



Microsoft® 程序设计系列



CD-ROM
Included



包括
Microsoft
SQL Server 2000
企业版的 120 天
评价版

Microsoft® SQL Server™ 2000 技术内幕



首选的企业级 **RDBMS** 的
基础结构和内部技术的实
践性指导

北京大学出版社

Microsoft Press

Microsoft SQL Server 2000

技术内幕

[美] Kalen Delaney 著

莱恩工作室 译

本书配有光盘，需要的读者请到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp> ；
网页上申请，或到“网络与光盘检索实验室”联系。

北京 大学出版社

·北 京·

著作权合同登记 图字: 01-2001-3122 号

Inside Microsoft SQL Server 2000

Kalen Delaney

本书版权为 Kalen Delaney 所有, 2001。(Copyright © 2001 by Kalen Delaney. All rights reserved.)

本书中文版由美国 Microsoft 出版社授权北京大学出版社独家出版, 2002。

本书封面贴有北京大学出版社的激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

Microsoft SQL Server 2000 技术内幕 / (美) 蒂兰妮(Delaney, K.) 著; 莱恩工作室译. —北京: 北京大学出版社, 2002. 12

ISBN 7-301-05129-8

I. M… II. ①蒂… ②莱… III. 关系数据库-数据库管理系统, SQL Server 2000
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 063135 号

书 名: Microsoft SQL Server 2000 技术内幕

著作责任者: [美] Kalen Delaney 著 莱恩工作室 译

责任编辑: 邱淑清 范彦 熊勇 杨文华

标准书号: ISBN 7-301-05129-8/TP·0561

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑室 62757065

电 子 信 箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 印 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 61.75 印张 1270 千字

2002 年 12 月第 1 版 2002 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 140.00 元(含两张光盘)

前言

编写本书并使它得以出版的主要目的之一是希望您(读者)那里得到一些反馈意见。当然,它也是一件很困难的事情。当我收到读者发来的电子邮件,感谢我编写这本书时,我将会深深地感到花费这些时间是值得的。当我收到电子邮件,告诉我这本书不太令人满意时,我将会感到一些担心和着急,并努力在下一一次能够做的更好一些。事实上,大多数反面意见都是抱怨本书没有包括他们所需的内容。本书的重点,正如它的名称“内幕”所暗示的,在于核心引擎,尤其是查询处理器和存储引擎。该书没有讲述客户编程接口、异类查询或复制等方面的内容。此外,一些内部操作(例如,安全性)也没有讨论。但是,与上一版不同,我包括一些备份和恢复操作的讨论。

本书基本上延用了上一版的大纲结构,只针对该产品的新版本做了一些必要的改动。在上一版本中,事务、存储过程和触发器是在一章中介绍的;在 SQL Server 2000 中新增了用户定义的函数和新的触发器功能,因此,在本书中,我将这些讨论分成两章内容。在上一版本中,查询处理和调整被合并到一个较大的章节中,我将这些主题分成两章内容:一章介绍查询处理的内部方式,以及 SQL Server 优化器的工作方式;为编写性能更好的查询,另一章介绍了您所要掌握的一些使用方法的建议。最后,我将处理 Transact-SQL 编程的两章内容合并成一章。本书最后推荐的参考书目提到三本关于使用 Transact-SQL 来编写非常高级的查询的优秀图书。我非常感谢这几本书的作者,他们使我能够减少在编程方面的讨论,而将重点放在 SQL Server 引擎的工作方式上。

即使我没有讲述您所感兴趣的每一个方面,但我仍希望您能从这本书中得到一些有价值的内容。希望您能让我知道您想更多地了解哪些方面的内容,或许我能够向您推荐一些其他图书或者白皮书。您可以通过我的 Web 站点(www.inside-

SQLServer.com)与我联系。

就像上一版本一样,这本书不是新特性的指导,也不是升级图书。但是,为了使多年使用该产品的用户能够减少混淆,对某些变化较大的地方做一些比较还是很有必要的。新用户可以忽略这些内容,而直接享受今天 SQL Server 所带来的方便。

