



全国1001所高校学子的明智选择

(第3版)

全国计算机等级考试 全能教程

二级Visual FoxPro数据库程序设计

全国计算机等级考试命题研究组◎编写

■ 权威性:

命题研究组资深专家最新研究成果, 作者长期工作在教学一线。

■ 全真性:

所有试题均紧扣最新大纲的要求, 布局均与考试真题完全相当。

■ 实战性:

配套系统提供现场做题环境, 便于考生在考前60天实战冲刺。

■ 前瞻性:

在深入研究历年真题的基础上, 提供严密的知识体例供学习及应试。

赠 考试系统一套

下载地址: www.buptpress.com



资源下载



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

全国计算机等级考试全能教程

——二级 Visual FoxPro 数据库程序设计(第 3 版)

全国计算机等级考试命题研究组 编写

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书根据最新全国计算机等级考试最新考试大纲和官方教程,在研究历年真题的基础上编写而成。本书章节安排与官方教程一致。每章末尾设置有“应试加油站”,该板块汇集重点提示、解题技巧等部分,引导考生掌握重点内容,增强考生的解题能力和综合应用能力。在正文中提供一章进行无纸化考试专题辅导。本书附有3套无纸化考试样卷,供考生考前实战演练。

本书配有考试系统,考试系统中的配套软件完全模拟真题考试环境,便于考生实战演练。

本书可供全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 考生复习使用,特别适合考前冲刺使用,同时也非常适合相关等级考试培训班用作培训教材,以及大、中专院校师生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试全能教程. 二级 Visual FoxPro 数据库程序设计/全国计算机等级考试命题研究组编写.--3 版.
--北京:北京邮电大学出版社,2015.1

ISBN 978-7-5635-4174-4

I. ①全… II. ①全… III. ①电子计算机—水平考试—教材②关系数据库系统—程序设计—水平考试—教材 IV.
①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 250779 号

书 名:全国计算机等级考试全能教程——二级 Visual FoxPro 数据库程序设计(第3版)

作 者:全国计算机等级考试命题研究组

责任编辑:满志文 姚 顺

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路10号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京联兴华印刷厂

开 本:889 mm×1 194 mm 1/16

印 张:13.5

字 数:450千字

版 次:2015年1月第3版 2015年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-4174-4

定 价:34.80 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

前 言

全国计算机等级考试为国内影响最大、参加人数最多的计算机类水平考试,在推广、普及计算机应用知识和技术中发挥了重要作用,并为用人单位的人员考核提供了客观、公正的评价标准。

为了引导考生顺利通过全国计算机等级考试,我们根据新大纲的要求,结合典型试题,按教育部考试中心指定教材的篇章结构,由从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师精心编写了《全国计算机等级考试全能教程——二级 Visual FoxPro 数据库程序设计(第3版)》。

1. 本书特色

☑ 突出实用性和高效性:书的章名、节名与教育部考试中心指定教程同步,每章还设计了以下板块。

- 考题链接:精选出常考题型与历年真题穿插在知识点中的讲解,一方面有利于考生对知识点的理解,另一方面也让考生明白试题是如何考的。
- 应试加油站:该板块汇集考试重点整理、解题技巧等部分,引导考生掌握重点内容,增强考生的解题能力和综合应用能力。
- 习题:针对本节知识点设计一部分题目,方便读者一点一练,巩固提高。

☑ 突出标准性与严谨性:本书由从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师分工编写,层次清晰,结构严谨,导向准确。

☑ 结构科学,实用性强:紧扣新大纲要求,精讲考点、重点与难点,深入分析典型范例,抓住等级考试题眼,并提供实战训练。

☑ 注重无纸化考试的辅导:针对无纸化考试的特点,本书在深入研究无纸化考试题库的基础上,将真题进行分类,提炼出题型,按类型进行解析,便于考生专项攻克,提高复习效率。

☑ 全真模拟,实战提高:根据新大纲、新考点、新题型进行最新命题,书末提供3套真题,供考生考前实战演练。

☑ 考试系统结合,一本速通:考试系统中包括考试模拟,提供数套真题供考生联系,考试环境与真实考试一致,帮助考生顺利过关。

2. 读者对象

本书以全国计算机等级考试考生为主要读者对象,适合于考生在等考前复习使用,也可作为相关考试培训班的辅助教材,以及大、中专院校师生的参考书。

3. 本书作者

本书由史国川、王乃和、束云刚主编,参与本书编写、考试系统制作的人员还有陈玲、卢振侠、周建霞、周汉、毛辉杰、陈丽荣、洪秋妹、何光明、陈海燕、冯伯虎、顾锦江、朱杰、杨婷、郭丽红、吴海涛、徐劲松、余永红、赵卫滨、蒋晶、赵强等。

