

SYBASE[®]原理

高级系统管理与性能调优

SYBASE 最新产品技术系列丛书



王珊 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 简 介

本书是赛贝斯软件（北京）有限公司委托人民大学编写、中国水利水电出版社出版的 SYBASE 最新产品技术系列丛书之一。

全书共分四篇、二十七章。第一篇概述了数据库应用的挑战及 SYBASE 公司的发展策略和产品体系，特别重点介绍了 SYBASE 最新的适应性组件体系结构；第二篇介绍了 SYBASE 数据库管理系统 SQL Server（新名 Adaptive Server Enterprise，即 ASE）的基本内容；第三篇和第四篇是本书的核心，分别介绍了 SYBASE 数据库高级系统管理（Advanced Administration）和性能调优（Performance & Tuning）。

本书理论性强，实用程度高，主要内容都是第一次以中文形式出版，是 SYBASE 系统高级系统管理员与高级程序员的必备资料，也是 SYBASE 高级技术培训的中文教材。当然也可作为大学本科生、研究生和计算机应用开发人员学习与开发数据库系统的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Sybase 原理、高级系统管理与性能调优 / 王珊主编. —北京:中国水利水电出版社, 1998.7

(SYBASE 最新产品技术系列丛书)

ISBN 7-80124-732-9

I. S… II. 王… III. 关系数据库—数据库管理系统, Sybase
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09670 号

书 名	Sybase 原理、高级系统管理与性能调优
作 者	王珊 主编
出版、发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sale@waterpub. com. cn 电话: (010)63202266(总机)、68331835(发行部)
经 售	全国各地新华书店
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂印刷
规 格	787×1092 毫米 16 开本 36.75 印张 848 千字
版 次	1998 年 8 月北京第一版 1998 年 8 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	70.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

前 言

SYBASE 公司经过十多年的发展, 已成为设计开发数据库管理系统、中间件、应用开发工具等一整套软件产品的著名软件公司, 可以为客户提供比较完整和多样的信息管理解决方案。

1993 年我们曾编写了《Sybase 关系数据库系统原理和指南》一书, 比较全面地向读者介绍了 Sybase SQL Server (版本 4.9) 的基本概念和主要功能, 成为许多用户和读者了解和使用 Sybase 数据库系统的主要参考书, 深得好评。

几年来, 在数据库应用飞速发展的推动下, 数据库技术又有了许多新的发展。SYBASE 公司和其他数据库厂商、软件厂商一样在竞争中前进, 其产品不断丰富, 版本不断更新。应广大用户和 Sybase 公司的热情要求, 我们在使用 Sybase 最新产品的基础上编写了一套 Sybase 丛书, 包括以下产品:

- Sybase SQL Server (Adaptive Server Enterprise, ASE)
- Sybase SQL Anywhere (Adaptive Server Anywhere, ASA)
- Sybase Replication Server
- Sybase PowerDesigner
- Sybase PowerJ

这套丛书不是 Sybase 产品手册的翻译, 而是我们研究所师生在使用这些产品的基础上结合数据库的基本概念、基本技术, 理论联系实际, 介绍 Sybase 数据库产品, 因此具有概念正确、实用性好、条理性强等特点。

本书《Sybase 原理、高级系统管理与性能调优》是丛书的第一本。本书共分四篇、二十七章。

第一篇: 概述篇。概括介绍了当前数据库技术的发展, 讲解了软件组件的基本概念和 Sybase 适应性组件的体系结构 ACA, 概述了 Sybase 公司的发展策略和当前的产品体系。

第二篇: 基础篇。全面介绍了 Sybase 数据库管理系统的基本功能和数据库的基本概念, 包括 SQL 语言和 T-SQL 语言、流控制语言、存储过程等。

第三篇: 高级系统管理。以系统管理为目标, 详细讲解了 SYBASE 核心——Sybase 服务器软件 SQL Server 的基本原理、主要功能和系统管理的内容——安全管理与审计、一致性与并发控制、物理资源管理、内存和缓冲区管理、备份和恢复等, 并介绍了 Sybase 的管理工具, 是 DBA 和系统管理员必读的部分。

