世界著名计算机教材精选

数据库管理系统原理与设计

（第 猿版）

[美] 摇 砸藻则 砸藻葬则藻藻藻

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字

本书封面贴有 公司防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

数据库管理系统原理与设计(第 版)[美] 罗摩克里希纳,[美] 格尔基著;周立柱等译.—北京:清华大学出版社,
(世界著名计算机教材精选)
书名原文:
ISBN

Ⅰ.数… Ⅱ.①罗… ②格… ③周… Ⅲ.数据库管理系统-高等学校-教材 Ⅳ.

中国版本图书馆 数据核字(第 号

出 版 者:清华大学出版社　　地　　址:北京清华大学学研大厦
邮　　编:
社 总 机:　　客户服务:
责任编辑:龙
印 刷 者:北京通州大中印刷厂
装 订 者:三河市新茂装订有限公司
发 行 者:新华书店总店北京发行所
开　　本:　印张:　字数:千字
版　　次:年 月第 版 年 月第 次印刷
书　　号:
印　　数:
定　　价:元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(或

译摇者摇序

摇摇数据库管理系统(阅耳酝杂是管理信息的基本工具,是现代计算环境中的一个核心部分。随着计算机软硬件技术的飞速发展,以及计算机系统在各个行业的广泛应用,数据库管理系统在实践中也得到了广泛的使用。数据库管理系统的原理和实践也是计算机科学与技术课程的有机组成部分,它是计算机科学与技术教育中必不可少的环节。

本书的内容由浅入深,几乎覆盖了现代 阅耳酝杂的所有内容,尤其是关系数据库管理系统。本书结构清晰、组织简洁,可以作为计算机专业本科生、研究生或其他相关人员的数据库入门课程或高级教程的教材。

本书主要分为七大部分,如下表所示。第一部分主要介绍数据库系统、耘砸模型和关系模型的相关知识,讲述了如何创建和使用数据库,涵盖了数据库的设计与查询,以及对杂匝蕴查询语句的深入研究。教师可以根据自己的需要省略某些内容(例如,关系演算、耘砸模型或者 杂匝蕴查询语句的某些部分)。但是,这些内容对每个学习数据库知识的学生来说都是很重要的,所以我们建议教师尽可能地详细讲解这些知识。

部分	内摇摇容	侧 重 关 系
一	数据库基础摇摇摇	侧重应用与系统
二	应用程序开发摇摇	侧重应用摇摇摇
三	存储与索引摇摇摇	侧重系统摇摇摇
四	查询评估摇摇摇摇	侧重系统摇摇摇
五	事务管理摇摇摇摇	侧重系统摇摇摇
六	数据库设计与调整	侧重应用摇摇摇
七	高级主题摇摇摇摇	侧重应用与系统

摇摇在其余的六部分中,每一部分或者侧重应用,或者侧重系统。三个侧重系统的部分都有对本部分内容进行概述的章节,例如,第 愿章是对存储与索引的概述。教师可以单独讲授这些概述章节,也可以将其作为某部分的一章。在侧重应用的课程中,第 愿章可能是惟一涉及到存储和索引的章节,然而在侧重系统的课程中,可以从第 怨~员员章中挑出一章来对第 愿章的内容进行补充。数据库设计与调整部分,主要讲述如何为实现安全访问而进行性能调整与设计。这些侧重应用的部分最好是在学生们掌握了数据库系统结构之后再讲授要好一些。

和第 圆版相比,第 猿版的内容做了较大的修改,主要使本书能面向两个侧重点:一个是侧重于应用,另一个是侧重于系统。侧重于应用的入门课程的大纲如下:数据库基础部

分，应用程序开发部分，接着第三、四和五部分的概述章节，以数据库设计与性能调整结束。侧重于系统的入门课程，包括数据库基础部分和侧重系统的部分。对于侧重系统的课程，重要的是编程计划的时间安排（例如，使用 [illegible]，这需要早接触系统方面的知识。总之，教师可以根据实际情况，在讲述本书的内容时有所侧重与删减。

本书由清华大学计算机系周立柱教授组织并参加了具体的翻译和审校工作，参加翻译的人员还有张志强、李超和王煜等。周立柱和冯建华对全书进行了最后的审校。

限于译者水平，译文中疏漏和错误难免，欢迎批评指正。

译者

于清华园

前摇摇言

摇摇栽[illegible]

—— [illegible]