为了帮助您更好地使用 SQL Server 2000,本书附带光盘中包含了 Transact-SQL 语言的完整参考,其中包括各种系统存储过程。虽然该参考是一个 Microsoft Word 文档,但它实际上可以用于联机使用;很多语法结构元素都包含指向进一步描述该元素的链接。

附带光盘的系统要求

系统

- Intel 或兼容的 Pentium 166 MHz 以上的 PC;
- 包含 Service Pack 5 以上的 Microsoft Windows NT Server 4.0、包含 Service Pack 5 以上的 Microsoft Windows NT Server 4.0 Enterprise Edition、Windows 2000 Server、Windows 2000 Advanced Server,或者 Windows 2000 DataCenter Server 操作系统。
- 至少 64 MB 的 RAM(推荐 128 MB 以上)。

硬盘驱动器空间

- 数据库服务器需要 95 ~ 270 MB;典型安装约需 250 MB;
- Analysis Services 至少需要 50 MB;典型安装需要 130 MB;
- Microsoft English Query(Windows 2000 操作系统支持,但没有得到徽标认证)需要 80 MB。

其他

- Microsoft Internet Explorer 5.0 或更高版本;
- Microsoft Word 7.0 或更高版本;
- Microsoft Excel 7.0 或更高版本;
- CD-ROM 驱动器;
- VGA 或更高分辨率的显示器;
- Microsoft 鼠标或兼容的定点设备。

目录

前言	1
----------	---

第一部分 概述

第一章 Microsoft SQL Server 的演变过程：从 1989 年到 2000 年	3
1.1 SQL Server：初期阶段	4
1.2 Ron 的故事	6
1.3 Kalen 的故事	7
1.4 Microsoft SQL Server 的发布	8
1.5 开发角色的演变	9
1.6 OS/2 和友好的攻击	11
1.7 SQL Server 4.2	13
1.7.1 即将发布的 OS/2 2.0	14
1.7.2 4.2 版本的发布	14
1.8 用于 Windows NT 的 SQL Server	15
1.9 成功带来的巨大变化	19
1.10 合作开发的结束	20
1.11 管理 SQL95	22
1.12 下一版本	25
1.13 Sphinx 的秘密	25
1.14 新世纪的软件	27
第二章 介绍 SQL Server	31
2.1 SQL Server 引擎	33

2.1.1	Transact-SQL	33
2.2	DBMS 强制的数据完整性	37
2.2.1	声明数据完整性	38
2.2.2	数据类型	39
2.2.3	CHECK 约束和规则	40
2.2.4	默认值	40
2.2.5	触发器	41
2.3	事务处理	42
2.3.1	原子性	42
2.3.2	一致性	43
2.3.3	孤立性	43
2.3.4	持久性	43
2.4	对称服务器构架	44
2.4.1	传统的进程/线程模式	44
2.4.2	SQL Server 的进程/线程模式	45
2.4.3	多用户性能	46
2.5	安全性	46
2.5.1	监视和管理安全性	47
2.6	较高的可用性	48
2.7	分布式数据处理	48
2.8	数据复制	50
2.9	系统管理	52
2.9.1	SQL Server Enterprise Manager	52
2.9.2	Distributed Management Objects	54
2.9.3	Windows Management Instrumentation	55
2.9.4	SQL-DMO 和 Visual Basic 脚本	55
2.9.5	SQL Server Agent	56
2.10	SQL Server 的实用程序和扩展	58
2.10.1	Web Assistant Wizard 和 Internet 启用	58
2.10.2	SQL Profiler	59
2.10.3	SQL Server Service Manager	60
2.10.4	System Monitor 的集成	60
2.10.5	Client Network 实用程序	61
2.10.6	Server Network 实用程序	62

2.10.7	SQL Server 的安装	62
2.10.8	OSQL 和 ISQL	62
2.10.9	SQL Query Analyzer	63
2.10.10	大量复制和数据传输服务	63
2.10.11	SNMP 集成	64
2.10.12	SQL Server Books Online	64
2.11	客户开发接口	65
2.11.1	ODBC	65
2.11.2	OLE DB	65
2.11.3	ADO	65
2.11.4	DB-Library	66
2.11.5	ESQL/C	66
2.11.6	服务器开发接口	66
2.12	总结	67

