员自行负责。

这个时期数据管理的特点是：数据不保存；没有专门的数据管理软件；数据与应用程序之间相互结合不可分割，数据不具有独立性；各程序之间的数据不能相互传递，缺少共享性。因而这种管理方式既不灵活也不安全，编程效率较差。

2. 文件系统阶段

从 20 世纪 50 年后期到 60 年代中期，在这个阶段，计算机用户使用数据文件来存放数据。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实施统一管理。常用的高级语言如 FORTRAN、C 语言，都支持使用数据文件。通常称支持这种数据管理方式的软件为文件管理系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存上的数据的管理软件。

这个时期数据管理的特点是：数据能以文件的形式长期保存在外存设备上；数据与文件间有一定的独立性，但独立性低；各数据文件间缺乏有机的联系，数据冗余度大。

这种管理方式比人工管理方式前进了一步，但是由于不同数据文件之间缺乏相互联系，随着计算机处理信息量的不断增加，这种方式越来越不适应管理大量数据的需要。

3. 数据库系统阶段

在 20 世纪 60 年代末，数据管理技术进入数据库系统阶段。在数据库系统阶段，随着计算机网络技术和面向对象程序设计技术的发展，又出现了分布式数据库系统、对象数据库系统和网络数据库系统。

1) 分布式数据库系统

在 20 世纪 80 年代，随着数据库技术的广泛应用和网络技术的迅速发展，数据库技术与网络技术相结合，产生了分布式数据库系统。在分布式数据库系统中，数据库中的数据存储在计算机网络的不同节点上，网络中的每个节点具有独立处理的能力，这些节点计算机通过高速网络相互通信，节点之间设有共享公共资源的内存或硬盘。

在分布式数据库系统中，应用分为局部应用和全局应用两种。局部应用是指仅仅操作本地节点上的数据库的应用；全局应用是指需要操作两个或两个以上节点中的数据库的应用。例如，一个银行系统中，有多个分支机构分布在不同的城市，每个分支机构都有自己的服务器节点用来维护该分支机构的所有账户的数据库，同时有若干个客户机，用来完成本地客户的存取款业务，这就是局部应用。分支机构的客户机也可以完成某些全局应用，比如不同分支机构中的账户之间的转账，就需要同时访问和更新两个节点上的数据库中的数据。不支持全局应用的数据库系统不能称为分布式数据库系统。

2) 对象数据库系统

20 世纪 90 年代，数据库技术与面向对象技术相结合，出现了面向对象的数据库系统。面向对象数据库的研究有两种观点：一种是在面向对象程序设计语言中引入数据库技术，这一类数据库系统称为面向对象的数据库系统(Object Oriented DataBase System, OODBS)；另一种是在关系数据库系统中引入面向对象技术，这一类称为对象关系数据库系统(Object Relation DataBase System, ORDBS)。这两类统称为对象数据库系统，本书中所讲的主要是对象关系数据库系统。

3) 网络数据库系统

客户机/服务器结构的出现,使得人们可以更加有效地利用计算机资源。通过网络将地理位置分散的、各自具备自主功能的若干台计算机和数据库系统有机地连接起来,并采用通信手段实现资源共享的系统称为网络数据库系统。

在网络环境中,为了使一个应用程序能访问不同数据库系统,需要在应用系统和不同的数据库管理系统之间加一层中间件。所谓中间件,是指网络环境中保证不同的操作系统、通信协议和数据库管理系统之间进行对话、互操作的软件系统。在 20 世纪 90 年代提出的开放数据库连接(Open DataBase Connectivity, ODBC)技术和 Java 数据库连接(Java DataBase Connectivity, JDBC)技术就是中间件技术。使用 ODBC 和 JDBC 技术进行数据库应用程序的设计,可以使应用系统的移植性更好。

1.2 数据模型

数据模型是数据库管理系统组织和存储数据所采用的数据结构。通过数据模型能够表示数据对象及其相互之间的联系。

1.2.1 基本概念

1. 实体

客观存在且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事件。例如,学生、教师、课程等属于实际的事物,选课、借阅图书、授课就是比较抽象的事件。

