

微软SQL Server查询优化团队经理
César Galindo-Legaria博士作序推荐

Microsoft SQL Server 2008技术内幕： T-SQL查询

Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Querying



Itzik Ben-Gan
Lubor Kollar
Dejan Sarka 著
Steve Kass
成保栋 李保强 译

Microsoft SQL Server 2008 技术内幕： T-SQL 查询

Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Querying

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内容介绍

本书全面深入地介绍了 Microsoft SQL Server 2008 中高级 T-SQL 查询、性能优化等方面的内容, 以及 SQL Server 2008 新增加的一些特性。主要内容包括 SQL 的基础理论、查询优化、查询算法及复杂度, 以及在使用子查询、表表达式、排名函数、数据聚合和透视转换、TOP 和 APPLY、数据修改、分区表、特殊数据结构等实际应用时会遇到的各种高级查询问题和解决方案。

作为一本讲述 T-SQL 高级查询的专业图书, 本书旨在结合实践中的各种常见问题, 教读者如何用 SQL 作为语言工具来思考问题, 揭示基于集合查询的强大威力。本书内容丰富、文字简洁明快, 列举的实例具有一定的难度, 而且实用性很强, 可以把它们作为解决实际问题的标准模式。阅读本书, 可以充分地理解 T-SQL 语言和良好的编程实践, 学会如何编写更加有效而强大的查询语句。

本书适合有经验的程序员和 DBA 阅读, 是在 SQL Server 2008 中编写和优化 SQL 查询的必备参考图书。

Original English language edition ©2009 by Microsoft by Itzik Ben-Gan. All rights reserved.

Chinese Simplified language edition © 2010 by Microsoft Corporation. All rights reserved.

Chinese Simplified Language Edition published by arrangement with the original publisher, Microsoft Corporation, Redmond, Washington, U.S.A.

Chinese Simplified Language Edition, Published by Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体版专有出版权由 Microsoft Corporation 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。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2010-4324

图书在版编目 (CIP) 数据

Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 查询 / 本·甘 (Ben-Gan, I.) 等著; 成保栋, 李保强译.

—北京: 电子工业出版社, 2010.9

书名原文: Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Querying

ISBN 978-7-121-11735-0

I. ①M… II. ①本… ②成… ③李… III. ①关系数据库—数据库管理系统, SQL Server 2008 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 172386 号

策划编辑: 徐定翔

责任编辑: 杨绣国

印刷: 北京东光印刷厂

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: 38 字数: 1150 千字

印次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

定价: 99.00 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。

To my parents, Mila & Gabi

—Itzik Ben-Gan

译者序

SQL 是使用最为广泛的数据库语言，不管你是应用程序开发人员，还是数据库管理员，掌握良好的 SQL 知识对于与数据库打交道都是很重要的。

SQL Server 2008 是微软的一个重要产品版本，它推出了许多新的功能特性和关键功能的改进：引入了用于提高开发人员、架构师和数据库管理员效率的新功能，增强了包括 T-SQL 语句、数据类型和管理功能以及强大的商务智能的支持。这使得 SQL Server 2008 成为迄今为止最强大和最全面的 SQL Server 版本。与 Oracle 等商业数据库相比，SQL Server 2008 的易用性是显而易见的，所以它是 SQL 初学者应该首选的学习平台；而对于高级用户，SQL Server 2008 也应该引起他们的关注。

本书的作者 Itzik Ben-Gan 是一位从事 SQL Server 方面培训工作的教育工作者，也出版过几部 SQL Server 方面的著作，深受国内读者的喜爱。虽然本书讲述的是 T-SQL 的高级查询和性能优化的内容，但它并不是按部就班地介绍 SQL 的各语法元素，而是字里行间地教你如何应用 SQL 这种语言工具去思考问题，掌握在 SQL 实践中应该知道的各种最佳实践原则。在读完本书后，不仅可以了解 SQL Server 2008 中各种常见语法元素的用法，还可以真正感受到原来 SQL 还能做这么多以前不知道的事！所以本书值得所有从事数据库工作的人士阅读，相信你们一定会受益匪浅。

事实上，在各种数据库平台中，基础 SQL 元素是相同或大同小异的。本书首先介绍的是 SQL 的理论基础——逻辑查询处理、集合论、谓词逻辑和关系模型、算法复杂度等。再以此为基础介绍查询优化，教你如何应用 T-SQL 去解决实践中经常遇到的各种问题。书中列举的例子犹如激荡脑力的智力测验，同一个问题让人惊艳的解法层出不穷，这需要经验与知识的累积，是技术与艺术的展现，充分体现了作者们的深厚功力。所以，对于所有想学习 SQL 语言，或加深对 SQL 语言理解的读者来说，这本书也是难得一遇的。