第二部分 基本结构概述

第三章	SQL Server 的基本结构	71
3.1	SQL Server 引擎	71
3.1.1	Net-Library	71
3.1.2	开放式数据服务	75
3.1.3	关系引擎和存储引擎	79
3.1.4	访问方法管理器	82
3.1.5	行操作管理器和索引管理器	83
3.1.6	页面管理器和文本管理器	87
3.1.7	事务管理器	88
3.1.8	锁管理器	91
3.1.9	其他管理器	92
3.2	管理内存	92
3.2.1	缓冲区管理器和内存池	93
3.2.2	访问内存内页面	93
3.2.3	访问自由页(惰性编写器)	94
3.2.4	检查点	96
3.2.5	使用缓冲区管理器访问页面	98
3.2.6	大量内存问题	99

3.2.7 日志管理器	102
3.3 事务的记录和恢复	103
3.3.1 锁定和恢复	105
3.3.2 页面 LSN 和恢复	105
3.4 SQL Server 内核和与操作系统的交互	107
3.4.1 线程化和对称多处理技术	108
3.4.2 辅助线程池	109
3.4.3 Windows NT/2000 中的磁盘 I/O	112
3.5 总结	112

第三部分 使用 Microsoft SQL Server

第四章 规划和安装 SQL Server	115
4.1 SQL Server 的版本	115
4.1.1 嵌入的 SQL Server	118
4.2 硬件指导原则	119
4.2.1 使用“Windows 硬件兼容列表”中的硬件	119
4.2.2 性能 = F_n (处理器周期,内存,I/O 传输量)	119
4.2.3 在基准程序上的投资	120
4.3 硬件组件	121
4.3.1 处理器	122
4.3.2 内存	123
4.3.3 磁盘驱动器、控制器和磁盘阵列	124
4.3.4 RAID 解决方案	126
4.3.5 有关驱动器和控制器的更多信息	137
4.3.6 不间断电源(UPS)	138
4.3.7 磁盘子系统	139
4.3.8 后备服务器的能力	140
4.3.9 其他硬件的考虑因素	141
4.4 操作系统	141
4.5 文件系统	142
4.6 安全性和用户环境	143
4.7 许可	145
4.7.1 SQL Server 的 Processor License	145
4.7.2 Server License 和 CAL	145

4.7.3 多元化: 中间件、事务服务器和多层结构的使用	146
4.7.4 多实例	147
4.8 网络协议	147
4.9 排序规则	150
4.9.1 字符集	151
4.9.2 排序顺序	152
4.10 多个实例	157
4.10.1 安装命名实例	159
4.10.2 命名实例的服务器连接	159
4.11 安装 SQL Server	160
4.11.1 从以前的版本进行升级安装	161
4.12 安装后的基本配置	162
4.12.1 启动 SQL Server 服务	163
4.12.2 更改系统管理员的密码	163
4.12.3 配置 SQL Server 的错误日志	164
4.12.4 使用多实例	165
4.13 远程安装和无人参与安装	167
4.13.1 远程安装	167
4.13.2 无人参与安装	168
4.13.3 更改安装选项	169
4.13.4 添加其他组件	170
4.14 总结	170
第五章 数据库数据库文件	171
5.1 特殊的系统数据库	172
5.1.1 master	172
5.1.2 model	172
5.1.3 tempdb	173
5.1.4 pubs	173
5.1.5 Northwind	174
5.1.6 msdb	174
5.2 数据库文件	174
5.3 创建数据库	175
5.3.1 CREATE DATABASE 示例	178