2. 属性

描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用学号、姓名、性别、出生日期、入学成绩等若干个属性来描述。属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。属性值的集合表示一个实体,同类型的实体的集合称为实体集。例如,(学号,姓名,性别,出生日期,入学成绩)表示学生实体型;(110701001,王美丽,女,1993/04/10,568)表示一个实体,是表示一个具体的人。

3. 实体集

具有相同属性的一类实体的集合称为实体集。例如,全体学生构成了学生实体集。

4. 联系

实体之间的对应关系称为联系,这种联系反映了现实世界事物之间的相互关联。例如,一个学生可以修多门课程,一门课程可以由多个学生选修。

1.2.2 实体之间的联系

现实世界中存在各种事物,事物之间的联系是客观存在的,这种联系是由事物本身的性质决定的。因此,实体之间也是有联系的。例如,学生要学习某门课程,学了这门课程就要有一个考试成绩。

实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每一个实体与另一个实体型中多少个具体实体存在联系。两个实体间的联系有以下 3 种类型。

1. 一对一联系 (one-to-one relationship)

如对于班级和班长这两个实体型，如果一个班级只能有一个班长，一个班长不能同时在其他班级中再担任班长，那么班级和班长这两个实体之间存在一对一的联系。

2. 一对多联系 (one-to-many relationship)

如对于学生和班级这两个实体型，如果一个班级有多名学生，一个学生只能在一个班级里有编制，那么班级和学生之间就是一对多的联系。

一对多联系是最普遍的联系，一对一联系也可以看做是一对多联系的特例。

3. 多对多联系 (many-to-many relationship)

对于学生和课程这两个实体型，一个学生可以选修多门课程，一门课程可由多个学生选修，所以学生和课程之间是多对多的联系。

1.2.3 数据模型简介

数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间联系的方法。任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的。数据的组织方式有多种，通常根据数据的组织方式来划分数据模型。常用的数据模型有 3 种：层次模型、网状模型和关系模型。其中以关系模型最为流行，也最为实用。

1. 层次模型

层次模型是用树形结构来表示实体及实体间联系的模型。在层次模型中，数据被组织成一棵从“根”开始的“树”，每个实体由根开始沿不同的分支放在不同的层次上，如果不再向下分支，那么这个分支序列中最后的节点称为“叶”。上级节点与下级节点之间为一对多的联系。

层次模型实际上是由若干个代表实体之间一对多联系的基本层次联系组成的一棵倒置的树，每个节点代表一个实体类型。在这种模型的实际存储数据中，由链接指针来体现联系。支持层次数据模型的 DBMS 称为层次数据库管理系统，在这种系统中建立的数据库是层次数据库。层次数据库不能直接表示出多对多的联系。

2. 网状模型

网状模型是用网状结构表示实体及实体间联系的模型。网状模型中每一个节点代表一个实体类型，节点与节点之间可以有联系。网状模型可以方便地表示各种类型的联系。实际存储中，网状模型与层次模型相似，也是用链接指针来体现联系。支持网状模型的数据库管理系统 (DBMS) 称为网状数据库管理系统，在这种系统中建立的数据库是网状数据库。

3. 关系模型

用二维表的形式来表示实体及实体间联系的模型，称为关系模型。关系模型以二维表格

的形式组织数据，一个关系的逻辑结构就是一张二维表。在关系模型中，无论实体本身，还是实体间的联系都使用称为“关系”的二维表来表示。支持关系模型的 DBMS 称为关系数据库管理系统，在这种系统中建立的数据库是关系数据库。

1.3 数据库系统

1.3.1 数据库系统的组成

数据库系统(DataBase System, DBS)是指具有数据管理功能的计算机系统。它由数据库、支持数据库运行的软硬件环境、数据库管理系统和用户组成。数据库系统中的软件主要包括数据库管理系统、支持数据库管理系统运行的操作系统和数据库应用系统，用户包括数据库管理员、应用程序员和终端用户。

1. 数据库

数据库(DataBase, DB)是指存储在计算机的存储设备上，以一定的组织方式存储在一起的、能为多个用户所共享的、与应用程序彼此独立的相互关联的数据的集合。

文件系统中的数据只是面向某一特定应用，而数据库中的数据经常是面向多种应用，可以被多个用户、多个应用程序共享。其数据结构独立于使用数据的程序，对于数据的增加、删除、修改、检索由系统软件统一控制。

