



· 全国计算机等级考试辅导用书 ·

HUBEN[®]
虎奔教育

全国计算机等级考试

无纸化专用教程

——二级Visual FoxPro

■ 刘爱格 主编

■ 全国计算机等级考试命题研究室 虎奔教育教研中心 审定

手机等级考试软件

题库试题，一网打尽，**完全覆盖最新真题题库**
从用户体验的角度出发，**符合学员的学习、使用习惯**
真考选择题，成套或按考点组题，**自动评分，查看解析**
真考操作题，**快速检索，随时随地，查看解析**，巩固记忆



扫描下载手机软件

无纸化专用模拟软件

独家首创无纸化真考模拟软件，选择题、操作题，**100%**覆盖最新真题题库
真实再现最新真考环境，自动组卷，自动评分，带您提前“**进入**”考场
从基础到冲刺，名师真人高清视频，梳理重、难点，**轻松备考之利器**
与虎奔网校形成互补，**适合不同条件考生**的选择，练习、学习，随心所欲

赠价值300元的网校视频学习卡

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

安装序列号: KJN254-LOQ364-OPT141



虎奔网校
www.chinahuben.net



名师课堂
登录网校学习



YY频道号
52583601



官方QQ群
182964634



读者答疑电话
15321575818



虎奔网站
www.chinahuben.com

虎奔教育全国计算机等级考试系列产品

全国计算机等级考试无纸化专用教程系列 (图书+手机软件+模拟软件+300元学习卡)

全国计算机等级考试无纸化专用教程	二级C语言
全国计算机等级考试无纸化专用教程	二级Visual FoxPro
全国计算机等级考试无纸化专用教程	二级Visual Basic
全国计算机等级考试无纸化专用教程	二级Access
全国计算机等级考试无纸化专用教程	二级公共基础知识

全国计算机等级考试无纸化专用题库系列 (图书+手机软件+模拟软件+300元学习卡)

全国计算机等级考试无纸化专用题库	二级C语言
全国计算机等级考试无纸化专用题库	二级Visual FoxPro
全国计算机等级考试无纸化专用题库	二级Visual Basic
全国计算机等级考试无纸化专用题库	二级Access
全国计算机等级考试无纸化专用题库	三级网络技术

全国计算机等级考试无纸化模拟试卷系列 (图书+手机软件+模拟软件+300元学习卡)

全国计算机等级考试无纸化模拟试卷	二级C语言
全国计算机等级考试无纸化模拟试卷	二级Visual FoxPro
全国计算机等级考试无纸化模拟试卷	二级Visual Basic
全国计算机等级考试无纸化模拟试卷	二级Access
全国计算机等级考试无纸化模拟试卷	三级网络技术

全国计算机等级考试无纸化专用套装三合一系列 (图书+手机软件+模拟软件+300元学习卡)

全国计算机等级考试无纸化专用套装三合一	二级C语言
全国计算机等级考试无纸化专用套装三合一	二级Visual FoxPro
全国计算机等级考试无纸化专用套装三合一	二级Visual Basic
全国计算机等级考试无纸化专用套装三合一	二级Access

以上产品均赠送价值300元的虎奔网校学习卡,考生可凭此卡登录虎奔网校选择所需的模块进行学习,也可以通过移动平台进行学习。登录<http://www.chinahuben.com/news/sjrj/>,或扫描下面的二维码下载手机软件。

虎奔教育全国分校已突破**50**家



ISBN 978-7-5640-7502-6



9 787564 075026 >

责任编辑:王玲玲

图书策划:虎奔教育教研中心

分类建议:计算机/计算机考试/等级考试

定价:33.80元(1CD)

全国计算机等级考试辅导用书

全国计算机等级考试
无纸化专用教程
二级Visual FoxPro

刘爱格 主编

全国计算机等级考试命题研究室 审定
虎奔教育教研中心

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

全国计算机等级考试无纸化专用教程. 二级 Visual FoxPro / 刘爱格主编. — 北京 : 北京理工大学出版社, 2013. 3

(全国计算机等级考试辅导用书)

ISBN 978-7-5640-7502-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 045482 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市文阁印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 14.25

