

国外计算机科学教材系列

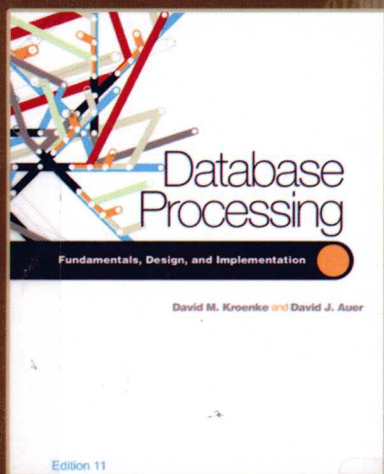
PEARSON

数据库处理

——基础、设计与实现

(第十一版)

Database Processing
Fundamentals, Design, and Implementation
Edition 11



[美] David M. Kroenke 著
David J. Auer

孙未未 陈彤兵 等译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

国外计算机科学教材系列

数据库处理

——基础、设计与实现

(第十一版)

Database Processing

Fundamentals, Design and Implementation

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是一本国际公认的数据库处理方面的专业图书，是英语教学国家的本科基础教材。这一版本除保留了数据库处理基础、数据建模、数据库设计、数据库原理和网络数据库处理等基础内容外，重点扩充了数据库系统互连、商务智能、数据仓库及 XML 深层应用等内容。作者精心设计了 View Ridge 画廊和 Morgan 进口公司数据库项目，并以之贯穿全书，对概念理解、方法掌握和具体实践助力巨大。每章都包含大量精选的练习题、思考题，是作者和国外著名大学教学的经验总结和总结，有利于自学和教学。

本书适合作为高等学校计算机及相关专业本科和研究生数据库课程的教材，也适合作为计算机从业人员的参考用书。

Authorized translation from the English language edition, entitled Database Processing: Fundamentals, Design and Implementation, Eleventh Edition, ISBN: 9780132302678 by David M. Kroenke and David J. Auer, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2010 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY, Copyright © 2011.

本书简体中文版由 Pearson Education 培生教育出版集团授予电子工业出版社，未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书简体中文版贴有 Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签，无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字：01-2010-6422

图书在版编目(CIP)数据

数据库处理：基础、设计与实现：第 11 版 / (美) 克罗恩克(Kroenke, D. M.)，(美) 奥尔(Auer, D. J.) 著；孙未未等译. —北京：电子工业出版社，2011.1

(国外计算机科学教材系列)

书名原文：Database Processing: Fundamentals, Design and Implementation, 11/e

ISBN 978-7-121-12238-5

I. ①数… II. ①克… ②奥… ③孙… III. ①数据库—高等学校—教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 218178 号

策划编辑：谭海平

责任编辑：许菊芳 特约编辑：王 崧

印 刷：北京天宇星印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：32.25 字数：826 千字

印 次：2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价：65.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88258888。

出版说明

21世纪初的5至10年是我国国民经济和社会发展的关键时期,也是信息产业快速发展的关键时期。在我国加入WTO后的今天,培养一支适应国际化竞争的一流IT人才队伍是我国高等教育的重要任务之一。信息科学和技术方面人才的优劣与多寡,是我国面对国际竞争时成败的关键因素。

当前,正值我国高等教育特别是信息科学领域的教育调整、变革的重大时期,为使我国教育体制与国际化接轨,有条件的高等院校正在为某些信息学科和技术课程使用国外优秀教材和优秀原版教材,以使我国在计算机教学上尽快赶上国际先进水平。

电子工业出版社秉承多年来引进国外优秀图书的经验,翻译出版了“国外计算机科学教材系列”丛书,这套教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多,既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择和自由组合使用。这些教材涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。同时,我们也适当引进了一些优秀英文原版教材,本着翻译版本和英文原版并重的原则,对重点图书既提供英文原版又提供相应的翻译版本。

在图书选题上,我们大都选择国外著名出版公司出版的高校教材,如Pearson Education培生教育集团、麦格劳-希尔教育出版集团、麻省理工学院出版社、剑桥大学出版社等。撰写教材的许多作者都是蜚声世界的教授、学者,如道格拉斯·科默(Douglas E. Comer)、威廉·斯托林斯(William Stallings)、哈维·戴特尔(Harvey M. Deitel)、尤利斯·布莱克(Uyless Black)等。

为确保教材的选题质量和翻译质量,我们约请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本系列教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师、博士,也有积累了几十年教学经验的老教授和博士生导师。

在该系列教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括对所选教材进行全面论证;选择编辑时力求达到专业对口;对排版、印制质量进行严格把关。对于英文教材中出现的错误,我们通过与作者联络和网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订。

此外,我们还将与国外著名出版公司合作,提供一些教材的教学支持资料,希望能为授课老师提供帮助。今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

