



国家示范性高等职业教育电子信息大类“十三五”规划教材

MySQL

数据库

理实一体化教程

主 编◎张吉力 张喻平 关丽梅



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

MySQL 数据库理实一体化教程

主 编 张吉力 张喻平 关丽梅

副主编 黄 涛 吴 强

参 编 王 社 魏郅华 胡 凯 蔡 振

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书全面介绍 MySQL 数据库应用与开发知识,全书共分为八个单元,内容包括 MySQL 数据库基础、数据库操作、表操作、查询操作、索引和视图、触发器、存储过程和存储函数、数据库管理及数据备份与还原。

本书采用任务驱动的组织模式,实现“教、学、做”一体化,将 MySQL 数据库中的知识和技能训练有机地结合起来。每一个任务都有明确的任务目标,读者通过完成一系列分解的任务训练而达成任务目标,并且每单元都附有习题。本书实用性强,重点突出实际技能的训练,可作为高职院校、应用型本科计算机专业、信息管理等相关专业学生的教材,也可作为各种数据库培训班的培训教材和自学教材,对于 MySQL 应用开发人员也有较高的参考价值。

为了方便教学,本书还配有电子课件等教学资源包,相关教师和学生可以登录“我们爱读书”网(www.ibook4us.com)免费注册下载,或者发邮件至 hustpeit@163.com 免费索取。

图书在版编目(CIP)数据

MySQL 数据库理实一体化教程/张吉力,张喻平,关丽梅主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.8
国家示范性高等职业教育电子信息大类“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5680-1990-3

I. ①M… II. ①张… ②张… ③关… 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(2016)第 144870 号

MySQL 数据库理实一体化教程

MySQL Shujuku Lishi Yitihua Jiaocheng

张吉力 张喻平 关丽梅 主 编

策划编辑:康 序

责任编辑:史永霞

封面设计:原色设计

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:武汉正风天下文化发展有限公司

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:7.75

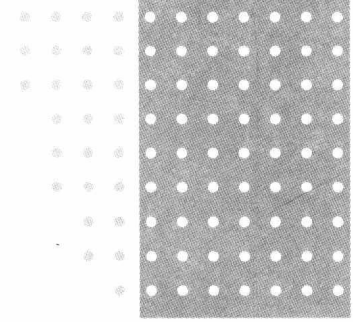
字 数:181千字

版 次:2016年8月第1版第1次印刷

定 价:28.00元

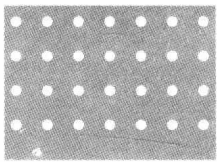


本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



FOREWORD

前言



在信息技术广泛应用的今天,数据库技术作为数据管理的核心技术在社会的各个领域发挥着强大的作用。本书是作者根据多年来为企业进行信息化建设的经验编写而成的,采用任务驱动的组织模式来解析数据库原理,概念清楚、重点突出、内容丰富、结构合理、思路清晰、案例翔实。读者通过逐步完成各个任务,可以由浅入深地掌握数据库的相关知识技能,增强对基本概念的理解,培养实际动手能力。

全书共分为八个单元。单元1介绍数据库的一些基本概念以及数据库设计中的一些基本原理及注意事项。单元2介绍数据库的操作,包括数据库的创建、修改、删除等操作。单元3介绍表的创建、修改、删除及各种约束的定义。单元4介绍对创建的数据表进行查询操作,使用 SELECT 语句从一个或多个表中获取数据。单元5介绍索引和视图的应用,是对数据库表进行查询的优化解决方案。单元6介绍触发器的规划和设计,触发器的设计合理与否,直接影响数据库的性能和效率。单元7介绍存储过程和存储函数的使用方法,是数据库开发的重要组成部分。单元8介绍数据库管理及数据备份与还原,通过本单元的任务训练,可以掌握数据库的基本维护方法。

本书主要面向数据库初学者,适合作为高职高专院校和应用型本科院校的数据库相关课程的教材、各种数据库培训班的培训教材,还可作为 MySQL 应用开发人员的参考资料。

本书由武汉城市职业学院的张吉力、张喻平、关丽梅主编,副主编为武汉城市职业学院的黄涛、吴强。本书的编写分工为:单元3和单元4由张吉力编写,单元6和单元7由张喻平编写,单元1、单元2和单元5由关丽梅编写,单元8由黄涛编写,附录由吴强编写。全书由张吉力、张喻平负责规划各章节内容并完成全书的修改和统稿工作。此外,参与本书资料搜集和整理的还有王社、魏郅华、胡凯、蔡振等人,在此对他们表示衷心的感谢。

