



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校计算机教材

Visual FoxPro

实用教程 (第4版)

◎ 郑阿奇 主编
◎ 王洪元 王一莉 梁敬东 杨长春 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等学校计算机教材

Visual FoxPro 实用教程

(第4版)

郑阿奇 主编

王洪元 王一莉 梁敬东 杨长春 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以 Visual FoxPro 6.0 中文版为背景, 首先介绍数据库基础, 然后系统地介绍了 Visual FoxPro 创建数据库、表和索引、程序设计、表单、控件、项目管理、类、查询与视图、菜单与工具栏、报表和标签设计和网络数据共享等内容。本书配有习题和上机实验指导, 综合应用实习部分通过实例完成应用系统开发的主要过程, 附录包括本书数据库表结构、程序调试、应用系统安装程序和其他辅助资料。读者通过学习本书, 完成实验和实习, 能够利用 Visual FoxPro 解决小规模的应用问题, 并通过计算机等级考试。

本书适合作为大学本科、高职高专及各类培训教材, 也可作为初学编程人员的参考书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 实用教程 / 郑阿奇主编; 王洪元等编著. —4 版. —北京: 电子工业出版社, 2012.2

高等学校计算机教材

ISBN 978-7-121-15806-3

I. ①V… II. ①郑… ②王… III. ①关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—高等学校—教材
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 014574 号

责任编辑: 郝黎明 特约编辑: 张 慧

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 25 字数: 640 千字

印 次: 2012 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 43.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

Visual FoxPro (简称 VFP) 是 Microsoft 公司推出的一种数据库应用程序开发工具,它具有简单易学、操作方便和功能强大等特点,是大众程序设计语言。在我国, VFP 6.0 中文版已经流行了相当一段时间, 高校部分计算机专业和许多非计算机专业均开设 VFP 程序设计课程, 且 VFP 一直作为计算机等级考试二级考试的内容。

2001 年, 我们结合 VFP 教学和应用开发的经验体会, 编写了《Visual FoxPro 实用教程》。该教材推出后, 得到高校师生和广大读者的广泛认同, 先后重印了 8 次。

2004 年, 我们又推出《Visual FoxPro 实用教程 (第 2 版)》, 先后又重印了 8 次。

2007 年, 我们又推出《Visual FoxPro 实用教程 (第 3 版)》, 先后又重印了 5 次。在此, 我们对大家的信任表示由衷的感谢!

《Visual FoxPro 实用教程 (第 4 版)》继承了《Visual FoxPro 实用教程 (第 3 版)》的成功经验, 仍以 VFP 6.0 为平台, 结合近三年的教学实践, 对主要内容进行了系统的修改和完善, 进一步方便教和方便学。本教程分为 5 个部分。实用教程部分一般在讲解内容后紧跟实例; 习题部分主要训练编程和弄清基本概念; 上机操作指导部分通过实例一步一步地引导读者进行操作、设计界面和编程, 提出问题思考并在原来的基础上让读者自己进行操作和编程练习; 实习部分把所学的主要内容串起来进行综合训练, 同时构成了一个小的应用系统; 附录部分包含许多有用资料供读者参考。

全书一开始采用面向对象编程切入主题, 在介绍面向对象编程的过程中同时介绍程序设计基础。不少例题先给出设计目标, 然后介绍其实现的方法和步骤, 注重读者理解程序设计的思想和方法。凡标有[Ex_xxx]的实例程序一般能上机调试通过。

本教程各部分内容既相互联系又相对独立, 其内容介绍的顺序依据教学特点进行精心编排, 方便用户根据自己的需要进行选择。本书一般不会有突然出现的概念和内容, 从前到后读下来不会有太多的障碍。实际上, 只要阅读本书, 结合上机操作指导进行练习和实习, 就能在较短的时间内基本掌握 VFP 及其应用技术。