第四篇: 数据库性能调优。全面介绍了数据库性能调优的基本概念、基本策略、调优工具, 主要调优内容包括服务器调优、数据库设计调优、数据库应用调优和计算机环境调

优等，是 DBA、系统管理员和应用开发人员的有力助手。

由于本书篇幅所限，SYBASE 产品中许多技术细节、详细功能、注意事项不能也不必一一列出。本书是一个指南，它给用户一个简明而全面的介绍，方便读者学习和掌握 SYBASE。读者在使用和开发过程中可进一步阅读有关参考资料。

本书由王珊主编、审定。参加编写的有：王珊（第一篇）、楼文武（第一篇）、刘爽（第二篇）、周勇（第二篇）、何军（第三篇）、冯玉（第四篇）。

由于时间仓促及水平有限，书中不免会有不足和错误之处。敬请广大读者提出宝贵意见，以便我们在以后的版本中修正。

本书编写过程中得到许多数据库用户的热情鼓励，他们是我们编写本书的动力。SYBASE 公司给我们研究所提供了全套软件和资料，为我们了解、使用 SYBASE 提供了有利条件。杨孝如高工、徐国祥先生、罗润升先生在全书编写过程中从大纲到内容都给予了有益的指导和帮助。在此谨向他们致以衷心的感谢。

王 珊

1998 年 2 月

于中国人民大学数据与知识工程研究所

目 录

前言

第一篇 概述篇.....	1
第一章 数据库应用的挑战.....	3
1.1 引言	3
1.2 数据库应用与技术的新发展.....	3
1.2.1 数据库系统体系结构的变迁.....	4
1.2.2 数据处理环境的变化.....	8
第二章 SYBASE 公司发展策略.....	20
2.1 SYBASE 适应组件的体系结构 ACA (Adaptive Component Architecture)	20
2.1.1 组件的一般概念.....	21
2.1.2 Sybase ACA 结构.....	23
2.1.3 Sybase ACA 的产品组成.....	27
2.2 SYBASE 对网络环境下的应用支持或集成策略	30
2.3 SYBASE 数据仓库策略——WarehouseNOW: Quick Start DataMart	31
第三章 SYBASE 产品概貌.....	33
3.1 SYBASE 产品体系	33
3.2 SYBASE 数据库服务器	34
3.3 SYBASE 中间件产品	35
3.4 SYBASE 工具层的主要产品	36
第二篇 基础篇.....	39
第四章 关系数据库基本概念	41
4.1 关系数据库基本概念	41
4.2 T-SQL 语法	42
4.3 T-SQL 的扩展与执行环境	43
4.3.1 T-SQL 的扩展	43
4.3.2 T-SQL 的执行环境与使用	45
第五章 SQL 查询语句	47
5.1 简单查询	47
5.1.1 选择表(Table)中的若干列(column)	48
5.1.2 选择表中的行	52

5.2	连接查询	55
5.3	子查询	60
5.3.1	表达式子查询	61
5.3.2	限定谓词子查询.....	62
5.3.3	相关查询	69
5.4	集函数、分组与排序	73
5.4.1	对查询结果进行聚集处理.....	73
5.4.2	用 group by 和 having 子句对查询结果分组	74
5.4.3	用 order by 对查询结果进行排序	78
5.4.4	compute 子句.....	79
5.4.5	用 union 操作联结多个查询结果.....	85
第六章	数据定义与数据完整性控制	88
6.1	创建及使用数据库	88
6.1.1	打开和使用数据库.....	88
6.1.2	创建、删除和改变数据库.....	88
6.2	表的增、删、改	90
6.3	完整性约束	94
6.3.1	指定表级或列级约束.....	94
6.3.2	指定默认列值	95
6.3.3	指定 unique 和 primary key 约束	95
6.3.4	参照完整性	96
6.3.5	指定检查约束	96
6.4	索引	97
6.5	默认与规则	100
6.5.1	默认值的创建、使用和删除.....	100
6.5.2	规则的创建、使用和删除.....	102
6.5.3	设计并创建表的步骤.....	105
6.6	库函数.....	105
6.6.1	系统函数	106
6.6.2	字符串函数	108
6.6.3	文本函数	111
6.6.4	数学函数	112
6.6.5	日期函数	113
6.6.6	类型转换函数	114
第七章	数据的增、删、改.....	115
7.1	数据类型	116
7.1.1	系统提供的数据类型.....	116