为了方便教学,本书还配有电子课件等教学资源包,相关教师和学生可以登录“我们爱读书”网(www.ibook4us.com)免费注册下载,或者发邮件至 hustpeiit@163.com 免费索取。

由于作者水平有限,书中难免有疏漏及不足之处,恳请广大读者不吝提出宝贵意见,帮助我们改正提高。

编者
2016年6月

CONTENTS

目录

单元 1 MySQL 数据库基础	1
1.1 数据模型的规划设计	1
1.2 数据库基础知识	9
单元 2 数据库操作	18
2.1 创建数据库	18
2.2 操作数据库	21
单元 3 表操作	23
3.1 使用 SQL 语句管理表	23
3.2 使用 SQL 语句实现数据更新	26
3.3 MySQL 中的数据完整性约束	28
单元 4 查询操作	34
4.1 单表查询	34
4.2 多表连接查询	40
4.3 子查询	41
单元 5 索引和视图	50
5.1 索引的创建	50
5.2 索引的删除	52
5.3 创建视图	53
5.4 操作视图	55
单元 6 触发器	59
6.1 创建触发器	59
6.2 查看触发器	61

6.3 触发器的应用	63
6.4 删除触发器	67
单元 7 存储过程和存储函数	70
7.1 创建及调用存储过程和存储函数	70
7.2 查看存储过程和存储函数	73
7.3 修改存储过程和存储函数	75
7.4 流程控制语句的使用	76
7.5 游标的使用	80
7.6 删除存储过程和存储函数	83
单元 8 数据库管理及数据备份与还原	85
8.1 使用 mysql 命令及 SQL 语句进行 MySQL 用户管理	85
8.2 使用 mysqldump 及 mysql 命令进行简单的数据备份与还原	94
8.3 查看和删除 MySQL 日志	96
附录 A MySQL 数据库的数据类型列表	108
附录 B MySQL 运算符	110
附录 C MySQL 函数	112

知识目标

- (1) 了解数据模型的相关知识。
- (2) 掌握 E-R 图的设计方法。
- (3) 掌握关系数据库的范式理论。
- (4) 了解数据库的基础知识。
- (5) 了解结构化查询语言的特点。