本教程不仅适合于教学, 也非常适合于 VFP 的各类培训, 以及用 VFP 开发应用程序的用户学习和参考。本书配有电子课件和实例, 读者可到电子工业出版社华信教育资源网 (<http://www.hxedu.com.cn>) 上免费下载。

本书由王洪元 (常州大学)、王一莉 (南京工业大学)、梁敬东 (南京农业大学) 和杨长春 (常州大学) 编著, 郑阿奇 (南京师范大学) 主编、定稿。

参加本书编写的还有顾韵华、刘启芬、丁有和、曹弋、徐文胜、殷红先、张为民、姜乃松、彭作民、高茜、陈冬霞、钱晓军、朱毅华、时跃华、赵青松、周淑琴、陈金辉、李含光、徐斌、王志瑞、周怡明、刘博宇、周怡君、郑进、刘毅等。

由于作者水平有限, 不当之处在所难免, 恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 1 月

目 录

第 1 部分 Visual FoxPro 实用教程

第 0 章 数据库基础	1
0.1 数据库	1
0.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统	1
0.1.2 数据模型	1
0.1.3 关系型数据库语言	4
0.2 数据库设计	4
0.2.1 概念结构设计	4
0.2.2 逻辑结构设计	6
0.2.3 物理结构设计	7
0.3 数据库应用系统	7
0.3.1 C/S 模式应用系统	8
0.3.2 B/S 模式应用系统	9
第 1 章 Visual FoxPro 6.0 集成环境	10
1.1 集成开发环境	10
1.1.1 菜单系统	10
1.1.2 工具栏	14
1.1.3 状态栏	15
1.2 “选项”对话框	15
1.3 “命令”窗口	17
1.3.1 几个常用命令	17
1.3.2 常用的 SET 命令	18
1.4 “项目管理器”	19
1.5 Visual FoxPro 开发应用程序	21
1.5.1 开发应用程序步骤	21
1.5.2 一个简单实例	21
1.5.3 面向对象的程序设计介绍	25
第 2 章 数据库、表和索引	26
2.1 数据库	26
2.1.1 交互创建数据库	26
2.1.2 命令操作数据库	27
2.2 表的结构	28
2.2.1 表与表结构	28
2.2.2 表结构的创建	29
2.2.3 表文件	32

2.2.4	修改表结构	33
2.3	表的操作	34
2.3.1	通过菜单操作表	34
2.3.2	命令方式操作表	37
2.4	表的索引	47
2.5	工作区	50
2.6	表的关系	51
2.6.1	永久关系	52
2.6.2	临时关系	53
2.7	数据库和表属性	54
2.7.1	数据库的属性	54
2.7.2	数据库表的属性	55
2.8	多数据库操作	60
2.9	数据库表的增减	61
2.10	SQL 语句操作表	61
2.11	一个简单界面操作表实例	64
第 3 章	程序设计基础	67
3.1	数据类型	67
3.1.1	常量	67
3.1.2	变量	68
3.2	操作符和表达式	71
3.2.1	操作符	71
3.2.2	常用函数	73
3.2.3	表达式	77
3.3	流程控制	78
3.3.1	顺序结构	78
3.3.2	条件分支	78
3.3.3	循环控制	82
3.4	数组	85
3.5	算法举例	89
3.6	过程和自定义函数	92
3.6.1	过程和自定义函数的定义	92
3.6.2	自定义函数和过程的调用	93
3.6.3	递归过程	94
3.6.4	参数传递方法	95
3.7	变量的作用范围	96
3.8	数据库的存储过程和触发器	97
第 4 章	表单	100
4.1	基本概念	100
4.1.1	类、基类和子类	100