字 数 / 356 千字

版 次 / 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价 / 33.80 元

责任编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前言

全国计算机等级考试(National Computer Rank Examination, NCRE)是经原国家教育委员会(现教育部)批准,由教育部考试中心主办,面向社会,用于考查应试人员计算机应用知识与技能的全国性计算机水平考试体系。计算机等级考试相应证书的取得,一方面,已经逐渐成为考生计算机操作水平的衡量标准,另一方面也为考生以后的学习和工作打下良好的基础。

随着教育信息化步伐的加快,按教育部要求,从2013年上半年开始,全国计算机等级考试将完全采用无纸化考试的形式。为了使教师授课和考生备考尽快适应考试形式的变化,本书编写组织具有多年教学和命题经验的各方专业人士,结合最新考试大纲,深入分析最新无纸化考试形式和题库,精心编写了本套无纸化专用教程。

本书具有以下特点。

1. 知识点,直击真考

深入分析和研究历年考试真题,结合最新考试大纲和无纸化考试的命题规律,知识点的安排完全依据真考点,并将典型真考试题作为例题讲解,使考生在初学时就能掌握知识点的考试形式。

2. 课后题,查缺补漏

为巩固考生对重要知识点的把握,本书每章均配有课后习题。习题均出自无纸化真题库,具有典型性和很强的针对性。

3. 无纸化,真考环境

本书配套软件完全模拟真实考试环境,其中包括4大功能模块:选择题、操作题日常练习系统,强化练习系统,完全仿真的模拟考试系统以及真人高清名师讲堂系统。同时软件中配有所有试题的答案,方便有需要的考生查阅或打印。

4. 自助式,全程服务

虎奔培训、虎奔官网、手机软件、YY讲座、虎奔网校、免费答疑热线、专业QQ群等互动平台,随时为考生答疑解惑;考前一周冲刺专题,更可以通过虎奔软件自动获取考前密押试卷;考后第一时间点评专题,帮助考生提前预测考试成绩。

本书共9章,由刘爱格编写,全国计算机等级考试命题研究室和虎奔教育教研中心联合审定。在本书的编写和出版过程中,得到了众多一线教师的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,书中难免存在疏漏之处,我们真诚希望得到广大读者的批评指正。

编者

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	3
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	9
1.3.1 数据库设计原则	9
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 主界面	10
1.4.2 相关命令	11
1.4.3 常用的系统环境设置	11
1.4.4 项目管理器	12
1.4.5 向导、设计器、生成器简介	14
本章小结	17
真题演练	17
巩固练习	18
第 2 章 Visual FoxPro 程序设计基础	19
2.1 常量与变量	19
2.1.1 常量	19
2.1.2 变量	22
2.1.3 内存变量常用命令	23
2.2 表达式	27
2.2.1 数值、字符与日期时间表达式	27
2.2.2 关系表达式	29
2.2.3 逻辑表达式	32
2.2.4 运算符的优先级	32
2.3 常用函数	33

2.3.1 数值函数	33
2.3.2 字符函数	34
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	39
2.4 程序与程序文件	43
2.4.1 程序的概念	43
2.4.2 程序文件的建立与运行	43
2.4.3 简单的输入/输出命令	44
2.5 程序的基本结构	45
2.5.1 顺序结构	45
2.5.2 选择结构	45
2.5.3 循环结构	47
2.6 多模块程序设计	49
2.6.1 模块的定义和调用	49
2.6.2 参数传递	50
2.6.3 变量的作用域	52
本章小结	53
真题演练	53
巩固练习	55
第 3 章 Visual FoxPro 数据库及其操作	59
3.1 Visual FoxPro 数据库的建立及使用	59
3.1.1 基本概念	59
3.1.2 建立数据库	59
3.1.3 使用数据库	60
3.2 数据库表	63
3.2.1 建立数据库表	63
3.2.2 使用数据库表	65
3.3 表的基本操作	67
3.3.1 使用浏览器操作表	67
3.3.2 用命令方式操作表	68