电子工业出版社

教材出版委员会

- | | | |
|----|-----|---|
| 主任 | 杨芙清 | 北京大学教授
中国科学院院士
北京大学信息与工程学部主任
北京大学软件工程研究所所长 |
| 委员 | 王 珊 | 中国人民大学信息学院教授
中国计算机学会副理事长，数据库专业委员会主任 |
| | 胡道元 | 清华大学计算机科学与技术系教授
国际信息处理联合会通信系统中国代表 |
| | 钟玉琢 | 清华大学计算机科学与技术系教授、博士生导师
清华大学深圳研究生院信息学部主任 |
| | 谢希仁 | 中国人民解放军理工大学教授
全军网络技术研究中心主任、博士生导师 |
| | 尤晋元 | 上海交通大学计算机科学与工程系教授
上海分布计算技术中心主任 |
| | 施伯乐 | 上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授
中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长 |
| | 邹 鹏 | 国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员 |
| | 张昆藏 | 青岛大学信息工程学院教授 |

译者序

本书是一本国际公认的数据库处理方面的专业教材，书中主要介绍了数据库处理技术，包括基础、设计和实现三个方面。本书突出的重点是强调“学以致用”，指导读者如何使用数据库管理系统来解决具体的应用问题。突破了传统数据库教材“从数据模型教数据库设计”的陈规，强调学习过程中的乐趣，让读者从一开始就能把所学的知识用于解决具体的应用实例。

本书是第十一版，对数据库基础理论和技术的讲述已经非常成熟。但作者为了适应教学环境的最新变化，仍对全书的结构和内容做了很多重大改变：提前介绍基本 SQL 的使用，使得学生从一开始就可以在 DBMS 上实践；增加了对数据仓库、OLAP 和商务智能的介绍；把 DBMS 产品使用介绍等内容以电子版形式在网站上提供，减少了出版篇幅，从而降低了图书价格；教材网站同时提供丰富的教学资源供教师和学生使用。

本书可作为本科生或研究生的数据库教材，每章最后有关键概念复习和丰富的习题，包括两个精心设计并贯穿全书的项目练习，不但可帮助读者巩固所学的理论知识，而且通过项目练习掌握对所学知识的运用能力。

本书的翻译工作主要由孙未未、陈彤兵和朱良完成，方露瑶等研究生参与了校对工作，全书由孙未未统稿。

复旦大学首席教授、上海(国际)数据库研究中心主任施伯乐教授和顾宁教授，在本书的翻译过程中提出了很多宝贵的指导意见，他们的帮助保证了本书的顺利翻译和出版。

由于译者水平所限，书中难免存有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

译者

2010年8月于复旦大学

前 言

基础、设计与实现

第十一版完善了这部经典教材的组织和内容，用来反映新的教学环境和专业的工作平台环境。第十一版的内容选取和组织如下：

- 对 SQL 查询的早期介绍。
- 数据库设计采用“螺旋式过程”。
- 数据模型和数据库设计采用一致的、通用的信息工程实体-联系图。
- 在关注实用规范化技术的规范化讨论中，提供了对特定范式的详尽讨论。
- 采用当前的 DBMS 技术：Microsoft Access 2007, Microsoft SQL Server 2008, Oracle Database 11g 和 MySQL 5.1。
- 在广泛使用的 Web 开发技术基础上创建 Web 数据库应用。
- 提供对商务智能(BI)系统的介绍。
- 讨论了数据仓库和联机分析处理(OLAP)中数据库设计所用到的维度数据库的概念。

做出这些改变是因为前面的几个版本的基本结构所针对的教学环境已经不存在。对于这本书的结构性改变，有以下几点原因：

- 不同于以前的数据库处理，现在学生已经很容易得到数据建模和 DBMS 产品。
- 现在的学生没有太多耐心在课程的一开始就学习冗长的有关数据库设计和建模的基本概念，他们希望动手做一些事，然后看到结果，获得反馈。
- 在现有的经济环境下，学生需要确信他们学到的是有用的技术。

SQL DML 的早期介绍

针对以上所述的教学环境变化，本书提供了 SQL 数据操纵语言(DML)SELECT 语句的早期介绍。对 SQL DDL 和其他 DML 语句的讨论留在第 7 章和第 8 章。把 SQL SELECT 语句提前到第 2 章，学生可以尽早知道怎样查询数据和得到结果，尽早知道数据库技术的一些用途。

本书要求学生在一个 DBMS 系统上实践 SQL 语句和例子。在今天，这也是可行的，因为几乎每个学生都可以得到 Microsoft Access。因此，第 1 章、第 2 章和附录 A 中讲解了 Microsoft Access 2007 的基本用法和使用 Access 2007 来进行 SQL 查询(Access 2007 QBE 查询技术也被包括在内)。

如果不想使用 Access，也可以使用 SQL Server 2008、Oracle Database 和 MySQL 5.1 等其他版本。这本书中三大主要 DBMS 产品(SQL Server 2008 Express, Oracle Express 10g 和 MySQL 5.1 Community Edition)的免费版都可以下载。这样，学生就可以在课程第一周结束时主动使用一种 DBMS 产品。