7.1.2	数据类型转换	119
7.1.3	用户自定义数据类型	120
7.2	增加数据	120
7.3	改变现有的数据	122
7.4	删除表中的数据	124
第八章	视图	126
8.1	视图的创建	126
8.2	用视图查询数据	128
8.2.1	用视图查询数据	128
8.2.2	视图消解	128
8.2.3	视图重定义	129
8.3	用视图修改数据	130
8.4	视图的优点	131
第九章	批处理和流控制语言	133
9.1	批处理	133
9.2	流控制语言	135
9.2.1	BEGIN ... END	135
9.2.2	IF ... ELSE	136
9.2.3	WHILE 和 BREAK ... CONTINUE	137
9.2.4	DECLARE	138
9.2.5	GOTO	139
9.2.6	RETURN	140
9.2.7	WAITFOR	140
9.2.8	PRINT	141
9.2.9	RAISERROR	142
9.2.10	注释	143
第十章	存储过程	144
10.1	创建和执行存储过程	144
10.1.1	概念	144
10.1.2	存储过程的创建、使用	144
10.1.3	更改存储过程名	153
10.1.4	删除存储过程	154
10.2	系统过程	154
10.2.1	系统存储过程的分类	154
10.2.2	获取有关存储过程的信息	156

第十一章 触发器	158
11.1 什么是触发器	158
11.2 触发器的创建	158
11.2.1 触发器创建语句	158
11.2.2 触发器工作原理	159
11.3 使用触发器	161
11.3.1 使用触发器维护参照完整性	161
11.3.2 触发器回滚	167
11.3.3 触发器嵌套	167
11.3.4 触发器自递归	167
11.3.5 触发器使用规则	169
11.4 触发器的删除	170
第十二章 游标	171
12.1 基本概念	171
12.1.1 游标的定义	171
12.1.2 游标的状态	171
12.1.3 游标的类型	171
12.2 使用游标	172
12.2.1 定义游标	172
12.2.2 打开游标	175
12.2.3 使用游标提取数据行	175
12.2.4 使用游标更新和删除行	177
12.2.5 关闭和释放游标	179
12.2.6 示例	179
12.2.7 在存储过程中使用游标	180
12.2.8 游标和封锁	182
12.2.9 获取游标的有关信息	183
第三篇 高级系统管理	185
第十三章 系统管理概述	187
13.1 系统环境	187
13.2 系统基本对象	188
13.2.1 系统数据库	189
13.2.2 可选数据库	192
13.2.3 系统表	193
13.2.4 系统过程	196
13.2.5 用户数据库和数据库对象	197

