

NITE 国家软件与集成电路公共服务平台信息技术紧缺人才培养工程指定教材

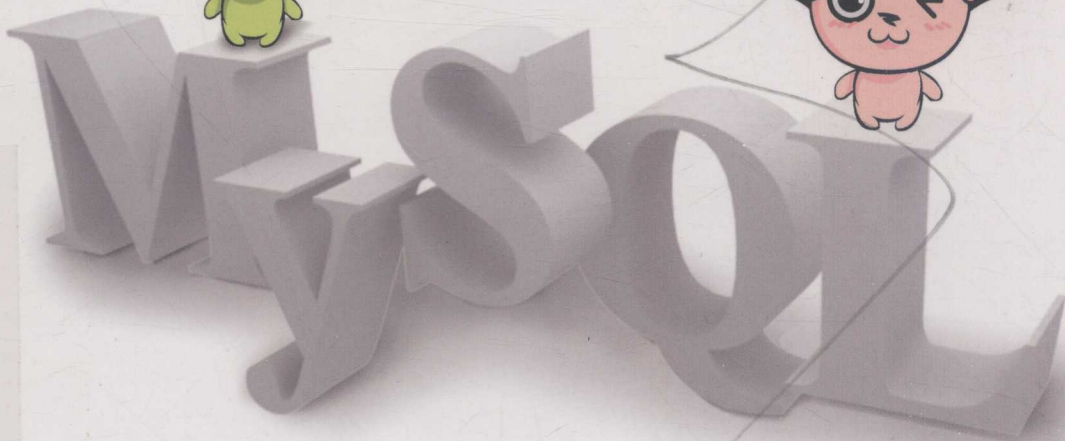
教材+教案+授课资源+考试系统+题库+教学辅助案例


一站式IT系列就业应用课程


MySQL数据库 原理、设计与应用

黑马程序员 / 编著

有问题，就找黑马程序员问答精灵！



 本书基于MySQL5.7编写，涵盖了数据库基础知识、数据库优化和部署、大型项目数据库设计等内容，提供11个综合案例。

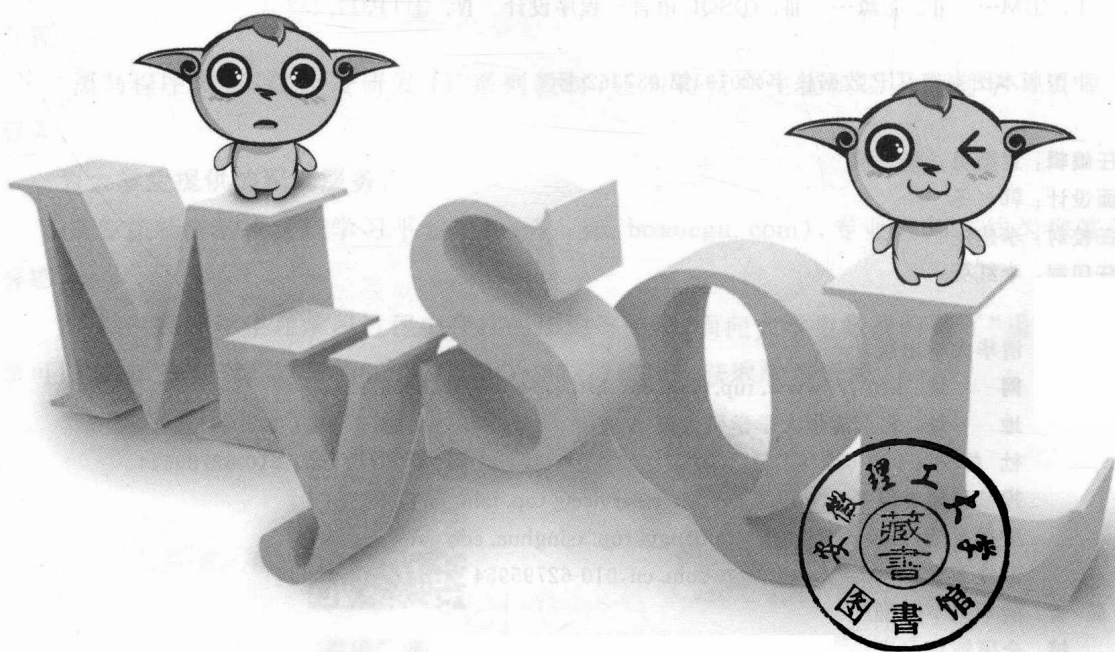
 提供免费教学资源，包括12个精美教学PPT、900道测试题、长达20小时的教学视频等。