2. 数据库应用系统

数据库应用系统(DataBase Application System, DBAS)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。比如，以数据库为基础的职工工资管理系统、教学管理系统、图书管理系统等。

一个 DBAS 通常由数据库和应用程序两部分组成，它们都需要数据库管理系统的支持。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是管理数据库的工具，是为数据库的建立、使用和维护而配置的一组软件。它建立在操作系统之上，实现对数据库的统一管理和控制。

1.3.2 数据库系统的特点

数据库系统主要有以下特点：

(1) 可控冗余度。在数据库系统中，数据的最小访问单位是字段，这样可尽量避免存储数据的相互重复。

(2) 数据结构化。数据库中的数据是有结构的，这种结构是由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来的。数据库系统不仅可以表示事物内部各数据项之间的联系，而且可以表示事物与事物之间的联系。因此任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

(3) 数据共享。共享是数据库系统的目的。一个数据库中的数据可以为不同用户所使用。

(4) 具有较强的数据独立性。用户只以简单的逻辑结构来操作数据，不需要考虑数据在存储器上的物理位置与结构，减少了应用程序和数据结构的相互依赖性。

1.3.3 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的共享数据，必须使数据和程序具有较高的独立性。这就需要一个软件系统对数据实行专门管理，提供安全性、完整性等统一控制机制，方便用户对数据库进行操作。一般来说，数据库管理系统应具有下列功能：

(1) 数据定义功能。在关系数据库管理系统中，就是创建数据库、创建表、创建视图和建立索引，定义有关的约束条件，以保证数据的正确性和安全性。

(2) 数据操作功能。供用户实现对数据的基本操作，包括对数据的追加、删除、更新、查询等操作。

(3) 数据库的运行管理功能。完成对数据库的控制，主要包括数据的安全控制、数据的完整性控制、多用户环境下的并发控制、数据库恢复等。

(4) 数据库的维护功能。主要包括数据库的数据载入、数据库转储、数据库重组织、系统性能监视和分析等功能。

(5) 数据通信。DBMS 提供与其他软件系统进行通信的功能，实现用户程序与 DBMS 之间的通信，通常与操作系统协调完成。

1.4 关系数据库

关系数据库采用二维表作为基本的数据结构，并通过公用的关键字段实现不同的二维表之间的数据联系。基于关系模型的数据库系统就是关系数据库系统 (Relation DataBase System, RDBS)。

1.4.1 关系的基本概念

1. 关系术语

1) 关系

一个关系就是一个二维表，如表 1-1 所示，在这个表中通过学号字段唯一地标识一个学生。

表 1-1 二维表

学号	姓名	性别	出生日期	团员	入学成绩
110701001	王美丽	女	04/10/93	.T.	568.0
110701003	郭玉琴	女	12/25/92	.T.	580.0
110602001	周刚	男	11/20/93	.T.	559.0
110602003	孙小雪	女	07/08/94	.F.	608.5
110602002	李红雷	男	10/20/92	.T.	559.0

在 Visual FoxPro 中，一个关系就是一个表，每个表对应一个磁盘文件，表文件的扩展名为.dbf。表文件名就是表名，也就是关系的名称，可以把相互之间存在联系的表放到一个数

数据库中进行统一管理。关系表的结构可表示为关系表名(字段名 1, 字段名 2, ..., 字段名 n)，通常把关系表的结构称为关系模式。

2) 元组

在一个二维表中，表格中的一行称为元组，每一行是一个元组。元组对应 Visual FoxPro 中的表文件中的一个具体记录。

3) 属性

二维表中垂直方向上的列称为属性，每一列有一个属性名。在 Visual FoxPro 中，一列称为一个字段，对应于记录中的一个数据项，每列字段要分别命名，称为字段名。

4) 域

域是指属性的取值范围，即不同元组对同一属性的取值所限定的范围。

5) 主关键字

主关键字是指能唯一标识一个元组的属性或属性集合。如在学生情况表中，学号就可以作为主关键字，而姓名可能会有重名，就不能作为主关键字。在 Visual FoxPro 中，主索引或候选索引就可以唯一标识一个元组。