5.4 扩大和收缩数据库	178
5.4.1 自动的文件扩大	178
5.4.2 人工的文件扩大	179
5.4.3 自动的文件收缩	179
5.4.4 人工的文件收缩	179
5.5 日志大小方面的变化	181
5.5.1 日志截断	185
5.6 使用数据库文件组	186
5.6.1 默认文件组	186
5.6.2 FILEGROUP CREATION 示例	188
5.7 修改数据库	189
5.7.1 ALTER DATABASE 示例	190
5.8 数据库内幕	191
5.8.1 空间分配	193
5.9 设置数据库选项	196
5.9.1 状态选项	197
5.9.2 游标选项	201
5.9.3 自动选项	201
5.9.4 SQL 选项	202
5.9.5 恢复选项	204
5.10 数据库的其他考虑因素	205
5.10.1 数据库与方案	205
5.10.2 使用可移动媒介	206
5.10.3 分离和重新附加数据库	207
5.10.4 兼容性级别	208
5.11 备份和恢复数据库	209
5.11.1 备份的类型	209
5.11.2 恢复模式	210
5.11.3 选择备份类型	214
5.11.4 恢复数据库	215
5.12 总结	219
第六章 表	221
6.1 创建表	222

6.1.1	命名表和列	223
6.1.2	预留的关键字	224
6.1.3	分隔标识符	224
6.1.4	命名约定	225
6.1.5	数据类型	226
6.1.6	关于 NULL 的更多内容	235
6.2	用户定义的数据类型	239
6.3	IDENTITY 属性	241
6.4	内部存储	244
6.4.1	数据页	246
6.4.2	介绍数据页	248
6.4.3	数据行的结构	251
6.4.4	列偏移量数组	253
6.4.5	固定长度和可变长度行的存储	254
6.4.6	页面链接	258
6.4.7	文本和图像数据	260
6.4.8	sql_variant 数据类型	265
6.5	约束	269
6.5.1	PRIMARY KEY 和 UNIQUE 约束	270
6.5.2	FOREIGN KEY 约束	276
6.5.3	约束检查的解决方法	284
6.5.4	对删除表的限制	286
6.5.5	自引用表	286
6.5.6	CHECK 约束	288
6.5.7	默认约束	292
6.5.8	有关约束的更多内容	296
6.6	修改表	304
6.6.1	更改数据类型	304
6.6.2	添加新列	305
6.6.3	添加、删除、禁用或启用约束	305
6.6.4	删除列	306
6.6.5	启用或禁用触发器	307
6.7	临时表	307
6.7.1	私有临时表(#)	307

6.7.2	全局临时表(##)	308
6.7.3	直接使用 tempdb	308
6.7.4	临时表中的约束	309
6.8	系统表	309
6.9	总结	312
第七章	查询数据	313
7.1	SELECT 语句	313
7.2	联接	315
7.2.1	外部联接	319
7.2.2	旧式的 * = OUTER JOIN 操作符	324
7.2.3	交叉联接	331
7.3	处理 NULL	332
7.3.1	现实生活中的 NULL	336
7.3.2	IS NULL 和 = NULL	338
7.4	子查询	341
7.4.1	相关子查询	346
7.5	视图和派生表	353
7.5.1	修改视图	357
7.5.2	分区视图	358
7.6	其他搜索表达式	360
7.6.1	LIKE	361
7.6.2	BETWEEN	366
7.6.3	聚合函数	367
7.6.4	数据立方——聚合的变化形式	373
7.6.5	TOP	387
7.6.6	UNION	390
7.7	总结	395
第八章	索引	397
8.1	索引结构	398
8.1.1	群集索引	399
8.1.2	非群集索引	400
8.2	创建索引	401

8.2.1 约束和索引	403
8.3 索引页的结构	405
8.3.1 具有唯一标识符的群集索引行	405
8.3.2 索引行的格式	409
8.4 索引空间的需求	420
8.4.1 B树的大小	420
8.4.2 实际大小和估计大小	421
8.5 管理索引	423
8.5.1 碎片类型	424
8.5.2 检测碎片	424
8.5.3 删除碎片	427
8.6 特殊索引	429
8.6.1 前提条件	429
8.6.2 对计算得到的列的索引	433
8.6.3 索引视图	434
8.7 使用索引	437
8.7.1 查找行	437
8.7.2 联接	437
8.7.3 排序	438
8.7.4 分组	439
8.7.5 保持唯一性	439
8.8 总结	439
第九章 修改数据	441
9.1 基本的修改操作	441
9.1.1 INSERT	441
9.1.2 UPDATE	453
9.1.3 DELETE	456
9.1.4 通过视图修改数据	457
9.2 数据修改内幕	466
9.2.1 插入行	467
9.2.2 拆分页面	467
9.2.3 删除行	471
9.2.4 更新行	478