由于作者水平有限,书中难免存在疏漏和错误之处,恳请专家和广大读者批评指正。在学习过程中,遇到疑难问题,可以通过以下方式与我们联系:bjbaba@263.net。

编 者

全国计算机等级考试全能教程丛书

顾问委员会

成员名单 (排名不分先后)

陈 畅	陈海燕	迟冬祥	邓达平	丁为民
江家宝	焦风杰	李 海	刘家琪	卢振侠
骆 健	盛 可	史春联	史国川	孙 虹
唐瑞华	王 钢	王继水	王景胜	吴 婷
吴成林	吴晓维	谢书玉	杨 晋	杨张静
尹 静	应艳杰	张 博	张 剑	张居晓
赵 明	钟志水	谭 红	林 莉	徐文娟
王 强	邓祖明	张 强	王敏珍	吴文斗
刘文胜				

本书主编 史国川 王乃和 束云刚

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 数据库基础 1

1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 计算机数据管理的发展	1
1.1.2 数据库系统	2
1.1.3 数据模型	4
1.2 关系数据库	5
1.2.1 关系模型	5
1.2.2 关系运算	6
1.3 数据库设计基础	8
1.3.1 数据库设计步骤	8
1.3.2 数据库设计过程	9
1.4 Visual FoxPro 系统概述	10
1.4.1 Visual FoxPro 6.0 的主界面	10
1.4.2 工具栏的使用	10
1.4.3 Visual FoxPro 的配置	12
1.5 项目管理器	14
1.5.1 创建项目	14
1.5.2 使用项目管理器	15
1.5.3 定制项目管理器	16
1.6 向导、设计器、生成器简介	17
1.6.1 Visual FoxPro 的向导	17
1.6.2 Visual FoxPro 的设计器	18
1.6.3 Visual FoxPro 的生成器	18
1.7 应试加油站	21
1.7.1 考试重点整理	21
1.7.2 解题技巧	21
1.8 过关练习与答案	22
1.8.1 过关练习	22
1.8.2 参考答案	22

第 2 章 Visual FoxPro 程序设计基础 23

2.1 常量与变量	23
2.1.1 常量	23
2.1.2 变量	25
2.1.3 内存变量常用命令	26
2.2 表达式	28
2.2.1 数值、字符与日期时间表达式	28

2.2.2 关系表达式	30
2.2.3 逻辑表达式	32
2.2.4 运算符优先级	32
2.3 常用函数	33
2.3.1 数值函数	33
2.3.2 字符函数	35
2.3.3 日期和时间函数	37
2.3.4 数据类型转换函数	38
2.3.5 测试函数	38
2.4 程序与程序文件	40
2.4.1 程序的概念	40
2.4.2 程序文件的建立与运行	40
2.4.3 简单的输入/输出命令	42
2.5 程序的基本结构	44
2.5.1 选择结构	44
2.5.2 循环结构	45
2.6 多模块程序设计	48
2.6.1 模块的定义和调用	48
2.6.2 参数传递	49
2.6.3 变量的作用域	49
2.7 应试加油站	51
2.7.1 考试重点整理	51
2.7.2 解题技巧	51
2.8 过关练习与答案	52
2.8.1 过关练习	52
2.8.2 参考答案	52

第 3 章 Visual FoxPro 数据库及其操作 53

3.1 Visual FoxPro 数据库及其建立	53
3.1.1 基本概念	53
3.1.2 建立数据库	53
3.1.3 使用数据库	54
3.1.4 修改数据库	56
3.1.5 删除数据库	56
3.2 建立数据库表	57
3.2.1 在数据库中建立表	57
3.2.2 修改表结构	58
3.3 表的基本操作	59
3.3.1 使用浏览器操作表	59