现在对于很多程序开发人员来说似乎对 SQL 语言没有引起足够的重视，尤其是流行的 ORM（对象关系映射）概念和各种产品（如 Hibernate）深入人心以后，需要实际编写 SQL 语句的机会也减少了很多。但这并不能成为我们不去深入学习 SQL，加深理解 SQL 语言思想的托辞。其实就性能而言，使用 ORM 映射工具是要付出一定代价的，一部分工作总可以通过设计巧妙的 SQL 语句、存储过程或触发器来实现。在把计算工作交给数据库服务器处理的同时，也会减少为传输数据而花费的网络流量，提高应用程序整体的运行性能。作为必要的知识储备，各级应用程序开发人员也应该静下心来，认真地再补充一些 SQL 基础知识和思想，或许这本书就是这样一本合适的读物。

感谢我的朋友李保强，他参与了部分章节的翻译。也感谢我的朋友周瑞涛、张昱、朱东锋等为校对本书而付出的辛勤劳动。也要感谢博文视点的徐定翔、陈元玉等编辑，他们总是尽力与译者沟通，仔细校对译稿，实在敬佩他们的专业精神。没有他们在幕后默默地付出，本书的译稿也不可能尽快与读者见面。当然，最重要的还要感谢我的妻子，没有她的支持，则不能完成本书的翻译工作。

由于时间和水平的限制，书中难免存在疏漏和错误，期盼广大读者的批评与指正。

成保栋

2010年8月于北京

Microsoft SQL Server 2008 技术内幕：T-SQL 查询

联系博文

您可以通过如下方式与本书的出版方取得联系。

读者信箱: reader@broadview.com.cn

投稿邮箱: bvtougao@gmail.com

北京博文视点资讯有限公司 (武汉分部)

湖北省 武汉市 洪山区 吴家湾 邮科院路特 1 号 湖北信息产业科技大厦 1402 室

邮政编码: 430074

电 话: 027-87690813

传 真: 027-87690595

欢迎您访问博文视点官方博客: <http://blog.csdn.net/bvbook>

序言

Foreword

我以前短暂地见过几次 Itzik Ben-Gan，久闻他的大名，所以很期待在 PASS 的一次下午会议中听他介绍如何在 SQL 编程中避免使用游标。很幸运，我提早到了那里，随后会议室里就挤满了人。Itzik 带来了两个 SQL 编程问题，他用娴熟的技巧和有趣的方式，将它们轻松玩弄于股掌之间，展示了面向合集的思维是多么优雅和高效。听众们喜欢这种思维方式，我也一样，只是我从另一个角度来看待这些。因为我对 SQL Server 的内部机制已经有所了解，所以我能看得出来，Itzik 在他的演示中已经触及了 SQL Server 的神经，很欣赏他能将 SQL Server 的一些特性转变成漂亮的解决方案。会后，我问一位听众，他的主要收获是什么，很好奇众多技术中的哪些能给他留下深刻印象。这位听众打量了我一下，稍微有些吃惊，接着只说了一句话：“这个人是个天才！”——总结得多么好的一句话。

游标问题要比它表面看起来的更加基础。它反映了两种思维方式的深刻分化，具有巨大的实际重要性。我们当中的大多数人接受的教育是，在编程时，要把一个任务细分成多个更小的步骤，按一定的顺序执行程序，进行想要的计算。但是，如果也按这种思想来处理 SQL 编程，那么最终只能得到平庸的结果。不仅写出来的代码非常长，难以维护，而且代码的效率不高、不灵活、不大可能进行性能优化。有效使用 SQL，不是要把原来基于过程的编程技巧也扩展到 SQL 上来，也不仅仅是一套特殊的技巧。写好 SQL，需要我们用一种不同的思维方式来处理问题，这是一种面向声明和合集的思维方式，而不是面向过程的。这就是两种思维方式的分化。

如何理解这种声明式的、面向合集的思维方式，成为一名熟练的 SQL 程序员？《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕：T-SQL 查询》这本书把所有需要的要素综合起来，是对 SQL Server 开发社区的一大突出贡献。书中关于数据库范式基础的章节可以帮助你理解 T-SQL 这一语言思想体系的基础，体会它的潜质。从 T-SQL 的基础操作到最高级的功能特性，这本书详细介绍了语言本身的各个方面，所有内容都基于如何解决现实的问题来进行讲述。通过很多例子向读者演示了好的 SQL 应该是什么样的，其中涉及的一些通用模式，在编写应用程序时都很有可能用到。有关查询性能优化一章详细解释了在系统中影响查询性能的各种因素，教你如何发现问题，如何有效地解决问题。

