

郑阿奇 主编

高等院校程序设计规划教材

MySQL

教程

清华大学出版社

郑阿奇 主编

高等院校程序设计规划教材

MySQL

教程

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以当前最流行 MySQL 5.6 作为平台,包含 MySQL 基础(含习题)、实验、综合应用实习和附录。首先介绍数据库基础,此后系统介绍 MySQL 5.6,并通过实验进行操作练习和消理解;同时系统介绍目前最流行的 PHP、ASP、NET(C#)、JavaEE 和 Visual Basic 6.0 等平台操作 MySQL 数据库的方法。通过本书学习,可掌握在当前几个流行平台开发 MySQL 数据库应用系统的方法,比较好地解决 MySQL“学”和“用”的问题。

本书可作为大学本科、高职高专有关课程教材,也可供广大数据库应用开发人员使用或参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

MySQL 教程/郑阿奇主编. —北京:清华大学出版社,2015

高等院校程序设计规划教材

ISBN 978-7-302-38995-8

I. ①M… II. ①郑… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 008551 号

责任编辑:张瑞庆 李 晔

封面设计:常雪影

责任校对:梁 毅

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市中晟雅豪印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:26.25

字 数:657千字

版 次:2015年4月第1版

印 次:2015年4月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50元

产品编号:062114-01

前言

MySQL 是目前最流行的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 公司。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 分为社区版和商业版,由于其小巧、速度快、总体拥有成本低,尤其是开放源码这一特点,一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。其社区版的性能卓越,搭配 PHP 和 Apache 可组成良好的开发环境。

本书结合当前数据库教学和应用开发实践,在 MySQL 最新版本的基础上进行组织,主要内容包括以下几个方面:

(1) 首先介绍数据库基础。在此基础上,系统介绍 MySQL 5.6。包括创建数据库和表、表数据操作、数据库的查询和视图、索引与数据完整性、MySQL 语言结构、过程式数据库对象、备份与恢复、用户和数据安全性、事务和多用户使用等。MySQL 命令格式以中文描述,简单易懂,实例命令结果屏幕化,直观清晰。

同时各章配有相应的实验。实验用数据库独立,并且前后形成系统。

(2) 综合应用实习包含目前最流行的 PHP、ASP、NET(C#)、JavaEE 和 Visual Basic 等方面操作 MySQL 数据库。每一个实习都构成了一个小的应用系统,功能基本相同,并且包含操作数据库的主要功能。

综合应用实习调试通过并且在网络上提供所有源代码文件。

(3) 附录列出学生成绩数据库及其基本表结构、样本记录数据,同时列出视图、触发器和存储过程,是数据库的基本功能实例。同时也是实习操作的数据库。

(4) 简单介绍当前最流行的 4 种 MySQL 管理工具,书中介绍最常用的两种(MySQL Administrator 和 phpMyAdmin),其他两种通过网络文档提供。

本书基础和应用于一体,系统性、应用性均比较完善。由于本书的内容体系具有自己的特色,并且从方便教和学两个角度组织内容、调试实例和安排先后顺序,所以用本书进行教和学比较方便。

本书配有教学课件和配套的客户端/MySQL 应用系统数据库和所有源程序文件,需要者请到清华大学出版社资源网(<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)进行免费下载。

本书由郑阿奇(南京师范大学)主编,参加本书编写的还有顾韵华、梁敬东、刘启芬、丁有和、曹弋、孙德荣、周怡明、刘博宇、郑进、周何骏、陶卫冬、严大牛、邓拼博、周怡君、吴明祥、陈瀚等。

由于我们的水平有限,错误在所难免,敬请广大师生和读者批评指正。

意见建议邮箱:easybooks@163.com。

编 者

2015年1月

第一部分 MySQL 基础

第 1 章 数据库基础	2
1.1 数据库基本概念	2
1.1.1 数据库与数据库管理系统	2
1.1.2 数据模型	3
1.1.3 关系型数据库语言	5
1.2 数据库设计	5
1.2.1 概念模型	5
1.2.2 逻辑模型	7
1.2.3 物理模型	8
1.3 数据库应用系统	8
1.3.1 应用系统的数据接口	8
1.3.2 C/S 架构的应用系统	10
1.3.3 B/S 架构的应用系统	11
习题 1	12
第 2 章 MySQL 5.6 环境	13
2.1 MySQL 数据库	13
2.1.1 MySQL 概述	13
2.1.2 MySQL 5.6 安装运行	13
2.1.3 MySQL 命令初步	22
2.2 常用 MySQL 界面工具	26
2.2.1 图形化客户端	26
2.2.2 基于 Web 的管理工具	26
习题 2	27
第 3 章 MySQL 数据库和表	28
3.1 MySQL 数据库	28
3.1.1 创建数据库	28