13.3 系统的启动和关闭	197
13.3.1 启动 SQL Server.....	197
13.3.2 启动 SQL Server 的单用户模式.....	198
13.3.3 关闭服务器	198
第十四章 安全管理与审计	200
14.1 理解数据库角色	200
14.1.1 数据库角色	200
14.1.2 SQL Server 的角色.....	201
14.1.3 角色管理	205
14.2 SQL Server 帐号管理.....	206
14.2.1 添加新用户	208
14.2.2 修改登录口令.....	209
14.2.3 口令期限	210
14.2.4 查询登录帐号.....	210
14.2.5 修改登录帐号.....	211
14.2.6 删除登录帐号.....	211
14.2.7 锁住 SQL Server 登录帐号.....	212
14.2.8 查询当前用户和进程信息.....	212
14.3 SQL Server 中的用户管理.....	213
14.3.1 组管理	213
14.3.2 数据库中的用户管理.....	214
14.3.3 数据库中的别名管理.....	218
14.4 SQL Server 的用户权限管理.....	220
14.4.1 权限的种类	221
14.4.2 授权和权限的回收.....	222
14.4.3 用户的权限管理.....	226
14.4.4 权限信息的查询.....	228
14.4.5 创建模式	230
14.5 用作安全管理的视图.....	230
14.6 用作安全管理的存储过程.....	232
14.7 属主链	234
14.8 用作安全机制的触发器.....	235
14.9 SQL Server 的审计机制.....	236
14.9.1 审计系统	236
14.9.2 审计选项	238
14.9.3 审计跟踪	244
14.9.4 将审计数据归档.....	244
14.9.5 审计系统性能.....	244

14.9.6 审计小结	245
第十五章 SQL Server 的一致性与并发控制	246
15.1 事务	246
15.1.1 事务和一致性.....	246
15.2 事务控制语句	247
15.2.1 事务的开始与结束.....	247
15.2.2 在事务中使用数据定义命令.....	248
15.2.3 检查事务的状态.....	249
15.2.4 事务嵌套	250
15.2.5 一个用户自定义事务的例子.....	250
15.3 事务模式	251
15.4 在存储过程和触发器中使用事务.....	252
15.4.1 使用事务	252
15.4.2 事务模式和存储过程.....	253
15.4.3 设置存储过程的事务模式.....	254
15.5 在事务中使用游标	255
15.6 事务日志	256
15.7 SQL Server 的封锁机制.....	256
15.7.1 并发引起的问题.....	256
15.7.2 SQL Server 的封锁机制.....	258
15.7.3 死锁 (deadlock)	260
15.8 页和对象分配	261
15.8.1 分配单元 (Allocation Unit)	261
15.8.2 数据页的结构.....	262
15.8.3 分配页	263
15.8.4 对象分配映射页.....	264
15.8.5 全局分配页	265
15.8.6 各种页在一起的工作方式.....	266
15.8.7 用于查找页的系统表.....	266
15.8.8 对象分配步骤.....	267
15.8.9 在无聚集索引的表上插入一行记录.....	268
15.8.10 在有聚集索引的表上插入一行记录.....	269
15.8.11 删除一记录行.....	270
15.8.12 有效地利用空间.....	271
15.8.13 小结	275
15.9 数据库一致性检查工具 (Database Consistency Checker).....	276
15.9.1 dbcc 简介	276
15.9.2 dbcc 命令的使用	277

第十六章 物理资源的管理	282
16.1 存储管理概述	282
16.1.1 物理存储空间的管理	282
16.1.2 存储管理要考虑的主要问题	285
16.1.3 存储管理的系统表	286
16.1.4 举例	289
16.1.5 管理存储小结	292
16.2 数据库设备	293
16.2.1 文件系统	293
16.2.2 UNIX 原始分区与文件系统	293
16.2.3 数据库设备的初始化	294
16.2.4 数据库设备信息的查询	296
16.2.5 删除设备	297
16.2.6 指定默认设备	298
16.3 磁盘镜像	298
16.3.1 设备镜像	299
16.3.2 不会禁止镜像的情况	301
16.3.3 镜像命令	301
16.3.4 磁盘镜像操作举例	304
16.4 创建用户数据库	306
16.4.1 创建用户数据库	306
16.4.2 将事务日志放到单独的设备上	308
16.4.3 改变数据库属主关系	310
16.4.4 扩展数据库空间和删除数据库	310
16.4.5 查询数据库存储信息	311
16.5 建立与使用段	313
16.5.1 段的概念	313
16.5.2 创建段	314
16.5.3 改变段的范围	315
16.5.4 把数据库对象分配给段	316
16.5.5 删除段	320
16.5.6 查询有关段的信息	320
16.5.7 段和系统麦	320
16.5.8 段操作举例	321
16.6 利用阈值管理空闲空间	323
16.6.1 通过最后机会阈值监控自由空间	323
16.6.2 选择异常终止或挂起进程	323
16.6.3 唤醒挂起的进程	324
16.6.4 增加、改变和删除阈值	324