为了编写这本书，Itzik 组织了一支强大的合作者团队。他们来自不同的领域，个个都拥有深入的 SQL 专业知识、对数据库技术的激情、广博的教学经历，他们对 SQL Server 社区的贡献大家有目共睹。Steve Kass 因为他的深入见解和清晰的思维，而在业内很有名气。Dejan Sarka 拥有广博的关系模型知识和丰富的数据库技术。至于 Lubor Kollar，10 年来，我有幸和他一起定义、设计和实现了 SQL Server 的查询处理引擎，非常佩服他的见识。他们组成了一个杰出的指导团队，肯定可以帮助你提高 T-SQL 技能。

SQL 是一门非常强大的语言，但我相信，只有很少一部分开发人员会真正知道如何充分利用这门语言。SQL 用得好，写出来的代码会 10 倍的有效，而且更具伸缩性和可维护性。《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕：T-SQL 查询》正是一本介绍如何写好 SQL 的好书。

César Galindo-Legaria, PhD
Microsoft SQL Server，查询优化团队的经理

致谢

Acknowledgments

一些人为了 T-SQL 查询和 T-SQL 编程这两本书的出版做出了贡献，我想首先对他们表示感谢。他们有些直接参与了图书的创作或编辑，有些则间接地提供了建议、支持和灵感。

《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕：T-SQL 查询》的合作者是 Lubor Kollar、Dejan Sarka 和 Steve Kass，《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕：T-SQL 编程》的合作者是 Dejan Sarka、Roger Wolter、Greg Low、Ed Katibah 和 Isaac Kunen。很荣幸能与你们一起共事。你们如此娴熟地精通各自的专业领域，真的让人感到吃惊，阅读你们的作品是一种纯粹的快乐。感谢你们参与这个项目。

Lubor，除了对本书的直接贡献以外，你提供的支持、建议和友情，也是我的灵感的重要源泉。我总是渴望与你共度时光——一起远足、喝酒、讨论 SQL 和其他事情。

Dejko，你掌握的关系模型的知识真令人佩服。无论何时，只要我和你在一起，就总能学到新东西，发现新的深度。你不会对事物认为理所当然，也不盲目苟同所谓领域专家的教条，我喜欢你的这种作风。你有自己稳健的思维，能够看出其他有能力的人也很少能够看到的本质。感谢你同意编写本书的部分章节。同时也感谢你对我的友情；和你在一起真的很开心。什么时候我们再去喝啤酒，差不多 10 年了吧！

Steve Kass，作为本书的技术编辑，你把对数学、SQL 和英语的优势都集中到你一个人身上，真是非同寻常。编辑这两本书，还要自己编写部分章节，肯定需要你的这些优势。因此，我想让你知道，我是多么钦佩你的工作。虽然你不喜欢我说这些，但看到一位天才在工作，真是一件幸事。这让我想起了 William Goldman 的《The Princess Bride》中，Domingo Montoya 为六指男人准备的那把剑。

Umachandar Jayachandran (UC)，非常感谢你帮忙编辑了本书的部分章节。你对 T-SQL 的精通非同寻常，很高兴你能够不计身份地参加这个项目。还要感谢 Bob Beauchemin，他审校了有关 Spatial Data 的章节。

Cesar Galindo-Legaria，非常荣幸你同意为 T-SQL 查询这本书作序。你和你的团队设计的 SQL Server 优化器简直是个奇迹。我经常想搞清楚和解释优化器到底做了什么，每当我尝试理解某个难题时，总是感到十分惊讶：一个软件竟能完成这样的功能。你的渊博知识，潇洒的举止，以及谦虚的态度都给我鼓舞。

Microsoft Press 团队：Ken Jones，产品策划，感谢你为人处事的个人方式，期望能与你一起参加 Guinness 会议。没有你的努力，就无法让项目中的每个人都保持愉悦，让项目不断有进展，但是你确实做到了。

Sally Stickney，开发编辑，感谢你启动了个项目。我知道，在你开始踏上新选择的人生道路之前，这本 T-SQL 查询图书是你在 Microsoft Press 负责的最后一个项目。希望它能给你留下一个好印象，也希望你的新事业一帆风顺。

Denise Bankaitis，项目编辑，在 Microsoft Press 的所有人当中，你或许是为这本书花费时间最多的人。感谢你简练的项目管理，让一切都流畅自如。和你一起工作很愉快。