3.3.2 增加记录的命令	59	4.2.12 超连接查询	83
3.3.3 删除记录的命令	60	4.2.13 集合的并运算	83
3.3.4 修改记录的命令	60	4.2.14 Visual FoxPro SQL SELECT 的几个 特殊选项	84
3.3.5 显示记录的命令	61	4.3 操作功能	86
3.3.6 查询定位命令	61	4.3.1 插入数据	86
3.4 索引	62	4.3.2 更新数据	86
3.4.1 基本概念	62	4.3.3 删除数据	86
3.4.2 在表设计器中建立索引	63	4.4 定义功能	87
3.4.3 用命令建立索引	64	4.4.1 表的定义	87
3.4.4 使用索引	64	4.4.2 表的删除	88
3.4.5 使用索引快速定位	65	4.4.3 表结构的修改	88
3.4.6 删除索引	65	4.4.4 视图的定义	89
3.5 数据完整性	66	4.5 应试加油站	90
3.5.1 实体完整性与主关键字	66	4.5.1 考试重点整理	90
3.5.2 域完整性与约束规则	66	4.5.2 解题技巧	90
3.5.3 参照完整性与表之间的关联	66	4.6 过关练习与答案	91
3.6 自由表	67	4.6.1 过关练习	91
3.6.1 数据库表与自由表	67	4.6.2 参考答案	93
3.6.2 将自由表添加到数据库中	68	第5章 查询与视图	94
3.6.3 从数据库中移出表	69	5.1 查询	94
3.7 多个表的同时使用	70	5.1.1 查询的概念	94
3.7.1 多工作区的概念	70	5.1.2 查询设计器	94
3.7.2 使用不同工作区的表	71	5.1.3 建立查询	95
3.7.3 表之间的关联	71	5.1.4 查询设计器的局限性	96
3.8 排序	72	5.1.5 使用查询	96
3.9 应试加油站	72	5.2 视图	99
3.9.1 考试重点整理	72	5.2.1 视图的概念	99
3.9.2 解题技巧	72	5.2.2 建立视图	99
3.10 过关练习与答案	74	5.2.3 远程视图与连接	100
3.10.1 过关练习	74	5.2.4 视图与数据更新	101
3.10.2 参考答案	74	5.2.5 使用视图	101
第4章 关系数据库标准语言 SQL	75	5.3 应试加油站	102
4.1 SQL 概述	75	5.3.1 考试重点整理	102
4.2 查询功能	75	5.3.2 解题技巧	102
4.2.1 简单查询	76	5.4 过关练习与答案	103
4.2.2 简单的连接查询	77	5.4.1 过关练习	103
4.2.3 嵌套查询	77	5.4.2 参考答案	103
4.2.4 几个特殊运算符	78	第6章 表单设计与应用	104
4.2.5 排序	78	6.1 面向对象的概念	104
4.2.6 简单的计算查询	79	6.1.1 对象与类	104
4.2.7 分组与计算查询	80	6.1.2 子类与继承	104
4.2.8 利用空值查询	80	6.2 Visual FoxPro 基类简介	105
4.2.9 别名与自连接查询	80	6.2.1 Visual FoxPro 基类	105
4.2.10 内外层互相关嵌套查询	81		
4.2.11 使用量词和谓词的查询	82		

