

全国高职高专“十二五”规划教材

SQL Server 2008 数据库基础

主 编 芮素娟
副主编 肖 雪 陈 蕾 李法平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国高职高专“十二五”规划教材

副主编 肖 雪 陈 蕾 李法平



完全註冊。專商標

内 容 提 要

本书系统介绍 SQL Server 2008 的基础知识和相关应用,采用“案例驱动”的教学模式,将“学生管理”数据库贯穿全书,通过情景描述、问题分析、解决方案的方式引出知识点,并把所学内容用具体实际操作的样例通过“销售价”数据库进行应用实践。全书共分为 9 个单元,主要内容包括数据库的基本概念、相关理论,数据库系统的设计方法,关系规范化;SQL Server 2008 的安装运行;创建、管理数据库的命令;创建与管理表的命令;操作数据表的语句;查询数据库的语句;索引和视图的创建、管理语句;用户自定义函数、存储过程与触发器的创建和管理;数据库技术在 Web 应用系统中的具体应用。

本书体系完整、结构安排合理、可操作性强、内容深入浅出、语言通俗易懂,每个知识点都有配套例题进行解释说明,可作为高职高专院校计算机及相关专业的教材或教学参考书,也可供从事数据库管理与开发工作的科技工作者参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

SQL Server 2008数据库基础 / 芮素娟主编. -- 北
京: 中国水利水电出版社, 2015. 1
全国高职高专“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-2822-2

I. ①S… II. ①芮… III. ①关系数据库系统—高等
职业教育—教材 IV. ①TP311. 138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第000615号

策划编辑: 寇文杰

责任编辑: 张玉玲

封面设计: 李 佳

书 名	全国高职高专“十二五”规划教材 SQL Server 2008 数据库基础
作 者	主 编 芮素娟 副主编 肖 雪 陈 蕾 李法平
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 14.75 印张 373 千字
版 次	2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	29.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书主要介绍 SQL Server 2008 的基础知识及相关应用,以满足目前高校软件类相关专业以及数据库开发人员的教学、学习需求。Microsoft SQL Server 2008 是一个高可靠、高安全、功能丰富且智能的数据库管理系统,它可以将结构化、半结构化和非结构化文档的数据直接存储到数据库中,可以对数据进行查询、编辑、报告、分析等操作,是目前主流的数据库管理系统。

本书吸取多年课程建设、教学改革探索经验,采用“案例驱动教学”、“边讲边练”的教学模式,理论和实践紧密结合,侧重培养学生的实战操作能力。全书贯穿“学生管理”这一实际的数据库,通过情景描述、问题分析、解决方案的方式引出 SQL Server 2008 每个学习阶段的知识点,并把所学内容通过具体实际操作的样例“销售”数据库进行应用实践。帮助学生在完成整个学习任务的过程中逐步搭建起一个切实可行的数据库管理系统,充分调动学习兴趣,既完成了理论知识的学习,又与职业技能岗位接轨。

全书共分为 9 个单元,将学生信息管理系统的数据库设计分解成多个子任务,循序渐进地覆盖到各个知识点。单元一介绍数据库的基本概念、相关理论、数据库系统的设计方法,以及数据库关系规范化;单元二介绍 SQL Server 2008 的安装运行,如何通过 SQL 命令创建、管理数据库,以及数据库分离、附加的方法;单元三介绍如何在数据库内创建和管理表,如何对表进行修改、删除等操作;单元四介绍对数据库中的数据进行管理的方法,包括数据的存储、更新、删除;单元五介绍如何对数据库进行简单的查询操作;单元六在单元五的基础上进行了扩展,涉及到多表查询和子查询等更复杂的应用;单元七介绍索引和视图的创建、管理;单元八针对数据库编程介绍用户自定义函数、存储过程与触发器;单元九介绍数据库技术在 Web 应用系统中的具体应用。

本书由重庆电子工程职业学院软件学院的芮素娟任主编,肖雪、陈蕾和李法平任副主编。具体分工为:单元一、单元五至单元八由芮素娟编写;单元二由陈蕾和李法平编写;单元三、单元四和单元九由肖雪编写。

本书结构清晰、具有连贯性,同时案例丰富,注重实际操作,容易被初学者接受。限于编者水平,书中难免存在疏漏甚至错误之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 12 月

单元一 分析与设计数据库

目 录

前言	1
单元一 分析与设计数据库	1
任务 1.1 分析数据库	1
任务 1.2 设计数据库	8
任务 1.3 规范化数据	13
单元小结	17
习题一	17
单元二 创建与管理数据库	18
任务 2.1 创建数据库	18
任务 2.2 分离、附加数据库	30
单元小结	36
习题二	36
单元三 创建与管理数据库表	37
任务 3.1 创建表	37
任务 3.2 修改表	53
任务 3.3 删除表	63
单元小结	65
习题三	65
单元四 管理数据库表中的数据	68
任务 4.1 存储数据	68
任务 4.2 更新数据	79
任务 4.3 删除数据	83
单元小结	86
习题四	86
单元五 简单查询	90
任务 5.1 查询指定列	90
任务 5.2 查询指定行	95
任务 5.3 使用函数查询数据	107
任务 5.4 对查询结果进行排序	119
任务 5.5 分类汇总	123
单元小结	128
习题五	128
单元六 高级查询	130
任务 6.1 多表连接查询	130