我也要感谢 DeAnn Montoya，营销编辑者团队 (S4Carlisle Publishing Services) 的项目经理，

以及 Becka McKay, 文字编辑。我知道为了校对我写的内容, 你们花了无数的时间, 非常感谢。

Solid Quality Mentors, 能够加入这个令人惊讶的公司, 成为同事们中的一员, 是目前为止, 我的职业生涯中最幸福的一件事。仿佛我在专业领域所做的一切就是为了要把我带到这里, 让我成就我的事业——教人们学 SQL。Fernando Guerrero、Brian Moran 和 Douglas McDowell: 因为你们的努力, 公司才得以发展和壮大, 这是你们的骄傲。成为公司的一员, 我觉得这是一件有意义的事, 好像是融入了一个大家庭和一大群朋友——他们都是我值得尊敬和信任的人。

我要感谢来自公司的朋友和同事: Ron Talmage、Andrew J. Kelly、Eladio Rincón、Dejan Sarka、Herbert Albert、Fritz Lechnitz、Gianluca Hotz、Erik Veerman、Jay Hackney、Daniel A. Seara、Davide Mauri、Andrea Benedetti、Miguel Egea、Adolfo Wiernik、Javier Loria、Rushabh Mehta、Greg Low、Peter Myers、Randy Dyess, 等等。感谢 Jeanne Reeves 让我的很多课程成为可能, 以及后勤部门提供的支持。还要感谢 Kathy Blomstrom 管理我们的写作项目, 及其出色的编辑工作。

我要感谢 SQL Server 开发团队的成员, 他们为 T-SQL 及其优化付出了辛苦的劳动: Michael Wang、Michael Rys、Eric Hanson、Umachandar Jayachandran(UC)、Tobias Thernström、Jim Hogg、Isaac Kunen、Krzysztof Kozielczyk、Cesar Galindo-Legaria、Craig Freedman、Conor Cunningha, 等等。无论是好是坏, 我们使用的正是你们开发的产品, 目前来看, 结果相当出色! 不过, 在得到 OVER 子句的完整实现之前, 我还会不断麻烦你们的。☺

我要感谢来自 Microsoft Israel 的 Dubi Lebel 和 Assaf Fraenkel, 以及 Ami Levin, 他们帮助我运营 Israeli SQL Server 用户组。

感谢 SQL Server Magazine 团队: Megan Bearly、Sheila Molnar、Mary Waterloo、Michele Crockett、Mike Otey、Lavon Peters 和 Anne Grubb, 为这份杂志撰稿是件非常荣耀的事。祝贺杂志创办 10 周年! 真不敢相信, 10 年过得这么快, 不过, 当兴趣所致时, 事情总是这样的。

感谢我的一帮 SQL Server MVP 朋友: Erland Sommarskog、Alejandro Mesa、Aaron Bertrand、Tibor Karaszi、Steve Kass、Dejan Sarka、Roy Harvey、Tony Rogerson、Marcello Poletti (Marc)、Paul Randall、Bob Beauchemin、Adam Machanic、Simon Sabin、Tom Moreau、Hugo Kornelis、David Portas、David Guzman, 等等。你们对 SQL Server 社区的贡献是卓著的。我现在知道的很多知识来源于我们的讨论和思想交流。

感谢我的一帮 SQL Server MCT 朋友: Tibor Karaszi、Chris Randall、Ted Malone, 等等。我们是老朋友, 很高兴看到你们仍然活跃在 SQL 技术社区。我们对技术都怀有同样的激情。在所有人当中, 你们最能理解教学所能赋予的成就感。

感谢我的学生: 没有你们, 我的工作也就变得毫无意义。教学是我最喜欢做的事情, 我研究 SQL (包括写这些书) 的主要目的就是支持我的教学。正是因为你们的问题, 才督促我进行更多的研究, 所以, 我得到这么多的知识也应该归功于你们。

感谢我的父母 Emilia 和 Gabriel Ben-Gan, 以及我的兄弟 Ina Aviram 和 Michael Ben-Gan。感谢你们对我不断的支持。我们中的大多数最后都成了老师, 这或许不是偶然; 但我为了成就事业, 最终不得不经常在外面出差。当我离开你们时, 真的很想念你们, 总是盼望着能早点回去, 一家人重新团聚。

Lilach, 你总是那个需要容忍我的人。你要听我的 SQL 思想, 而你对此可能根本不关心。你瞧, 这就像洗脑一样。在某个时候, 你会开始问我更多问题的; 在你知道答案之前, 你甚至会开始阅读我写的书。当然, 不是因为我强迫你, 而是因为你愿意做这些, 这至少是个计划。感谢你让我做的事更有价值, 也感谢你支持我挺过创作的艰难时期。