6.2.2 容器与控件	106	7.4 应试加油站	151
6.2.3 事件	106	7.4.1 考试重点整理	151
6.3 创建与运行表单	107	7.4.2 解题技巧	151
6.3.1 创建表单	107	7.5 过关练习与答案	151
6.3.2 运行表单	110	7.5.1 过关练习	151
6.4 表单设计器	111	7.5.2 参考答案	151
6.4.1 表单设计器环境	111	第8章 报表的设计与应用	152
6.4.2 控件的操作与布局	114	8.1 创建报表	152
6.4.3 数据环境	115	8.1.1 创建报表文件	152
6.5 表单属性和方法	117	8.1.2 报表工具栏	157
6.5.1 常用的表单属性	117	8.2 设计报表	158
6.5.2 常用的事件与方法	118	8.2.1 报表的数据源和布局	158
6.5.3 添加新的属性和新方法	118	8.2.2 在报表中使用控件	160
6.6 基本型控件	119	8.3 数据分组和多栏报表	165
6.6.1 标签	119	8.3.1 设计分组报表	165
6.6.2 命令按钮	120	8.3.2 设计多栏报表	167
6.6.3 文本框	120	8.3.3 报表输出	168
6.6.4 编辑框	123	8.4 应试加油站	168
6.6.5 复选框	124	8.4.1 考试重点整理	168
6.6.6 列表框	124	8.4.2 解题技巧	168
6.6.7 组合框	126	8.5 过关练习与答案	168
6.7 容器型控件	126	8.5.1 过关练习	168
6.7.1 命令组	126	8.5.2 参考答案	169
6.7.2 选项组	127	第9章 应用程序的开发和生成	170
6.7.3 表格	127	9.1 应用程序项目综合实践	170
6.7.4 页框	130	9.1.1 系统开发基本步骤	170
6.8 自定义类	135	9.1.2 连编应用程序	171
6.8.1 使用类设计器创建类	135	9.1.3 主程序设计	172
6.8.2 类库管理	137	9.2 使用应用程序生成器	174
6.8.3 在创建表单时使用自定义类	138	9.2.1 使用应用程序向导	174
6.9 应试加油站	138	9.2.2 应用程序生成器	175
6.9.1 考试重点整理	138	9.2.3 应用程序生成实例	175
6.9.2 解题技巧	138	9.3 应试加油站	177
6.10 过关练习与答案	139	9.3.1 考试重点整理	177
6.10.1 过关练习	139	9.3.2 解题技巧	177
6.10.2 参考答案	140	9.4 过关练习与答案	177
第7章 菜单设计与应用	141	9.4.1 过关练习	177
7.1 Visual FoxPro 系统菜单	141	9.4.2 参考答案	177
7.1.1 菜单结构	141	第10章 无纸化考试指导	178
7.1.2 系统菜单	141	10.1 无纸化系统使用说明	178
7.2 下拉式菜单设计	142	10.1.1 无纸化考试环境简介	178
7.2.1 菜单设计的基本过程	142	10.1.2 无纸化考试流程演示	178
7.2.2 定义菜单	143	10.2 无纸化考试内容	182
7.2.3 为顶层表单添加菜单	149		
7.3 快捷菜单设计	150		



第 11 章 真题及答案解析	184	无纸化考试真题三	191
无纸化考试真题一	184	无纸化考试真题一答案解析	194
无纸化考试真题二	187	无纸化考试真题二答案解析	198
		无纸化考试真题三答案解析	202

第 1 章

Visual FoxPro 数据库基础

1.1 数据库基础知识

Visual FoxPro 是目前优秀的数据库管理系统之一,它采用了可视化的、面向对象的程序设计方法,大大简化了应用系统的开发过程并且提高了系统的模块性和紧凑性。本章将介绍有关数据库的一些基本概念和关系数据库设计的基础知识。

1.1.1 计算机数据管理的发展

1. 数据与数据处理

数据是指存储在某一种媒体上并能够被识别的物理符号。数据的含义有以下两个方面:一是描述事物特性的数据内容,二是存储在某一种媒体上的数据形式。

用数据符号表示信息,其形式通常有 3 种:数值型数据,即对客观事物定量记录的符号,如体重、价格等;字符型数据,即对客观事物定性记录的符号,如姓名、住址等;特殊型数据,如声音、图像等。从计算机的角度来看,凡是能够被计算机接受并被计算机处理的符号都称为数据。

数据处理就是将数据转换成信息的过程,包括数据的收集、存储、加工、排序等一系列活动。通过处理数据可以获得信息,提取对人们有用的信息,作为决策的依据。可见,信息与数据是密切相关的,数据是信息的载体,信息是数据的内涵。

2. 计算机数据管理

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理包括对数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、统计、传输等一系列的工作。根据计算机所提供的数据库独立性、数据库共享性、数据库完整性、数据库存取方式等水平的高低,计算机数据管理主要经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统等几个阶段。

(1) 人工管理

在 20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算,计算处理的数据量比较小,数据管理处于人工管理阶段。

(2) 文件系统

在 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期,数据管理进入了文件系统阶段。随着操作系统的产生和发展,程序设计人员可以利用操作系统提供的文件系统功能,将数据的内容、结构及作用等组成若干相互独立的数据文件。虽然用文件系统管理数据已有了长足的进步,但是,同一数据项可能重复出现在多个文件中,导致数据冗余度大。这不仅浪费存储空间,增加更多开销,更严重的是,由于不能统一修改,容易



造成数据的不一致性。

(3) 数据库系统

在 20 世纪 60 年代后期,随着计算机系统性价比的持续提高,软件技术的不断发展,为实现计算机对数据的统一管理并达到数据共享的目的,数据库系统应运而生。数据库系统克服了文件系统的不足,将数据管理技术推向了数据库管理阶段,数据库管理系统运用数据库技术进行数据管理。