3.4 索引	71	4.3.1 插入数据	106
3.4.1 索引的基本概念	71	4.3.2 更新数据	107
3.4.2 索引的分类	71	4.3.3 删除数据	107
3.4.3 建立索引	72	4.4 定义功能	107
3.4.4 使用索引	75	4.4.1 表的定义	107
3.5 数据完整性	75	4.4.2 表的删除	109
3.5.1 实体完整性与主关键字	75	4.4.3 表结构的修改	109
3.5.2 域完整性与约束规则	76	4.4.4 视图的定义	111
3.5.3 参照完整性与表之间的关联	76	本章小结	112
3.6 自由表	77	真题演练	112
3.6.1 自由表与数据库表的关系	77	巩固练习	117
3.6.2 建立自由表	77	第5章 查询与视图	122
3.6.3 将自由表添加到数据库	78	5.1 查询	122
3.6.4 从数据库中移去表	79	5.1.1 查询的概念	122
3.7 多个表的同时使用	80	5.1.2 建立查询文件的方法	122
3.7.1 多工作区的概念	80	5.1.3 查询设计器	123
3.7.2 使用不同工作区的表	81	5.1.4 使用查询设计器建立查询	123
3.7.3 表之间的关联	81	5.1.5 查询设计器的局限性	126
3.8 排序	82	5.1.6 使用查询	126
本章小结	83	5.2 视图	127
真题演练	83	5.2.1 视图的概念	127
巩固练习	85	5.2.2 建立视图的方法	127
第4章 关系数据库标准语言 SQL	88	5.2.3 视图设计器	127
4.1 SQL 概述	88	5.2.4 利用视图设计器建立视图	128
4.1.1 SQL 语言的主要特点	88	5.2.5 使用视图	128
4.1.2 SQL 命令动词	88	本章小结	129
4.2 查询功能	89	真题演练	129
4.2.1 简单查询	91	巩固练习	130
4.2.2 简单的连接查询	93	第6章 表单设计与应用	132
4.2.3 嵌套查询	94	6.1 面向对象的概念	132
4.2.4 排序查询	94	6.1.1 对象与类	132
4.2.5 计算查询	95	6.1.2 子类与继承	133
4.2.6 分组查询	97	6.2 Visual FoxPro 基类简介	133
4.2.7 利用空值查询	98	6.2.1 Visual FoxPro 基类	133
4.2.8 别名与自连接查询	98	6.2.2 容器与控件	134
4.2.9 内外层互相关嵌套查询	99	6.2.3 事件	135
4.2.10 使用量词和谓词的查询	100	6.3 创建与运行表单	135
4.2.11 超连接查询	101	6.3.1 创建表单	135
4.2.12 集合的并运算	104	6.3.2 修改已有的表单	137
4.2.13 Visual FoxPro 中 SQL SELECT 的几个特殊选项	104	6.3.3 运行表单	137
4.3 操作功能	106	6.4 表单设计器	138
		6.4.1 表单设计器环境	138

6.4.2 控件的操作与布局	139	7.3 快捷菜单设计	180
6.4.3 数据环境	139	本章小结	181
6.5 表单属性和方法	140	真题演练	182
6.5.1 常用的表单属性	141	巩固练习	182
6.5.2 常用的事件与方法	141	第8章 报表的设计和应用	184
6.5.3 添加新的属性和方法	144	8.1 创建报表	184
6.5.4 信息对话框的设计	144	8.1.1 创建报表文件	184
6.6 基本型控件	145	8.1.2 报表工具栏	190
6.6.1 标签控件	145	8.2 设计报表	191
6.6.2 命令按钮	145	8.2.1 报表的数据源和布局	191
6.6.3 文本框	147	8.2.2 在报表中使用控件	195
6.6.4 编辑框	148	8.3 分组报表	197
6.6.5 复选框	148	8.3.1 设计分组报表	198
6.6.6 列表框	149	8.3.2 设计多级数据分组报表	199
6.6.7 组合框	150	8.3.3 报表输出	200
6.6.8 计时器控件	153	本章小结	200
6.6.9 微调控件	154	真题演练	200
6.7 容器型控件	156	巩固练习	201
6.7.1 命令组	156	第9章 应用程序的开发和生成	202
6.7.2 选项组	156	9.1 应用程序项目综合实践	202
6.7.3 表格	159	9.1.1 系统开发基本步骤	202
6.7.4 页框	163	9.1.2 连编项目	203
6.8 自定义类	163	9.1.3 连编应用程序	204
6.8.1 使用类设计器创建类	163	9.1.4 运行应用程序	205
6.8.2 类库管理	166	9.1.5 主程序设计	205
6.8.3 在创建表单时使用自定义类	167	9.2 使用应用程序生成器	207
本章小结	168	9.2.1 使用应用程序向导	207
真题演练	168	9.2.2 应用程序生成器	208
巩固练习	170	本章小结	212
第7章 菜单设计与应用	172	真题演练	213
7.1 Visual FoxPro 系统菜单	172	巩固练习	213
7.1.1 菜单的基本概念	172	附录1 文件类型	214
7.1.2 菜单结构	173	附录2 全国计算机等级考试二级 VF 考试	215
7.1.3 系统菜单	173	大纲	215
7.2 下拉式菜单设计	174	附录3 巩固练习参考答案	219
7.2.1 菜单设计的基本过程	174		
7.2.2 定义菜单	175		
7.2.3 为顶层表单添加菜单	178		