【顺便提一下】

对 SQL 的演示和讨论分布在三章中进行，这样学生就可以逐步学习这些重要部分。SQL SELECT 语句在第 2 章中介绍，SQL DDL 和 SQL DML 在第 7 章中介绍，相关的子查询和 EXISTS/NOT EXISTS 语句在第 8 章中介绍。每个部分都以实际应用为例。例如，相关的子查询被用于验证函数依赖假设，这是数据库重设计的必要任务。

这一版的另一个特点：用于把有关的评论(外加文本框线，如本例)与正式的内容区分开来。其中有些内容是辅助资料，有些内容则可能用于重要概念的强化。

数据库设计的螺旋式过程

现在的数据库来源于三个方面：(1)从电子表格、数据文件和数据库中提取的现有数据；(2)新的信息系统项目的开发；(3)重新设计现有数据库以适应变化的需求。我们认为这三个方面的来源为教师提供了一个重要的教学机会。不是只从数据模型一次性地讲授数据库设计，而是讲三遍数据库设计，以分别对应这三种来源之一。事实上，这个思路的结果比预想的还要好。

设计迭代 1：来源于现有数据的数据库

考虑从现有数据出发设计数据库。如果有人用电子邮件发给我们一些数据表格并且说：“根据这些数据建立一个数据库”，该怎么办？我们会根据规范化原则检查这些表格，确定新的数据库是只用于查询，还是既有查询又有更新，据此决定是反规范化(denormalize)这些数据，把它们连接起来，还是对它们规范化，把它们分开。这些都是需要学生学习和理解的重要内容。

因此，这第一遍数据库设计给教师丰富的机会来介绍规范化，这不是一组理论概念，而是一个根据现有数据进行数据库设计决策的有用工具集。另外，最近数据挖掘方面的咨询经验说明，从现有数据构造数据库是越来越常见的任务，通常会交给任务组的初级成员。学习怎样应用规范化根据现有数据进行数据库设计，不仅为规范化教学提供了有趣的途径，而且也是常见和有用的！

我们建议从实用出发来讲授和使用规范化，并且在第3章中介绍了此方法。然而，我们也明白很多教师喜欢按照范式出现顺序(1NF, 2NF, 3NF, BCNF)一步一步地讲解这些范式，因此第3章中同样包含了支持此方法的素材。

在今天的平台环境下，现在大型组织逐渐增加了从 SAP、Oracle 和 Siebel 这样的供应商取得标准化软件。这些软件已经有了相应的数据库设计。但对于每个使用这些软件的机构而言，他们知道只有更好地利用这些预先设计好的数据库中的数据才能取得竞争优势。因此，只有那些知道怎样提取数据并建立只读数据库用于报告和数据挖掘的学生，才能取得可以用于 ERP 和其他软件包的技能。

设计迭代 2：数据建模和数据库设计

数据库的第二个来源是新系统的设计。虽然不像以前那么普遍了，但许多数据库仍然是从零开始建立的。所以，学生们仍然需要学习数据库建模，并因此需要学习数据建模，还需要知道怎样把数据模型转换为数据库设计。

信息工程鸡脚(IE crow's foot)模型作为一个设计标准

本版使用一种通用的标准 IE 鸡脚符号。对于理解这些符号和使用所推荐的数据模型或数据库设计工具，学生们应该没有什么困难。

IDEFIX(本书第九版中用到的 E-R 图符号)在附录 B 中有所介绍，以便学生在需要时可以用得上，如果愿意也可以在课堂上用它。UML 在附录 C 中有所解释，以方便在课堂上使用。

【顺便提一下】

数据建模工具的选择是一个有些难以确定的问题。两个最容易得到的工具，Microsoft Visio 和 Sun 公司的 MySQL Workbench 都是数据库设计工具，而并非是数据建模工具。它们都不能产生一个 N:M 联系(数据模型所必需的)，但是它们能把它分为两个 1:N 联系(数据库设计做的)。因此，交集表必须构建和模型化。这个容易混淆数据模型和数据库设计，而我们要教学生们去避免这些混淆。

对于 Visio, 公正地说, N:M 联系的数据模型确实可以用标准 Visio 画图工具或实体-联系形动态连接器来画。正如图 FM-01 所示, N:M 联系 ENTITY-ONE-to-ENTITY-THREE 和 ENTITY-FOUR-to-ENTITY-FIVE 是用动态连接器画的, 并且显示出了正确的线端符号。

ENTITY-ONE 和 ENTITY-THREE 都是 Visio 数据库实体对象, 并且 Visio 存储了关于实体而非联系的对象数据, 比如列类型、主键等。ENTITY-FOUR 和 ENTITY-FIVE 是使用 Visio 矩形画图工具画的, 并且靠这些图形或它们之间的联系没有存储数据库对象数据。