3.1.2	修改数据库	29
3.1.3	删除数据库	30
3.2	MySQL 表	30
3.2.1	创建表	30
3.2.2	修改表	35
3.2.3	删除表	37
3.2.4	表结构特点	37
3.3	MySQL 表记录操作	38
3.3.1	插入记录	38
3.3.2	修改记录	42
3.3.3	删除记录	44
3.4	MySQL 数据库信息显示	46
	习题 3	47

第 4 章 MySQL 查询和视图

49

4.1	关系运算基础	49
4.1.1	选择(Selection)运算	49
4.1.2	投影(Projection)运算	50
4.1.3	连接(Join)运算	50
4.2	MySQL 数据库查询	51
4.2.1	SELECT 语句	51
4.2.2	选择列	53
4.2.3	FROM 子句	59
4.2.4	WHERE 子句	64
4.2.5	GROUP BY 子句	75
4.2.6	HAVING 子句	76
4.2.7	ORDER BY 子句	78
4.2.8	LIMIT 子句	79
4.2.9	UNION 语句	80
4.2.10	HANDLER 语句	81
4.3	MySQL 视图	83
4.3.1	视图的概念	83
4.3.2	创建视图	83
4.3.3	查询视图	85
4.3.4	更新视图	86
4.3.5	修改视图	88
4.3.6	删除视图	89
	习题 4	89

第 5 章 MySQL 索引与完整性约束	90
5.1 MySQL 索引	90
5.1.1 索引及作用	90
5.1.2 索引的分类	91
5.2 MySQL 索引创建	91
5.3 MySQL 数据完整性约束	95
5.3.1 主键约束	95
5.3.2 替代键约束	97
5.3.3 参照完整性约束	98
5.3.4 CHECK 完整性约束	100
5.3.5 命名完整性约束	102
5.3.6 删除完整性约束	102
习题 5	103
第 6 章 MySQL 语言结构	104
6.1 MySQL 语言简介	104
6.2 常量和变量	105
6.2.1 常量	105
6.2.2 变量	108
6.3 运算符与表达式	112
6.3.1 算术运算符	112
6.3.2 比较运算符	114
6.3.3 逻辑运算符	116
6.3.4 位运算符	117
6.3.5 运算符优先级	118
6.3.6 表达式	119
6.4 系统内置函数	119
6.4.1 数学函数	119
6.4.2 聚合函数	122
6.4.3 字符串函数	122
6.4.4 日期和时间函数	126
6.4.5 加密函数	129
6.4.6 控制流函数	130
6.4.7 格式化函数	131
6.4.8 类型转换函数	132
6.4.9 系统信息函数	133

习题 6	135
------------	-----

第 7 章 MySQL 过程式数据库对象 136

7.1 存储过程	136
7.1.1 创建存储过程	136
7.1.2 存储过程体	138
7.1.3 存储过程的调用、删除和修改	147
7.2 存储函数	151
7.2.1 创建存储函数	151
7.2.2 存储函数的调用、删除和修改	153
7.3 触发器	154
7.4 事件	158
7.4.1 创建事件	159
7.4.2 修改和删除事件	161
习题 7	162

第 8 章 MySQL 数据库备份与恢复 163

8.1 基本概念	163
8.2 常用的备份恢复方法	164
8.2.1 使用 SQL 语句：导出或导入表数据	164
8.2.2 使用客户端工具：备份数据库	167
8.2.3 直接复制	170
8.3 日志文件	171
8.3.1 启用日志	171
8.3.2 用 mysqlbinlog 处理日志	172
习题 8	173

第 9 章 MySQL 安全管理 174

9.1 用户管理	174
9.1.1 添加、删除用户	174
9.1.2 修改用户名、密码	176
9.2 权限控制	176
9.2.1 授予权限	176
9.2.2 权限转移和限制	181
9.2.3 权限回收	183
9.3 表维护语句	183
9.3.1 索引列可压缩性语句	183