4.1.2 对象	101
4.2 创建表单	108
4.3 表单的属性、事件和方法	112
第 5 章 控件	122
5.1 标签	122
5.2 文本框和编辑框	123
5.3 命令按钮和命令按钮组	127
5.4 列表框和组合框	130
5.5 选项按钮组	133
5.6 复选框	135
5.7 页框和页	135
5.8 表格	138
5.9 图像框和图片框	142
5.10 计时器	143
5.11 微调按钮	144
5.12 ActiveX 控件	145
5.12.1 ActiveX 控件 (OLEControl)	145
5.12.2 ActiveX 绑定控件 (OLEBoundControl)	147
第 6 章 项目管理器	149
6.1 使用应用程序向导	149
6.2 项目管理器介绍	154
6.2.1 项目管理器功能	155
6.2.2 项目管理器管理项目	157
6.3 项目连编	160
6.4 项目信息和项目文档	161
第 7 章 类的创建和使用	165
7.1 VFP 的类	165
7.2 类设计器交互创建类	165
7.3 新定义类的使用	169
7.4 编程创建类和表单	171
第 8 章 查询和视图	175
8.1 查询的创建和使用	175
8.1.1 “查询设计器”	176
8.1.2 SELECT-SQL 查询语句	184
8.1.3 查询的应用	189
8.1.4 交叉表查询	190
8.2 视图的创建和使用	191
8.2.1 创建本地视图	191
8.2.2 视图使用	194

第 9 章 菜单和工具栏	196
9.1 菜单设计	196
9.1.1 “菜单设计器”	196
9.1.2 创建快捷菜单	202
9.2 菜单使用	203
9.2.1 启用和废止菜单项	203
9.2.2 配置系统菜单	204
9.3 创建自定义工具栏	204
9.3.1 创建工具栏类	205
9.3.2 工具栏连接到表单	206
9.3.3 协调菜单和自定义工具栏	207
第 10 章 报表和标签	208
10.1 创建报表	208
10.1.1 报表向导创建报表	209
10.1.2 快速报表	212
10.1.3 报表设计器创建报表	213
10.1.4 报表预览和打印	220
10.1.5 报表调用	221
10.2 设计标签	222
第 11 章 网络数据共享	224
11.1 记录锁定	224
11.2 数据会话	228
11.3 数据缓冲	229
11.4 事务处理	233
第 12 章 系统选项设置	235
12.1 “显示”选项卡	235
12.2 “常规”选项卡	235
12.3 “数据”选项卡	237
12.4 “远程数据”选项卡	238
12.5 “文件位置”选项卡	239
12.6 “表单”选项卡	240
12.7 “项目”选项卡	241
12.8 “控件”选项卡	242
12.9 “区域”选项卡	243
12.10 “调试”选项卡	244
12.11 “语法着色”选项卡	245
12.12 “字段映像”选项卡	246

第 2 部分 习 题

习题 2 数据库	247
习题 3 程序设计	255

习题 4 表单	261
习题 5 控件	264
习题 7 类的创建和使用	268
习题 8 查询和视图	270
习题 9 菜单和工具栏	273
习题 10 报表和标签	274

第 3 部分 Visual FoxPro 上机操作指导

实验 1 Visual FoxPro 6.0 集成开发环境	275
实验 2 数据库、表的创建和操作	280
实验 3 创建表的索引和临时关系	286
实验 4 数据表字段属性、表转换和 SQL	290
实验 5 程序设计	293
实验 5.1 内存变量和常用函数	293
实验 5.2 流程控制	295
实验 5.3 表与内存变量	302
实验 5.4 子程序、过程和用户定义函数	303
实验 5.5 数据库存储过程和表触发器	307
实验 6 表单	309
实验 6.1 表单对象	309
实验 6.2 表单数据环境	311
实验 6.3 主控表单和多文档表单	312
实验 7 控件	314
实验 8 类的创建和使用	325
实验 9 查询和视图	329
实验 9.1 查询设计器	329
实验 9.2 SQL 查询语句	333
实验 9.3 创建本地视图	336
实验 10 菜单和工具栏	341
实验 10.1 菜单设计	341
实验 10.2 创建自定义工具栏	345
实验 11 报表	348