16.6.5	为日志段创建附加阈值.....	326
16.6.6	在其他段上创建附加阈值.....	327
16.6.7	创建阈值过程.....	328
16.6.8	使数据段的自由空间计帐无效.....	332
第十七章	内存和缓冲区管理	333
17.1	内存配置	333
17.1.1	SQL Server 如何使用内存.....	333
17.1.2	估计 SQL Server 的开销.....	334
17.1.3	从 SQL Server 错误日志中确定总缓冲区空间.....	336
17.2	缓冲区配置	337
17.2.1	SQL Server 上的数据缓冲区配置.....	337
17.2.2	配置缓冲区	340
17.2.3	将数据缓冲区划分成缓冲池.....	342
17.3	有关缓冲区捆绑的操作.....	344
17.3.1	将对象捆绑至缓冲区.....	344
17.3.2	查询有关缓冲区捆绑的信息.....	345
17.3.3	删除缓冲区捆绑.....	346
17.4	改变命名数据缓冲区的大小.....	346
17.4.1	增加缓冲区大小.....	347
17.4.2	减少缓冲区大小.....	348
17.4.3	删除数据缓冲区.....	349
17.5	用配置文件配置数据缓冲区.....	349
第十八章	系统问题的诊断.....	352
18.1	SQL Server 如何响应系统问题.....	352
18.1.1	错误信息和信息号.....	353
18.1.2	错误信息文本中的变量.....	353
18.1.3	错误日志	354
18.1.4	错误日志格式.....	354
18.1.5	错误严重级	354
18.1.6	错误严重级 10~18	355
18.1.7	错误严重级 19~24	357
18.1.8	报告错误	358
18.2	Backup Server 的错误日志.....	358
18.3	杀死进程	359
第十九章	备份和恢复.....	361
19.1	备份和恢复的基本概念.....	361

19.1.1	事务日志	361
19.1.2	检查点	361
19.1.3	事务的恢复	363
19.1.4	SQL Server 的恢复过程.....	366
19.1.5	其他时间的恢复过程.....	367
19.1.6	恢复步骤 1——确定日志边界.....	368
19.1.7	恢复步骤 2——建立事务列表.....	369
19.1.8	恢复步骤 3——重做或撤消事务.....	369
19.1.9	恢复步骤 4——完成恢复.....	369
19.1.10	事务日志和数据库状态值的进一步说明.....	370
19.1.11	系统失败或停机后的自动恢复.....	370
19.2	使用 Dump 和 Load 命令	371
19.2.1	数据库和事务日志转储.....	371
19.2.2	恢复整个数据库.....	372
19.2.3	利用备份恢复数据库.....	373
19.3	使用 Backup Server 进行备份和恢复	375
19.3.1	备份服务器	375
19.3.2	SQL Server 和 Backup Server 的关系	376
19.3.3	与 Backup Server 的通信	377
19.3.4	安装新卷	377
19.4	选择备份介质	378
19.5	为本地转储设备创建逻辑设备名.....	379
19.6	备份和恢复系统数据库.....	380
19.6.1	备份系统数据库.....	380
19.6.2	恢复系统数据库.....	381
19.7	备份和恢复用户数据库.....	389
19.7.1	制定用户数据库的备份计划.....	389
19.7.2	Dump 和 Load 命令的语法	390
19.7.3	指定数据库和转储设备.....	392
19.7.4	指定远程 Backup Server.....	395
19.7.5	指定磁带密度、块大小和容量.....	395
19.7.6	指定卷名	396
19.7.7	标识转储	397
19.7.8	磁带处理选项.....	398
19.7.9	替换默认的信息目的地.....	399
19.7.10	获取关于转储文件的信息.....	400
19.7.11	截断不在单独段上的日志.....	401
19.7.12	响应卷改变请求.....	402
19.7.13	恢复数据库	404