Visual FoxPro 是目前计算机优秀的数据库管理系统软件之一,用它可以方便地存储、使用和管理大量的数据。本章将介绍数据库的基本概念和关系数据库设计的基础,掌握这些知识是学好 Visual FoxPro 的必要前提条件。

1.1 数据库基础知识

首先来学习数据库基础知识,包括计算机数据管理的发展、数据库系统和数据模型。

⑦ 1.1.1 计算机数据管理的发展

在学习计算机数据管理的发展之前,需先了解 3 个重要的概念:数据、数据处理和数据管理。

数据(Data)是指存储在某一种媒体上的能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面:其一是描述事物特性的数据内容;其二是存储在某一种媒体上的数据形式。例如,出生日期既可表示为“2011 年 5 月 22 日”,也可表示为“05/22/2011”,虽然表示形式不一样,但含义没有变。

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,还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。数据处理的中心问题是数据管理。

数据管理是指计算机对数据的组织、分类、编码、存储、检索和维护。数据管理经历了由低级到高级的发展过程,大致分为以下 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于数值计算。外存储器只有卡片、纸带、磁带等,没有像磁盘这样的外部存储设备,并且没有专门管理数据的软件。

此阶段数据管理的特点如下:

① 数据不能共享;

② 数据与程序不具有独立性,一组数据只对应一组程序,程序运行结束后就退出计算机系统。一个程序中的数据无法被其他程序利用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余;

③ 数据不能长期保存。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期,在硬件方面,出现了磁盘等直接存取数据的存储设备。在软件方面,此阶段出现了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存储器中的数据的管理软件。

此阶段数据管理的特点如下:

① 数据不能共享;

② 程序与数据有了一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序文件和数据文件的区别。但存在数据冗余度大、数据不能统一修改、容易造成数据的不一致等缺点;

③ 数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期开始,计算机的性能得到提高,在此基础上出现了数据库技术,并为数据库的使用和维护配置了软件,称为数据库管理系统。

此阶段数据管理的特点,即数据库系统的特点如下:

① 能实现数据共享,减少数据冗余;

② 采用特定的数据模型;

③ 具有较高的数据独立性;

④ 有统一的数据控制功能。

随着网络技术的发展和程序设计技术的提高,数据库系统阶段还出现了分布式数据库系统和面向对象数据库系统。

分布式数据库系统是数据库技术与网络技术紧密结合的产物;面向对象数据库系统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. 数据库的相关概念

(1) 数据库(Data Base,DB)。数据库是存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据集。它不仅包括描述事物的数据本身,还包括相关事物之间的联系。

(2) 数据库管理系统(Data Base Management System,DBMS)。为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统,是数据库系统的核心。Visual FoxPro 就是一个可以在计算机和服务上运行的数据库管理系统。

(3) 数据库系统(Data Base System,DBS)。数据库系统是指引用了数据库技术后的计算机系统,能实现有组织地存储和管理大量相关数据,为数据处理和资源共享提供了手段。

(4) 数据库应用系统。数据库应用系统是指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。如财务管理系统、图书管理系统、教学管理系统等。