第 4 部分 综合应用实习

实习任务要求	354
实习步骤	355

第 5 部分 附 录

附录 A 本书使用的数据库	371
A.1 人员信息数据库 RY	371

A.2	学生成绩数据库 XSCJ	373
附录 B	程序调试	374
B.1	跟踪窗口	374
B.2	“监视”窗口和“局部”窗口	376
B.3	事件跟踪	377
B.4	出错处理程序	377
附录 C	创建安装程序	379
C.1	可发布文件	379
C.2	安装向导介绍	380
附录 D	Visual FoxPro 文件类型、作用域和系统函数	386
D.1	主要文件扩展名及文件类型	386
D.2	存储容器的作用域	386
D.3	系统函数的分类	387

第 1 部分 Visual FoxPro 实用教程

第 0 章 数据库基础

在介绍 Visual FoxPro 数据库之前，首先介绍数据库的基本概念。

0.1 数据库

0.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据库

数据库（DB）是存放数据的仓库，不过这些数据存在一定的关联，并按一定的格式存放在计算机上。从广义上讲，数据不仅包含数字，还包括了文本、图像、音频和视频等。

例如，把一个学校的学生、课程和学生成绩等数据有序地组织并存放在计算机内，就可以构成一个数据库。因此，数据库是由一些持久的相互关联数据的集合组成，并以一定的组织形式存放在计算机的存储介质中。数据库是事务处理、信息管理等应用系统的基础。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统（DBMS）按一定的**数据模型**组织数据并管理数据库。数据库应用系统通过 DBMS 提供的接口操作数据库，数据库管理员（DBA）通过 DBMS 提供的界面管理和操作数据库。

数据、数据库、数据库管理系统及操作数据库的应用程序，加上支撑它们的硬件平台、软件平台和与数据库有关的人员一起构成了一个完整的数据库系统，如图 0.1 所示描述了数据库系统的构成。

0.1.2 数据模型

数据模型是指数据库管理系统中数据的存储结构，数据库管理系统根据数据模型对数据进行存储和管理，常见的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型。

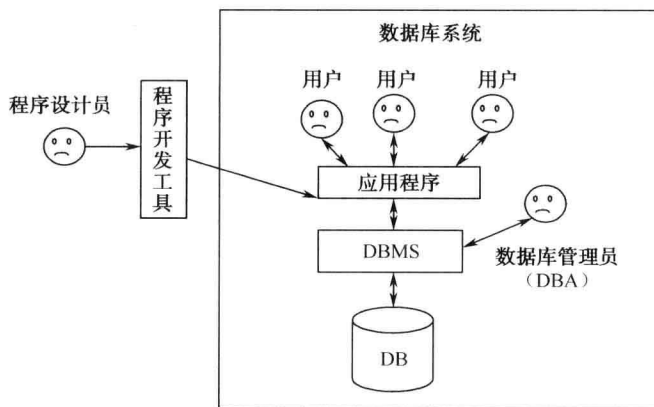


图 0.1 数据库系统的构成

1. 层次模型

层次模型是最早用于商品数据库管理系统的数据模型，它以树状层次结构组织数据。树状结构的每个节点表示一个记录类型，记录之间采用一对多的联系方式。位于树状结构顶部的节点称为根节点，层次模型有且仅有一个根节点。根节点以外的其他节点有且仅有一个父节点，如图 0.2 所示为某学校按层次模型组织的数据示例。