能力目标

- (1) 能运用 E-R 图合理地规划与设计数据库结构。
- (2) 能运用范式理论规范化数据库设计。
- (3) 能独立地安装和配置 MySQL 服务器。



1.1 数据模型的规划设计

【任务一】 若某工厂只有一个厂长,画出工厂与厂长实体的 E-R 图(见图 1-1)。

【任务二】 某工厂可以生产多种产品,画出工厂与产品实体的 E-R 图(见图 1-2)。

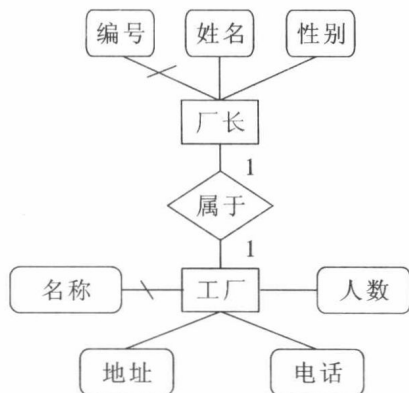


图 1-1 工厂与厂长实体的 E-R 图

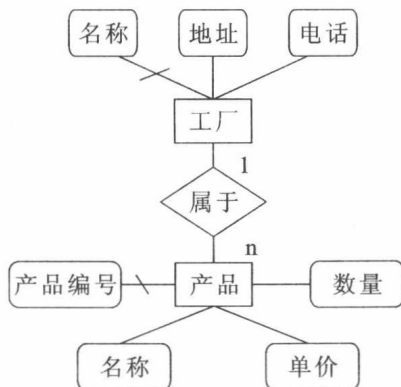


图 1-2 工厂与产品实体的 E-R 图

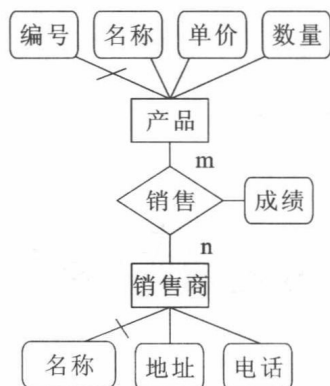


图 1-3 产品和销售商
实体的 E-R 图

【任务三】 若一种产品可以被多个销售商销售，一个销售商可以代理多种产品，画出产品和销售商实体的 E-R 图(见图 1-3)。

【知识点】 ▼

1. 数据的加工三个世界的划分

数据的加工是一个逐步转化的过程，经历了现实世界、信息世界和计算机世界这三个不同的世界，经历了抽象和转换，如图 1-4 所示。

1) 现实世界

现实世界是指客观存在的事物及其相互间的联系。现实世界中的事物有着众多的特征和千丝万缕的联系，但人们只选择感兴趣的一部分来描述。如学生，人们通常用学号、姓名、班级、成绩等特征来描述和区分，而对身高、体重、长相不太关心；而如果对象是演员，则可能正好截然相反。事物可以是具体的、可见的实物，也可以是抽象的事物。

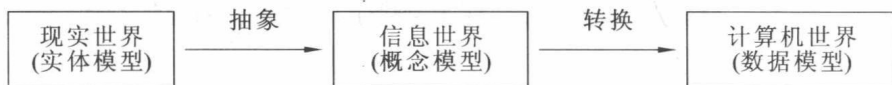


图 1-4 数据加工过程

2) 信息世界

信息世界是人们把现实世界的信息和联系，通过“符号”记录下来，然后用规范化的数据库定义语言来定义描述而构成的一个抽象世界。信息世界实际上是对现实世界的一种抽象描述。在信息世界中，不是简单地对现实世界进行符号化，而是要通过筛选、归纳、总结、命名等抽象过程产生出概念模型，用以表示对现实世界的抽象与描述。

3) 计算机世界

计算机世界是将信息世界的内容数据化后的产物，即将信息世界中的概念模型进一步转换成数据模型，形成便于计算机处理的数据表现形式。

2. 数据模型的分类

数据库的类型是根据数据模型来划分的，而任何一个 DBMS(数据库管理系统)也是根据数据模型有针对性地设计出来的，这就意味着必须把数据库组织成符合 DBMS 规定的数据库模型。目前成熟地应用在数据库系统中的数据库模型有层次模型、网状模型和关系模型。它们之间的根本区别在于数据之间联系的表示方式不同(即记录类型之间的联系方式不同)。层次模型以“树结构”表示数据之间的联系，网状模型以“图结构”来表示数据之间的联系，关系模型是用“二维表”(或称为关系)来表示数据之间的联系的。

1) 层次(hierarchical)模型

层次模型是数据库系统最早使用的一种模型，它的数据结构是一棵“有向树”。根结点在最上端，层次最高，子结点在下，逐层排列。层次模型的特征是：

有且仅有一个结点(没有父结点)，它就是根结点；

其他结点有且仅有一个父结点。图 1-5 所示为一个系教务管理层次数据模型,图 1-5(a)所示的是实体之间的联系,图 1-5(b)所示的是实体型之间的联系。

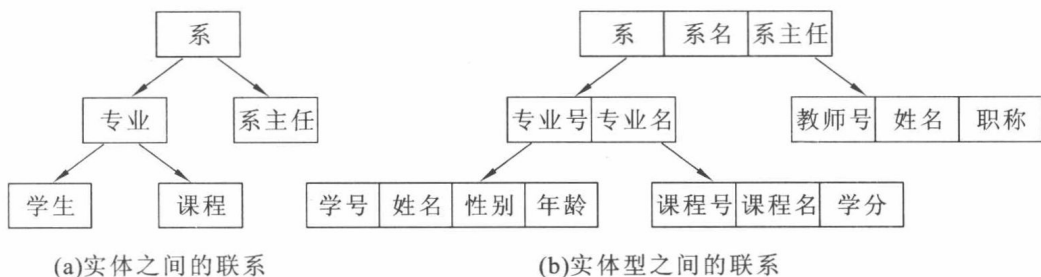


图 1-5 系教务管理层次数据模型

最有影响的层次模型的 DBS 是 20 世纪 60 年代末,IBM 公司推出的 IMS 层次模型数据库系统。

2) 网状(network)模型

网状模型以网状结构表示实体与实体之间的联系。网中的每一个结点代表一个记录类型,联系用链接指针来实现。网状模型可以表示多个从属关系的联系,也可以表示数据间的交叉关系,即数据间的横向关系与纵向关系,它是层次模型的扩展。网状模型可以方便地表示各种类型的联系,但结构复杂,实现的算法难以规范化。其特征是:

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。

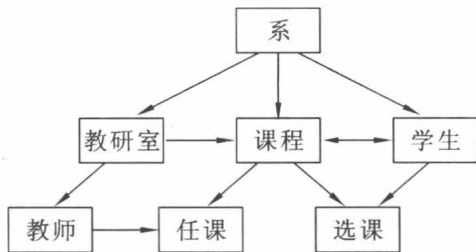


图 1-6 系教务管理网状数据模型

图 1-6 所示为系教务管理网状数据模型。

3) 关系(relation)模型

关系模型以二维表结构来表示实体与实体之间的联系,它是以关系数学理论为基础的。关系模型的数据结构是一个“二维表框架”组成的集合。每个二维表又可称为关系。在关系模型中,操作的对象和结果都是二维表。关系模型是目前最流行的数据库模型。支持关系模型的数据库管理系统称为关系数据库管理系统,MySQL 就是一种关系数据库管理系统。图 1-7 所示为两个简单的关系模型,其中图 1-7(a)所示为关系模式,图 1-7(b)所示为图 1-7(a)中这两个关系模式的关系,关系名称分别为教师关系和课程关系,每个关系均含 3 个记录(元组)。

关系模型具有如下特点:

- 描述的一致性,不仅用关系描述实体本身,而且也用关系描述实体之间的联系;
- 可直接表示多对多的联系;
- 关系必须是规范化的关系,即每个属性是不可分的数据项,不许表中有表;
- 关系模型是建立在数学概念基础上的,有较强的理论依据。

在关系模型中基本数据结构就是二维表,不用像层次模型或网状模型那样的链接指针。

教师关系：

教师编号	姓名	性别	所在学院
102001	何中华	女	计算机学院
103005	李伟	男	自动化学院
101003	王宏强	男	建筑设计学院

教师关系结构：

教师编号	姓名	性别	所在学院
------	----	----	------

课程关系结构：

课程号	课程名	教师编号	上课教室
-----	-----	------	------

课程关系：

课程号	课程名	教师编号	上课教室
J001	C语言	102001	3-204
B003	单片机	103005	5-708
A005	工程概论	101003	4-301

(a)关系模式 (b)关系

图 1-7 两个简单的关系模型

记录之间的联系是通过不同关系中同名属性来体现的。例如，要查找“李伟”老师所上的课程，可以先在教师关系中根据姓名找到教师编号“103005”，然后在课程关系中找到“103005”任课教师编号对应的课程名即可。通过上述查询过程，同名属性“教师编号”起到了连接两个关系的纽带作用。由此可见，关系模型中的各个关系模式不应当是孤立的，也不是随意拼凑的一堆二维表，它必须满足相应的要求。

3. 概念模型

概念模型是对真实世界中问题域内的事物的描述，是客观世界到信息世界的认识和抽象，是用户与数据库设计人员之间进行交流的语言。概念模型常用 E-R(entity relationship, 实体-联系)图来表示。

1) E-R 图的组成要素及画法

E-R 图主要是由实体、属性和联系三个要素构成的。在 E-R 图中，使用了下面几种基本的图形符号。

- ① 实体：矩形。
- ② 属性：椭圆形或圆角矩形。
- ③ 联系：菱形。

在 E-R 图中可以将实体与属性用一根细线相连，另外在代表主键的属性(唯一标识实体的属性或属性组合)与实体间的连线上加一个短斜线，如图 1-8 所示。

2) 一对一的联系(1 : 1)

例如，在一个班级有一个正班长，反之一个学生只能在一个班级里任正班长，则班级与正班长之间具有一对一的联系，如图 1-9 所示。

3) 一对多的联系(1 : n)

例如，在一个班级有多个学生，但一个学生只能属于一个班级，则班级与学生之间具有一对多的联系，如图 1-10 所示。

4) 多对多的联系(m : n)