前言

Introduction

这本书和它的续篇(《Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 编程》)详细介绍了 Microsoft SQL Server 2008 的高级 T-SQL 查询、查询性能优化和编程。这些内容是针对有经验的程序员和 DBA 而设计的,旨在帮助他们在 SQL Server 2008 中编写和优化代码。为了方便起见,我将分别称这两本书为“T-SQL 查询”和“T-SQL 编程”,或者只是说“这些书”。

对于读过本书的 SQL Server 2005 版的读者,将会发现这一版增加了很多关于 SQL Server 2008 的新主题、新功能和改进的内容,并对原来的一些主题进行了修订,提出了一些新的见解。

这些书重点关注的是一些在实践中经常遇到的常见问题,通常会对每个问题讨论几种不同的处理方法。通过解决这些问题,你会学到很多完美的技术,加强你的技术工具箱或编码词汇量储备,让你能够以自然的方式来提供更加有效的解决方案。

这些书将向你展示基于集合的查询的强大威力,解释为什么它通常比使用游标等技术的过程化编程更加优越。同时,也会教你如何识别一些为数不多的应用场合,在这些场合下基于游标的解决方案要优于基于集合的解决方案。

这本书(T-SQL 查询)主要介绍基于集合的查询和查询优化,建议你先阅读这本书。第二本书(T-SQL 编程)主要介绍过程化的编程,并假设你已经读过第一本书,或是具有足够的查询背景知识。

T-SQL 查询这本书首先用 5 章的篇幅铺垫逻辑查询和物理查询处理的理论基础。只有掌握好了这些基础内容,才能从这两本书的其他章节中得到最多的收获。

第 1 章介绍逻辑查询处理。这一章详细描述了在处理查询时涉及各个逻辑阶段,SQL 查询独有的特征,以及在关系的、面向集合的环境中进行编程时,需要采用的特殊思维方式。

第 2 章介绍集合论和谓词逻辑,这些理论都是建立关系模型所基于的牢固数学基础。理解这些基础,可以让你更好地领悟关系模型和语言的实质。这一章由 Steve Kass 执笔,他也是这些书的主要技术编辑。Steve 独一无二地将数学、计算机科学、SQL 和英语等方面的优势汇聚于一身,是这一主题的理想作者。

第 3 章介绍关系模型。理解关系模型,是设计出良好的数据库结构的基础,也有助于编写出优秀的代码。这一章先定义了关系代数中的关系、元组和运算符。再从一种称为关系运算的不同角度来展示关系模型的运用。这是一种更倾向于面向业务的角度,而逻辑模型则是按照谓词和命题进行描述的。数据完整性是事务型系统的关键;因此,这一章也花了些笔墨来讨论各种约束。最后,这一章介绍了范式——提高数据库设计的规范化处理。这一章的作者是 Dejan Sarka。在我认识的人当中,Dejan 是对关系模型理解最为深刻的人之一。

第 4 章介绍查询优化。本章介绍了我们在公司(Solid Quality Mentors)开发实践中总结出来的一套查询优化方法论,这种方法已经应用到产品系统中。此外还介绍了如何使用索引和分析执行计划。本章为这两本书的后续章节提供了重要的背景知识,后面的章节则作为实践讨论,具体地使用索引和分析执行计划。它们是查询和查询优化的重要方面。

Microsoft SQL Server 2008 技术内幕: T-SQL 查询

第5章介绍复杂度和算法,也是由 Steve Kass 执笔。这一章重点介绍了一些 SQL Server 引擎经常使用的算法。除了平均情况下的复杂度,还应该注意考虑最坏情况下的算法行为。例如,通过理解引擎所使用的算法的复杂度,就可以预测当向涉及的表中添加更多的数据时,某些查询的性能将如何降低。对引擎如何处理查询理解得越好,你装备的优化工具也就越好。

后面的章节深入研究高级查询和查询优化,既解决代码逻辑方面的问题,也解决代码物理方面的问题。这些章节涉及以下主题:“子查询、表表达式和排名函数”、“联接和集合运算”、“数据聚合和透视”、“TOP 和 APPLY”、“数据修改”、“查询分区表”、以及“图、树、层次结构和递归查询”。

介绍查询分区表的一章是由 Lubor Kollar 执笔的。当第一次在产品中引入分区表和索引时,Lubor 就领导了这方面的开发,我们今天用的很多功能要归功于他的努力。作为 SQL Server Customer Advisory Team (SQL CAT) 中的一员,Lubor 正和客户们一起工作,实现分区表和索引的大量功能。