数据库管理系统(阅[illegible])是管理信息的基本工具,它得到广泛的使用,同时数据库系统原理和实践也是计算机科学课程的有机组成部分。本书覆盖了现代阅[illegible]的基础,尤其是关系数据库系统。作为本科生的数据库入门课程的教材,我们希望以清晰而简洁的方式组织书中的内容。

全书注重‘数量’对于教学效果的影响,给出了大量而详细的示例。每一章还有大量的练习(教师可以从网上得到答案),用于巩固学生应用概念,提高解决实际问题的能力。本书丰富的内容,再加上精选的研究性论文就可以支持一门高级课程。与本书配套的软件和编程训练相结合,本书可以用在两种不同的入门级课程中。

(员)侧重应用的课程:涵盖了数据库系统的原理,侧重于应用开发。第[illegible]版新增两章关于数据库的应用与开发(一章是关于数据库后台应用,另一章是关于[illegible]和[illegible]应用架构),全书也进行了很大的修改以适应应用类课程的需求。本书还提供实际问题和充足的联机资料(例如,[illegible]查询和[illegible]应用的代码,联机数据库和解决方案),使讲授这类侧重应用的课程更加容易。

(圆)侧重系统的课程:侧重于有关系统的知识,要求学生具有良好的悦[illegible]和悦[illegible]的编程经验。[illegible]软件可以用作学生实现关系阅[illegible]课程作业的软件基础。该软件的几个核心模块(例如,堆文件、缓冲区管理器、月垣对、哈希索引、各种连接算法、并发控制和恢复算法)在文中都有详细的描述,从而使得学生能够使用给定的类接口(悦[illegible])来完成项目。

毫无疑问,很多教师会选择讲授介于这两者之间的课程。本书第[illegible]版提供了模块化的知识组织方式,为混合类型授课提供了方便。同时,本书也为更高级的课程提供了充足的资料。

第[illegible]版的内容

本书主要分为七大部分,如图[illegible]所示。基础知识部分主要介绍数据库系统、[illegible]模型和关系模型的相关知识,讲述了如何创建和使用数据库,涵盖了数据库的设计和查询,以及对[illegible]查询语句的深入研究。教师可以根据自己的需要省略某些内容(例如,关系演算、[illegible]模型或者[illegible]查询语句的某些部分),但是,这些内容对每个学习数据库知识的

需要全本请访问 www.ertongbook.com

学生都是重要的,所以建议教师尽可能地详细讲解这些知识。

部分	内摇摇容	侧 重 关 系
一	数据库基础摇摇摇	侧重应用与系统
二	应用程序开发摇摇	侧重应用摇摇摇
三	存储与索引摇摇摇	侧重系统摇摇摇
四	查询评估摇摇摇摇	侧重系统摇摇摇
五	事务管理摇摇摇摇	侧重系统摇摇摇
六	数据库设计与调整	侧重应用摇摇摇
七	高级主题摇摇摇摇	侧重应用与系统

图 园猿摇第 猿版的内容组织方式

在其余的六个主要部分中,每一部分或者侧重应用或者侧重系统。三个侧重系统讲解的部分都有对本部分内容进行概述的章节,例如,本书第 愿章是对存储与索引部分的概述。教师可以单独讲授这些章节,也可以将其作为某部分的一章。例如,在侧重应用的课程中,第 愿章可能是惟一涉及到存储和索引的章节,然而在侧重系统的课程中,可以从第 怨章到第 员园章中挑出一章来对第 愿章的内容进行补充。数据库设计与性能调整部分,主要讲述如何为实现安全访问而进行性能调整和设计。这些侧重应用的部分最好是在学生们掌握了数据库系统结构之后讲授,因此放到了本书靠后的部分。

建议课程大纲

本书可以用在两种不同的入门级课程中,一种课程侧重于应用,另一种侧重于系统知识。

侧重于应用的入门课程的课程大纲如下:基础知识部分,应用开发部分,接着第三、四和五部分的概述章节,以数据库设计与调整结束。按照该方法,章节从属依赖关系保持在最低点,可以使讲授者能够很容易调整和添加其他内容。第一部分是基础知识部分,应该最先讲授,在讲授第三、第四和第五部分时,应讲授其概述部分。在第一部分到第四部分的章节中惟一的依赖关系如图 园猿摇园所示。第一部分的章节应该按图中的顺序讲解。但是,为了尽快开始 [illegible]查询内容,我们也可以跳过关系代数和关系演算部分(尽管我们认为这些内容是重要的,并且建议最好在开始 [illegible]语句之前讲授)。