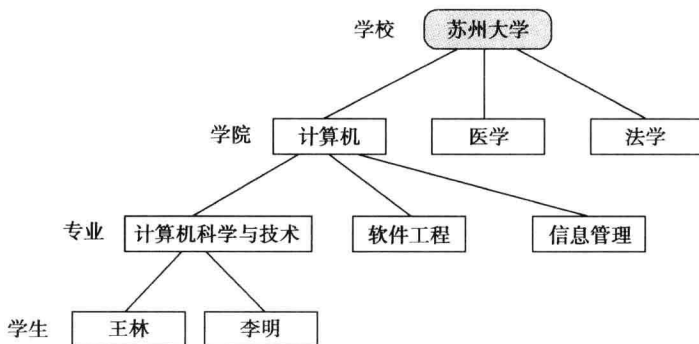


图 0.2 某学校按层次模型组织的数据示例

层次模型结构简单，容易实现，对于某些特定的应用系统效率很高，但如果需要动态访问数据（如增加或修改记录类型）时，效率并不高。另外，对于一些非层次性结构（如多对多联系），层次模型表达起来烦琐且不直观。

2. 网状模型

网状模型可以看做是层次模型的一种扩展。它采用网状结构组织数据，每个节点表示一个记录类型，记录之间采用一对多的联系方式。一个节点可以有一个或多个父节点和子节点，因此，数据库中的所有数据节点就构成了一个复杂的网络，如图 0.3 所示为按网状模型组织的数据示例。

与层次模型相比，网状模型具有更大的灵活性，更直接地描述现实世界，性能和效率也较好。网状模型的缺点是结构复杂，用户不易掌握。

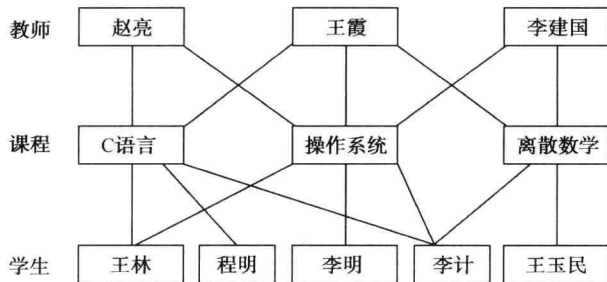


图 0.3 按网状模型组织的数据示例

3. 关系模型

关系模型是目前应用最多、最为重要的一种数据模型。关系模型建立在严格的数学概念基础上，以二维表格（关系表）的形式组织数据库中的数据，二维表由行和列组成。从用户观点看，关系模型是由一组关系组成的，关系之间通过公共属性产生联系。每个关系的数据结构是一个规范化的二维表，所以一个关系数据库就是由若干个表组成的，如图 0.4 所示为按关系模型组织的数据示例。

在图 0.4 所示的关系模型中，描述学生信息时使用的“学生”表，涉及的主要信息有：学号、姓名、性别、出生时间、专业、总学分及备注。

表格中的一行称为一个记录，一列称为一个字段，每列的标题称为字段名。如果给关系表取一个名字，则有 n 个字段的关系表的结构可表示为：关系表名（字段名 1， $\dots$ ，字段名 n ），通常把关系表的结构称为关系模式。

在关系表中，如果一个字段或几个字段组合的值可唯一标志其对应记录，则称该字段或字段组合为码。例如，学生的“学号”可唯一标志每一个学生，则“学号”字段为“学生”表的码。有时一个表可能有多个码，对于每一个关系表通常可指定一个码为“主码”，在关系模式中，一般用下横线标出主码。