清华大学出版社



MySQL数据库 原理、设计与应用

黑马程序员 / 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是面向 MySQL 数据库初学者的入门教材,以通俗易懂的语言、丰富实用的案例,详细讲解 MySQL 的开发和管理技术。

全书共 12 章。第 1 章讲解数据库基本概念和 MySQL 的安装步骤;第 2、3 章讲解数据库的基本操作;第 4 章讲解数据库设计的理论与实践;第 5、6 章讲解单表和多表的查询操作;第 7~11 章讲解用户与权限、视图、事务、存储过程、索引等,适合需要提高自身技术的读者;第 12 章讲解 Linux 环境下 MySQL 的配置和部署方案。

本书附有配套资源,包括教学视频、习题、教学课件等,而且为了帮助读者更好地学习本书中的内容,还提供了在线答疑,希望得到更多读者的关注。

本书既可作为高等院校计算机相关专业的数据库基础课程的教材,也可作为广大 IT 技术人员和编程爱好者的读物。

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 数据库原理、设计与应用/黑马程序员编著. —北京:清华大学出版社,2019
ISBN 978-7-302-52376-5

I. ①M… II. ①黑… III. ①SQL 语言—程序设计 IV. ①TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 037362 号

责任编辑:袁勤勇 杨 枫

封面设计:韩 冬

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

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:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:23.25

字 数:564 千字

版 次:2019 年 4 月第 1 版

印 次:2019 年 4 月第 1 次印刷

定 价:59.00 元

产品编号:081929-01



播妞

播妞——IT技术女神，由传智播客旗下高端教育品牌黑马程序员推出，专门服务于计算机相关专业的大学生及IT爱好者；可提供教材源代码、习题答案。

播妞的其他资源：

IT技术视频

学习路线图

就业宝典

IT实战项目

软件开发环境

.....

播妞QQ：3231342131

播妞微信：208695827

教师获取教材配套资源

添加微信/QQ

2011168841



添加播妞微信: 208695827
QQ: 3231342131

提供教材源代码、习题答案以及其他学习技术资源

序

传智播客和“黑马程序员”

江苏传智播客教育科技股份有限公司(简称传智播客)是一家专门致力于高素质软件开发人才的科技公司。“黑马程序员”是传智播客旗下的高端 IT 教育品牌。

“黑马程序员”的学员多为大学毕业后勤想从事 IT 行业,但各方面条件还不成熟的年轻人。“黑马程序员”的学员筛选制度非常严格,包括严格的技术测试、自学能力测试,还包括性格测试、压力测试、品德测试等,百里挑一的残酷筛选制度确保学员质量,并降低企业的用人风险。

自“黑马程序员”成立以来,教学研发团队一直致力于打造精品课程资源,不断在产、学、研 3 个层面创新自己的执教理念与教学方针,并集中“黑马程序员”的优势力量,有针对性地出版了计算机系列教材 60 多种,制作了教学视频数十套,发表各类技术文章数百篇。

“黑马程序员”不仅斥资研发 IT 系列教材,还为高校师生提供以下配套学习资源与服务。

为大学生提供的配套服务:

1. 专注辅学的“高校学习平台”(http://yx.boxuegu.com),专业老师在线为您答疑解惑。
2. 针对高校学生在学习过程中存在的压力等问题,面向大学生量身打造了“播妞”。同学可以添加“播妞”微信:208695827/ QQ:3231342131,获取学习资源。



微信二维码



QQ 二维码

3. 高校学生也可扫描上方右侧二维码,加入播妞粉丝团,获取最新学习资源,与播妞一起快乐学习。

为 IT 教师提供的配套服务:

针对高校教学,“黑马程序员”为 IT 系列教材精心设计了“教案+授课资源+考试系统

+题库+教学辅助案例”等系列教学资源。高校老师请登录“高校教辅平台”(http://yx.boxuegu.com)平台或关注码大牛老师微信/QQ: 2011168841, 获取教材配套资源, 也可以扫描下方二维码, 加入专为 IT 教师打造的师资服务平台——“教学好助手”, 获取“黑马程序员”最新教师教学辅助资源的相关动态。