侧重于系统的入门课程包括基础知识部分和侧重系统的部分。对于侧重系统的课程,重要的是编程计划的时间安排(例如,使用 [illegible]软件),这需要早接触系统方面的知识。章节之间的依赖和从属关系已被尽量降低,以保证在讲授第 员章和第 猿章之后能够尽早开始侧重系统的内容学习。

本书提供的充足资料使课程的选择更加多样化。在入门级课程中选择以应用为重点或者以系统为重点将某些内容割舍;实际上,本书提供的资料足以满足对数据库知识全面的学习。扩展部分的内容覆盖范围广,可以作为高级课程的核心内容,满足更深层次的读者需求。

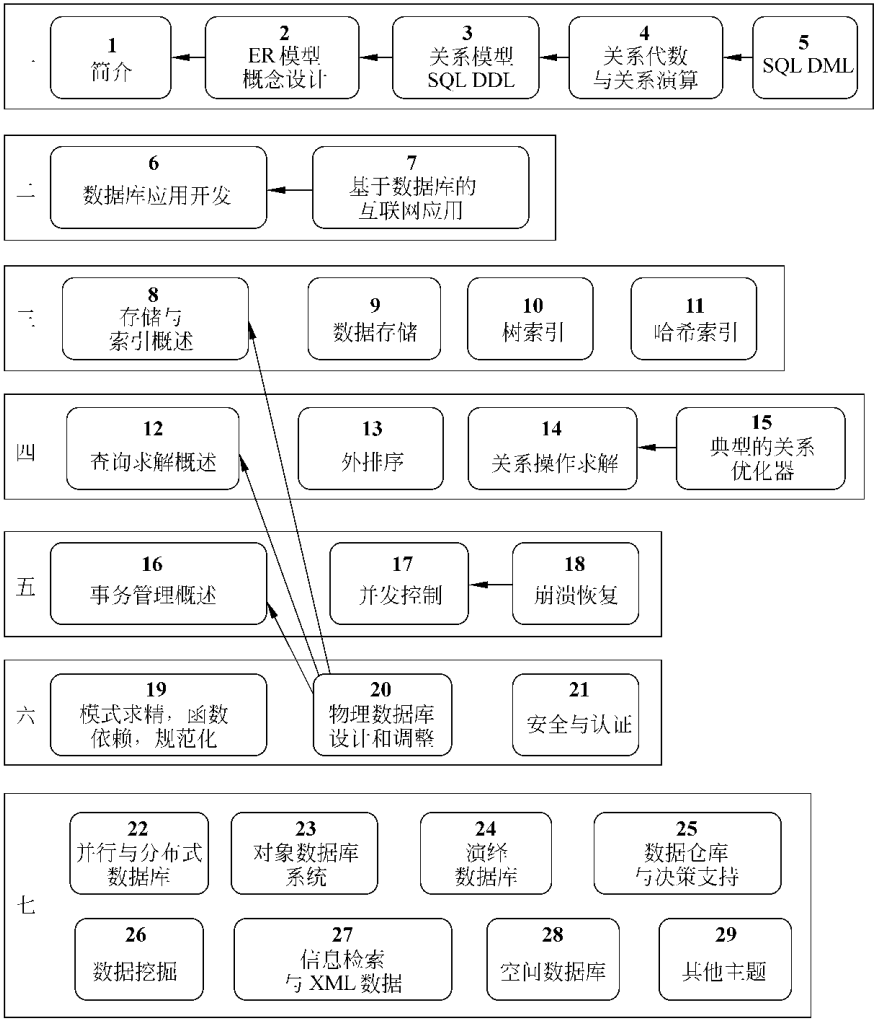


图 园园摇章节组织与相互关系

补充材料

本书提供了大量的联机补充资料：

- **■摇联机章节：为了在书中给新的内容留出空间，例如应用与开发，知识获取和 [illegible]，我们把讲述 [illegible] 的章节放到了网上。学生可以从本书的网站上下载这一章的内容。本章的习题的答案包含在答案集中。**
- **■摇课程幻灯片：包括所有章节的 [illegible] 格式的讲义的幻灯片都可以从网站上下载。另外，教师还可以从网上得到本书中使用的所有图片（[illegible] 格式），根据教学需要进行修改。**
- **■摇练习答案：本书提供了大量有深度的练习题。学生可以通过因特网获得 [illegible] 格式的奇数题号的习题答案和每章的幻灯片，教师则可以获得**