(5) 数据库管理员(Data Base Administrator, DBA)。数据库管理员应该由懂得和掌握数据库全局工作,并作为设计和管理数据库的核心人员来承担。DBA 的职责包括以下几个方面:

- ① 参与数据库的规划、设计和建立;
- ② 负责数据库管理系统的安装和升级;
- ③ 规划和实施数据库备份和恢复;
- ④ 控制和监控用户对数据库的存取访问,规划和实施数据库的安全性和稳定性;
- ⑤ 监控数据库的运行,进行性能分析,实施优化;
- ⑥ 支持开发和应用数据库的技术。

2. 数据库系统的组成

数据库系统由以下 5 部分组成:

- ① 硬件系统;
- ② 数据库(DB);
- ③ 数据库管理系统(DBMS)及相关软件;
- ④ 数据库管理员(DBA);
- ⑤ 用户。

需要注意的是,数据库系统(DBS)、数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)三者的关系为:数据库(DB)和数据库管理系统(DBMS)是数据库系统(DBS)的组成部分,数据库又是数据库管理系统的管理对象。数据库管理系统是数据库系统的核心。

1.1.3 数据模型

数据库需要根据应用系统中数据的性质及内在联系,按要求来设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库里的具体表示的逐级抽象过程。

1. 实体的描述

① 实体。客观存在并且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、图书属于实际的事物;比赛、借书、旅游等活动则是比较抽象的事件。

② 实体的属性。描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用姓名、学号、性别和出生日期等若干属性来描述。

③ 实体集和实体型。属性值的集合表示一个具体的实体。例如,可以通过刘倩、05、女等属性值来表示一个实体,说明这个实体的姓名是刘倩,学号是 05,性别为女。

而属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。例如,一个二维表中有图书编号、图书名称、作者、价格等属性,通过这些属性可以知道这个二维表中的内容是表示图书这种实体型。

同类型的实体的集合称为实体集。

在 Visual FoxPro 中,用“表”存放同一类实体,即实体集。表中包含的“字段”就是实体的属性,表中的每一条记录表示一个实体。

2. 实体间的联系及联系的种类

实体间的对应关系称为联系。

实体间的联系有以下三种类型:

① 一对一联系。Visual FoxPro 中,一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。

如一个班级只有一名班长,一名班长只能管理一个班级,班级和班长是一对一的联系。

② 一对多联系。Visual FoxPro 中,一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。

例如,一名辅导员管理多个班级,辅导员和班级是一对多的联系。

③ 多对多联系。Visual FoxPro 中,多对多的联系表现为一个表中的多条记录在相关表中同样有多条记录与其匹配。

例如,一名学生可以选修多门课程,一门课程可以被多名学生选修,学生和课程是多对多的联系。

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,数据库的数据必须有一定的结构,这种结构用数据模型来表示。数据模型不仅反映事物本身的数据,而且表示事物之间的联系。一个具体的数据模型应当能正确地反映出数据之间存在的整体逻辑关系。

数据库管理系统所支持的数据模型分为三种:层次模型、网状模型、关系模型。

① 层次模型。用树形结构表示实体及其之间联系的模型称为层次模型,如图 1-1 所示。层次模型由根结点、子结点、叶子结点组成,每一个结点代表一个实体类型。上级结点与下级结点之间为一对多的联系。层次模型不能直接表示出多对多的联系。

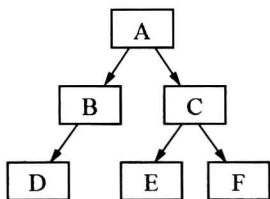


图 1-1 层次模型

② 网状模型。用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网中的每一个结点代表一个实体类型。网状模型允许结点有多于一个的父结点;可以有一个以上的结点没有父结点。因此,网状模型能方便地表示各种类型的联系,能很灵活地表示多对多的联系。