目 录

任务 6.2 使用子查询	141
单元小结	149
习题六	149
单元七 索引和视图	151
任务 7.1 创建和管理索引	151
任务 7.2 创建和管理视图	157
单元小结	167
习题七	167
单元八 数据库编程	169
任务 8.1 用户自定义函数	169
任务 8.2 创建存储过程	184
任务 8.3 创建触发器	194
单元小结	205
习题八	206
单元九 Web 程序访问数据库	207
任务 9.1 通过 Web 程序连接数据库	207
任务 9.2 通过 Web 程序查询数据库	219
任务 9.3 通过 Web 程序更新数据库	224
单元小结	229
习题九	230
附录 A 数据库设计	231
A.1 数据库设计概述	231
A.2 数据库设计步骤	231
A.3 数据库设计工具	231
A.4 数据库设计案例	231
附录 B 数据库安全	231
B.1 数据库安全概述	231
B.2 数据库安全策略	231
B.3 数据库安全工具	231
B.4 数据库安全案例	231
附录 C 数据库性能	231
C.1 数据库性能概述	231
C.2 数据库性能指标	231
C.3 数据库性能优化	231
C.4 数据库性能案例	231
附录 D 数据库迁移	231
D.1 数据库迁移概述	231
D.2 数据库迁移步骤	231
D.3 数据库迁移工具	231
D.4 数据库迁移案例	231
附录 E 数据库备份	231
E.1 数据库备份概述	231
E.2 数据库备份策略	231
E.3 数据库备份工具	231
E.4 数据库备份案例	231
附录 F 数据库恢复	231
F.1 数据库恢复概述	231
F.2 数据库恢复策略	231
F.3 数据库恢复工具	231
F.4 数据库恢复案例	231

单元一 分析与设计数据库



学习目标

- 创建实体关系模型
- 分析实体的关系类型
- 设计数据库
- 规范化数据

任务 1.1 分析数据库

1.1.1 情景描述

某高校要开发一套学生信息管理系统，以实现教学管理的信息化、规范化、科学化。该系统实现的主要功能包括：使用计算机对教学活动中的各种信息进行记录和管理，记录专业、系部、班级、学生、教师、课程、学期、辅导员评价等基本信息，比如学生信息需要记录学生的学号、姓名、性别、生日等，课程信息记录课程的课程号、课程名、学分、学时等；同时能够对这些信息进行增加、删除、修改、查询等操作；能够按照日期、上课节次记录学生的迟到、早退、事假、病假情况，最终生成每周考勤记录表；能够对学生的选课信息进行管理，记录学生所选择的课程、课程由哪些老师教授、学生所选课程的成绩等；能够让辅导员在每个学期期末对学生进行评价……那么应该如何实现这个系统，使它在对学生、教师等使用者提供业务功能的同时，还要对数量庞大、关系复杂的各类数据进行管理？

1.1.2 问题分析

早期的软件开发主要用于科学计算，在程序运行时输入数据，运算处理结束后得到结果数据输出。随着计算任务的完成，数据和程序会一起从内存中释放，没有特别的保存数据，也就不需要使用数据库来管理程序中用到的数据。如今的计算机存储的数据量非常庞大，数据在多个程序之间可以共享，并且还会频繁地对存储的数据进行操作，这就需要使用数据库对这些数据进行统一管理。因此面对这个系统，作为数据库分析人员，首先应对学生信息管理系统需要处理的数据进行收集，分析每个数据的特征、数据之间存在的关系以及定义的规则，收集以往纸质的、手工的学生信息管理档案，根据收集到的数据，确定实体、实体的属性及实体之间的关系，画出实体关系图，通过该图能很好地进行开发人员和用户之间的沟通交流，并指导后续的数据库方面的工作。

1.1.3 解决方案

1. 识别实体

在学生信息管理系统中，经过与客户交流分析，得出主要有以下几类实体：存储专业信

息的专业实体、存储班级信息的班级实体、存储学生信息的学生实体、存储辅导员评语的辅导员评语实体、存储课程信息的课程实体、存储教师信息的教师实体、存储系部信息的系部实体。