例如，一个学生可以选择多个课程，一个课程可以被多个学生选择，则学生与课程之间具有多对多的联系，如图 1-11 所示。

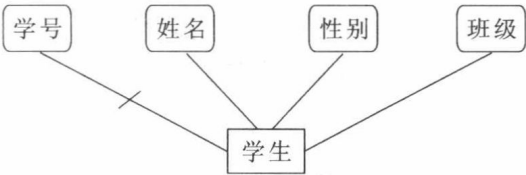


图 1-8 学生实体集的 E-R 图

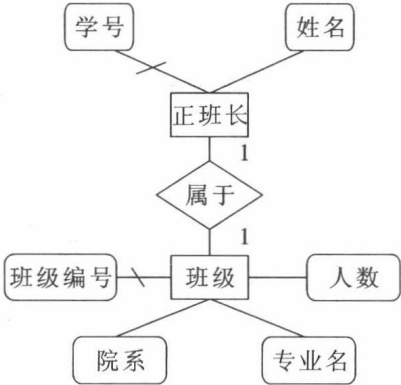


图 1-9 “正班长”与“班级”的 E-R 图

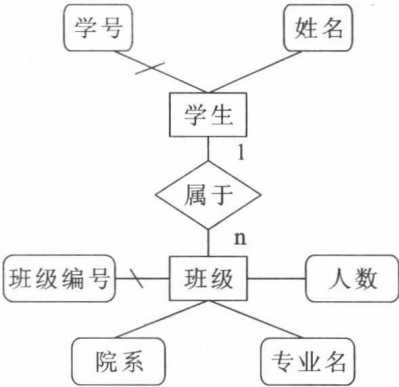


图 1-10 “学生”与“班级”的 E-R 图

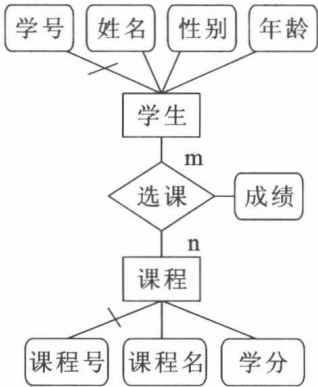


图 1-11 “学生”与“课程”的 E-R 图

【任务四】 数据表 1-1 不满足第一范式(1NF)，请将其改造得符合第一范式。（说明：以下工厂、厂址、电话、厂长纯属虚构。）

表 1-1 不满足第一范式的数据表

工厂名称	详细地址及电话		厂长
蓝天化肥厂	湖北省大冶市金牛镇灵山村	0714 * * * * *	张英
红鹰塑料制品厂	河南省驻马店市正阳县大港村 5 号	0396 * * * * *	王大海
魅力服装厂	山东省威海市和平乡魅力街道 302 号	0631 * * * * *	高飞

【分析】 详细地址及电话列是可以拆分的，所以将它分成几个列就满足第一范式了，如表 1-2 所示。

表 1-2 满足第一范式的数据表

工厂名称	省份	市/县	地址	电话	厂长
蓝天化肥厂	湖北省	大冶市	金牛镇灵山村	0714*****	张英
红鹰塑料制品厂	河南省	驻马店市	正阳县大港村 5 号	0396*****	王大海
魅力服装厂	山东省	威海市	和平乡魅力街道 302 号	0631*****	高飞

【任务五】 数据表 1-3 不满足第二范式(2NF),请将其改造得满足第二范式。

表 1-3 不满足第二范式的数据表

工厂名称	省份	市/县	地址	电话	厂长	厂长手机号
蓝天化肥厂	湖北省	大冶市	金牛镇灵山村	0714*****	张英	189*****
红鹰塑料制品厂	河南省	驻马店市	正阳县大港村 5 号	0396*****	王大海	156*****
魅力服装厂	山东省	威海市	和平乡魅力街道 302 号	0631*****	高飞	136*****

【分析】 因为厂长手机号并不依赖于工厂的关键字“工厂名称”,所以不符合第二范式,现在要满足第二范式只需将厂长信息单独建立一个表就可以了,如表 1-4 和表 1-5 所示。

表 1-4 厂长联系电话表

厂长	厂长手机号
张英	189*****
王大海	156*****
高飞	136*****

表 1-5 工厂基本信息表

工厂名称	省份	市/县	地址	电话	厂长
蓝天化肥厂	湖北省	大冶市	金牛镇灵山村	0714*****	张英
红鹰塑料制品厂	河南省	驻马店市	正阳县大港村 5 号	0396*****	王大海
魅力服装厂	山东省	威海市	和平乡魅力街道 302 号	0631*****	高飞