图 1-2 所示就是一个网状模型,结点 E 有 B、C 和 D 三个父结点,结点 A 和 F 没有父结点。

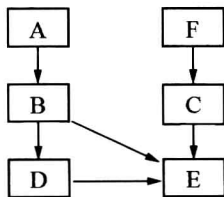


图 1-2 网状模型

层次模型和网状模型都是用结点表示实体,每一个结点都是一个存储记录,用链接指针来实现记录之间的联系。这种用指针将所有数据记录都“捆绑”在一起的方法难以实现系统的

修改与扩充。

③ 关系模型。用二维表结构来表示实体以及实体之间联系的模型称为关系模型,如表1-1所示。在关系型数据库中,一张二维表就是一个关系。每一个关系都是一张二维表。

表 1-1 关系模型

职工号	基本工资	奖金	实发工资
01	1400	600	2000
02	1200	400	1600
03	1300	500	1800

关系模型与层次模型、网状模型的区别在于关系模型中不需要使用链接指针来体现实体间的联系。通过描述实体的数据本身就能够自然地反映它们之间的联系。

1.2 关系数据库

关系数据库采用了关系模型作为数据的组织方式,这就涉及关系模型中的一些概念。另外,对关系数据库进行查询时,若要找到用户关心的数据,就需要对关系进行一定的关系运算。

1.2.1 关系模型

关系模型的用户界面非常简单,一个关系的逻辑结构就是一张二维表。这种用二维表的形式来表示实体和实体之间联系的数据模型称为关系模型。

1. 关系术语

① 关系。一个关系就是一张二维表,每个关系有一个关系名,在 Visual FoxPro 中,一个关系就是一个以 .dbf 为扩展名的“表”,以文件的形式存储。

对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系结构,格式为:

关系名(属性名1,属性名2,...,属性名n)

而在 Visual FoxPro 中,一个关系表示为一个表结构,格式为:

表名(字段名1,字段名2,...,字段名n)

② 元组。在一个二维表中,水平方向的行称为元组,在 Visual FoxPro 中,元组被称为记录。

③ 属性。二维表中垂直方向的列称为属性。属性由属性名和属性值组成,在 Visual FoxPro 中属性被称作字段,字段由字段名和字段值组成。由字段名及其相应的数据类型、宽度等组成了表的结构。

④ 域。属性的取值范围称为域,也叫值域。如性别字段的字段值只能从“男”和“女”两个值中取一个。

⑤ 关键字。关键字是属性或属性的组合。关键字的值必须能唯一地标识一个元组,即关键字字段中不能有重复的值或空值。如成绩表中的学号字段就可以作为标识一条记录的关键字,而成绩表中的姓名字段就不能作为关键字,因为可能会出现重名。在 Visual FoxPro 中,主

关键字和候选关键字就起到唯一标识一个元组的作用。

在 Visual FoxPro 中,主关键字和候选关键字都能起到唯一标识一个元组的作用。

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。

例如,有一个学生-成绩-课程关系模型,该关系模型有三个关系:学生(学号,姓名,性别)、成绩(学号,课程号,成绩)、课程(课程号,课程名,学分),此关系模型中的主关键字和外部关键字如图 1-3 所示。通过主关键字和外部关键字可以建立两表间的联系。

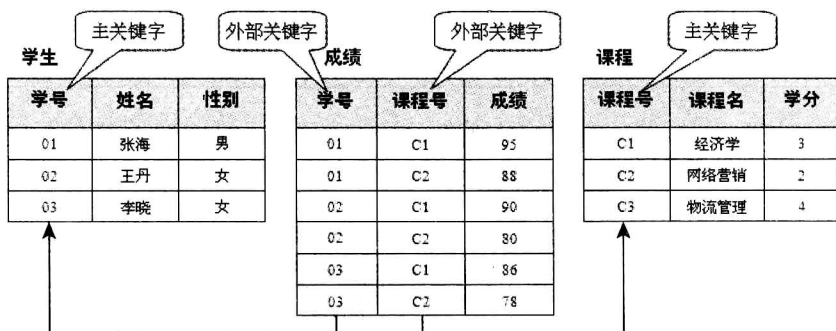


图 1-3 关系模型实例

2. 关系的特点

在关系模型中,对关系有一定的要求,关系必须具有以下特点:

- ① 关系必须规范化,表中不能再包含表;
- ② 在同一个关系中不能出现相同的属性名,即一个表中不允许有相同的字段名;
- ③ 关系中不允许有完全相同的元组,即不允许有冗余;
- ④ 在一个关系中,元组的次序无关紧要,可任意交换两行的位置;
- ⑤ 在一个关系中,列的次序无关紧要,可任意交换两列的位置。