Visio 最适合使用 Visio 联系连接器去连接实体对象。正如在 ENTITY-ONE-to-ENTITY-TWO 联系中, 联系数据(比如最小和最大基数)存储在数据库对象中, 外键(比如 E-1-ID 作为 ENTITY-TWO 的 FK1)会被自动地插入到孩子实体中。然而, 在 Visio 中没有 N:M 联系连接器, 因此不能使用联系连接器来模式化 N:M 联系。除了不能为 N:M 联系存储联系数据外, 当把它作为数据库设计工具时, 使用 Visio 作为数据模型工具也存在问题。

实际上有很多好的数据模型工具, 但是它们都太复杂和太昂贵。Visible Systems 的 Visible Analyst 和 CA 公司的 Erwin Data Modeler 就是这样两个工具。Visible Analyst 有学生版(不太高的价格), 而有着一年时间期限的 Erwin Data Modeler Community 版本可以从 www.ca.com/us/software-trials.aspx 下载。CA 的这个版本限制了可创建对象的数量, 每个模型最多能创建 25 个实体, 并且关闭了一些其他的功能(参见 www.ca.com/files/TechnicalDocuments/erwin-community-edition-matrix_197107.pdf), 但是这个产品的功能对于在课堂上学习使用仍是足够的。

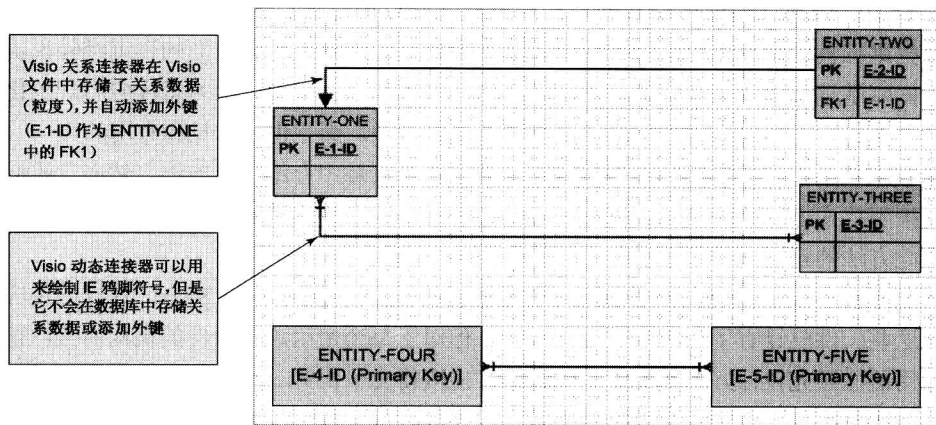


图 FM-01 Microsoft Visio 2007 中的数据模型

从 E-R 数据模型进行数据库设计

正如第 6 章所述, 从数据模型进行数据库设计包括三个任务: 用表和列表示实体和属性; 通过建立和放置外键表示最大基数(cardinality); 用约束、触发器和应用逻辑表示最小基数。

前两个任务直接明了, 设计最小基数则比较困难, 父记录(required parent)可以方便地用非空(NOT NULL)外键和引用完整性约束增强。子记录(required children)则比较复杂。不过从本书第九版就通过限制使用引用完整性动作辅以设计文档进行补充来简化这方面的讨论。具体参见图 6.28 前后的讨论。

虽然对子记录的设计很复杂, 但确实是很重要的学习内容, 而且也为学生学习触发器提供了一种应用。总之, 由于使用了鸭脚模型以及辅助设计文档, 这方面的讨论比以前的版本大大简化了。

【顺便提一下】

David Kroenke 是语义对象模型(SOM)的发明者。SOM 在附录 E 中有所介绍; E-R 数据模型普遍地使用在本书中。

设计迭代 3: 数据库再设计

数据库再设计即数据库设计的第三次迭代, 既常见又困难。正如第 8 章所述, 信息系统导致机构的变革。新的信息系统为用户提供新的功能, 当用户按新方式行事时, 需要改变他们的信息系统。

数据库再设计，自然很复杂。这部分内容需要根据学生的情况，可以跳过。如果跳过，并不会影响内容的连贯性。数据库再设计放在第7章讨论了 SQL DDL 和 DML 之后，因为它需要高级的 SQL 应用，它也在学习相关子查询 (correlated subquery) 和 EXISTS/NOT EXISTS 语句提供了实践机会。

主动使用 DBMS 产品

我们假设学生们将主动使用一种 DBMS 产品，那么唯一的问题是“哪一种”。实际上，大多数人都 有 4 种选择：Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server 或者 MySQL。本书适合使用其中的任何一种，附录 A、第 10 章、第 10A 章和第 10B 章中分别有每一种使用方法的指导。由于时间有限，应该至多只选择其中的一种产品。你可以经常在课程中探讨每种产品的特点，但学生们最好只针对其中的一种产品进行练习。我们建议从 Microsoft Access 开始学习，然后在后面的课程中再转向更加健壮的 DBMS 产品。