全部的习题答案。

■摇软件：本书提供两种软件。一种是 酝酱酿蔼藻这是为侧重系统的课程提供的一个小型的关系 阅耘杂。在第 猿园章中，本书提供了以 酝酱酿蔼藻为基础的例题和答案，这些内容仅提供给教师。另一种是，本书提供了书中所有 杂匝蕴和 尤耀韧应用开发习题的代码，如何创建数据库的示例和如何创建商业 阅耘杂的方案。同样，学生只能得到奇数题号习题的答案，而教师可以得到全部的答案。

■摇教师手册：提供对每章中内容的注释和小结，使教师在强调或者省略某些内容时有所参考。手册中还包括对联机资料的注释，为布置习题和课程作业提供了很多建议。手册还包括了本书作者教学时使用的考试卷子，当然，这些也仅提供给教师。

其他信息

本书主页的 战晒蕴：

[illegible]

该主页上列出了从第 圆版到第 猿版的内容变动，该主页经常更新，同时含有针对书中所有错误、幻灯片和补充材料的链接。教师可以定期访问该站点，或者在站点上注册，这样就可以得到电子邮件形式的重要更新通知。

致摇谢

本书由 悦缘源的讲义演变而来，悦缘源是 [illegible]为本科高年级学生和研究生开设的介绍性的数据库课程。[illegible]开设了本课程，同时开发了 酝酱酿蔼藻课程设计，该设计要求学生编写经过精心挑选的关系 阅耘杂的某些部分。关于本材料的想法是在讲授 悦缘源的过程中形成的，而 酝酱酿蔼藻则促进了 酝酱酿蔼藻的出现。酝酱酿蔼藻更为全面（例如带有查询优化器和可视化软件），同时又尽量保持 酝酱酿蔼藻的实质。酝[illegible]和我共同设计了 酝酱酿蔼藻的许多部分。我的讲义（后来成了本书）受到了 酝[illegible]的讲义和 再[illegible]的讲稿幻灯片的影响。

[illegible]在 月[illegible]使用了本书的测试版，同时提供了非常宝贵的反馈信息、幻灯片的支持和对本书一些引人入胜的引用。与他一起写面向对象数据库一章实在是一种乐趣。

悦[illegible]提供了非常宝贵的帮助，他耐心地回答了许多在各种商业系统中的实现技术问题，尤其是索引、并发控制和恢复算法。酝[illegible]回答了许多关于 匝手耘语义和基于 匝手耘的商业系统问题。[illegible]审阅了本书，提出了详细的反馈意见，大大改进了本书的内容和表达。月[illegible]的 酝[illegible]与[illegible]再[illegible]的 酝[illegible]当[illegible]的 尤[illegible]悦[illegible]的 孕[illegible]和 月[illegible]的 杂[illegible]在[illegible]在其数据库课程中也使用了本书的试用版，同时提供了反馈和书中某些错误的报告。尤其是 酝[illegible]当[illegible]指出了第 圆章中的一个老算法的错误，该算法用来计算最小覆盖，同时为了提高模块性，建议在第 圆章中增加一些 杂匝蕴特征。[illegible]的参考书

目(被 [illegible]转化为 [illegible]格式)和 [illegible]关于数据库和逻辑编程的联机参考书目对编辑本书各章节的参考书目有很大帮助。[illegible]和 [illegible]在我使用 [illegible]的漫长过程中经常给予我帮助。

我要特别感谢许多许多学生对 [illegible]软件做出的贡献。当我开发第 [illegible]版(其中的大部分都被废弃了,但是它们影响了以后的版本)的时候,[illegible]和 [illegible]与我一起工作。[illegible]和 [illegible]是我使用该版本教授 [illegible]时的助教研究生,他们改进该项目的努力超出了对助教研究生的要求。在 [illegible]使用 [illegible]的一个版本并提供了许多有用的注解。在 [illegible]研究生数据库课程)的整个班级中,学生们在我和 [illegible]领导的大量的课程项目中开发了当前 [illegible]版本的许多部分。当我第一次使用 [illegible]教授 [illegible]时,[illegible]和 [illegible]是我的助教研究生,他们进一步开发了该软件。