9.3.2 检查表是否有错语句.....	184
9.3.3 获得表校验和语句.....	185
9.3.4 优化表语句.....	185
9.3.5 修复表语句.....	185
习题 9	186

第 10 章 MySQL 多用户事务管理 187

10.1 事务管理.....	187
10.1.1 事务的概念.....	187
10.1.2 ACID 属性.....	187
10.1.3 事务处理.....	189
10.1.4 事务隔离级.....	191
10.2 多用户访问.....	193
10.2.1 锁定的级别.....	193
10.2.2 锁定与解锁.....	193
10.2.3 并发访问的问题.....	194
习题 10	195

第二部分 MySQL 实验

实验 1 MySQL 的使用.....	198
实验 2 创建数据库和表.....	201
实验 3 表数据插入、修改和删除.....	204
实验 4 数据库的查询和视图.....	208
实验 4.1 数据库的查询.....	208
实验 4.2 视图的使用.....	216
实验 5 索引和数据完整性.....	219
实验 6 MySQL 语言结构.....	223
实验 7 过程式数据库对象的使用.....	228
实验 8 备份与恢复.....	234

实验 9 数据库的安全性 237

第三部分 综合应用实习

实习 0 学生成绩管理系统 242

P0.1	学生成绩管理系统数据库	242
P0.2	学生成绩管理系统主要功能	242
P0.3	学生成绩管理系统工作方式	243

实习 1 PHP/MySQL 学生成绩管理系统 246

P1.1	Eclipse 开发环境	246
P1.1.1	Eclipse 安装与配置	246
P1.1.2	PHP 项目的创建	248
P1.2	学生成绩管理系统开发	250
P1.2.1	主程序界面	250
P1.2.2	学生信息录入	253
P1.2.3	学生信息查询	262
P1.2.4	成绩信息录入	268
P1.2.5	学生成绩查询	275

实习 2 ASP.NET(C#)/MySQL 学生成绩管理系统 279

P2.1	ASP.NET 连接 MySQL 数据库	279
P2.1.1	ADO.NET 连接数据库	279
P2.1.2	ASP.NET(C#)和 MySQL 数据库连接	280
P2.2	学生成绩管理系统母版	282
P2.2.1	母版页设计方法	282
P2.2.2	添加各个内容页面	285
P2.3	学生成绩管理系统开发	286
P2.3.1	显示照片	286
P2.3.2	学生信息录入	288
P2.3.3	学生信息查询	303
P2.3.4	成绩信息录入	307
P2.3.5	学生成绩查询	314

实习 3 JavaEE/MySQL 学生成绩管理系统 317

P3.1	构建 Java EE 环境	317
------	---------------------	-----

P3.1.1	JavaEE 环境搭建	317
P3.1.2	创建 Struts 2 项目	320
P3.2	学生成绩管理系统开发	323
P3.2.1	设计系统主界面	323
P3.2.2	学生信息录入	326
P3.2.3	学生信息查询、修改和删除	333
P3.2.4	学生成绩录入	347

实习 4 VB 6.0/MySQL 学生成绩管理系统 356

P4.1	连接 MySQL 数据库	356
P4.1.1	创建 ODBC 数据源	356
P4.1.2	通过 OLE 连接 MySQL 数据库	359
P4.2	学生成绩管理系统开发	363
P4.2.1	学生成绩管理系统主界面	363
P4.2.2	学生信息查询	365
P4.2.3	学生信息修改	368
P4.2.4	学生成绩的录入	372

附录 A 学生成绩数据库(xscj)表结构样本数据 376

附录 B MySQL Administrator 简介 381

B.1	下载和安装	381
B.2	创建数据库	382
B.3	建立、删除和修改表	384
B.4	表数据增修删	386
B.5	操作数据库	389

附录 C phpMyAdmin 简介 396

C.1	安装 phpMyAdmin 环境	396
C.2	创建数据库	401
C.3	操作数据库	405

—— 第一部分 MySQL 基础 ——

CHAPTER 第 1 章

数据库基础

为了更好地学习 MySQL,首先介绍一下数据库的基本概念,如果学习过数据库原理,那么可将本章数据库原理部分的内容仅作为参考。

1.1 数据库基本概念

1.1.1 数据库与数据库管理系统

1. 数据库

数据库(Database, DB)是存放数据的仓库,而且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,还包括文本、图像、音频、视频等。