一个具体的关系模型是由若干个关系模式组成的。在 Visual FoxPro 中,一个数据库中包含相互之间存在联系的多个表,因此,一个数据库(.dbc)文件就是一个实际的关系模型,它是一个或多个表(.dbf)文件或视图信息的容器。



1.2.2 关系运算

对关系数据库进行查询时,要找到用户所需的数据,就需要对关系进行一定的关系运算。关系运算分为传统的集合运算(并、差、交)和专门的关系运算(选择、投影、连接)两种。

关系运算的操作对象是关系,关系运算的结果仍然是关系。

1. 传统的集合运算

进行并、差、交集运算时要求两个关系必须有相同的模式,即相同的结构。

① 并运算。并运算是由属于两个关系的所有元组纵向组成的集合。如图 1-4 所示,关系 R 和关系 S 进行并运算的结果是关系 T,表示为: $T = R \cup S$ 。

② 差运算。差运算是从一个关系中去掉另一个关系中重复的元组。如图 1-5 所示,关系 R 和关系 S 进行差运算的结果是关系 T,表示为: $T = R - S$ 。

R			S			T		
A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	1	2	3	1	3	1	1	2
2	2	3				2	2	3
						3	1	3

图 1-4 并运算

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

图 1-5 差运算

③ 交运算。交运算是由两个关系的共同元组组成的集合。如图 1-6 所示,关系 R 和关系 S 进行交运算的结果是关系 T,表示为: $T = R \cap S$ 。

R				S				T			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	2	3	4	2	2	3	8	1	2	3	4
2	2	5	7	1	2	3	4				
9	0	3	8	9	1	2	3				

图 1-6 交运算

2. 专门的关系运算

① 选择。选择是从关系中找到满足给定条件的元组的操作,是从行的角度进行的运算,也就是从水平方向抽取记录,形成新的关系。

例如,若要从参赛表中找出所有计算机系的学生信息,就可以用“选择”运算来实现,如图 1-7 所示。

参赛表				查询			
姓名	性别	系		姓名	性别	系	
张雷	女	外语系		王健	男	计算机系	
王健	男	计算机系		赵亮	男	计算机系	
李明	男	经管系					
刘娟	女	艺术系					
赵亮	男	计算机系					

图 1-7 选择运算

② 投影。从关系模式中指定若干个属性组成新的关系称为投影。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,得到一个新的关系。

例如,若要显示参赛表中学生的姓名和所属的系,就可以用投影运算来实现,如图 1-8 所示。

图 1-8 投影运算

③ 连接。连接是将两个关系模式横向拼接形成一个更宽的新关系。形成的新关系应该是满足连接条件的元组。相当于 Visual FoxPro 中的“内部连接”(inner join)。

在连接运算中,按照属性值对应相等为条件进行的连接操作称为等值连接。去掉重复属性的等值连接称为自然连接。最常用的连接运算是自然连接。

例如,在图 1-9 中,“会电 1 班学生登记表”与“会电 1 班成绩表”进行等值连接后得到了图 1-9 中“等值连接后的新表”,就是一个典型的等值连接示例。此示例是按“学号”字段的字段值对应相等为条件进行的连接。连接后的新表中有两个“学号”字段。如果去掉一个重复的“学号”字段,就是自然连接,自然连接后的结果是图 1-9 中“自然连接后的新表”。

班级	学号	姓名	系
会电 1 班	01	张一	经管系
会电 1 班	02	赵昂	经管系
会电 1 班	03	王丽	经管系
会电 1 班	04	高帅	经管系

学号	会计基础	会计	会计法
01	85	82	92
02	78	80	73
03	52	70	65

班级	学号_a	姓名	系	学号_b	会计基础	会计	会计法
会电 1 班	01	张一	经管系	01	85	82	92
会电 1 班	02	赵昂	经管系	02	78	80	73
会电 1 班	03	王丽	经管系	03	52	70	65

班级	学号	姓名	系	会计基础	会计	会计法
会电 1 班	01	张一	经管系	85	82	92
会电 1 班	02	赵昂	经管系	78	80	73
会电 1 班	03	王丽	经管系	52	70	65

图 1-9 等值连接与自然连接