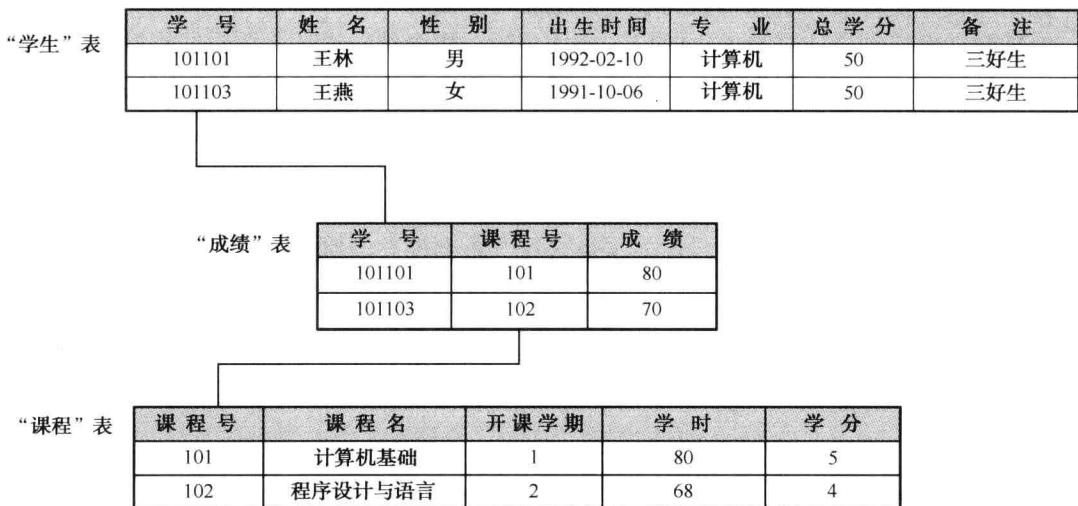


图 0.4 按关系模型组织的数据示例

设“学生”表的名字为 XSB，关系模式可表示为：XSB（学号，姓名，性别，出生时间，专业，总学分，备注）。

从图 0.4 可以看出，按关系模型组织数据表达方式简洁、直观，插入、删除和修改等操作方便，而按层次或网状模型组织数据表达方式则操作比较复杂。因此，关系模型得到广泛应用，关系型数据库管理系统（RDBMS）成为主流。Oracle 数据库正是支持关系模型的数据库管理系统。

0.1.3 关系型数据库语言

SQL 语言是用于关系数据库查询的结构化语言，最早由 Boyce 和 Chamberlin 在 1974 年提出。1976 年，SQL 开始应用在商品化关系数据库管理系统中。1982 年，美国国家标准化组织 ANSI 确认 SQL 为数据库系统的工业标准。1992 年，国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）发布了 SQL 国际标准，称为 SQL-92。

SQL 语言按功能可分为如下 3 部分。

（1）数据定义语言 DDL（Data Definition Language）：定义数据库对象，包括定义表、视图和索引等。

（2）数据操纵语言 DML（Data Manipulation Language）：主要对数据库中的数据进行查询、插入、删除和修改操作。

（3）数据控制语言 DCL（Data Control Language）：主要包括数据库的安全性控制、完整性控制，以及事务并发控制和故障恢复等语句。

目前，许多关系型数据库管理系统均支持 SQL 语言，如 Visual FoxPro、Oracle、SQL Server、Access、Sybase、MySQL 和 DB2 等。但不同数据库管理系统之间的 SQL 语言不能完全通用。

0.2 数据库设计

数据库设计是将业务对象转换为表等数据库对象的过程。

关系型数据库的设计分为 6 个阶段：需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、数据库运行与维护。其中，需求分析是通过详细调查现实世界要处理的对象，明确用户的各种需求，在此基础上确定系统的功能。在需求分析的基础上，进行数据库设计，包括概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计。数据库实施是在数据库设计完成后由 DBA 在 DBMS 上进行操作，完成设计。运行与维护是指在数据库投入使用后，DBA 对数据库进行管理、维护和处置，保证正常运行。本书仅介绍概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计。