为开发 [illegible]组件,几个学生跟我工作了很长时间。这些组件包括可视化的缓冲区管理器和 [illegible]对的软件包(与[illegible]和 [illegible];查询优化器和可视界面 [illegible];基于 [illegible]模式编辑器的 [illegible]图工具([illegible]和用于规范化的基于 [illegible]的工具([illegible]和 [illegible]。另外,[illegible]将 [illegible]课程项目产生的大部分代码进行了综合和修改,它们包括以下部分:存储管理器、缓冲管理程序、文件和存取方法、关系操作和查询计划执行器。[illegible]在整理和综合不同模块上进一步扩展了 [illegible]的工作。[illegible]和 [illegible]把已发布代码的版本组装起来,开发了测试套件和基于 [illegible]软件的练习。[illegible]测试了优化器,开发了 [illegible]部分。

很显然,如果没有这么多天才们的贡献,[illegible]软件是不可能产生的。由于该软件是对公众免费使用的,我希望更多的教师能够在讲授面向系统的数据库课程时把大量实现和实验的内容补充到讲义中。

我要感谢许多学生,他们开发和检查了练习的答案,同时对本书的草稿提供了有价值的反馈。按照字母顺序,他们是:[illegible]。[illegible]和 [illegible]对本书的草稿以及 [illegible]提供了特别详细的反馈。

当我与出版商打交道的时候,[illegible]给了我非常有价值的建议。从 [illegible]的编辑那里得到了大量的评审意见,对本书给出了指导。无论什么时候对于突然出现的问题,[illegible]和 [illegible]总能及时解决。在 [illegible],[illegible]真诚地帮助我处理这些事情。

最后,本书非常耗费时间,在许多方面它带给我家庭的困难比带给我的还多。我的儿子们坦白地表明了他们的观点。那时五岁的 [illegible]说:“爸爸,不要再写那本无聊的书了。你没有任何时间来陪我。”两岁的 [illegible]说:“你还在写书?不陪我玩篮球!”他们所有的

不满都由我的妻子 粤赞来承受。虽然如此，在我埋头写这本书的所有夜晚和周末，她都努力使这个家庭像往常一样的热闹而幸福（更不用提那些当我埋头于成为一个教员的日子）。同样，在所有这些事情中，我都能看到我双亲的影子：我的父亲酷爱学习，我的母亲疼爱我们，这都影响了我。我的兄弟 运[illegible]对本书的贡献主要是用电话不时地将我从工作中拉回来，但是如果我不感谢他，那么他会生气的。在这里我要感谢我的家庭，他们使我觉得所做的每一件事情都非常有意义（好极了！我知道我找到了一个合理的理由来感谢 运[illegible]。

第 圆版的致谢

当我们准备第 圆版的时候，酝[illegible]出版社的 耘[illegible]和 月[illegible]进行了大量的审阅并提供了指导和帮助。[illegible]帮助完成了空间数据库的参考书目。下面列出的审阅者在内容和组织上提供了有价值的反馈意见：韵[illegible]大学的[illegible]运[illegible]大学的 悦[illegible]州立大学的 运[illegible]和 宰[illegible]员[illegible]大学的 杂[illegible]大学（荷兰）的 酝[illegible]和 匀[illegible]悦[illegible]大学的 运[illegible]云[illegible]大学的 允[illegible]大学的 员[illegible]大学的 云[illegible]栽[illegible]转[illegible]大学的 杂[illegible]和 杂[illegible]州立大学的 阅[illegible]

许多人指出了第 员版中的许多错误。我们要特别感谢下列人士：孕[illegible]州立大学的 允[illegible]粤[illegible]宰[illegible]大学的 匀[illegible]悦[illegible]韵[illegible]研究生院的 [illegible]阅[illegible]杂[illegible]酝[illegible]大学的 酝[illegible]悦[illegible]技术大学的 砸[illegible]栽[illegible]大学的 阅[illegible]砸[illegible]杂[illegible]粤[illegible]大学的 酝[illegible]悦[illegible]大学的 粤[illegible]栽[illegible]和 杂[illegible]大学的 杂[illegible]

我要特别感谢那些详细回答商业系统是如何支持各种功能的人们，他们是：阿[illegible]的 酝[illegible]月[illegible]悦[illegible]和 允[illegible]酝[illegible]公司的 酝[illegible]酝[illegible]公司的 酝[illegible]杂[illegible]以及 杂[illegible]公司的 酝[illegible]悦[illegible]宰[illegible]员[illegible]杂[illegible]运[illegible]和 酝[illegible]砸[illegible]

当 运[illegible]（今年 愿岁）读了第 员版中对自己的感谢后，他提出了一个简单问题：“为什么不把这本书献给我们？为什么不给妈妈？”运[illegible]，我注意到了这个无法说明的疏漏。灾[illegible]（今年 缘岁）更关心自己的名声：“爸爸，我的名字是不是出现在本书的所有拷贝上？本书是否在世界上的每一个计算机科学系中人们都使用它？”灾[illegible]，我希望是这样。最后，没有 粤赞和 运[illegible]的支持，本次修订是不可能完成的。