例如,把一个学校的学生、课程、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。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是管理数据库的系统,它按一定的数据模型组织数据。DBMS 应提供如下功能:

- (1) 数据定义功能——可定义数据库中的数据对象。
- (2) 数据操纵功能——可对数据库表进行基本操作,如插入、删除、修改、查询等。
- (3) 数据的完整性检查功能——保证用户输入的数据满足相应的约束条件。
- (4) 数据库的安全保护功能——保证只有具有权限的用户才能访问数据库中的数据。
- (5) 数据库的并发控制功能——使多个应用程序可在同一时刻并发地访问数据库的数据。
- (6) 数据库系统的故障恢复功能——使数据库在运行出现故障时进行数据库恢复,以保证数据库可靠运行。
- (7) 在网络环境下访问数据库的功能。
- (8) 方便、有效地存取数据库信息的接口和工具。编程人员通过程序开发工具与数据库的接口编写数据库应用程序。数据库系统管理员(DataBase Administrator, DBA)通过提供的工具对数据库进行管理。

数据库管理系统是一个系统软件。目前,比较流行的 DBMS 有 SQL Server、Oracle、MySQL、Sybase、DB2、Access、Visual Foxpro 等。其中,MySQL 是目前最流行的开放源码

的小型数据库管理系统,它被广泛应用在 Internet 上众多中小型网站中,本书介绍的是最新的 MySQL 5.6 版。

3. 数据库系统

数据、数据库、数据库管理系统与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。图 1.1 描述了数据库系统的构成。

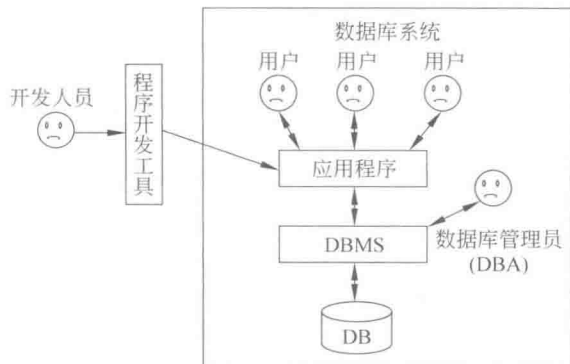


图 1.1 数据库系统的构成

1.1.2 数据模型

数据库管理系统根据数据模型对数据进行存储和管理,数据库管理系统采用的数据模型主要有层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

层次模型将数据组织成一对多关系的结构,采用关键字来访问其中每一层次的每一部分。它存取方便且速度快;结构清晰,容易理解;数据修改和数据库扩展容易实现;检索关键属性十分方便,但结构不够灵活;同一属性数据要存储多次,数据冗余大;不适合于拓扑空间数据的组织。

图 1.2 为某学校按层次模型组织的数据示例。

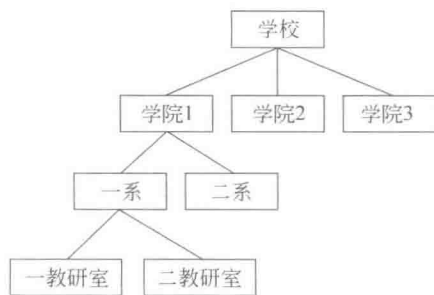


图 1.2 按层次模型组织的数据示例

2. 网状模型

网状模型具有多对多类型的数据组织方式。

它能明确而方便地表示数据间的复杂关系,数据冗余小。但网状结构的复杂性,增加了用户查询和定位的困难;需要存储数据间联系的指针,使得数据量增大;数据的修改不方便。

图 1.3 为按网状模型组织的数据示例。

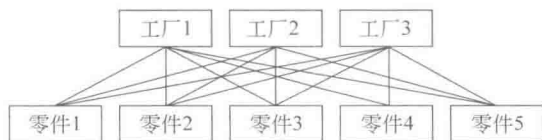


图 1.3 按网状模型组织的数据示例

3. 关系模型

关系模型以记录组或二维数据表的形式组织数据,以便于利用各种实体与属性之间的关系进行存储和变换,不分层也无指针,是建立空间数据和属性数据之间关系的一种非常有效的数据组织方法。它结构特别灵活,概念单一,满足所有布尔逻辑运算和数学运算规则形成的查询要求;能搜索、组合和比较不同类型的数据;增加和删除数据非常方便;具有更高的数据独立性、更好的安全保密性。但当数据库较大时,查找满足特定关系的数据更费时,而且无法表达空间关系。