0.2.1 概念结构设计

通常，把每一类数据对象的个体称为实体，而每一类对象个体的集合称为实体集。例如，在管理学生所选课程的成绩时，主要涉及“学生”和“课程”两个实体集。

其他非主要的实体可以有很多，例如，班级、班长、任课教师和辅导员等。把每个实体集涉及的信息项称为属性。就“学生”实体集而言，它的属性有：学号、姓名、性别、出生

时间、专业、总学分和备注；“课程”实体集的属性有：课程号、课程名、开课学期、学时和学分。

实体集“学生”和实体集“课程”之间存在“选课”的关系，通常把这类关系称为联系，将实体集及实体集联系的图称为 E-R 模型。

E-R 模型的表示方法为：

- (1) 实体集采用矩形框表示，框内为实体名；
- (2) 实体的属性采用椭圆框表示，框内为属性名，并用无向边与其相应实体集连接；
- (3) 实体间的联系采用菱形框表示，联系以适当的含义命名，名字写在菱形框中，用无向边将参加联系的实体矩形框分别与菱形框相连，并在连线上标明联系的类型，即 1-1、1- n 或 m - n ；
- (4) 如果一个联系有属性，则这些属性也应采用无向边与该联系相连接。

因此，E-R 模型也称为 E-R 图。关系数据库的设计者通常使用 E-R 图对信息世界建模。从分析用户项目涉及的数据对象及数据对象之间的联系出发，到获取 E-R 图的这一过程称为概念结构设计。

两个实体集 A 和 B 之间的联系可能是以下 3 种情况之一。

1. 一对一的联系 (1:1)

A 中的一个实体至多与 B 中的一个实体相联系，B 中的一个实体也至多与 A 中的一个实体相联系。例如，“班级”与“正班长”这两个实体集之间的联系是一对一的联系，因为一个班只有一个正班长；反过来，一个正班长只属于一个班。“班级”与“正班长”两个实体集的 E-R 模型如图 0.5 所示。

2. 一对多的联系 (1:n)

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系，而 B 中的一个实体至多与 A 中的一个实体相联系。例如，“班级”与“学生”这两个实体集之间的联系是一对多的联系，因为一个班可有若干学生；相反，一个学生只能属于一个班。“班级”与“学生”两个实体集的 E-R 模型如图 0.6 所示。

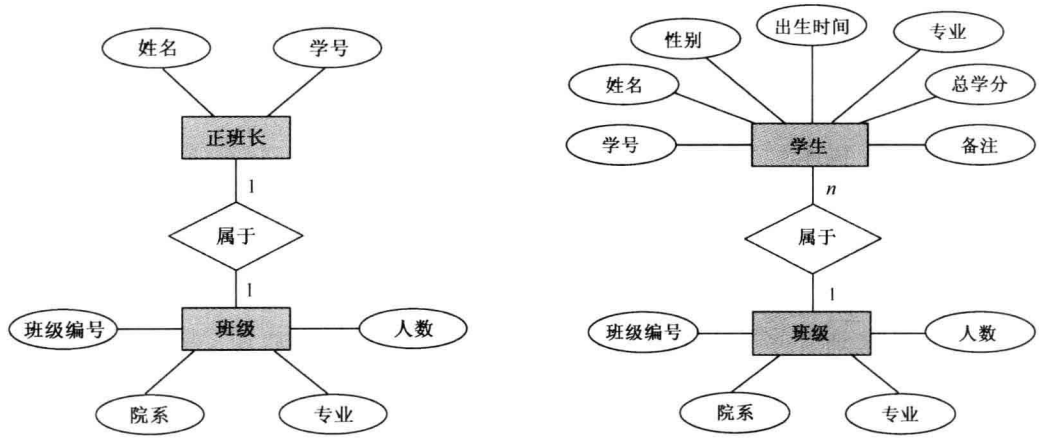


图 0.5 “班级”与“正班长”两个实体集的 E-R 模型 图 0.6 “学生”与“班级”两个实体集的 E-R 模型

3. 多对多的联系 (m:n)

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系,而 B 中的一个实体也可与 A 中的多个实体相联系。例如,“学生”与“课程”这两个实体集之间的联系是多对多的联系,因为一个学生可选多门课程;反过来,一门课程可被多个学生选修,每个学生选修了一门课以后都有一个成绩。“学生”与“课程”两个实体集的 E-R 模型如图 0.7 所示。