... 资源... 教学好助手... 黑马程序员... 教师教学辅助资源... 动态... 平台... 关注... 码大牛老师... 微信/QQ: 2011168841... 获取教材配套资源... 也可以扫描下方二维码... 加入专为 IT 教师打造的师资服务平台——“教学好助手”, 获取“黑马程序员”最新教师教学辅助资源的相关动态。

前言

MySQL 是一种关系数据库管理系统,它是目前世界上流行的数据库之一,具有开源、稳定、可靠、管理方便以及支持众多系统平台等特点。MySQL 广泛应用于互联网行业的数据存储,如电商、社交等网站数据的存储往往都是 MySQL。

目前,从各大招聘网站的信息来看,各类计算机人才的技能要求中基本都要掌握至少一种数据库的操作和使用。其中,MySQL 数据库是最常见的一种。因此,MySQL 数据库一般会作为计算机相关专业需要了解或掌握的技能之一。

为什么要学习本书

本书针对想要从事与计算机相关的工作,但是没有数据库基础或基础比较薄弱的人群。从了解数据库的特点、概念、原理起步,再探讨 MySQL 数据库的特点和使用,尽可能地确保读者可以学以致用,具备解决实际问题的能力。

本书根据知识的难易程度,采用先易后难的方式部署教材章节顺序。在知识讲解时以环环相扣的推进方式阐述出每个名词概念的作用以及相互之间的联系;在实际操作时,从指令的语法、注意事项、案例演示等多个角度详细讲解,帮助读者提高对 MySQL 数据库的整体认识。

如何使用本书

本书主要讲解的内容包括数据库的理论知识,MySQL 数据库安装与配置,数据库、数据表的管理,数据的增、删、改、查操作,以及用户权限、视图、存储引擎、事务、索引等,还增加了电子商务网站的数据库设计以及 Linux 环境的配置与部署。

本书共分为 12 章,各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章主要从数据库系统的组成、数据库技术的发展阶段、数据库的三级模式结构、数据模型与关系运算、SQL 等方面介绍与数据库相关的理论。还讲解了 MySQL 安装与配置、常用图形化工具的使用。通过本章的学习,要求初学者对数据库在理论体系上有一个整体的认识与了解,熟练掌握 MySQL 数据库的安装、配置与管理。
- 第 2、3 章主要讲解数据库的基本操作,包括数据库、数据表,数据的增、删、改、查,创建数据表时数据类型及表约束的选取,以及字符集与校对集在 MySQL 中的作用。此部分是所有想要使用 MySQL 的初学者都必须掌握的内容。
- 第 4 章从数据库实际运用的角度,讲解项目开发中如何设计一个合理、规范和高效的数据库。主要包括数据库设计的 6 个阶段、涉及的相关人员、数据库设计的三范式以及数据库建模工具的使用,并以电子商务网站的数据库设计为例,演示如何根

据实际需求,设计出合理的数据库。

- 第 5、6 章主要从数据操作的角度,讲解如何快速复制表结构、添加表数据,如何对数据进行判断、分组、排序与限量,如何连接多个数据表查询数据,如何建立外键约束等。此部分是所有想要从事与数据库开发相关工作的人员必须掌握的操作内容。
- 第 7 章从数据库安全的角度,讲解为操作数据库的用户分配权限的重要性。提供创建用户、分配密码、授予以及回收权限等具体的 SQL 操作。通过本章的学习,要求读者能够熟练操作数据库的同时保证数据的安全。
- 第 8~11 章从多角度讲解数据库优化的方式,包括存储引擎的选取,视图、事务、索引、锁和预处理 SQL 语句的应用,函数、变量、存储过程、游标、触发器和事件等多语句的编程,分表分区技术、数据碎片整理、慢查询日志、查询缓存等常见的优化解决方案。此部分内容有助于读者循序渐进地掌握如何提升和改进 MySQL 的性能。
- 第 12 章介绍在 Linux 系统中 MySQL 的安装与配置,MySQL 的多实例部署、数据备份与还原,以及如何利用主从复制或组复制来提高数据库的可用性和负载能力。