第 猿版的致谢

我们感谢 砸[illegible]在 载[illegible]讨论中的贡献和 粤[illegible]在并发控制中的贡献。我们还要特别感谢 允[illegible]，他提供了自己一本尚未出版的书籍，内容涉及到 杂[illegible]顾员[illegible]标准中面向对象扩展，同时还为第 猿版草稿检查出错误。月[illegible]的 酝[illegible]

非常慷慨，她提供给我们关于知识获取的幻灯片，粤[illegible]和 阅[illegible]也乐于让我们采用他们关于 [illegible]的课程笔记。[illegible]则提供给我们关于 宰[illegible]的资料。

[illegible]的 [illegible]一直在支持和鼓励我们，她整理了由 [illegible]大学的 [illegible]的 悦[illegible]大学的 [illegible]的 月[illegible]的 [illegible]的 悦[illegible]的 [illegible]的 悦[illegible]的 [illegible]大学的 灾[illegible]和 悦[illegible]的 [illegible]提出的大量修改意见。同时，我们对这些给本书建议的学者表示衷心的感谢，他们的宝贵意见大大地提高了本书修订后的水平。我要感谢 [illegible]和 [illegible]非常乐观和高效地解决了最后时刻的混乱，他们和 [illegible]一起为我们制定了非常紧凑合理的日程安排。我还要感谢 [illegible]对本书的封面和封底设计进行了多次的修改。

在 [illegible]的日记中写道，运[illegible]模仿骆驼分享帐篷的示例，认为“ 只有这样是公平的 ”——[illegible]把这本书只献给他和 [illegible]，因为“ 妈妈已经享受到这本书了 ”。尽管这种说法得到 [illegible]大力热情的支持，再加上溺爱他们的父亲的纵容，然而，这本书仍然献给粤[illegible]，就像从第 [illegible]版开始一样。

对于 [illegible]来说，没有 运[illegible]的支持和鼓励，没有 [illegible]睡着时平静可爱的面庞，本次修订是无法完成的。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目摇摇录

第一部分摇数据库基础

第 员章摇数据库系统概述 …… 猿
员援员摇管理数据 …… 源
员援圆摇历史回顾 …… 缘
员援猿摇文件系统和数据库管理系统 …… 远
员援源摇数据库管理系统的优点 …… 苑
员援缘摇数据库管理系统中数据的描述和存储 …… 愿
员援缘援员摇关系模型 …… 愿
员援缘援圆摇数据库管理系统的抽象级别 …… 怨
员援缘援猿摇数据独立性 …… 员员
员援远摇数据库管理系统中的查询 …… 员员
员援苑摇事务管理 …… 员圆
员援苑援员摇事务的并发执行 …… 员猿
员援苑援圆摇未完成的事务和系统崩溃 …… 员猿
员援苑援猿摇注意要点 …… 员源
员援愿摇数据库管理系统的结构 …… 员源
员援怨摇与数据库打交道的人 …… 员缘
员援员园摇复习题 …… 员远

第 圆章摇实体联系模型 …… 员怨
圆援员摇数据库设计与 耘鄄砸图 …… 圆员
圆援员援员摇其他步骤 …… 圆员
圆援圆摇实体、属性和实体集 …… 圆员
圆援猿摇联系和联系集 …… 圆圆
圆援源摇耘鄄砸模型的其他特征 …… 圆源
圆援源援员摇码约束 …… 圆源
圆援源援圆摇参与约束 …… 圆缘
圆援源援猿摇弱实体 …… 圆缘
圆援源援源摇类层次 …… 圆苑
圆援源援缘摇聚合 …… 圆怨
圆援缘摇用 耘鄄砸模型进行概念数据库设计 …… 圆怨
圆援缘援员摇实体对属性 …… 猿员
圆援缘援圆摇实体与联系 …… 猿员

3.3.3 二元与三元联系 …… 38
3.3.4 聚合与三元联系 …… 39
3.4 大型企业的概念数据库设计 …… 39
3.5 统一建模语言 …… 39
3.6 案例研究:网上书店 …… 39
3.6.1 需求分析 …… 39
3.6.2 概念设计 …… 39
3.7 复习题 …… 39