【任务六】 数据表 1-6 不满足第三范式(3NF),请将其改造得满足第三范式。

表 1-6 不满足第三范式的数据表

工厂名称	省份	市/县	工厂地址	市/县政府地址	市/县政府电话
蓝天化肥厂	湖北省	大冶市	金牛镇灵山村	南京路 15 号	0714*****
红鹰塑料制品厂	河南省	驻马店市	正阳县大港村 5 号	光明路 30 号	0396*****
魅力服装厂	山东省	威海市	和平乡魅力街道 302 号	红旗路财胜大楼 8 号	0631*****

【分析】 由于存在(工厂名称)→(市/县)→(市/县政府地址,市/县政府电话)的传递依赖关系,所以不满足第三范式。现在将数据表拆分成工厂信息表和市/县信息表就可以满足第三范式了,如表 1-7 和表 1-8 所示。

表 1-7 工厂信息表

工厂名称	省份	市/县	工厂地址
蓝天化肥厂	湖北省	大冶市	金牛镇灵山村
红鹰塑料制品厂	河南省	驻马店市	正阳县大港村 5 号
魅力服装厂	山东省	威海市	和平乡魅力街道 302 号

表 1-8 市/县信息表

市/县	市/县政府地址	市/县政府电话
大冶市	南京路 15 号	0714 * * * * *
驻马店市	光明路 30 号	0396 * * * * *
威海市	红旗路财胜大楼 8 号	0631 * * * * *

【知识点】 ▼

构造数据库必须遵循一定的规则。在关系数据库中,这种规则就是范式。关系数据库中的关系必须满足一定的要求,即满足不同的范式。

目前关系数据库有六种范式:第一范式(1NF)、第二范式(2NF)、第三范式(3NF)、Boyce-Codd 范式(BCNF)、第四范式(4NF)和第五范式(5NF)。

满足最低要求的范式是第一范式。在第一范式的基础上进一步满足更多要求的称为第二范式,其余范式以此类推。一般说来,数据库只需满足第三范式就行了。

下面举例介绍第一范式、第二范式和第三范式。

1. 第一范式

所谓第一范式是指数据库表的每一列都是不可分割的基本数据项,同一列中不能有多值,即实体中的某个属性不能有多值或者不能有重复的属性。

表 1-9 所示为不满足第一范式的学生基本情况表。

表 1-9 不满足第一范式的学生基本情况表

学号	姓名	性别	年龄/岁	专业和班级
00001	张三	男	19	计算机网络 1403
00002	李四	女	18	应用电子 1501
00003	王五	男	20	移动通信 1302

分析:表 1-9 的最后一列含有两个属性值,即专业和班级,是可以拆分成多个数据项的,故不满足第一范式。可以将最后一列拆分成两列,如表 1-10 所示,就满足第一范式了。

表 1-10 满足第一范式的学生基本情况表

学 号	姓 名	性 别	年龄/岁	专 业	班 级
00001	张三	男	19	计算机网络	1403
00002	李四	女	18	应用电子	1501
00003	王五	男	20	移动通信	1302

2. 第二范式

第二范式必须先满足第一范式,而且该数据表中任何一个非主键字段的值完全依赖于主关键字。所谓完全依赖是指不能存在仅依赖主关键字一部分的属性。

表 1-11 所示为学生选课情况表。

表 1-11 学生选课情况表

学 号	姓 名	性 别	课 程 名 称	成 绩	学 分
00001	张三	男	C 语言	90	3
00001	张三	男	网络基础	80	2
00002	李四	女	数据库	60	4
00003	王五	男	网络基础	70	2

分析:表 1-11 中主键是学号,其中学分字段的值并不依赖于学号,而是取决于课程名称。

以上选课关系表存在以下问题。

- (1) 数据冗余:一个学生选择多门课程时,每条记录都含有相同的学生姓名、性别等信息。
- (2) 删除异常:删除所有学生成绩,就把课程信息(课程名称和学分)全删除了。
- (3) 插入异常:学生未选课程,无法记录到数据库。
- (4) 更新异常:调整某课程的学分,所有行的学分都要调整。