2. 识别实体的属性

(1) 专业实体的属性有专业代码、专业名称、专业的状态信息等,如图 1-1 所示。

(2) 班级实体的属性有班级代码、班级名称、所属专业、所属年级、班主任等,如图 1-2 所示。

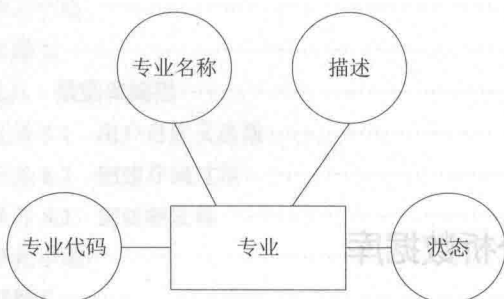


图 1-1 专业实体的属性

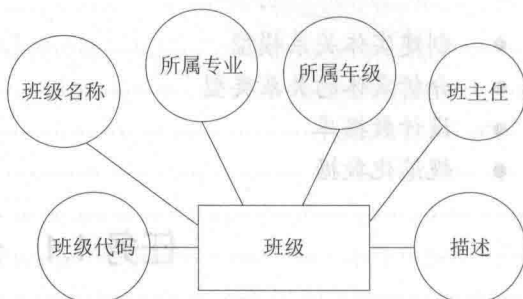


图 1-2 班级实体的属性

(3) 学生实体的属性有学号、姓名、性别、出生年月等,如图 1-3 所示。

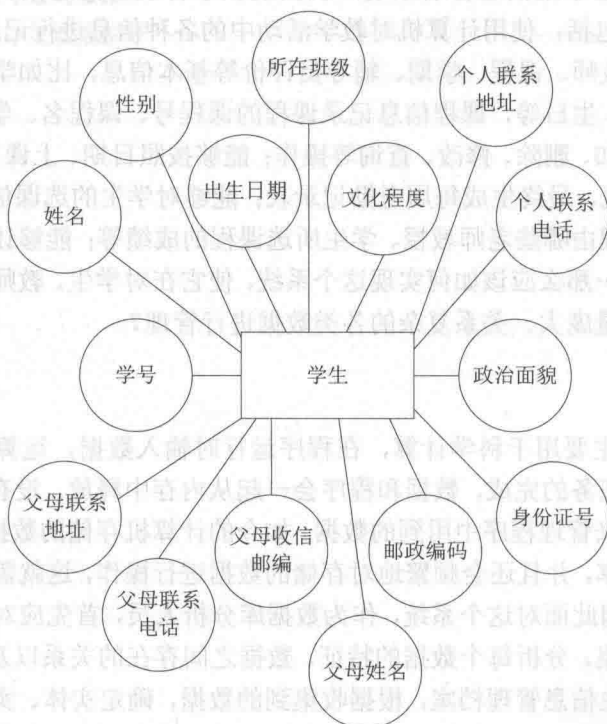


图 1-3 学生实体的属性

(4) 辅导员评语实体的属性有评价代码、学号、学期代码、评价寄语等,如图 1-4 所示。

(5) 课程实体的属性有课程编号、课程名称、课程性质、学分、开课学期、课程分类,如图 1-5 所示。

(6) 教师实体的属性有教师编号、教师姓名、性别、职称、专业、学历,如图 1-6 所示。

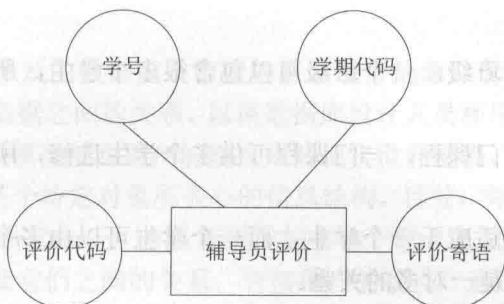


图 1-4 辅导员评价实体的属性

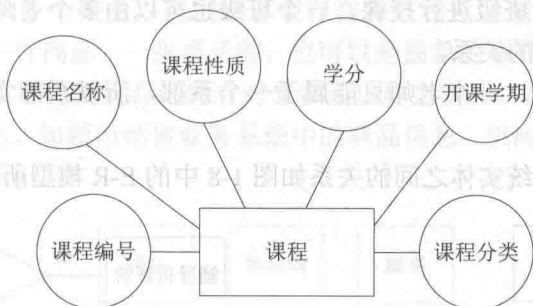


图 1-5 课程实体的属性

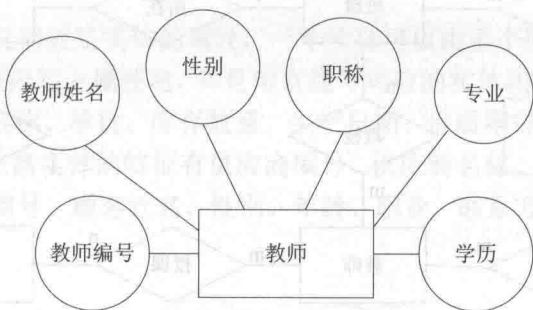


图 1-6 教师实体的属性

(7) 系部实体的属性有系部代码、系部名称、办公电话、系主任等，如图 1-7 所示。

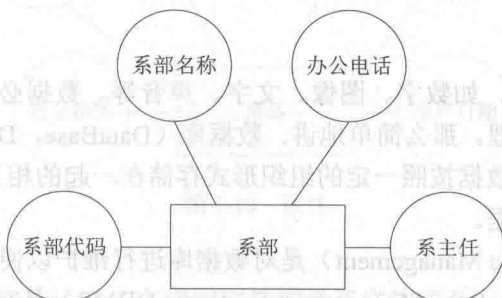


图 1-7 系部实体的属性

3. 识别实体之间的联系

一个班级只能属于一个专业，而一个专业可以包含很多个班级，所以班级实体和专业实

体之间是多对一的关系。

一个学生只能在一个班级，一个班级可以包含很多个学生，所以学生实体和班级实体之间是一对多的关系。

一个学生可以选修多门课程，一门课程可供多个学生选修，所以学生实体和课程实体之间是多对多的关系。

一个辅导员评价只能适应于一个学生，而一个学生可以由多个辅导员评价，所以学生实体和辅导员评价实体之间是一对多的关系。

一个教师可以对多门课程进行授课，一门课程也可以由多个老师来任教，所以课程实体和教师实体之间是多对多的关系。

一个教师可以对多个班级进行授课，一个班级也可以由多个老师来任教，所以教师实体和班级实体之间是多对多的关系。