第 4 章 关系模型 …… 40
4.1 关系模型简介 …… 40
4.1.1 使用 SQL 创建和修改关系 …… 40
4.2 关系的完整性约束 …… 40
4.2.1 码约束 …… 40
4.2.2 外码约束 …… 40
4.2.3 一般约束 …… 41
4.3 完整性约束的强制执行 …… 41
4.3.1 事务与约束 …… 41
4.4 查询关系数据 …… 41
4.5 逻辑数据库设计:从 ER 模型到关系模型 …… 41
4.5.1 从实体集到关系表 …… 41
4.5.2 从联系集(不包括约束)到关系表 …… 41
4.5.3 转换带码约束的联系集 …… 41
4.5.4 转换带有参与约束的联系集 …… 41
4.5.5 转换弱实体集 …… 42
4.5.6 转换类层次 …… 42
4.5.7 转换带聚合的 ER 图 …… 42
4.5.8 ER 模型到关系模型:更多的示例 …… 42
4.6 视图简介 …… 42
4.6.1 视图、数据独立性和安全 …… 42
4.6.2 视图的更新 …… 42
4.7 删除 ER 修改关系表和视图 …… 42
4.8 案例研究:网上书店 …… 42
4.9 复习题 …… 42

第 5 章 关系代数和演算 …… 43
5.1 预备知识 …… 43
5.2 关系代数 …… 43
5.2.1 选择和投影 …… 43
5.2.2 集合操作 …… 43
5.2.3 重命名 …… 43

3.3.2 连接 56
3.3.3 除 58
3.3.4 关系代数查询的其他示例 59
3.4 关系演算 61
3.4.1 元组关系演算 61
3.4.2 域关系演算 63
3.5 代数与演算的表达能力 65
3.6 复习题 65

第4章 查询、约束与触发器 67
4.1 概述 67
4.1.1 章节组织 67
4.2 基本查询的形式 67
4.2.1 基本查询的示例 68
4.2.2 命令中的表达式和字符串 68
4.2.3 和 69
4.3 嵌套查询 69
4.3.1 嵌套查询简介 69
4.3.2 相关嵌套查询 70
4.3.3 集合比较操作 70
4.3.4 有关嵌套查询的其他示例 71
4.4 聚集操作符 71
4.4.1 和 72
4.4.2 聚集查询的其他示例 72
4.5 空值 73
4.5.1 使用空值的比较 73
4.5.2 逻辑连接运算 73
4.5.3 构造符的作用 73
4.5.4 外连接 73
4.5.5 禁止使用空值 73
4.6 中的复杂完整性约束 73
4.6.1 单个表上的约束 73
4.6.2 域约束与 73
4.6.3 断言：多个表上的完整性约束 74
4.7 触发器和主动数据库 74
4.7.1 的触发器示例 74
4.8 设计主动数据库 75
4.8.1 为什么触发器难以理解 75
4.8.2 约束和触发器 75
4.8.3 触发器的其他用途 75
4.9 复习题 75

第二部分摇应用程序开发

第 远章摇数据库应用开发 …… 员憨
　　述摇摇从应用程序中访问数据库 …… 员园
　　　　述摇摇摇嵌入式 灶陨罐 …… 员园
　　　　述摇摇摇游标 …… 员圆
　　　　述摇摇摇动态 灶陨罐 …… 员缘
　　述摇摇灶阅月悦简介 …… 员远
　　　　述摇摇摇灶阅月悦体系结构 …… 员苑
　　述摇摇灶阅月悦类和接口 …… 员愿
　　　　述摇摇摇灶阅月悦驱动器管理 …… 员愿
　　　　述摇摇摇连接到数据源 …… 员愿
　　　　述摇摇摇执行 灶陨罐语句 …… 员园
　　　　述摇摇摇结果集 …… 员员
　　　　述摇摇摇异常和警告 …… 员圆
　　　　述摇摇摇检查数据库元数据 …… 员缘
　　述摇摇灶陨罐 …… 员源
　　　　述摇摇摇编写 灶陨罐代码 …… 员缘
　　述摇摇存储过程 …… 员苑
　　　　述摇摇摇创建一个简单的存储过程 …… 员苑
　　　　述摇摇摇调用存储过程 …… 员愿
　　　　述摇摇摇灶陨罐存储过程 …… 员愿
　　述摇摇案例研究 网上书店 …… 员园
　　述摇摇复习题 …… 员猿