使用 Microsoft Access 2007

Access 的首要优点是易于理解。想必大多数学生都已经有了，即使没有也很容易得到。许多学生将会在导论性课程和其他课程中使用 Access 2007。附录 A 为没有使用过 Access 2007 的学生提供了一个指导。

但 Access 也有一些缺点。首先，正如第 1 章所介绍的，Access 是应用生成器和 DBMS 的混合体。Access 让学生迷惑，因为它混合了数据库处理和应用开发。而且 Access 把 SQL 隐藏在它的查询处理器之后，使得 SQL 像是事后才想到的而非基础。另外，正如在第 2 章中讨论的，Access 并没有正确地处理一些基本的 SQL-92 标准语句。最后，Access 不支持触发器。可以通过捕获 Windows 的事件来模拟触发器，但这并不是标准的技术，并且误导了触发器的含义。

使用 Oracle, SQL Server 或者 MySQL

选择使用哪一种产品取决于各自的具体情况。Oracle 11g 是一种优秀的企业级 DBMS 产品，但安装困难且难以管理。如果有专业人员为学生提供支持，这是一个极好的选择。在第 10A 章中，将看到 Oracle 的图形界面开发 (Developer GUI) 工具 (或者 SQL* Plus, 如果你钟爱于这个命令行工具)，它是一个学习 SQL、触发器和存储过程的方便工具。我们的经验是，学生们需要得到一定支持才能把 Oracle 安装在他们的系统中，而通过一个中央服务器使用 Oracle 也许是更好的方式。

SQL Server 2008，虽然在健壮性方面可能不如 Oracle，却很容易在 Windows 系统上安装，并且提供了企业级 DBMS 产品的能力。标准的数据库管理工具是 Microsoft SQL Server Management Studio GUI 工具。在第 10 章中，可以使用 SQL Server 2008 来学习 SQL、触发器和存储过程。

在第 10B 章中介绍的 MySQL 5.1 是一种开放源代码的 DBMS 产品 (正在备受关注和增长市场份额)。MySQL 的能力在持续升级，并且 MySQL 5.1 现在已经支持存储过程和触发器了。MySQL 还有着突出的图形界面工具 (MySQL Query Brower 和 MySQL Administrator) 和优秀的命令行工具 (MySQL Command Line Client)。学生在他们的电脑上可以很容易地安装这三种产品。MySQL 也支持 Linux 操作系统，并且普遍地作为 AMP (Apache-MySQL-PHP) 包的一部分 (在 Windows 系统中称为 WAMP, 在 Linux 系统中称为 LAMP)。

【顺便提一下】

如果读者不受环境限制而可以自由选择使用各种 DBMS，我建议 使用 SQL Server 2008。它具有企业级 DBMS 产品的所有特点，并且易于安装和使用。如果已有 Access 2007，也可以选择使用它，在学习第 7 章时再换成 SQL Server 2008。第 1 章、第 2 章和附录 A 都是为支持这种方法而特意编写的。此外，一种变通方法是使用 Access 2007 作为表单的开发工具，而运行 SQL Server 2008 数据库。

如果喜欢其他 DBMS 产品，则可以一开始先使用 Access 2007，在以后的课程中再换掉。你可以订购与本书捆绑销售的简版 SQL Server。SQL Server 试用版可以从 Microsoft 网站上下载。MySQL 很容易下载 (而且经常更新)，因此本书没有包含其副本。

关注数据库应用处理

在本版中，我们明确地区分应用开发和数据库应用处理，具体如下。

- 关注特定的依赖数据库的应用
 - 基于 Web 的、数据库驱动的应用
 - 基于 XML 的数据处理
 - 商务智能系统应用
- 强调使用一般能得到的、兼容多种操作系统的应用开发语言
- 尽可能地限制使用厂商特定提供的工具和编程语言

篇幅所限，本书甚至没有对 Visual Basic.NET 和 Java 等做基本介绍。因此，与其在这里介绍这些语言，不如把它们留在其他的课程中，而且这些课程能覆盖一定的深度。作为替代，本书关注一些基本的工具，这些工具相对容易学会而且能立即应用到数据库支持的应用程序。书中使用 PHP 作为 Web 开发语言，并且使用 Eclipse IDE 作为开发工具。这些都集中在本书的最后章节。同时在最后章节中，也涉及了数据库和这些开发工具的接口。

【顺便提一下】

虽然本书尽可能地使用大众化的软件，但是有些特殊情况下必须使用厂商特定的工具。比如，对于商务智能应用，我们利用 Microsoft Excel 的 PivotTable capabilities 和 Microsoft SQL Server 2008 Data Mining Add-ins for Microsoft Office 2007。