附录 A¹提供了一些逻辑谜题。你可以借这个机会做一下这些逻辑谜题,提高你的逻辑技能。SQL 查询的本质就是处理逻辑。我认为练习这些纯逻辑题目对于提高用查询解决问题的能力是非常重要的。这些题目非常有意思,也很具有挑战性,你可以和全家一起做它们。这些谜题是我在 SQL Server Magazine 的 T-SQL 专栏中发表的逻辑谜题的汇总。感谢 SQL Server Magazine 允许我和本书的读者分享这些题目。

本系列的第2卷(T-SQL 编程)主要介绍与编程有关的 T-SQL 结构,扩展它在 XML、XQuery 和 CLR 集成等方面的处理。全书各章涉及的主题有:视图、用户定义函数、存储过程、触发器、事务和并发性、异常处理、临时表和表变量、游标、动态 SQL、使用日期和时间数据类型、CLR 用户定义类型、关系模型中对时间数据的支持、XML 和 XQuery (包括开放 schema)、空间数据、“变化数据的捕获、变化跟踪和审核”,以及 Service Broker。

有关 CLR 用户定义类型、关系模型中对时间数据的支持,以及 XML 和 XQuery 的章节由 Dejan Sarka 执笔。前面提到,Dejan 在关系模型方面的知识非常渊博,对模型本身和编程性结构的使用方式也持有一些很有意思的观点,他认为如果使用得当,在这几章中介绍的结构可以适应关系模型。

有关空间数据的章节由 Ed Katibah 和 Isaac Kunen 执笔。Ed 和 Isaac 与 SQL Server 开发团队一起努力在 SQL Server 2008 中实现了对空间数据的支持。这一章由功能设计来编写,真是再合适也不过了。支持空间数据是 SQL Server 2008 的新功能,它带来了新的数据类型、方法和索引。本章不打算详细论述空间数据,也无意作为 SQL Server 现在支持的每一种空间方法的百科全书。相反,本章只是介绍核心的空间概念,为引导读者成功地涉足 SQL Server 的这一新功能而提供关键的编程性结构。

有关数据变化的捕获、变化跟踪和审核的章节由 Greg Low 执笔。Greg 是一位 SQL Server MVP,也是 SolidQ Australia 的总经理。Greg 有多年的 SQL Server 工作经验(相关的教学、演讲和写作),在 SQL Server 社区很有声望。本章重点介绍的跟踪访问和数据变化技术是 SQL Server 2008 的新功能。乍看起来,这些技术可能互相重叠或矛盾,但每种技术最好的使用案例可能就不那么显而易见了。本章介绍了每种技术,讨论了每种技术的功能和限制,解释了应该如何正确使用每种技术。

¹ 译者注:由于本书篇幅较大,我们将原书的附录 A 与源代码放到网上供读者在线阅读,请访问地址 <http://download.csdn.net/source/2647605> 阅读这部分内容;同时为了节约成本和便于读者阅读,我们将原书版式进行了压缩,原书页码已做标示,供读者对照。本书正文中所涉页码和索引所列页码均为原书原码。

最后一章介绍 Service Broker (SSB)，这一章由 Roger Wolter 执笔。Roger 是 SQL Server 开发团队的程序管理经理，通过他们的努力，首次在 SQL Server 中引入了 SSB。同样，没有比让组件的设计者亲自解释该组件更合适的了。SQL Server 2005 的“sleeper”功能现在已经广泛应用到各种产品中。本章介绍了 SSB 的体系结构，以及如何使用 SSB 来构建各种可靠的异步数据库应用。SQL Server 2008 也为 SSB 增加了一些新功能，包括自从 SQL Server 2005 发布以来，在部署 SSB 应用中获得的一些教训和最佳实践。主要的新功能是 Queue Priorities、External Activation，以及一种新的 SSB 故障处理程序，它包含了 SSB 团队从已经部署应用的客户中获得的不少教训。

硬件和软件要求

如果要实践这些书中介绍的所有内容，运行所有代码例子，建议使用 Microsoft SQL Server 2008 Developer 或 Enterprise Edition，也可以使用 Microsoft Visual Studio 2008 Professional 或 Database Edition。如果你订阅了 MSDN，则可以从 <http://msdn.microsoft.com> 下载 SQL Server 2008 和 Visual Studio 2008。除此之外，还可以从 <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/trial-software.aspx> 下载 180 天免费使用的 SQL Server 2008 试用版，从 <http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/aa700831.aspx> 下载 90 天免费使用的 Visual Studio 2008 试用版。