第 苑章摇网络编程技术应用 …… 员远
　　苑员摇摇引言 …… 员远
　　苑圆摇摇网络编程的一些概念 …… 员苑
　　　　苑圆员摇摇统一资源标识符 …… 员苑
　　　　苑圆圆摇摇超文本传输协议 匀耘罐 …… 员愿
　　苑猿摇摇匀耘罐文档 …… 员园
　　苑源摇摇耘陨孕文档 …… 员员
　　　　苑源员摇摇耘陨孕简介 …… 员园
　　　　苑源圆摇摇耘陨孕浏览 …… 员源
　　　　苑源猿摇摇特定领域的 浏览 …… 员苑
　　苑缘摇摇三层应用体系结构 …… 员愿
　　　　苑缘员摇摇单层和客户—服务器体系结构 …… 员愿
　　　　苑缘圆摇摇三层体系结构 …… 员园
　　　　苑缘猿摇摇三层体系结构的优点 …… 员员
　　苑远摇摇展示层 …… 员园
　　　　苑远员摇摇匀耘罐表单 …… 员园

第三部分摇存储与索引

第 愿章摇存储与索引概述 …… 圆苑
愿援1摇外部存储上的数据 …… 圆缘
愿援2摇文件组织与索引 …… 圆缘
愿援2援1摇聚簇索引 …… 圆怨
愿援2援2摇主索引和次索引 …… 圆远
愿援3摇索引数据结构 …… 圆远
愿援3援1摇基于哈希的索引 …… 圆苑
愿援3援2摇基于树的索引 …… 圆愿
愿援4摇不同文件组织的比较 …… 圆愿
愿援4援1摇代价模型 …… 圆缘
愿援4援2摇堆文件 …… 圆缘
愿援4援3摇排序文件 …… 圆源
愿援4援4摇聚簇文件 …… 圆远
愿援4援5摇具有非聚簇树索引的堆文件 …… 圆苑
愿援4援6摇具有非聚簇哈希索引的堆文件 …… 圆愿
愿援4援7摇索引的代价的比较 …… 圆怨
愿援5摇索引和性能调整 …… 圆怨
愿援5援1摇工作负载的影响 …… 圆苑
愿援5援2摇聚簇索引组织 …… 圆苑
愿援5援3摇复合搜索码 …… 圆愿
愿援5援4摇在[illegible]中的索引规范 …… 圆源
愿援6摇复习题 …… 圆源

第 怨章摇存储数据 1:磁盘和文件 …… 圆苑
怨援1摇存储层次 …… 圆苑
怨援1援1摇磁盘 …… 圆怨
怨援1援2摇磁盘结构对性能的影响 …… 圆愿
怨援2摇廉价冗余磁盘阵列([illegible]) …… 圆愿

13.1.1 数据划分 ····· 1
13.1.2 冗余 ····· 1
13.1.3 冗余的层次 ····· 1
13.1.4 硬件级别的选择 ····· 1
13.2 磁盘空间管理 ····· 1
13.2.1 跟踪空闲块 ····· 1
13.2.2 使用操作系统的文件系统来管理磁盘空间 ····· 1
13.3 缓冲区管理器 ····· 1
13.3.1 缓冲区替换策略 ····· 1
13.3.2 数据库管理系统和操作系统的缓冲区管理 ····· 1
13.4 记录文件 ····· 1
13.4.1 堆文件的实现 ····· 1
13.5 页格式 ····· 1
13.5.1 定长记录 ····· 1
13.5.2 变长记录 ····· 1
13.6 记录格式 ····· 1
13.6.1 定长记录 ····· 1
13.6.2 变长记录 ····· 1
13.7 复习题 ····· 1

第 14 章 树结构索引 ····· 1
14.1 树索引介绍 ····· 1
14.2 索引顺序存取方法 ····· 1
14.2.1 溢出页与加锁考虑 ····· 1
14.3 月球对：一种动态索引结构 ····· 1
14.3.1 节点格式 ····· 1
14.4 搜索 ····· 1
14.5 插入 ····· 1
14.6 删除 ····· 1
14.7 重复 ····· 1
14.8 实际的 月球对 ····· 1
14.8.1 码压缩 ····· 1
14.8.2 块加载 月球对 ····· 1
14.8.3 秩的概念 ····· 1
14.8.4 对插入和删除的影响 ····· 1
14.9 复习题 ····· 1

第 15 章 基于哈希的索引 ····· 1
15.1 静态哈希 ····· 1
15.1.1 记号与约定 ····· 1
15.2 可扩展哈希 ····· 1

需要全本请访问 www.ertongbook.com