

项目任务 3 设计数据库

知识目标

- (1) 了解 E-R 图的定义和 E-R 方法。
- (2) 了解 E-R 图的构成要素。
- (3) 掌握数据逻辑模型知识及 E-R 图的作图。
- (4) 掌握数据表设计。
- (5) 掌握创建数据库的基本知识。

能力目标

- (1) 能够使用 E-R 方法分析系统的概念模型。
- (2) 能够根据系统业务逻辑分析系统的数据逻辑结构。
- (3) 能够根据系统数据逻辑结构设计数据表并在数据库服务器上实施。
- (4) 培养学生良好的逻辑思维能力。

任务描述

本项目任务主要是根据用户的功能需求,采用 E-R 方法分析学生基本信息管理系统的数据库逻辑结构并形成数据表,最后在 MySQL 数据库服务器上实施。

3.1 知识准备

1. E-R 图定义

E-R 图也称实体—联系图(Entity Relationship Diagram),提供了表示实体类型、属性和联系的方法,用来描述现实世界的概念模型。

2. E-R 方法

E-R 方法是实体—联系方法(Entity-Relationship Approach)的简称,它是描述现实世界概念结构模型的有效方法,是表示概念模型的一种方式,用矩形表示实体型,矩形框内写明实体名;用椭圆表示实体的属性,并用无向边将其与相应的实体型连接起来;用菱形表示实体型之间的联系,在菱形框内写明联系名,并用无向边分别与有关实体型连接起

来,同时,在无向边旁标上联系的类型(1:1、1:n 或 m:n)。

3. E-R 构成要素

构成 E-R 图的基本要素是实体、属性和联系,其表示方法如下。

(1) 实体(Entity)

一般认为,客观上可以相互区分的事物就是实体,实体可以是具体的人和物,也可以是抽象的概念与联系。具有相同属性的实体有相同的特征和性质,用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体,在 E-R 图中用矩形表示,矩形框内写明实体名,例如顾客和商品都是实体,顾客与商品存在购买的关系,如图 3-1 所示。

(2) 属性(Attribute)

属性是指实体所具有的某一特性,一个实体可由若干个属性来刻画。在 E-R 图中用椭圆形表示,并用无向边将其与相应的实体连接起来,例如姓名、学号、性别都是学生的属性,如图 3-2 所示。



图 3-1 顾客与商品的 E-R 关系

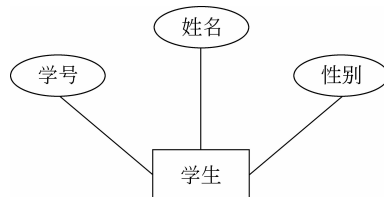


图 3-2 学生实体属性

(3) 联系(Relationship)

联系也称关系,用于在信息世界中反映实体内部或实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系;实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。比如老师给学生授课存在授课关系,学生选课存在选课关系。

联系可分为以下 3 种类型。

① 一对一联系(1:1): 例如,一个部门有一个经理,而每个经理只在一个部门任职,则部门与经理的联系是一对的,如图 3-3 所示。

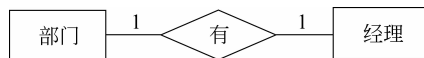


图 3-3 部门与经理一对一联系(1:1)

② 一对多联系(1:n): 例如,一个班级与学生之间存在一对多的联系“有”,即一个班级可以有多个学生,但是每个学生只能属于一个班,如图 3-4 所示。

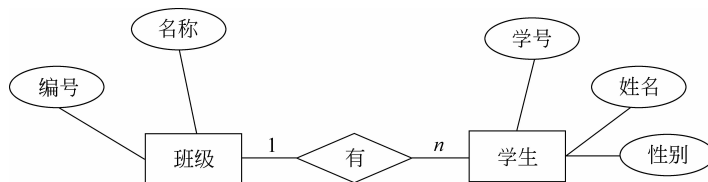


图 3-4 班级与学生一对多联系(1:n)

③ 多对多联系($m:n$): 例如,学生与课程间的联系是多对多的,即一个学生可以学多门课程,而每门课程可以有多个学生来学,如图 3-5 所示。

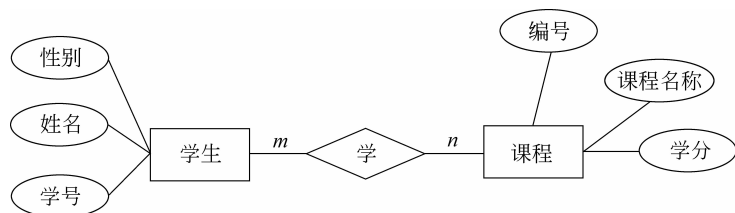


图 3-5 学生与课程的多对多联系($m:n$)

当然,联系也可能有属性。例如,学生学某门课程所取得的成绩,既不是学生的属性也不是课程的属性。由于成绩既依赖于某名特定的学生又依赖于某门特定的课程,所以它是学生与课程之间的联系“学”的属性,如图 3-6 所示。