在上面所列举的 12 章中,第 1~6 章讲解 MySQL 的基础理论与 SQL 指令,主要帮助初学者奠定扎实的基本功;第 7~12 章从安全与优化角度深层次挖掘 MySQL,提升读者的 MySQL 运用技能,积累开发经验。

在学习过程中,读者一定要亲自动手实践本书中的案例,如果不能完全理解书中所讲知识,读者可以登录“博学谷”平台,通过平台中的教学视频进行深入学习。学习完一个知识点后,要及时在“博学谷”平台进行测试,以巩固学习内容。

另外,如果读者在理解知识点的过程中遇到困难,建议不要纠结于某个地方,可以先往后学习。通常来讲,通过逐渐地学习,前面不懂和疑惑的知识也就能理解了。在学习的过程中,一定要多动手实践,如果在实践的过程中遇到问题,建议多思考,厘清思路,认真分析问题发生的原因,并在问题解决后总结经验。

致谢

本书的编写和整理工作由传智播客教育科技股份有限公司完成,主要参与人员有吕春林、韩冬、乔治铭、陈欢、李东超、韩振国、王金涛、孙书华等,全体人员在这近一年的编写过程中付出了很多辛勤的汗水,在此一并表示衷心的感谢。

意见反馈

尽管我们付出了最大的努力,但教材中难免会有欠妥之处,欢迎各界专家和读者朋友提出宝贵意见,我们将不胜感激。您在阅读本书时,如发现任何问题或有不认同之处可以通过电子邮件与我们取得联系。

请发送电子邮箱至 itcast_book@vip.sina.com。

黑马程序员

2019 年 2 月于北京

目 录

第 1 章 数据库入门	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据库概述	1
1.1.2 数据库技术的发展	2
1.1.3 三级模式和二级映像	3
1.1.4 数据模型	6
1.1.5 关系运算	10
1.1.6 SQL 语言	12
1.1.7 常见的数据库产品	14
1.2 MySQL 安装与配置	15
1.2.1 获取 MySQL	15
1.2.2 安装 MySQL	17
1.2.3 配置 MySQL	19
1.2.4 管理 MySQL 服务	19
1.2.5 用户登录与设置密码	21
1.2.6 MySQL 客户端的相关命令	22
1.3 常用图形化工具	24
1.3.1 SQLyog	24
1.3.2 Navicat	26
1.4 本章小结	27
1.5 课后练习	27
第 2 章 数据库基本操作	29
2.1 数据库操作	29
2.1.1 创建数据库	29
2.1.2 查看数据库	30
2.1.3 选择数据库	31
2.1.4 删除数据库	32
2.2 数据表操作	33
2.2.1 创建数据表	34

专属于老师及学生的在线教育平台
<http://yx.boxuegu.com/>

让 IT 教学更简单

教师获取教材配套资源

教案

授课资源

考试系统

在线题库

教学辅助
案例

添加微信/QQ

2011168841

让 IT 学习更有效

学生获取课后作业习题答案及配套源码

添加播妞QQ: 3231342131

添加播妞微信: 208695827



专属大学生的圈子

2.2.2	查看数据表	35
2.2.3	修改数据表	37
2.2.4	查看表结构	38
2.2.5	修改表结构	40
2.2.6	删除数据表	43
2.3	数据操作	44
2.3.1	添加数据	44
2.3.2	查询数据	46
2.3.3	修改数据	48
2.3.4	删除数据	48
2.4	动手实践：电子杂志订阅表的操作	49
2.5	本章小结	51
2.6	课后练习	52
第 3 章	数据类型与约束	54
3.1	数据类型	54
3.1.1	数字类型	54
3.1.2	时间和日期类型	60
3.1.3	字符串类型	63
3.2	表的约束	68
3.2.1	默认约束	69
3.2.2	非空约束	70
3.2.3	唯一约束	71
3.2.4	主键约束	74
3.3	自动增长	76
3.4	字符集与校对集	78
3.4.1	字符集与校对集概述	78
3.4.2	字符集与校对集的设置	80
3.5	动手实践：设计用户表	82
3.6	本章小结	84
3.7	课后练习	84
第 4 章	数据库设计	86
4.1	数据库设计概述	86
4.2	数据库设计范式	87
4.3	数据建模工具	91
4.4	数据库设计——电子商务网站	93
4.4.1	需求分析	93
4.4.2	准备工作	95