数据库也是以文件方式存储数据的,但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间,由 DBMS 把所有应用程序中的相关数据汇集起来,按统一的数据模型存储在数据库中,为各个应用程序提供方便、快捷的查询和调用。

(4) 分布式数据库系统

在 20 世纪 70 年代后期以前,数据库系统大多数是集中式的,网络技术的发展为数据库提供了分布式运行环境。分布式数据库系统是数据库技术和计算机网络技术紧密结合的产物。数据库技术与网络技术的结合分为紧密结合与松散结合两大类,因此,分布式数据库系统分为物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构和物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种。

(5) 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统是 20 世纪 80 年代引入计算机科学领域的一种新的设计程序的数据库,它的发展速度非常快,影响计算机科学及其应用的各个领域。面向对象数据库是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物。

1.1.2 数据库系统

1. 数据库有关的概念

(1) 数据库

数据库(Database)是指存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据集合。它不仅包括描述事物的数据本身,而且还包括相关事物之间的联系。

数据库中的数据不像文件系统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,对学校数据库来说,数据集可能包含所有的学生数据和教师数据等,通过使用这样一个数据库进行数据存储,可以方便我们对数据的取用。

(2) 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System,DBMS)是用于建立、使用和维护数据库的系统软件。数据库管理系统对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。

(3) 数据库应用系统

数据库应用系统简称数据库系统(Database System,DBS),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。例如:人事管理系统、库存管理系统、教学管理系统、生产管理系统等。无论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。

(4) 数据库管理员

数据库管理员(Database Administrator,DBA)是负责全面管理和实施数据库控制和维护的技术人员。

2. 数据库系统的组成

数据库系统是现实有组织地、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有利手段。数据库系统由计算机硬件系统、数据库集合、DBMS、相关软件 and 用户五部分组成。数据库系统层次如图 1-1 所示。

(1) 计算机硬件系统

计算机硬件系统是数据库系统赖以存在的物质基础,是存储数据库及运行 DBMS 的硬件资源。

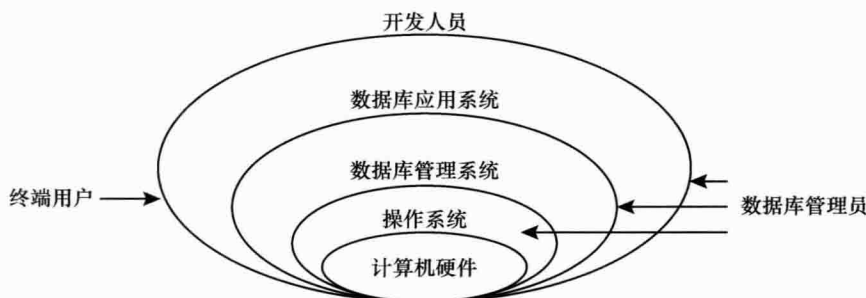


图 1-1 数据库系统层次示意图

(2) 数据库集合

存储在计算机外存设备上的满足用户应用需求的数据库。

(3) DBMS

DBMS 是用于建立、使用和维护数据库的系统软件。DBMS 对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。

DBMS 提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,将用户应用程序与数据库数据相互隔离。它是数据库系统的核心,其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要指标。VFP(Visual FoxPro)就是一款典型的数据库管理系统。

(4) 相关软件

相关软件包括操作系统、应用开发工具软件、计算机网络软件等,通常大型数据库系统都是建立在多用户系统或网络环境中的。

(5) 用户

用户是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员,通常包括数据库管理员和终端用户。数据库管理员(DBA)是对数据库系统进行管理和控制的机构和相关人员,具有最高的数据用户权利,负责管理数据库系统;终端用户是在 DBMS 与应用程序的支持下,操作使用数据库系统的使用者。

3. 数据库系统的特点

(1) 实现数据共享,减少数据冗余

数据库可以被多个用户或应用程序共享,多个用户可以同时使用一个数据库。在数据库系统中,通过 DBMS 来统一管理数据。数据库中的数据集中管理、统一组织、定义和存储,可以避免不必要的冗余,也避免了数据的不一致性。

(2) 具有较高的数据独立性

在数据库系统中,数据与应用程序之间的相互依赖性大大减小,数据的修改对程序不会产生大的影响,因此,数据库系统具有较高的数据独立性。用户只需要用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。

(3) 采用特定的数据模型

数据库中的数据是有结构的,这种结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来。因此,任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