例如,学生成绩管理系统所涉及的“学生”、“课程”和“成绩”三个表中。“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、备注;“课程”表涉及的主要信息有课程号、课程名、开课学期、学时和学分;“成绩”表涉及的主要信息有学号、课程号和成绩。表 1.1~表 1.3 分别描述了学生成绩管理系统中“学生”、“课程”和“成绩”三个表的部分数据。

表 1.1 “学生”表

学号	姓名	性别	出生时间	专业	总学分	备注
081101	王林	男	1990-02-10	计算机	50	
081103	王燕	女	1989-10-06	计算机	50	
081108	林一帆	男	1989-08-05	计算机	52	已提前修完一门课
081202	王林	男	1989-01-29	通信工程	40	有一门课不及格,待补考
081204	马琳琳	女	1989-02-10	通信工程	42	

表 1.2 “课程”表

课程号	课程名	开课学期	学时	学分
0101	计算机基础	1	80	5
0102	程序设计与语言	2	68	4
0206	离散数学	4	68	4

表 1.3 “成绩”表

学号	课程号	成绩	学号	课程号	成绩
081101	101	80	081108	101	85
081101	102	78	081108	102	64
081101	206	76	081108	206	87
081103	101	62	081202	101	65
081103	102	70	081204	101	91

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。如果给每个关系表取一个名字,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, ..., 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识其对应记录,则称该字段或字段组合为码。

例如,表 1.1 中的“学号”可唯一标识每一个学生,表 1.2 中的“课程号”可唯一标识每一门课程。表 1.3 中的“学号”和“课程号”可唯一标识每一个学生一门课程的成绩。

有时一个表可能有多个码,比如在表 1.1 中,姓名不允许重名,则“学号”、“姓名”均是学生信息表码。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,一般用下划线标出主码。

设表 1.1 的名字为 xsb,关系模式可分别表示为: xsb(学号,姓名,性别,出生时间,专业,总学分,备注)。

设表 1.2 的名字为 kcb,关系模式可分别表示为: kcb(课程号,课程名,开课学期,学时,学分)。

设表 1.3 的名字为 cjb,关系模式可分别表示为: cjb(学号,课程号,成绩,学分)。

通过上面分析可以看出,关系模型更适合组织数据,所以使用最广泛。目前,主流的关系型数据库管理系统(RDBMS)包括 Oracle、SQL Server、MySQL、Access 和 Visual FoxPro 等。MySQL 是目前最流行的关系数据库管理系统。

1.1.3 关系型数据库语言

SQL(Structured Query Language,结构化查询语言)是用于关系数据库查询的结构化语言。SQL 的功能包括数据查询、数据操纵、数据定义和数据控制 4 个部分。

1.2 数据库设计

数据模型按不同的应用层次分成 3 种类型,分别是概念模型、逻辑模型、物理模型。

1.2.1 概念模型

概念模型(Conceptual Data Model)是面向数据库用户的实现世界的模型,主要用来描述世界的概念化结构,它使数据库的设计人员在设计的初始阶段,摆脱计算机系统及 DBMS 的具体技术问题,集中精力分析数据以及数据之间的联系等,与具体的数据管理系统无关。概念数据模型必须转换成逻辑数据模型,才能在 DBMS 中实现。

概念模型用于信息世界的建模,一方面应该具有较强的语义表达能力,能够方便直接表达应用中的各种语义知识;另一方面它还应该简单、清晰、易于用户理解。

在概念数据模型中最常用的是 E-R 模型、扩充的 E-R 模型、面向对象模型及谓词模型。

通常,E-R 模型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,在学生成绩管理系统中主要涉及“学生”和“课程”两个实体集。其他非主要的实体可以很多,如班级、班长、任课教师、辅导员等实体。

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”实体集属性有课程号、课程名、开课学期、学时