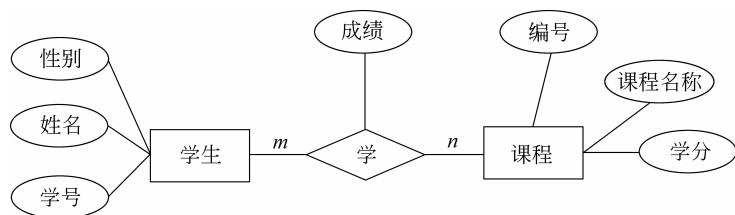


图 3-6 学生与课程联系“学”的属性

4. 绘制 E-R 图的步骤

- (1) 确定所有的实体集合。
- (2) 选择实体集应包含的属性。
- (3) 确定实体集之间的联系。
- (4) 确定实体集的关键字,用下划线在属性上表明关键字的属性组合。
- (5) 确定联系的类型,在用线将表示联系的菱形框联系到实体集时,在线旁注明是 1 或 n (多)来表示联系的类型。

5. 绘制 E-R 图的方法

E-R 图的绘制有两种方法:集成法和分离法。集成法是将一个系统的所有实体、实体属性、实体与实体之间的联系全部画在一个图上,形成一个完整的 E-R 图,这种画法适合描述规模不大的数据库系统;分离法是先分别绘制各个实体及其属性图,然后再画实体间联系图,这种画法适合描述规模较大的数据库系统。

6. E-R 图绘制工具介绍

- (1) Visio

适用对象: IT 和商务专业人员。

适用事务：就复杂信息、系统和流程进行可视化处理、分析和交流。使用具有专业外观的 Office Visio 图表，促进对系统和流程的了解，深入了解复杂信息并利用这些信息做出更好的业务决策。

(2) PowerDesigner

适用类型：这是 Sybase 公司的 CASE 工具集。

适用事务：使用它可以方便地对信息管理系统进行分析设计，它几乎包括了数据库模型设计的全过程。可以制作数据流程图、概念数据模型、物理数据模型，可以生成多种客户端开发工具的应用程序，还可为数据仓库制作结构模型，也能对团队设备模型进行控制。

(3) ERwin

适用类型：数据建模工具，是关系数据库应用开发的优秀 CASE 工具。

适用事务：支持各主流数据库系统，其设计图支持 Microsoft Office 的直接复制。ERwin 也能与 CA 公司的 Model Mart 集成，满足企业建模的需求。

(4) SmatDraw

适用类型：商业绘图软件。

适用事务：这是世界上最流行的具有专业水准的商业图制作软件。

3.2 任务实施

3.2.1 分析数据库的概念模型

1. 系统数据实体

通过分析可知，学生基本信息管理系统的参与者是系统管理员，他登录系统后，可以维护管理员信息、维护学院信息、维护系部信息、维护专业信息、维护班级信息、维护学生信息、统计学生信息等。根据 E-R 图相关知识，该系统具有系统管理员、学院信息、系部信息、专业信息、班级信息、学生信息等实体。

2. 实体属性

(1) 系统管理员实体属性

通过分析可知，系统管理员实体具有的属性如图 3-7 所示。

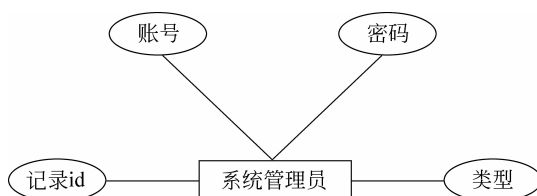


图 3-7 系统管理员实体属性

(2) 学院信息实体属性

通过分析可知,学院信息实体具有的属性如图 3-8 所示。

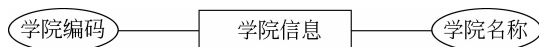


图 3-8 学院信息实体属性

(3) 系部信息实体属性

通过分析可知,系部信息实体具有的属性如图 3-9 所示。

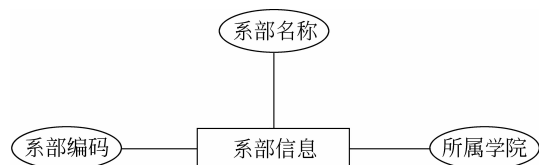


图 3-9 系部信息实体属性

(4) 专业信息实体属性

通过分析可知,专业信息实体具有的属性如图 3-10 所示。

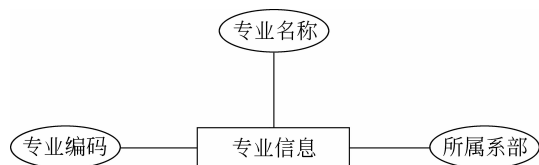


图 3-10 专业信息实体属性

(5) 班级信息实体属性

通过分析可知,班级信息实体具有的属性如图 3-11 所示。

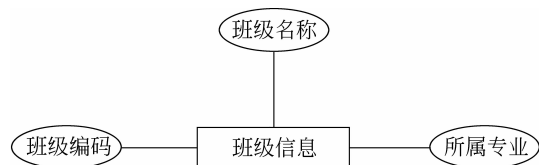


图 3-11 班级信息实体属性

(6) 学生信息实体属性

通过分析可知,学生信息实体具有的属性如图 3-12 所示。

3. 实体间联系图

学生基本信息管理系统实体间联系图如图 3-13 所示。