4.4.3	商品分类表	96
4.4.4	商品表	97
4.4.5	商品规格表	100
4.4.6	商品属性表	103
4.4.7	用户表	106
4.4.8	评论表	108
4.5	动手实践：商品购物流程设计	109
4.6	本章小结	114
4.7	课后练习	114
第5章	单表操作	116
5.1	数据操作	116
5.1.1	复制表结构和数据	116
5.1.2	解决主键冲突	118
5.1.3	清空数据	119
5.1.4	去除重复记录	121
5.2	排序与限量	122
5.2.1	排序	122
5.2.2	限量	124
5.3	分组与聚合函数	126
5.3.1	分组	126
5.3.2	聚合函数	132
5.4	运算符	133
5.4.1	算术运算符	133
5.4.2	比较运算符	139
5.4.3	逻辑运算符	144
5.4.4	赋值运算符	146
5.4.5	位运算符	147
5.4.6	运算符优先级	149
5.5	动手实践：商品评论表的操作	150
5.6	本章小结	153
5.7	课后练习	153
第6章	多表操作	155
6.1	多表查询	155
6.1.1	联合查询	155
6.1.2	连接查询	157
6.2	子查询	162
6.2.1	什么是子查询	162

6.2.2	子查询分类	162
6.2.3	子查询关键字	165
6.3	外键约束	168
6.3.1	添加外键约束	168
6.3.2	关联表操作	170
6.3.3	删除外键约束	172
6.4	动手实践：多表查询练习	174
6.5	本章小结	176
6.6	课后练习	176
第 7 章 用户与权限		178
7.1	用户与权限概述	178
7.2	用户管理	182
7.2.1	创建用户	182
7.2.2	设置密码	186
7.2.3	修改用户	188
7.2.4	删除用户	190
7.3	权限管理	190
7.3.1	授予权限	190
7.3.2	回收权限	195
7.3.3	刷新权限	196
7.4	动手实践：用户与权限练习	196
7.5	本章小结	198
7.6	课后练习	198
第 8 章 视图		200
8.1	初识视图	200
8.1.1	视图的概念和使用	200
8.1.2	创建视图的语法格式	202
8.2	视图管理	203
8.2.1	创建视图	203
8.2.2	查看视图	205
8.2.3	修改视图	206
8.2.4	删除视图	207
8.3	视图数据操作	208
8.3.1	添加数据	208
8.3.2	修改数据	209
8.3.3	删除数据	209
8.3.4	视图检查条件	209

8.4	动手实践：视图的应用	210
8.5	本章小结	212
8.6	课后练习	212
第 9 章	事务	214
9.1	事务处理	214
9.1.1	事务的概念	214
9.1.2	事务的基本操作	215
9.1.3	事务的保存点	217
9.2	事务隔离级别	219
9.2.1	查看隔离级别	219
9.2.2	修改隔离级别	220
9.2.3	MySQL 的 4 种隔离级别	221
9.3	动手实践：事务的应用	227
9.4	本章小结	228
9.5	课后练习	228
第 10 章	数据库编程	230
10.1	函数	230
10.1.1	内置函数	230
10.1.2	自定义函数	247
10.2	存储过程	250
10.2.1	存储过程的概念	250
10.2.2	存储过程的创建与执行	250
10.2.3	存储过程的修改与删除	252
10.2.4	存储过程的错误处理	254
10.3	变量	256
10.3.1	系统变量	256
10.3.2	会话变量	258
10.3.3	局部变量	259
10.4	流程控制	260
10.4.1	判断语句	260
10.4.2	循环语句	264
10.4.3	跳转语句	267
10.5	游标	268
10.5.1	游标的作用	268
10.5.2	游标的操作流程	268
10.5.3	使用游标检索数据	269
10.6	触发器	271