(4) 有统一的数据控制功能

多个用户可以同时使用一个数据库。DBMS 必须提供必要的保护措施,包括并发访问控制、数据的安全性控制和数据的完整性控制。



1.1.3 数据模型

1. 实体的描述

(1) 实体

现实世界存在各种事物,事物与事物之间存在着联系。客观存在并可以相互区别的事物称为实体。实体既可以是具体的对象,也可以是抽象的对象。例如,职工、图书等是客观存在的人和物,订货、借阅图书等是比较抽象的对象。

(2) 实体的属性

描述实体的特性称为属性。例如,职工实体用职工号、姓名、性别等若干个属性来描述;图书实体用总编号、分类号、书名、作者、单价等多个属性来描述。

(3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体,而属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。同类型的实体的集合,称为实体集。例如,在图书实体集中,(00001,TP290,Visual FoxPro 教程,张三,35.80)代表一本书。

2. 实体间联系及联系的种类

实体之间相对应的关系称为联系,它反映了现实世界事物之间的相互关联。例如,一位读者可以借阅若干本图书,同一本图书也可以被若干个读者借阅。

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。实体间的联系可以归结为以下 3 种类型。

(1) 一对一联系(one-to-one relationship)

在 Visual FoxPro 中,一对一联系表现为表 A 中的一条记录在表 B 中只有一条记录与之对应。

(2) 一对多联系(one-to-many relationship)

在 Visual FoxPro 中,一对多联系表现为表 A 的一个记录在表 B 中可以有多个记录与之对应,但表 B 中的一个记录最多只能有一个与表 A 中的记录相对应。

(3) 多对多联系(many-to-many relationship)

在 Visual FoxPro 中,多对多联系表现为表 A 的一条记录在表 B 中有多条记录相对应,而表 B 的一条记录在表 A 中也可以有多条记录相对应。

3. 数据模型简介

为了反映事物本身及事物之间的各种联系,数据库中的数据必须有一定的结构,数据模型是在数据库领域中定义数据及其操作的一种抽象表示。

数据库不仅用来管理数据,而且要使用数据模型表示出数据之间的联系。因此,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一种方法。数据模型主要有以下 3 种。

(1) 层次模型

用树形结构表示实体及其实体间联系的模型称为层次模型。

支持层次模型的 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,它体现了实体间的一对多联系,不能直接表现出多对多联系。

(2) 网状模型

利用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网状模型体现了实体间的多对多联系,但数据结构复杂。

(3) 关系模型

用二维表结构来表示实体间联系的模型称为关系模型。相对于层次模型和网状模型数据库,关系型数据库属于较新的数据库类型。其本质区别在于数据描述的一致性,模型概念单一。在关系型数据库中,每一个关系都是一个二维表,无论实体本身还是实体间的联系均用称为“关系”的二维表来表示,使描



述实体的数据本身能够自然地反映它们之间的联系。

考题链接

【例 1-1】一个工作人员可以使用多台计算机,而一台计算机可被多个人使用,则实体工作人员、与实体计算机之间的联系是_____。

- A) 一对一 B) 一对多 C) 多对多 D) 多对一

解 析: 本题考查的知识点是实体间的联系,其中有一对一、一对多、多对多这几种联系。本题中一个工作人员可以使用多台计算机,而一台计算机又可被多个人使用,所以是多对多的关系。

答 案: C

【例 1-2】层次、网状和关系型数据的划分原则是_____。

- A) 记录长度 B) 文件的大小 C) 联系的复杂程度 D) 数据之间的联系方式

解 析: 首先应该理解数据库的概念,数据库是数据的集合,它具有统一的结构形式并存放于统一的存储介质内,是多种应用数据的集成。可见数据库是数据之间的联系方式,因此也是数据库划分的原则。

答 案: D

1.2 关系数据库

1.2.1 关系模型

1. 关系术语

在 Visual FoxPro 中,一个“表”就是一个关系。也可以说,关系数据库是由若干表格组成的。在这些表格中,每行代表着一记录,而每列则代表着该表存在的不同属性。

(1) 关系

一个关系就是一张二维表,通常将一个没有重复行、重复列的二维表看成一个关系,每个关系都有一个关系名。在 Visual FoxPro 中,关系文件扩展名为.dbf,称为“表”。

(2) 元组

在一个二维表中,水平方向的行称为元组,每一行就是一个元组,元组对应存储文件中的一个具体记录。例如,图 1-4 中的成绩表和课程表两个关系各包括多条记录(或多个元组)。