修正方法:将表 1-11 拆分为 3 个表。

学生:(学号,姓名,性别)。

课程:(课程名称,学分)。

选课:(学号,课程名称,成绩)。

3. 第三范式

第三范式必须先满足第二范式,而且非主键字段不能存在传递依赖关系。

表 1-12 所示为学生基本情况表。

表 1-12 学生基本情况表

学 号	姓 名	性 别	所在学院	学院地址	学院电话
00001	张三	男	电子信息工程学院	南区 2 号楼 501	1003-4567
00002	李四	女	电子信息工程学院	南区 2 号楼 501	1003-4567
00003	王五	男	机械与自动化学院	北区 3 号楼 602	1003-6789

分析:表 1-12 满足第二范式,因为存在传递依赖关系,即(学号)→(所在学院)→(学院地址,学院电话),所以不满足第三范式。那么它也存在数据冗余、插入异常、更新异常、删除异常的情况。

修正方法:将表 1-12 拆分成两个表。

学生:(学号,姓名,性别,所在学院)。

学院:(学院名称,学院地址,学院电话)。



1.2 数据库基础知识

【任务七】 到 MySQL 官方网站下载安装文件并进行配置。

此任务的操作步骤较多,请参照后面的知识点进行。

【知识点】

1. 数据与数据库

数据(data):是事实或观察的结果,是对客观事物的逻辑归纳,是用于表示客观事物的未经加工的原始素材。数据是信息的表现形式和载体,可以是符号、文字、数字、语音、图像、视频等。

数据库:以一定方式储存在一起,能为多个用户共享,具有尽可能小的冗余度的特点,是与应用程序彼此独立的数据集合。

数据处理:从大量的、可能是杂乱无章的、难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们来说是有价值、有意义的数据。

数据管理:利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效的收集、存储、处理和应用的過程。其目的在于充分有效地发挥数据的作用。

数据库技术:是信息系统的一个核心技术,是一种计算机辅助管理数据的方法,它研究如何组织和存储数据,如何高效地获取和处理数据。

数据库系统(database system):是由数据库及其管理软件组成的系统。数据库系统是为适应数据处理的需要而发展起来的一种较为理想的数据处理系统,也是一个为实际可运行的存储、维护和应用系统提供数据的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。

2. 数据库的发展阶段

数据库发展大致划分为如下几个阶段:人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

1) 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期之前,计算机的软硬件均不完善。硬件存储设备只有磁带、卡片和纸带,软件方面还没有操作系统,当时的计算机主要用于科学计算。这个阶段由于还没有软

件系统对数据进行管理,程序员在程序中不仅要规定数据的逻辑结构,还要设计其物理结构,包括存储结构、存取方法、输入输出方式等。当数据的物理组织或存储设备改变时,用户程序就必须重新编制。由于数据的组织面向应用,不同的计算程序之间不能共享数据,使得不同的应用之间存在大量的重复数据,很难维护应用程序之间数据的一致性。

2) 文件系统阶段

文件系统阶段的主要标志是计算机中有了专门管理数据库的软件——操作系统(文件管理)。20世纪50年代中期到60年代中期,计算机大容量存储设备(如硬盘)的出现,推动了软件技术的发展,而操作系统的出现标志着数据管理步入一个新的阶段。在文件系统阶段,数据以文件为单位存储在外存,且由操作系统统一管理。操作系统为用户使用文件提供了友好界面。文件的逻辑结构与物理结构脱钩,程序和数据分离,使数据与程序有了一定的独立性。用户的程序与数据可分别存放在外存储器中,各个应用程序可以共享一组数据,实现了以文件为单位的数据共享。但由于数据的组织仍然是面向应用程序,所以存在大量的数据冗余。而且数据的逻辑结构不能方便地修改和扩充,数据逻辑结构的每一点微小改变都会影响到应用程序。由于文件之间互相独立,因而它们不能反映现实世界中事物之间的联系,操作系统不负责维护文件之间的联系信息。如果文件之间有内容上的联系,那也只能由应用程序去处理。