一个系部有多个老师，一个老师只能属于一个系部，所以系部实体和老师实体之间是一对多的关系。

根据以上描述，该系统实体之间的关系如图 1-8 中的 E-R 模型所示。

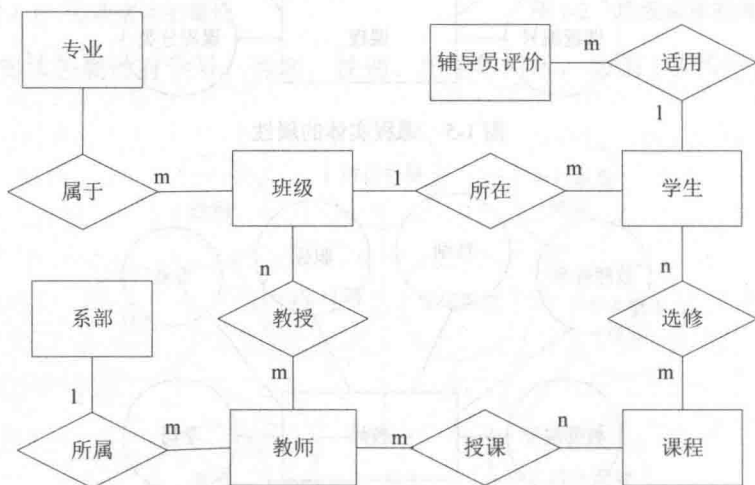


图 1-8 系统 E-R 模型

1.1.4 知识总结

1. 数据库基本知识

数据有各种表现形式，如数字、图像、文字、声音等。数据必须经过数字化过程，才能被计算机识别、存储、处理。那么简单地讲，数据库（DataBase，DB）就是存放数据的仓库，是将软件开发中涉及到的数据按照一定的组织形式存储在一起的相互关联的数据集合。数据库中存储的基本对象就是数据。

数据库管理（DataBase Management）是对数据库进行维护以便信息能够正常使用。

数据库管理系统（DataBase Management System，DBMS）是对数据进行管理的大型系统软件，是提供存储数据和检索数据的软件，是数据库系统的核心部分。

关系型数据库管理系统（Relational Database Management System）在数据库管理系统（DBMS）的基础上增加关系，通过对数据、数据的关系及数据的约束来存储和管理数据。

2. 概念模型

对于某一应用环境所涉及的数据以及数据的联系进行抽象,形象地用一种模型的方式表达我们要保存的数据以及数据之间的关系,以供数据库设计人员和用户之间进行沟通交流,这样的模型称为概念模型。该模型按照用户的观点来对现实世界建模,完全不涉及信息在计算机中的表示,只是用来描述某个特定对象所关心的信息结构。目前,有很多流行的概念模型表达方式,最常用的方法是 Peter Chen 于 1976 年提出的实体—联系方法(简称 E-R 方法)来描述数据库中需要存储的数据及它们之间的关系,它按用户的观点、通过图示法来描述信息结构。应用 E-R 方法建立的概念模型称为 E-R 模型, E-R 图则是直接表示概念模型的工具。

(1) 实体。

实体是数据模型中的一个概念,我们把客观存在并且相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的一个学生、一件商品、一张桌子等,也可以是抽象的事件,如学生选修课程、教师教授课程等。在软件开发中需要保存的所有对象都可以称为实体,在 E-R 模型中用矩形框表示,矩形框内写上实体名。如超市销售业务系统中的商品信息、供应商信息、顾客信息等都可以称为实体,如图 1-9 所示。