在 Visual FoxPro 中,一个元组对应表中的一个记录。

(3) 属性

二维表中垂直方向的列称为属性,每一列都有一个属性名,在 Visual FoxPro 中属性表示为字段名。每个字段的数据类型、宽度等在创建表的结构时就规定了。例如,成绩表中的学号、课程号、成绩等字段名及其相应的数据类型构成表的结构。

在 Visual FoxPro 中,一个属性对应表中的一个字段,属性名对应字段名,属性值对应于各条记录的字段值。

(4) 域

域就是不同元组对同一个属性的取值所限定的范围,其类型与范围具体由属性的性质及其所表示的



意义确定。同一属性只能在相同域中取值。例如，年龄的取值范围是日期型，婚否只能从逻辑真或逻辑假两个值中取一个。

(5) 关键字

关系中不允许出现相同的记录，能唯一区分、确定不同元组的属性或属性组合，称为该关系的一个关键字。单个属性组成的关键字称为单关键字，多个属性组合的关键字称为组合关键字。例如，学生表中的学号可以作为标志一条记录的关键字。在 Visual FoxPro 中，主关键字和候选关键字起唯一标识一个记录的作用。

(6) 外部关键字

当 A 表的主关键字被包含到 B 表中时，A 表就称为 B 表的“外部关键字”。在 Visual FoxPro 中，把相互之间存在联系的表放到一个数据库中统一来管理，数据库文件的类型为 .dbc。例如，在学生管理数据库中 can 加入学生表、成绩表、课程表。

2. 关系的特点

关系是一种规范化的二维表，必须具有以下特点：

- 关系必须规范化。规范化是指关系模型中每个关系模式都必须满足一定的要求，最基本的要求是关系必须是一张二维表，每个属性值必须是不可分割的最小数据单元，即表中不能再包含表。
- 二维表中的每一列都有唯一的字段名且取值性质相同。
- 二维表中不允许出现完全相同的两行。
- 二维表中可以任意交换行的顺序和列的顺序。

以上是关系的基本性质，也是衡量一个二维表格是否构成关系的基本要素。表 1-1 所示的表格不是二维表，不能直接作为关系来存放，但去掉表中的“成绩”字段就是一个二维表了。

表 1-1 学生成绩表

姓 名	学 号	性 别	成 绩	
			平时成绩	期末成绩

3. 实际关系模型

在 Visual FoxPro 中，一个数据库里可以包含有多个表并且这些表之间存在相互联系。两个相互联系的表之间有一个公共的字段名，为了反映出各个表所表示的实体之间的联系，公共字段名就起着“桥梁”的作用。例如，要查询某职工所在部门的负责人，首先可以在职工表中根据职工号找到部门编码，再到部门表中，按照部门编码查找到该部门的负责人。如果要想了解某个职称的所有职工在某月份的奖金，可以先在职工表中根据职称查找具有该职称的所有职工号，然后再到相应月份的工资表中根据职工号查找他们的奖金。在上述查询过程中，同名字段“职工号”、“部门编码”都起到了在表之间进行连接的桥梁作用，这就是外部关键字的作用。

1.2.2 关系运算

查询关系数据库时，就需要对关系进行一定的关系运算。关系的基本运算主要有两类：一类是传统的集合运算（并、差、交等），另一类是专门的关系运算（选择、投影、连接）。

1. 传统的集合运算

进行并、差、交集运算的两个关系必须具有相同的模式，即两个关系的结构相同。



(1) 并

设关系 R 和关系 S 具有相同的结构关系,则关系 R 和关系 S 的并集是由属于 R 或属于 S 的元组组成的集合。例如,有两个结构相同的学生关系 X1、X2,分别用来存放两个班的学生,把第一个班的学生记录追加到第二个班的学生记录后面,则为两个关系的并集。

(2) 差

设关系 R 和关系 S 具有相同的结构关系,则关系 R 和关系 S 的差集是指从关系 R 中去掉关系 S 的元组得到的集合。例如,设有参加乒乓球小组的学生关系 A1,参加排球小组的学生关系 A2,求参加了乒乓球小组,但没有参加排球小组的学生,此时就应当进行差运算。

(3) 交

设关系 R 和关系 S 具有相同的结构关系,则关系 R 和关系 S 的交集是指既属于关系 R 又属于关系 S 的元组组成的集合。例如,设有参加乒乓球小组的学生关系 T1,参加排球小组的学生关系 T2,求既参加了乒乓球小组又参加了排球小组的学生,此时就应当进行交运算。