6) 外部关键字

如果表中的一个字段不是本表的主关键字或候选关键字，而是另一个表的主关键字或候选关键字，这个字段就称为外部关键字。

2. 关系的特点

关系模型中对关系有一定的要求，关系必须具备以下特点：

- (1) 关系中的每个属性必须是不可再分的数据单元，即表中不能再包含表。
- (2) 每一列数据项是同属性的，列数根据需要而设，且各列的顺序是任意的。
- (3) 每一行记录由一个事物的诸多属性项构成，记录的顺序可以是任意的。
- (4) 一个关系是一个二维表，不允许有相同的字段名，也不允许有相同的记录行。

3. 实际的关系模型

一个具体的关系模型是由若干个关系模式组成的。在一个具体的数据库管理系统中，一个数据库中包含若干个相互之间有联系的表，这个数据库文件就代表一个实际的关系模型。为了反映出各个表所表示的实体之间的联系，公共字段往往起桥梁作用。

一个关系数据库由若干个表组成，表又由若干个记录组成，而每一个记录由若干个以字段属性加以分类的数据项组成。

1.4.2 关系运算

关系运算是以关系为运算对象的运算。在关系运算中，以一个或两个关系为操作对象，运算结果将产生一个新的关系。常见的关系运算有选择运算、投影运算和连接运算。

1. 选择运算

选择运算是指从关系中找出满足给定条件的元组组成一个新的关系。也可以说，选择运算是在关系中选择满足给定条件的元组。选择的条件以逻辑表达式给出。选择是从行的角度进行的运算。选择运算的操作对象是一个关系。

2. 投影运算

投影运算是从关系中指定若干个字段,组成一个新的关系。也可以说,投影运算是在关系中选择出若干列。投影是从列的角度进行的运算。投影运算的操作对象也是一个关系。

3. 连接运算

连接运算是将两个关系通过连接条件组成一个新的关系。连接运算是两个关系进行操作,如果要连接两个以上的关系,则要两两进行连接。

习 题

1. 简答题

- (1) 什么是数据库?什么是关系数据库?
- (2) 常用的数据模型有几种?关系模型的主要特点是什么?
- (3) 常用的关系运算有几种?

2. 单项选择题

- (1) 数据库管理系统的英文缩写是()。
A. DBAS B. DB C. DBS D. DBMS
- (2) 支持数据库各种操作的软件系统是()。
A. 操作系统 B. 命令系统 C. 数据库系统 D. 数据库管理系统
- (3) 存储在计算机存储设备上相关数据的集合称为()。
A. 网络系统 B. 操作系统 C. 数据库 D. 数据库管理系统
- (4) 由计算机、操作系统、DBMS、数据库、应用程序及用户组成的一个整体称为()。
A. 数据库管理系统 B. 数据库系统 C. 文件系统 D. 软件系统
- (5) 数据库(DB)、数据库系统(DBS)、数据库管理系统(DBMS)三者之间的关系是()。
A. DBMS 包括 DB 和 DBS B. DB 包括 DBS 和 DBMS
C. DBS 包括 DB 和 DBMS D. DBMS 包括 DBS
- (6) 在关系模型中,将两个关系通过共同字段名组成一个新的关系,是()关系运算。
A. 选择 B. 投影 C. 连接 D. 层次
- (7) Visual FoxPro 是()数据库管理系统。
A. 关系 B. 网状 C. 层次 D. 链状

3. 填空题

- (1) 数据管理发展的阶段分别是_____、_____、_____。
- (2) 用二维表的形式表示实体及实体间联系的数据模型称为_____。
- (3) 二维表的一行称为_____,二维表的一列称为_____。
- (4) 关系数据库中的3种关系运算是_____,_____,_____,从关系中找出满足条件的元组的操作是_____运算。
- (5) 强调关系的属性组成的术语是_____。

第2章 Visual FoxPro 9.0 基础

目前流行的数据库应用程序开发工具有多种,但对于比较简单的中小规模的数据库应用系统来说,Visual FoxPro 是一种不错的选择。Visual FoxPro 将数据库管理和数据库应用程序的开发集成在一起,操作数据库简单而方便。