3) 数据库系统阶段

20世纪60年代后,随着计算机在数据管理领域的普遍应用,人们对数据管理技术提出了更高的要求:希望面向企业或部门,以数据为中心组织数据,减少数据的冗余,提供更高的数据共享能力,同时要求程序和数据具有较高的独立性,当数据的逻辑结构改变时,不涉及数据的物理结构,也不影响应用程序,以降低应用程序研制与维护的费用。数据库技术正是在这样一个应用需求的基础上发展起来的。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(database management system)是一种操纵和管理数据库的大型软件,用于建立、使用和维护数据库,简称DBMS。它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。用户通过DBMS访问数据库中的数据,数据库管理员也通过DBMS进行数据库的维护工作。DBMS的基本功能如下。

- (1) 采用复杂的数据模型表示数据结构,数据冗余小,易扩充,实现了数据共享。
- (2) 具有较高的数据和程序独立性,数据库的独立性有物理独立性和逻辑独立性。
- (3) 数据库系统为用户提供了方便的用户接口。
- (4) 数据库系统提供4个方面的数据控制功能,分别是并发控制、恢复、完整性和安全性。

数据库中各个应用程序所使用的数据由数据库系统统一规定,按照一定的数据模型组织和建立,由系统统一管理和集中控制。

- (5) 增加了系统的灵活性。

4. 常见的关系型数据库管理系统

常见的关系型数据库管理系统产品有 Oracle、SQL Server、Access、MySQL。

1) Oracle

Oracle 是 1983 年推出的世界上第一个开放式商品化关系型数据库管理系统。它采用标准的 SQL 结构化查询语言,支持多种数据类型,提供面向对象存储的数据支持,具有第四代语言开发工具,支持 UNIX、Windows NT、OS/2、Novell 等多种平台。除此之外,它还具有很好的并行处理功能。Oracle 产品主要由 Oracle 服务器产品、Oracle 开发工具、Oracle 应用软件组成,也有基于微机的数据库产品,主要满足对银行、金融、保险等企业、事业开发大型数据库的需求。

2) SQL Server

SQL Server 最早出现在 1988 年,当时只能在 OS/2 操作系统上运行。2000 年 12 月微软公司发布了 SQL Server 2000,该软件可以运行于 Windows NT/2000/XP 等多种操作系统之上,是支持客户机/服务器结构的数据库管理系统,它可以帮助各种规模的企业管理数据。随着用户群的不断增大,SQL Server 在易用性、可靠性、可收缩性、支持数据仓库、系统集成等方面日趋完美。特别是 SQL Server 的数据库搜索引擎,可以在绝大多数的操作系统之上运行,并针对海量数据的查询进行了优化。目前 SQL Server 已经成为应用最广泛的数据库产品之一。由于使用 SQL Server 不但要掌握 SQL Server 的操作,而且还要能熟练掌握 Windows NT/2000 的运行机制,以及 SQL 语言,所以对非专业人员的学习和使用有一定的难度。

3) Access

Access 是在 Windows 操作系统下工作的关系型数据库管理系统。它采用了 Windows 程序设计理念,以 Windows 特有的技术设计查询、用户界面、报表等数据对象,内嵌了 VBA (全称为 visual basic application)程序设计语言,具有集成的开发环境。Access 提供图形化的查询工具和屏幕、报表生成器,用户建立复杂的报表、界面无须编程和了解 SQL 语言,它会自动生成 SQL 代码。Access 被集成到 Office 中,具有 Office 系列软件的一般特点,如菜单、工具栏等。与其他数据库管理系统软件相比,Access 更加简单易学,一个普通的计算机用户,没有程序语言基础,仍然可以快速地掌握和使用它。最重要的一点是,Access 的功能比较强大,足以应付一般的数据管理及处理需要,适用于中小型企业数据管理的需求。当然,在数据定义、数据安全可靠、数据有效控制等方面,它比前面几种数据库产品要逊色不少。

4) MySQL

MySQL 是一个关系型数据库管理系统,由瑞典 MySQL AB 公司开发,目前属于 Oracle 旗下产品。MySQL 是最流行的关系型数据库管理系统。在 Web 应用方面,MySQL 是最好的关系型数据库管理系统应用软件之一。

MySQL 是一种关联数据库管理系统,关联数据库将数据保存在不同的表中,而不是将所有数据放在一个大仓库内,这样就提高了速度并增加了灵活性。

MySQL 所使用的 SQL 语言是用于访问数据库的最常用标准化语言。MySQL 软件采用了双授权政策,它分为社区版和商业版。由于其体积小、速度快、总体拥有成本低,尤其是开放源代码这一特点,一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。其社区版