10.6.1	触发器的概述	271
10.6.2	触发器的基本操作	271
10.7	事件	275
10.7.1	事件的概述	275
10.7.2	事件的基本操作	275
10.8	预处理 SQL 语句	279
10.9	动手实践：数据库编程实战	281
10.10	本章小结	283
10.11	课后练习	283
第 11 章	数据库优化	285
11.1	存储引擎	285
11.1.1	什么是存储引擎	285
11.1.2	存储引擎的选择	285
11.1.3	InnoDB 存储引擎	287
11.1.4	MyISAM 存储引擎	289
11.2	索引	290
11.2.1	索引概述	290
11.2.2	索引的基本操作	291
11.2.3	索引的使用原则	297
11.3	锁机制	299
11.3.1	认识锁机制	299
11.3.2	表级锁	300
11.3.3	行级锁	303
11.4	分表技术	307
11.5	分区技术	308
11.5.1	分区概述	308
11.5.2	分区管理	309
11.6	数据碎片与维护	313
11.7	动手实践：数据库优化实战	315
11.8	本章小结	321
11.9	课后练习	322
第 12 章	数据库配置与部署	324
12.1	Linux 环境安装 MySQL	324
12.1.1	Linux 环境搭建	324
12.1.2	用 yum 安装 MySQL	327
12.1.3	编译安装 MySQL	331
12.2	MySQL 配置文件	336

- 12.2.1 配置区段..... 336
- 12.2.2 基本配置..... 336
- 12.2.3 内存和优化配置..... 337
- 12.2.4 日志配置..... 338
- 12.3 数据备份与还原..... 339
 - 12.3.1 数据备份..... 339
 - 12.3.2 数据还原..... 341
 - 12.3.3 二进制日志..... 342
- 12.4 多实例部署..... 345
- 12.5 主从复制..... 347
- 12.6 动手实践：组复制..... 350
- 12.7 本章小结..... 355
- 12.8 课后练习..... 355

• 了解 MySQL 的安装、配置、启动、登录等操作

• 了解 MySQL 数据库的基本结构

数据库技术是计算机系统中最重要、最普遍的技术。它产生于 20 世纪 60 年代上、中旬管理的数据技术，但是数据库技术的一个重要分支，本章主要介绍数据库的基本知识和 MySQL 的高级应用。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 数据库概述

数据库(Database)是多种数据结构的集合，在计算机系统中，数据库是指存储在计算机中、按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。数据库是计算机中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。数据库是计算机中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。

数据库技术是计算机技术的重要组成部分之一。在数据库系统中，数据库是指存储在计算机中、按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。数据库是计算机中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。

数据库系统(Database System, DBS)是指由数据库(Database)、数据库管理系统(Database Management System, DBMS)和数据库管理员(Database Administrator, DBA)组成的系统。数据库系统是计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。

数据库系统由数据库、数据库管理系统、数据库管理员等组成。数据库系统是计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。

数据库系统是计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。数据库系统是计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和管理的数据集合。

第 1 章

数据库入门

学习目标

- 掌握数据库、数据库系统、数据库管理系统的基本概念
- 了解数据库技术发展经历的三个阶段
- 掌握关系模型、SQL 的基本概念
- 掌握 MySQL 的安装、配置、启动、登录等操作
- 了解常用图形化工具的使用

数据库技术是计算机应用领域中非常重要的技术。它产生于 20 世纪 60 年代末,是数据管理的最新技术,也是软件技术的一个重要分支。本章重点讲解数据库的基础知识以及 MySQL 的安装与使用。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 数据库概述

数据库(Database, DB)是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库,其本身可被看作电子化的文件柜,用户可以对文件中的数据进行增加、删除、修改、查找等操作。需要注意的是,这里所说的数据(Data)不仅包括普通意义上的数字,还包括文字、图像、声音等。也就是说,凡是在计算机中用来描述事物的信息都可称为数据。

数据库技术是计算机领域重要的技术之一。在互联网、银行、通信、政府部门、企事业单位、科研机构等领域,都存在着大量的数据。数据库技术研究如何对数据进行有效的管理,包括组织和存储数据,在数据库系统中减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全,以及高效地检索和处理数据。

大多数初学者认为数据库就是数据库系统(Database System, DBS)。其实,数据库系统的范围比数据库大很多。数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统,除了数据库,还包括数据库管理系统(Database Management System, DBMS)、数据库应用程序等。为了让读者更好地理解数据库系统,下面通过一张图来描述,如图 1-1 所示。

图 1-1 描述了数据库系统的几个重要部分,如数据库、数据库管理系统、数据库应用程序等,具体解释如下。

(1) 数据库。数据库提供了一个存储空间用来存储各种数据,可以将数据库视为一个存储数据的容器。