当然，也有可代替它们的工具(OpenOffice.org DataPilot capabilities, Palo OLAP Server)，或者这些工具会逐渐地提供下载。

商务智能系统和维度数据库

本版增加了商务智能系统(第 13 章)的覆盖范围，第 13 章现在包含了对维度数据库的讨论。维度数据库是数据仓库、数据集市(data mart)和 OLAP 服务器的基础结构。本书的另一个特点是增加了有关商务智能(Business Intelligence, BI)系统的一章(第 15 章)。同时这一章包括对数据仓库和数据集市的数据管理的讨论，也讨论了报告和数据挖掘应用，包括 OLAP。

第 13 章提供了对于学生特别有趣的两个应用。第一个是 RFM 分析，一个被邮件订购和电子商务公司经常使用的报告应用。第 13 章通过使用标准 SQL 语句完成了完整的 RFM 分析。另外，这一章包括了一个用 SQL 相关子查询实现的购物篮分析。这一章可以放在第 8 章之后的任意位置用来讲解 SQL 的实际应用。

第十一版章节概览

第 1 章介绍数据库处理，描述数据库系统的基本部件，并且概括介绍了数据库处理的历史。如果学生是第一次使用 Access 2007(或者需要好好回顾一下)，就需要学习附录 A。第 2 章介绍了 SQL SELECT 语句，也包括了关于怎样向 Access, Oracle, SQL Server 和 MySQL 提交 SQL 语句的部分。

接下来的四章，从第 3 章到第 6 章，介绍了数据库设计的前两次迭代。第 3 章是关于用 BCNF 范式进行规范化的原则，描述了多值依赖的问题并解释怎样进行消除。这个规范化的基础被用于第 4 章从现有数据中设计数据库。

第 5 章和第 6 章是关于设计新数据库的。第 5 章介绍了 E-R 数据模型，解释了传统的 E-R 符号，但这一章主要用的是 IE 鸭脚符号。第 5 章还提供了实体类型的一种分类，包括强的、ID 依赖的、弱但非 ID 依赖的、超类型/子类型以及递归。这一章以一个简单的大学数据库建模的例子结束。

第 6 章介绍通过把实体和属性转换成表和列，用建立和放置外键表示最大基数，用 DBMS 约束、触发器和应用程序代码表示最小基数，实现从数据模型到数据库设计的转换。这一章的主要内容按第 5 章的分类次序展开。

第 7 章是关于 SQL DDL 和 DML 的。SQL DDL 被用于实现在第 6 章引入的设计例子。讨论了 INSERT, UPDATE 和 DELETE 语句，以及 SQL 视图。另外也指出了在程序代码中嵌入 SQL 的原则，还解释了触发器和存储过程。

数据库再设计，即数据库设计的第三遍迭代在第 8 章中介绍。这一章介绍了 SQL 相关子查询和 EXISTS/NOT EXISTS 语句，并在再设计过程中使用了这些语句。描述了逆向工程，说明和讨论了基本的再设计模式。

第 9 章、第 10 章、第 10A 章和第 10B 章考虑了多用户数据库的结构。第 9 章描述了数据的管理，包括并发、安全、备份和恢复。第 10 章、第 10A 章和第 10B 章分别描述了 SQL Server 2008, Oracle Database 11g 和 MySQL 5.1，展示了怎样使用这些产品来创建数据库结构和处理 SQL 语句，同时解释了每个产品的并发、安全、备份和恢复。虽然一些内容为了支持特定的 DBMS 产品的讨论的需要而重新排列顺序，但是第 10 章、第 10A 章和第 10B 章的讨论是与第 9 章讨论的顺序平行进行的。

【顺便提一下】

本书扩展了 Access, SQL Server, Oracle 和 MySQL 的知识范围。为了使本书篇幅更合理并降低价格，我们选择在配套网站(www.pearsonhighered.com/kroenke)上提供一些资料给读者。

- 第 10A 章——通过 Oracle Database 11g 管理数据库
- 第 10B 章——通过 MySQL 5.1 管理数据库
- 附录 A——Microsoft Access 2007 简介
- 附录 B——IDEFIX 标准
- 附录 C——UML 风格的实体—联系图
- 附录 D——数据库处理中的数据结构
- 附录 E——语义对象模型

第 11 章、第 12 章和第 13 章是关于数据库访问的标准。第 11 章涉及 ODBC, OLE DB, ADO.NET, ASP.NET, JDBC 和 JSP，然后介绍了 PHP，说明了使用 PHP 通过网页显示数据库的数据。第 12 章描述了 XML 与数据库技术的集成。这一章从对 XML 的初步介绍开始，然后演示怎样在 SQL Server 中使用 FOR XML SQL 语句。