有关 SQL Server 2008 的系统要求，可以参考 <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms143506.aspx>；有关 Visual Studio 2008 的系统要求，可以参考 <http://msdn.microsoft.com/en-us/vs2008/products/bb894726.aspx>。

相关内容和样例数据库

这些书有一个相关的 Web 网站，提供了书中使用的所有代码、勘误、附加资源等。这个网站的地址是 <http://www.insidetsql.com>。源代码下载地址：<http://download.csdn.net/source/2647605>。

对于这些书中的每一本书，这个 Web 网站会提供一个压缩文件（包含书的源代码）、一个脚本文件（用于创建书中使用的样例数据库），以及一些运行代码例子时会用到的额外文件。

下载完源代码后，运行脚本文件 TSQLFundamentals2008.sql，创建样例数据库 InsideTSQL2008，书中很多代码例子都会用到这个数据库。为了方便理解，InsideTSQL2008 数据库的数据模型如图 I-1 所示。

查找其他的在线资源

如果这些书有新的或更新过的相关内容，则会在 Microsoft Press Online Windows Server and Client Web 网站随时发布。新内容的种类包括对图书内容的更新、相关的文章、相关内容的链接、勘误、样例章节等。这个 Web 网站的地址是 <http://microsoftpressrv.libredigital.com/serverclient/>，内容定期更新。

本书支持

我们已经尽最大努力以确保这些书及相关 Web 网站内容的正确性。随着收集到的勘误和修改，它们将会添加到 Microsoft Knowledge Base 的文章中。

Microsoft Press 为图书提供支持的 Web 网站为: <http://www.microsoft.com/learning/support/books/>

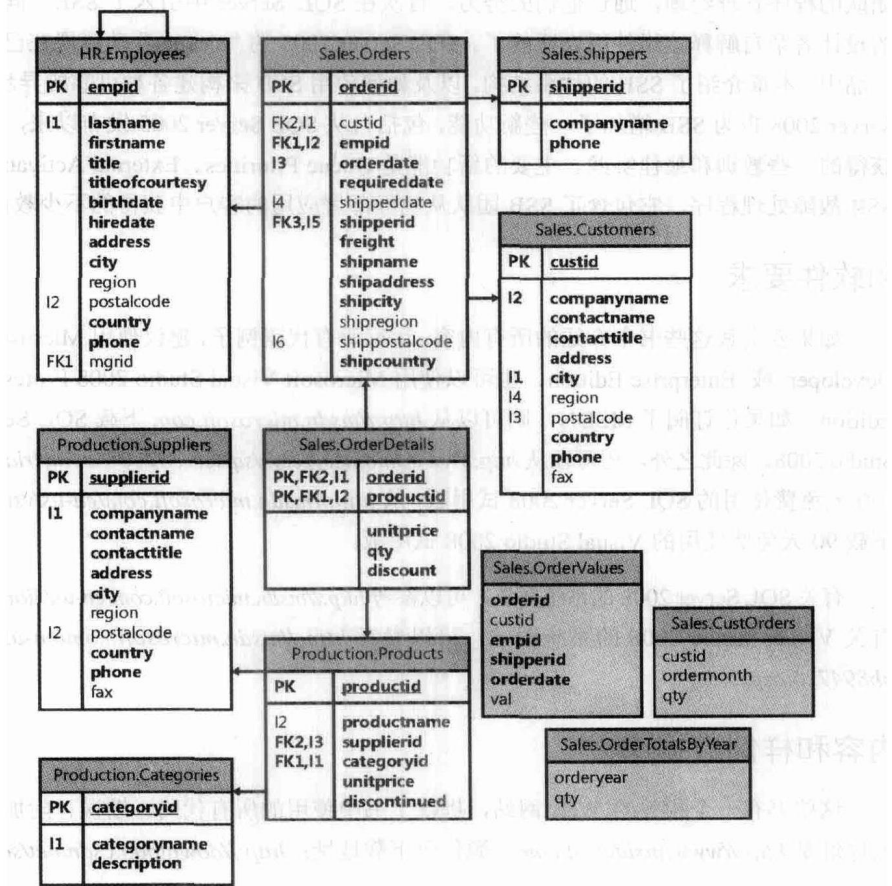


图 1-1 TSQLFundamentals2008 数据库的数据模型

问题和意见

如果你对本书有任何意见、问题或想法，或者你的问题未在上述网站中找到答案，请通过电子邮件把它们发送给作者：

itzik@SolidQ.com

或通过邮寄地址：

Microsoft Press

Attn: *Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Querying and Inside Microsoft SQL Server 2008: T-SQL Programming Editor*