9.2.5 表级数据修改和索引级数据修改	485
9.2.6 记录	486
9.2.7 锁定	486
9.3 总结	487
第十章 使用 Transact-SQL 编程	489
10.1 作为编程语言的 Transact-SQL	490
10.1.1 多级编程	490
10.2 Transact-SQL 编程结构	493
10.2.1 变量	493
10.2.2 控制流工具	499
10.2.3 CASE	500
10.2.4 PRINT	504
10.2.5 RAISERROR	505
10.2.6 FORMATMESSAGE	508
10.2.7 运算符	508
10.2.8 标量函数	517
10.2.9 表值函数	548
10.3 Transact-SQL 示例和难题	549
10.3.1 生成测试数据	550
10.3.2 获取等级	554
10.3.3 查找间隔之间的差别	559
10.3.4 代替重申的选择	563
10.4 全文搜索	565
10.4.1 全文索引	566
10.4.2 设置全文索引	568
10.4.3 维护全文索引	570
10.4.4 查询全文索引	574
10.4.5 全文索引的性能考虑因素	582
10.5 总结	583
第十一章 批处理文件、存储过程和函数	585
11.1 批处理文件	585
11.2 例程	590

11.3	存储过程	591
11.3.1	嵌套的存储过程	593
11.3.2	存储过程中的递归	594
11.3.3	存储过程的参数	598
11.4	用户定义的函数	602
11.4.1	表变量	602
11.4.2	标量值函数	604
11.4.3	表值函数	607
11.4.4	系统表值函数	609
11.4.5	管理用户定义的函数	610
11.5	将存储过程改写为函数	613
11.6	滚动您自己的系统例程	613
11.6.1	您自己的系统过程	613
11.6.2	您自己的系统函数	615
11.7	执行批处理文件或存储过程(和函数)存储的内容	617
11.7.1	步骤 1: 解析命令并创建序列树	617
11.7.2	步骤 2: 编译批处理文件	617
11.7.3	步骤 3: 执行	617
11.7.4	步骤 4: 重新编译执行计划	619
11.7.5	例程的存储	621
11.7.6	加密例程	621
11.7.7	修改例程	624
11.8	临时存储过程	624
11.8.1	私有临时存储过程	625
11.8.2	全局临时存储过程	625
11.8.3	通过直接使用 tempdb 创建的过程	626
11.9	自动启动存储过程	626
11.10	系统存储过程	628
11.10.1	常规系统过程	628
11.10.2	编目存储过程	630
11.10.3	SQL Server Agent 存储过程	630
11.10.4	复制存储过程	631
11.10.5	扩展存储过程	631
11.11	EXECUTE("ANY STRING")	637

11.12 总结	639
第十二章 事务和触发器	641
12.1 事务	641
12.1.1 明确事务和隐含事务	642
12.1.2 事务中的错误检查	643
12.1.3 事务的孤立级别	649
12.1.4 事务的其他特性	659
12.1.5 嵌套的事务块	659
12.1.6 保存点	663
12.2 触发器	664
12.2.1 后触发器	665
12.2.2 替代触发器	671
12.2.3 管理触发器	674
12.2.4 使用触发器执行引用动作	675
12.2.5 递归触发器	682
12.3 总结	683
第十三章 特殊的 Transact-SQL 操作：使用游标和大对象	685
13.1 游标的基础知识	686
13.2 游标和 ISAM	688
13.2.1 使用 ISAM 类型的应用程序的问题	691
13.3 游标模型	692
13.3.1 Transact-SQL 游标	692
13.3.2 API 服务器游标	692
13.3.3 客户游标	694
13.3.4 默认结果集	695
13.3.5 API 服务器游标和 Transact-SQL 游标	695
13.4 游标的适当使用	696
13.4.1 逐行操作	697
13.4.2 查询操作	697
13.4.3 滚动应用程序	698
13.4.4 选择游标	699
13.4.5 游标成员、滚动和更改敏感度	700