第 13 章以对于商务智能系统、数据仓库和数据集市的讨论结束本书。介绍了把 SQL 用于 RFM 报告分析和购物篮分析。

辅助资料

本书带有大量的辅助资料，访问本书的 Web 站点 www.pearsonhighered.com/kroenke 可获得以下所列的教师和学生用辅助资料。需要更多信息，请联系出版社的相关人员。所有的辅助资料都由 David Auer 撰写。

学生用资料

- 本书所用的示例数据库有 Access, SQL Server, Oracle 和 MySQL 等格式。
- 术语表。

教师用资料

- 教师资源手册 (Instructor's Resource Manual) 提供课程大纲示例，教学建议和各章复习、项目和案例问题的答案。

- Test Item File 和 TestGen 包含大量的多选题、是非题、填空题、简答题和问答题，这些问题都标注了难度和所覆盖的内容范围。Test Item File 有 Microsoft Word 和 TestGen 两种格式。TestGen 是一组用于测试和评估的全面工具，使得教师能够方便地创建和发布课程测试，包括传统的打印发布和通过 LAN 在线发布。TestGen 通过 Screen Wizards 支持用户的使用，而且受到全面的技术支持。TestGen 也可转到 WebCT 和 BlackBoard 课程管理系统。
- PowerPoint 幻灯片。强调关键词和概念的笔记，教师可以自行增加或修改这些幻灯片。
- 图像库 (Image Library) 包括了所有的图、表和屏幕快照 (经过允许)，用于帮助课堂讲解和 PowerPoint 演示。

在线课程资料

通过为测试和其他辅助资料提供可以上载到 WebCT 和 BlackBoard 课程管理系统，Pearson 公司可以支持本书的使用者采用在线课程。详情请参阅书后所附的“教学支持说明”。

致谢

感谢许多人对于本书第十一版以及先前几版的支持。

感谢 James Madison 大学的 Rick Mathieu 关于数据库课程的有趣而深刻的讨论。华盛顿大学市场营销系的 Doug MacLachlan 教授对我理解数据挖掘技术的目标提供了极大的帮助，特别是因为它来源于市场营销。还有 Chris Wilkins 帮助测试了我的 Java 代码。Microsoft 的 Don Nilson 帮助我理解了 XML 对于数据库处理的重要性。

另外还要感谢本版的评阅人：

皮德蒙特中心社区学院的 Ann Aksut

俄克拉荷马城市大学的 Allen Badgett

华盛顿大学的 Rich Beck

密尔瓦基工学院的 Jeffrey J. Blessing

弗吉尼亚理工大学的 Jason Deane

密苏里大学理工学院的 Barry Flaschbart

奥本大学的 Dianne Hall

犹他大学的 Jeff Hassett

得克萨斯 A&M 金斯维尔分校的 Barbara Hewitt

富兰克林大学的 William Hochstetler

南加州大学洛杉矶分校的 Nitin Kale

南方大学的 Johnny Li

东南奥克拉荷马州立大学的 Mike Morris

爱纳学院的 Catherine Ricardo

德锐大学的 Kevin Roberts

乔治梅森大学的 Ioulia Rytikova

佩斯大学的 Christelle Scharff

卡梅隆大学的 K. David Smith

贝尔维社区学院的 Mareia Williams

David Kroenke 感谢编辑 Bob Horan 在本书最近四个版本的建议和帮助，以及 Kelly Loftus 为本书能按时完成所付出的努力。最重要的还要感谢我的妻子 Lynda 在这些撰写工作中所给予的爱和帮助。

David Auer 感谢 David Kroenke 的慷慨、卓有见识以及在这个项目中的支持。还有编辑 Bob Horan，助理编辑 Kelly Loftus 和出版项目经理 Kelly Warsak，感谢他们的职业精神、见识以及在项目进行中所给予的各种帮助。最后感谢我的妻子 Donna 在我完成这个项目过程中所给予的爱、鼓励和耐心。

David Kroenke
西雅图，华盛顿

David Auer
贝灵汉，华盛顿

目 录

第一部分 引 言

第 1 章 序言	2
1.1 数据库的特性	2
1.2 数据库示例	5
1.3 数据库系统的组成	7
1.4 个人数据库系统与企业级数据库系统	12
1.5 数据库设计	14
1.6 读者需要学习什么	18
1.7 数据库处理简史	19
1.8 小结	22
1.9 关键术语	23
1.10 习题	24
项目练习	26
第 2 章 结构化查询语言简介	28
2.1 Cape Codd 户外运动	28
2.2 SQL 的背景	32
2.3 SQL 的 SELECT/FROM/WHERE 结构	32
2.4 向 DBMS 提交 SQL 语句	36
2.5 查询单个表的 SQL	48
2.6 在 SQL 查询中进行计算	54
2.7 SQL SELECT 语句中的分组	58
2.8 在 NASDAQ 交易数据中寻找模式	61
2.9 使用 SQL 查询两个或多个表	63
2.10 小结	69
2.11 关键术语	70
2.12 习题	70
项目练习	74
Marcia 干洗店项目练习	77
Morgan 进口公司项目练习	80