One Microsoft Way

Redmond, WA 98052-6399

请注意，以上联系方式不提供对微软软件产品的支持。

目录

Table of Contents

序言.....	I
致谢.....	III
前言.....	V
第 1 章 逻辑查询处理.....	1
1.1 逻辑查询处理的各个阶段.....	2
1.1.1 逻辑查询处理阶段简介.....	2
1.2 客户/订单场景下的查询示例.....	4
1.3 逻辑查询处理阶段详解.....	5
1.3.1 步骤 1: FROM 阶段.....	5
1.3.2 步骤 2: WHERE 阶段.....	9
1.3.3 步骤 3: GROUP BY 阶段.....	10
1.3.4 步骤 4: HAVING 阶段.....	11
1.3.5 步骤 5: SELECT 阶段.....	12
1.3.6 步骤 6: 排序用的 ORDER BY 阶段.....	13
1.4 逻辑查询处理的深入内容.....	16
1.4.1 表运算符.....	16
1.4.2 OVER 子句.....	23
1.4.3 集合运算符.....	25
1.5 总结.....	26
第 2 章 集合论和谓词逻辑.....	27
2.1 自然语言表述到数学表示的转换.....	27
2.1.1 严格定义 (well-Definedness).....	28
2.1.2 相等、恒等和同一性.....	30
2.1.3 数学命名约定.....	30
2.1.4 数字.....	31
2.1.5 上下文.....	32
2.1.6 函数、参数和变量.....	33
2.1.7 指令和算法.....	34
2.2 集合论.....	34
2.2.1 集合的标记方法.....	35

2.2.2	集合的严格定义	36
2.2.3	论域	36
2.2.4	真实性	38
2.2.5	罗素悖论 (Russell's Paradox)	40
2.2.6	有序对、元组和笛卡尔积	41
2.2.7	空集	42
2.2.8	集合的特征函数	43
2.2.9	集合的基数 (Cardinality)	43
2.2.10	顺序	44
2.2.11	集合运算符	47
2.2.12	集合的划分 (Partition)	49
2.2.13	集合论的推广	50
2.3	谓词逻辑	50
2.3.1	编程语言中的逻辑功能	50
2.3.2	命题和谓词	51
2.3.3	排中律	53
2.3.4	与、或、非运算	53
2.3.5	逻辑等价	55
2.3.6	逻辑蕴含	55
2.3.7	量化 (Quantification)	56
2.3.8	替代和推广	58
2.4	关系	59
2.4.1	自反性、对称性和传递性	59
2.5	一个实际的应用	60
2.6	总结	63
第3章	关系模型	65
3.1	关系模型简介	65
3.1.1	关系、元组和类型	65
3.1.2	关系模型: 快速摘要	70
3.2	关系代数和关系计算	70
3.2.1	基本运算符	71
3.2.2	关系代数	71
3.2.3	关系演算	79
3.2.4	T-SQL 支持	80
3.3	数据完整性	81
3.3.1	声明式约束	82

3.3.2 实施完整性的其他方法	84
3.4 数据库正规化和其他设计主题	86
3.4.1 解决函数依赖的范式	87
3.4.2 更高级的范式	92
3.4.3 反规范化 (Denormalization)	95
3.4.4 一般化和特殊化	96
3.5 总结	98
第4章 查询优化	99
4.1 本章用到的样本数据	99
4.2 优化方法论	102
4.2.1 分析实例级别的等待	104
4.2.2 关联等待和队列	111
4.2.3 确定行动方案	112
4.2.4 细化到数据库/文件级别	113
4.2.5 细化到进程级别	115
4.2.6 优化索引和查询	132
4.3 查询优化的工具	133
4.3.1 查询执行计划的缓存	133
4.3.2 清空缓存	134
4.3.3 动态管理对象	134
4.3.4 STATISTICS IO	135
4.3.5 测量查询的运行时间	135
4.3.6 分析执行计划	136
4.3.7 提示 (Hint)	144
4.3.8 跟踪/Profiler	145
4.3.9 数据库引擎优化顾问	145
4.3.10 数据收集和管理数据仓库	146
4.3.11 使用 SMO 来复制统计信息	146
4.4 索引优化	146
4.4.1 表和索引的结构	146
4.4.2 索引访问方法	153
4.4.3 索引策略的分析	191
4.4.4 碎片	200
4.4.5 分区	201
4.5 准备样本数据	202
4.5.1 数据准备	202