2.1 Visual FoxPro 9.0 系统概述

2.1.1 Visual FoxPro 9.0 简介

Visual FoxPro 是比较流行的一种数据库管理系统。1995 年,微软公司推出了面向对象的关系数据库管理系统 Visual FoxPro 3.0,在该软件中引入了面向对象的编程技术和数据库设计技术。Visual FoxPro 自推出以来,其功能不断增强,版本不断升级,现在最新版本是 Visual FoxPro 9.0。

Visual FoxPro 9.0 继承了以往产品的优点,并增强和增加了许多功能。主要体现在:对报表系统的改进、对数据和 XML 功能的增强,优化类的性能,更加好用的交互式开发环境,新增许多保留字、Web 服务技术、智能感知功能等。

2.1.2 Visual FoxPro 9.0 的安装和启动

1. Visual FoxPro 9.0 的安装

将安装光盘放入光驱中,会自动出现 Visual FoxPro Setup 安装向导对话框,如图 2-1 所示。

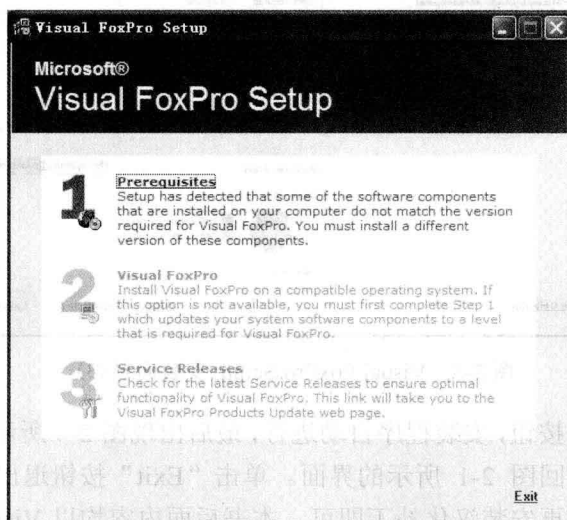


图 2-1 Visual FoxPro Setup 安装向导(1)

选择第 1 步“Prerequisites”选项后,进行组件更新,选择“I accept the agreement”单选按钮,单击“Continue”按钮,Windows 会自动更新组件。然后,依次单击“Install now!”按钮和“Done”按钮。

当返回图 2-1 所示的界面后,选择第 2 步“Visual FoxPro”选项后,进入图 2-2 所示的 Visual FoxPro 9.0 安装对话框,选择“I accept the agreement”单选按钮。在“Product Key”文本框中输入产品序列号后,单击“Continue”按钮,进入图 2-3 所示的安装界面。



图 2-2 Visual FoxPro Setup 安装向导(2)

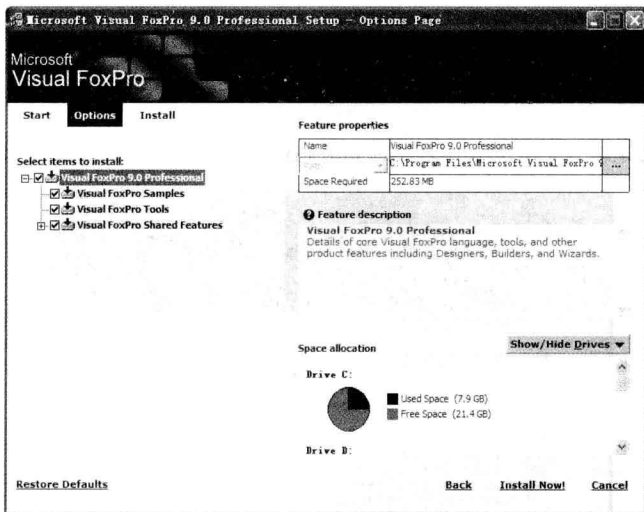


图 2-3 Visual FoxPro Setup 安装向导(3)

单击“Install now!”按钮,安装程序自动进行,最后出现图 2-4 所示的界面,单击“Done”按钮完成安装并同时返回图 2-1 所示的界面。单击“Exit”按钮退出安装程序。如果需汉化,安装好英文版后,再安装汉化补丁即可。本书后面内容均以 Visual FoxPro 9.0 汉化后的系统进行讲述。