0.2.2 逻辑结构设计

用 E-R 图描述学生成绩管理系统中实体集与实体集之间的联系,目的是以 E-R 图为工具,设计出关系模式,即确定应用系统所使用的数据库应包含的表和表的结构。通常,这一设计过程称为逻辑结构设计。

1. (1:1) 联系的 E-R 图到关系模式的转换

对于 (1:1) 的联系既可单独对应一个关系模式,也可以不单独对应一个关系模式。

(1) 联系单独对应一个关系模式,则由联系属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式,其主码可选参与联系的实体集的任意一方的主码。

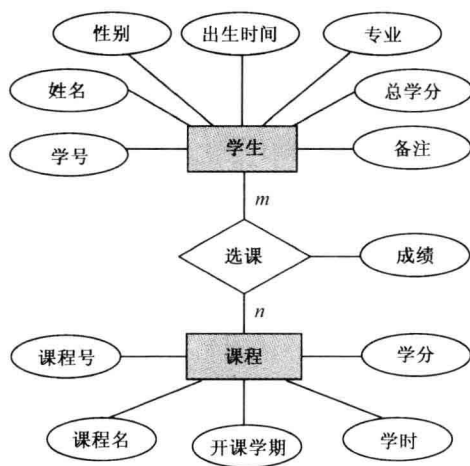


图 0.7 “学生”与“课程”两个实体集的 E-R 模型

例如,图 0.5 描述的“班级 (BJB)”与“正班长 (BZB)”实体集通过“属于 (SYB)”联系的 E-R 模型可设计为如下关系模式(下划线“ ”表示该字段为主码):

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

BZB (学号, 姓名)

SYB (学号, 班级编号)

(2) 联系不单独对应一个关系模式,联系的属性及一方的主码加入另一方实体集对应的关系模式中。

例如,图 0.5 的 E-R 模型可设计为如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

BZB (学号, 姓名, 班级编号)

或者

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数, 学号)

BZB (学号, 姓名)

2. (1:n) 联系的 E-R 图到关系模式的转换

对于 (1:n) 的联系既可单独对应一个关系模式, 也可以不单独对应一个关系模式。

(1) 联系单独对应一个关系模式, 则由联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式, n 端的主码作为该关系模式的主码。

例如, 图 0.6 描述的“班级 (BJB)”与“学生 (XSB)”实体集的 E-R 模型可设计为如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注)

SYB (学号, 班级编号)

(2) 若联系不单独对应一个关系模式, 则将联系的属性及 1 端的主码加入 n 端实体集对应的关系模式中, 主码仍为 n 端的主码。

例如, 图 0.6 “班级 (BJB)”与“学生 (XSB)”实体集 E-R 模型可设计如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注, 班级编号)

3. (m:n) 联系的 E-R 图到关系模式的转换

对于 (m:n) 的联系, 单独对应一个关系模式, 该关系模式包括联系的属性、参与联系各实体集的主码属性, 该关系模式的主码由各实体集的主码属性共同组成。

例如, 图 0.7 描述的“学生 (XSB)”与“课程 (KCB)”实体集之间的联系可设计为如下关系模式:

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注)

KCB (课程号, 课程名称, 开课学期, 学时, 学分)

CJB (学号, 课程号, 成绩)

关系模式 CJB 的主码是由“学号”和“课程号”两个属性组合构成的, 一个关系模式只能有一个主码。

0.2.3 物理结构设计

数据库在物理设备上的存储结构与存取方法称为数据库的物理结构。数据库的物理结构设计通常分为以下两步:

- (1) 确定数据库的物理结构, 在关系数据库中主要指存取方法和存储结构;
- (2) 对物理结构进行评价, 评价的重点是时间和空间效率。

0.3 数据库应用系统

数据库应用系统可以采用客户—服务器 (C/S) 模式应用系统和三层客户—服务器 (B/S) 模式应用系统。