第二部分 数据库设计

第 3 章 关系模型和规范化	84
3.1 关系模型术语	85
3.2 范式	94
3.3 小结	107
3.4 关键术语	108
3.5 习题	108

项目练习	110
Marcia 干洗店项目练习	110
Morgan 进口公司项目练习	111
第 4 章 使用规范化进行数据库设计	112
4.1 评估表结构	112
4.2 设计可更新数据库	113
4.3 设计只读数据库	116
4.4 常见的设计问题	117
4.5 小结	121
4.6 关键术语	121
4.7 习题	121
项目练习	123
Marcia 干洗店项目练习	123
Morgan 进口公司项目练习	124
第 5 章 使用实体-联系模型进行数据建模	125
5.1 数据建模的目的	125
5.2 实体-联系模型	125
5.3 表单、报表和 E-R 模型中的模式	136
5.4 数据建模过程	147
5.5 小结	152
5.6 关键术语	153
5.7 习题	154
项目练习	155
Marcia 干洗店项目练习	161
Morgan 进口公司项目练习	161
第 6 章 把数据模型转变成数据库设计	162
6.1 为每个实体创建一个表	162
6.2 创建联系	166
6.3 关于最小基数的设计	179
6.4 View Ridge 画廊的数据库	185
6.5 小结	190
6.6 关键术语	192
6.7 习题	192
项目练习	193
Marcia 洗衣店项目练习	194
Morgan 进口公司项目练习	194

第三部分 数据库的实现

第 7 章 用 SQL 创建数据库和进行应用处理	196
7.1 View Ridge 画廊的数据库	196
7.2 SQL DDL, DML 及联接新类型	197
7.3 用 SQL DDL 管理表结构	197
7.4 SQL DML 语句	209

7.5	联接的新形式	215
7.6	使用 SQL 视图	219
7.7	在程序代码中嵌入 SQL	226
7.8	使用 SQL 触发器	227
7.9	使用存储过程	232
7.10	小结	234
7.11	关键术语	236
7.12	习题	236
	项目练习	240
	Marcia 干洗店项目练习	242
	Morgan 进口公司项目练习	243
第 8 章	数据库再设计	244
8.1	数据库再设计的必要性	244
8.2	检查函数依赖性的 SQL 语句	245
8.3	分析现有的数据库	249
8.4	修改表名与表列	252
8.5	修改联系基数和属性	255
8.6	追加、删除表及其联系	259
8.7	正向工程	259
8.8	小结	260
8.9	关键术语	261
8.10	习题	261
	项目练习	263
	Marcia 干洗店项目练习	263
	Morgan 进口公司项目练习	264
第四部分 多用户数据库处理		
第 9 章	管理多用户数据库	266
9.1	数据库管理	266
9.2	并发性控制	268
9.3	数据库安全性	278
9.4	数据库备份与恢复	282
9.5	管理 DBMS	285
9.6	小结	287
9.7	关键术语	288
9.8	习题	289
	项目练习	290
	Marcia 干洗店项目练习	290
	Morgan 进口公司项目练习	291
第 10 章	通过 SQL Server 2008 管理数据库	292
10.1	安装 SQL Server 2008	292
10.2	Microsoft SQL Server 2008 Management Studio	293
10.3	创建 SQL Server 2008 数据库	295

10.4	SQL Server 2008 的实用程序	296
10.5	创建 View Ridge 数据库表并输入数据	300
10.6	SQL Server 应用程序逻辑	318
10.7	并发性控制	341
10.8	SQL Server 2008 的安全性	343
10.9	SQL Server 2008 的备份和恢复	346
10.10	本章未讨论的话题	349
10.11	小结	349
10.12	关键术语	350
10.13	习题	350
	项目练习	352
	Marcia 干洗店项目练习	353
	Morgan 进口公司项目练习	353
第 10A 章	使用 Oracle Database 11g 管理数据库	354
第 10B 章	使用 MySQL 5.1 管理数据库	355

第五部分 数据库访问标准

第 11 章	Web 服务器环境	358
11.1	Web 服务器数据环境	358
11.2	ODBC 标准	360
11.3	微软.NET 框架和 ADO.NET	365
11.4	Java 平台	372
11.5	用 PHP 进行 Web 数据库处理	375
11.6	用 PHP 的 Web 页面	386
11.7	小结	398
11.8	关键术语	399
11.9	习题	401
	项目练习	403
	Marcia 干洗店项目练习	404
	Morgan 进口公司项目练习	405
第 12 章	XML 的数据库处理	406
12.1	XML 的重要性	406
12.2	作为标记语言的 XML	407
12.3	XML 模式	412
12.4	利用数据库数据建立 XML 文档	419
12.5	为什么 XML 很重要	434
12.6	其他 XML 标准	435
12.7	小结	436
12.8	关键术语	438
12.9	习题	438
	项目练习	439