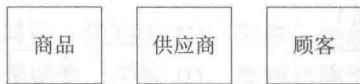


图 1-9 实体

(2) 属性。

能够描述实体的特征的就是实体的属性,一个实体可以由多个属性共同描述。在 E-R 模型中用椭圆框表示,在框内写上属性名,并且用直线与对应的实体相连。如确定一个商品实体,需要知道商品的编号、名称、单价、库存数量、生产日期、保质期等,这些都可以称为商品实体的特征或者属性。供应商实体的特征有供应商编号、供应商名称、联系方式、地点、信誉等。顾客实体的特征有顾客编号、顾客姓名、性别、年龄、职业、联系方式、地址、办卡时间、积分等,如图 1-10 所示。

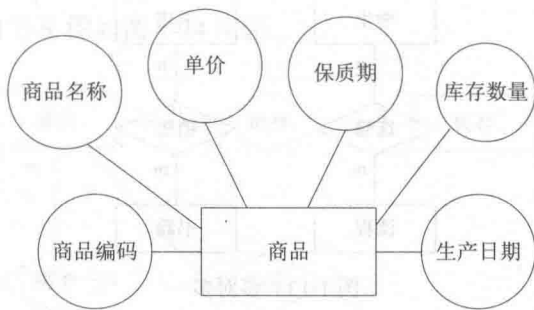


图 1-10 属性

(3) 关系。

每个实体不是孤立存在的,它们之间有这样或者那样的关系,在 E-R 模型中用菱形表示,菱形框内标注关系的名字,并用直线与有关实体相连。如学生和课程之间有关系,记录一个学生选的是哪几门课程、这个课程被哪些学生选,这个关系可以命名为“选课”关系。

根据实体之间的对应关系,可以把关系分为以下三种类型:

- 一对一 (1:1): 两个实体集合中的数据之间是一一对应的关系。对于实体集 A 中的每个实体, 实体集 B 中最多有一个与之相对应; 反之, 对于实体集 B 中的每个实体, 实体集 A 中最多也只有一个与之相对应。如系部实体和系主任实体, 一个系部只能有一个系主任, 一个系主任只能领导一个系; 身份证实体和公民实体之间的关系也是一一对应的, 如图 1-11 所示。
- 一对多 (1:m): 两个实体集合中的数据之间是一对多的关系。对于实体集 A 中的每个实体, 实体集 B 中有多个与之相对应; 反之, 对于实体集 B 中的每个实体, 实体集 A 中最多有一个与之相对应。如班级实体和学生实体, 一个班级可以有多名学生, 但一个学生只能分在一个班级, 那么班级实体和学生实体之间是一对多的关系; 系部实体和教师实体之间的关系也是一对多的关系, 如图 1-12 所示。

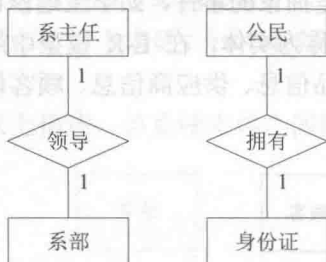


图 1-11 一对一

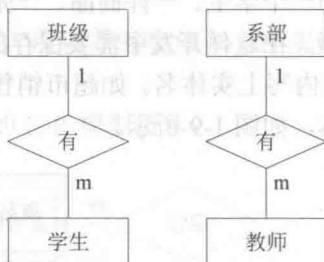


图 1-12 一对多

- 多对多 (m:n): 两个实体集合中的数据之间是多对多的关系。对于实体集 A 中的每个实体, 实体集 B 中有多个与之相对应; 反之, 对于实体集 B 中的每个实体, 实体集 A 中也有多个与之相对应。如学生实体和课程实体, 一个学生可以选修多门课程, 一门课程也可以由多个学生选修, 那么学生实体和课程实体之间的关系是多对多的关系; 一个书店可以销售多种书籍, 一种书籍也可以被多个书店销售, 书店实体和书籍实体之间是多对多的关系, 如图 1-13 所示。

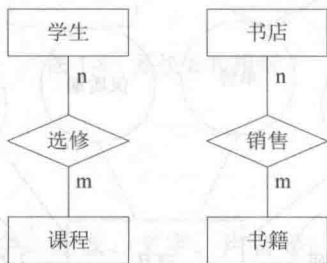


图 1-13 多对多

1.1.5 应用实践

某超市要设计一款销售业务系统, 以明确每款商品的销售情况, 来改善超市的盈利。

本系统的主要功能有用户注册和登录、商品管理、供应商管理、积分卡信息管理 4 个模块。用户注册和登录主要用于使用该系统的用户信息的注册及完成合法用户的验证、登录; 商品管理模块主要用于商品信息的添加、修改、删除、按照商品类型进行查询或者按照商品所属