2. 专门的关系运算

在 Visual FoxPro 中,使用关系数据库管理系统提供的专门的关系运算从一个关系中找出用户所需的数据。关系运算包括选择、投影和连接等。

(1) 选择

从一个关系模式中找出满足给定条件的记录的操作称为选择。选择是从行的角度进行的运算,相当于对关系进行水平分解。运算的结果构成关系的一个子集,是关系中的部分元组,其关系模式不变。选择运算是从二维表格中选取若干行的操作,在表中则是选取若干个记录的操作。例如,要从职工表中找出某个职工的记录,所进行的查询操作就属于选择运算。

(2) 投影

投影运算从关系中选取若干属性形成一个新的关系,其关系模式中的属性个数比原关系少,或者排列顺序不同,同时也可能减少了某些元组。排除了一些属性后,尤其是排除了原关系中的关键字属性后,所选的属性可能有相同值,出现相同的元组,而关系中必须排除相同元组,所以有可能减少某些元组。投影运算提供了垂直调整关系的手段。例如,要从学生关系中找出姓名和性别两个字段,所进行的查询操作就属于投影运算。投影是从列的角度进行的运算,相当于对关系进行垂直分解,关系中的列可以相互交换。

(3) 连接

连接运算是将两个关系模式的若干属性拼接成一个新的关系模式的操作。在对应的新关系中,包含满足连接条件的所有元组。连接过程是通过连接条件来控制的,连接条件中将出现两个关系中的公共属性名,或者具有相同语义、可比的属性。连接结果相当于 Visual FoxPro 中的“内部连接”(inner join)。

选择和投影运算的操作对象只是一个表,属于单目运算,即只对一个关系进行操作。连接运算需要两个表作为操作对象,属于双目运算。两两连接可以实现多个关系的连接。

例如,设有职员表和工资表,要查询基本工资高于 1200 元的职员姓名、性别、职称、基本工资、实发工资、奖金。

由于职员姓名、性别、职称等字段在职工表中,而基本工资、实发工资、奖金在工资表中,首先要把这两个表连接起来。连接条件必须是具有相同的属性名——职员号,并且职员的基本工资高于 1200 元,然后再对连接的结果按照所需要的 6 个属性进行投影。

通过以上例子可以看出,不同表中的公共字段(外部关键字)或者具有相同语义的字段是关系模型中体现事物之间联系的重要手段。



考题链接

【例 1-3】以下关于关系的说法正确的是_____。

A) 列的次序非常重要

B) 行的次序非常重要

C) 列的次序无关紧要

D) 关键字必须指定为第一列

解析：本题考查的知识点是关系的概念。关系中的行和列的次序均是无关紧要的，可以随便调整。关系的关键字可以是第一列，也可以是其他列，所以 A、B 和 D 这 3 个选项的说法都是错误的。即本题的答案为 C。

答案：C

【例 1-4】有两个关系 R 和 T 如下：

R			T		
A	B	C	A	B	C
a	1	2	c	3	2
b	2	2	d	3	2
c	3	2			
d	3	2			

则由关系 R 得到关系 T 的操作是_____。

A) 选择

B) 投影

C) 交

D) 并

解析：本题考查的知识点是关系运算。选择和投影都是对单个表进行运算，其结果都是一个关系。选择运算是选择满足条件的元组，投影则是满足条件的列。显然由关系 R 得到 T 是选择运算。

答案：A

1.3 数据库设计基础

1.3.1 数据库设计步骤

数据库应用系统与其他计算机应用系统相比有自己的特点，一般都具有数据量庞大、数据保存时间较长、数据关联复杂、用户要求多样化等特点。因此就需要设计出满足用户实际应用需求的关系模型。在 Visual FoxPro 中具体实施时表现为数据库和表的结构合理，不仅存储了所需要的实体信息，并且反映出实体之间客观存在的联系。

1. 设计原则

为了合理地组织数据，应遵从以下基本设计原则：

- (1) 关系数据库的设计应遵从单一化“一事一地”的原则。
- (2) 避免在表之间出现重复字段。
- (3) 表中的字段必须是原始数据和基本数据元素。
- (4) 用外部关键字保证有关联的表之间的联系。

2. 设计的步骤

利用 Visual FoxPro 来开发数据库应用系统，可以按照需求分析、确定需要的表、确定所需字段、确定联系、设计求精等步骤来设计。