的供应商进行查询；供应商管理模块主要实现供应商信息的添加、修改、删除、查询；积分卡信息管理模块主要记录顾客的积分情况，并规定一个顾客只能办一张积分卡。要求设计该超市销售业务系统的概念模型，并绘出 E-R 图。

1. 识别实体

根据上述分析，用户注册、登录功能需要有一个实体来保存用户的账号信息，那么需要有一个“账号”实体。

供应商管理模块需要有一个实体来保存供应商的信息，需要一个“供应商”实体。

商品管理模块需要按照商品类型和所属供应商进行查询，那么除了已经存在的“供应商”实体外，还需要一个关于商品本身信息的“商品”实体以及一个“商品类型”实体。

积分卡信息管理模块主要记录顾客的积分情况，一个顾客只能办一张积分卡，所以可用一个“顾客”实体既保存客户信息，又保存客户的积分情况。

2. 识别实体属性

通过对需求的分析，并与用户交流，识别实体的属性如下：

(1) “账号”实体需要的属性：用户 ID、密码、邮件、用户名、地址、邮编、电话、状态。

(2) “供应商”实体需要的属性：供应商 ID、名称、地址、邮编、电话、信用状态。

(3) “商品类型”实体需要的属性：类别 ID、类别名称、描述。

(4) “商品”实体需要的属性：商品 ID、名称、价格、产品描述、生产日期、保质期。

(5) “顾客”实体需要的属性：顾客 ID、姓名、性别、年龄、职业、联系方式、地址、办卡时间、积分。顾客 ID 即是顾客办卡的积分卡编号。

3. 识别实体间的关系

(1) “供应商”和“商品”之间是多对多的关系，一个供应商可以供应多种商品，一种商品也可以被多个供应商供应。

(2) “商品”和“商品类型”之间是多对一的关系，某个商品类型下有多个商品。

(3) “顾客”和“商品”之间是多对多的关系，一种商品可以销售给多个顾客，一个顾客也可以购买多种商品。

超市销售业务系统的 E-R 图如图 1-14 所示。

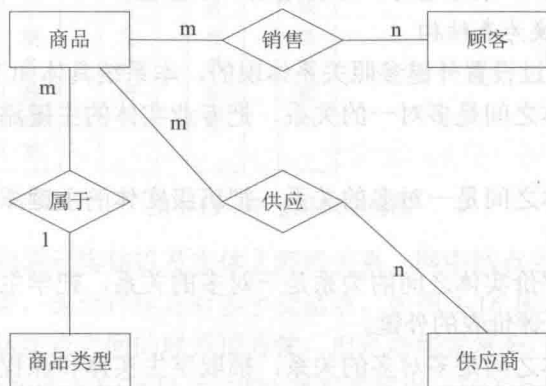


图 1-14 超市销售业务系统 E-R 图

任务 1.2 设计数据库

1.2.1 情景描述

根据分析,我们现在有了学生信息管理的概念模型(即 E-R 图),提取了在软件开发中需要保存的数据及数据的关系。这些信息需要在计算机中存储,才能支撑学生信息管理系统运行。那么应该如何将这些数据和关系保存在计算机中呢?

1.2.2 问题分析

数据在计算机中的存储结构有很多种,如树型结构、图型结构、关系结构等,我们采用关系结构来存储数据,把前面得到的 E-R 图转换为表结构。

1.2.3 解决方案

1. 将实体转换为表

每个实体对应一个表,如学生实体映射成为学生表,课程实体映射成为课程表。根据 E-R 图里的实体,需要转换的实体有:专业、学期、班级、学生、辅导员评语、课程、教师。

2. 将实体的属性转换为对应表的字段

实体的每个属性都对应于表中的一列,也叫一个字段,比如学生实体中的属性学号、姓名、性别分别映射成为学生表的一列。那么本系统实体及属性对应的关系模式如下:

专业(专业代码(pk),专业名称,描述,状态)

班级(班级代码(pk),班级名称,所属专业,所属年级,班主任,描述)

学生(学号(pk),姓名,性别,出生日期,个人联系电话,政治面貌,身份证号,邮政编码,家庭联系电话,家庭联系地址)

辅导员评语(评价代码(pk),学号,学期,评价寄语)

课程(课程编号(pk),课程名称,课程性质,学分,开课学期,课程分类)

教师(教师编号(pk),教师姓名,性别,职称,学历,专业)

系部(系部代码(pk),系部名称,办公电话、系主任)

3. 将实体的联系转换为表结构

E-R 图中的关系是通过设置外键参照关系体现的,本系统具体如下:

班级实体和专业实体之间是多对一的关系,把专业实体的主键添加到班级实体的表中,作为班级实体的外键。

学生实体和班级实体之间是一对多的关系,把班级实体的主键添加到学生实体的表中,作为学生实体的外键。

学生实体和辅导员评价实体之间的关系是一对多的关系,把学生实体的主键添加到辅导员评价表中,作为辅导员评价表的外键。

学生实体和课程实体之间是多对多的关系,抽取学生实体和课程实体的主键,形成一个新的关系——选课表。

教师实体和班级实体之间是多对多的关系,教师实体和课程实体之间也是多对多的关系,分别抽取三个实体的主键形成一个新的关系——授课表。更新后的关系模式如下:

专业 (专业代码 (pk), 专业名称, 描述, 状态)

班级 (班级代码 (pk), 班级名称, 专业代码 (fk), 所属年级, 班主任, 描述)

学生 (学号 (pk), 姓名, 性别, 出生日期, 班级代码 (fk), 个人联系电话, 政治面貌, 身份证号, 邮政编码, 家庭联系电话, 家庭联系地址)

辅导员评语 (评价代码 (pk), 学号 (fk), 学期, 评价寄语)

课程 (课程编号 (pk), 课程名称, 课程性质, 学分, 开课学期, 课程分类)

教师 (教师编号 (pk), 教师姓名, 性别, 职称, 学历, 学位, 专业, 系部代码 (fk))

选课 (学号 (fk), 课程编号 (fk), 成绩), 主键为学号和课程编号的组合。

授课 (教师编号 (fk), 班级代码 (fk), 课程编号 (fk)), 主键为教师编号、班级代码和课程编号的组合。

系部 (系部代码 (pk), 系部名称, 办公电话、系主任)

1.2.4 知识总结

1. 数据模型

数据结构指的是数据的组成以及数据之间的联系。按照数据结构类型的不同, 将数据模型划分为层次模型、网状模型和关系模型。

层次模型按照树型结构组织数据, 由结点和连线组成, 结点表示实体, 连线表示实体之间的关系, 如图 1-15 所示。这种类型的存储结构层次分明、结构清晰, 有且仅有一个根结点, 其他结点有且仅有一个父结点。这种模型表示一对多的关系很简便, 但是表达多对多的关系比较困难。

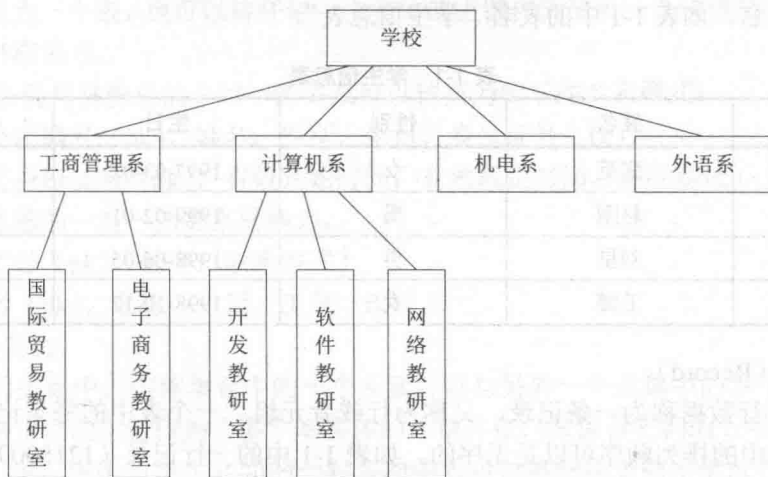


图 1-15 单位组织结构图

网状模型用网状结构表示实体以及实体之间的关系, 网中结点之间的联系可以是任意的, 允许多个结点没有父结点, 也允许结点有多个父结点, 如图 1-16 所示。这种存储结构能够很好地描述现实世界, 表达结点之间的联系很方便, 但是结构太复杂, 不容易实现。

关系模型由 IBM 公司的 E.F.Codd 于 1970 年首次提出, 在关系模型里, 实体和联系均用二维表来表达, 信息存放在二维表结构的表 (Table) 中。20 世纪 80 年代以来, 计算机厂商推出的数据库管理系统几乎都支持关系型数据库。关系型数据库是基于关系模型的一种数据库,

是一些相关的表和其他数据库对象的集合。

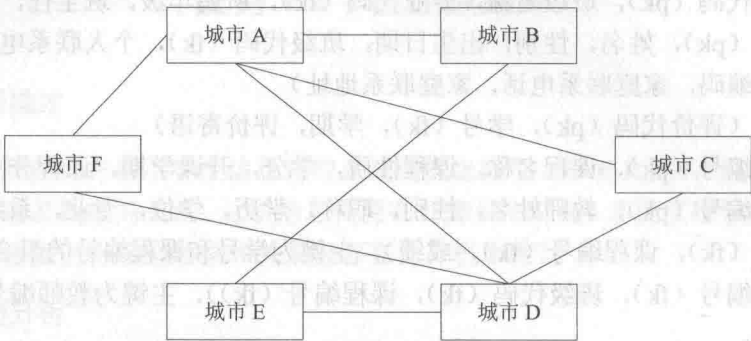


图 1-16 城市间道路

关系模型是建立在严格的数学概念的基础上的，无论是实体还是实体的关系，都用以行和列为格式的二维表格来表示，其中和行对应的是记录，和列对应的是字段。每个数据值在表中按行列排列，结构简单、灵活清晰。

关系模型可表示为：关系模型名（属性名 1，属性名 2，...，属性名 n）的形式。例如学生（学号，姓名，性别，出生日期，所在班级，文化程度，个人联系地址，个人联系电话，政治面貌，身份证号，邮政编码，父母姓名，父母收信邮编，父母联系电话，父母联系地址）。

2. 关系模型的相关概念

(1) 关系（Relation）。

数据库中的每个表都有能够唯一标识其内容的表名，我们以后就把表称为关系。二维表的表名就是关系名。如表 1-1 中的表名“学生信息表”。

表 1-1 学生信息表

学号	姓名	性别	生日	民族
12180001	张英	女	1997-03-02	汉
12180002	赵刚	男	1999-02-01	汉
12180003	刘星	男	1998-06-05	回
12180004	王娜	女	1998-10-12	汉

(2) 记录（Record）。

表中的每一行数据称为一条记录，又称为行或者元组。一个表中的每条记录都不能完全相同，记录在表中的排列顺序可以是无序的。如表 1-1 中的一行记录（12180001，张英，女，1997-03-02，汉）。

(3) 属性（Attribute）。

二维表中的每一列称为关系的一个属性，又称为列，同一个表中的属性名不能重复，即每个列都必须有唯一的名称。如表 1-1 中的“学号”字段、“姓名”字段。

(4) 域（Domain）。

表中每一列的取值范围称为此列的域，如表 1-1 中性别属性的域为（“男”，“女”）。

(5) 主键（Primary Key）。

表中的每条记录都不能重复，能够唯一地标识每条记录的列或列的组合称为表的主键。

主键不能为“空”(NULL, 不是 0, 也不是空格或空字符串, 表示值不确定), 也不能重复。在学生表中, 每个学生的学号都不能重复, 我们通过学号来区分每个学生, 学生表的学号字段就称为学生表的主键。

(6) 外键 (Foreign Key)。

在选课表里, 我们要存储学生选择的课程是什么, 选课表的学号的取值范围要参照学生表的学号的取值范围, 学生表的学号字段是学生表的主键, 选课表的学号字段就称为选课表的外键, 外键可以标识一个表(选课表)和另外一个表(学生表)的关系。简单地说, 一个表(选课表)的外键学号就是另外一个表(学生表)的主键学号字段。外键的取值范围不能超出它所引用的主键的取值范围。

3. E-R 图到表的映射

(1) 实体。

能单独存在的每个实体都映射成为一张表。如学生实体用一张表来存储, 课程实体用另外一张表来存储。

(2) 属性。

E-R 图中每个实体的属性都映射成对应实体转换的表的列。如学生实体的学号、姓名、性别、出生年月分别映射成为学生表中的列。

(3) 关系。

关系映射成为表的方式依赖于关系的类型, 不同的关系映射成表的方式不同。

1) 一对一关系。

在一对一的关系中, 实体集合中的每一个元素只能是一一对应的关系, 可以把两个实体对应的表合并成为一个表, 也可以将任何一个实体的主键作为另外一个实体的外键存在, 来保存他们的一一对应关系。

图 1-11 的公民与身份证的一对一的关系可以转换为如下的关系模式:

公民表 (公民编号 (pk), 姓名, 性别, 生日, 身份证号 (fk))

身份证表 (身份证号 (pk), 有效开始时间, 有效截止时间, 详细地址)

系主任与系部的一对一的关系转换为:

系主任 (工号 (pk), 姓名, 联系方式)

系部 (编号 (pk), 名称, 电话, 工号 (fk))

2) 一对多关系。

在一对多的关系中, 实体集合中的一个元素可以与另外一个实体中的多个元素有关系, 可以把“一”端实体的主键作为“多”端实体的外键存在, 来保存它们的一对多的关系。

在图 1-12 中, 班级与学生之间的一对多的关系可以将班级表的主键放在学生表中作为外键:

班级 (班级编号 (pk), 名称, 年级)

学生 (学号 (pk), 姓名, 性别, 生日, 班级编号 (fk))

系部与教师之间的一对多的关系可以将系部的主键放在教师表中作为外键:

系部 (编号 (pk), 名称, 电话)

教师 (工号 (pk), 姓名, 职称, 电话, 系部编号 (fk))

3) 多对多关系。

在多对多的关系中, 两个实体的元素是多对多的关系, 可以把两个实体的主键和多对多