19.7.14	升级用户数据库转储.....	407
19.7.15	缓冲区捆绑和装载数据库.....	409
19.8	使用 bcp 高速复制数据.....	410
19.8.1	bcp 的语法.....	410
19.8.2	用 bcp 来完成拷出的操作.....	412
19.8.3	用 bcp 来完成拷入的操作.....	413
第二十章	Sybase 管理工具.....	414
20.1	Sybase Central	414
20.2	Sybase SQL Manager	415
20.3	SQL Monitor.....	416
20.3.1	SQL Monitor 的功能.....	416
20.3.2	SQL Monitor 的体系结构.....	416
20.3.3	应用的平台	419
第二十一章	远程服务器管理	420
21.1	远程服务器的管理	420
21.2	添加远程登录帐号	423
21.3	远程登录的配置参数.....	425
21.4	示例	427
第二十二章	多处理器管理.....	429
22.1	概述	429
22.2	SMP 的 SQL Server 任务管理.....	429
22.3	配置 SMP 环境	432
22.3.1	管理引擎	432
22.3.2	管理用户连接.....	433
第四篇	数据库性能调优	435
第二十三章	数据库性能调优概述	437
23.1	基本概念	437
23.2	调优工具	438
23.2.1	系统表	438
23.2.2	系统过程	438
23.2.3	set 命令	439
23.2.4	SQL Server Monitor	440
23.2.5	系统过程 sp_sysmon.....	442
23.2.6	showplan 的使用	443
23.3	调优基本策略	445

第二十四章 服务器调优	448
24.1 SQL Server 中数据的存储与访问	448
24.1.1 SQL Server 数据库结构和空间管理	448
24.1.2 SQL Server 中数据的访问	450
24.1.3 数据存储的参数设置	453
24.1.4 估算数据库对象的大小	454
24.2 内存使用优化	459
24.2.1 SQL Server 的存储过程缓冲区	460
24.2.2 SQL Server 的数据缓冲区	461
24.2.3 命名缓冲区	462
24.2.4 SQL Server 缓冲策略的优化	466
24.2.5 维护使用大块 I/O 的性能	469
24.2.6 异步预存取调优	469
24.2.7 缓冲区交换策略	471
24.2.8 数据库的其他操作对缓冲区的影响	472
24.3 封锁的优化	472
24.3.1 SQL Server 的封锁类型	472
24.3.2 SQL Server 的隔离级别对封锁的影响	475
24.3.3 死锁与并发度	478
24.3.4 封锁和性能	479
24.3.5 配置封锁和锁升级阈值	481
24.4 tempdb 的性能优化	483
24.4.1 临时表的类型和使用	483
24.4.2 tempdb 的使用	483
24.4.3 临时表的优化	486
24.5 系统的维护和性能	488
24.5.1 创建和修改数据库	488
24.5.2 创建索引	488
24.5.3 备份和恢复	489
24.5.4 块拷贝 (Bulk Copy)	490
第二十五章 数据库设计调优	491
25.1 数据库的设计与反规范 (denormalize)	491
25.1.1 数据的规范化	491
25.1.2 数据的反规范	492
25.2 数据库设备使用调优	494
25.2.1 基本概念	494
25.2.2 提高 I/O 性能的基本原则	495
25.2.3 磁盘 I/O 的优化	495

25.2.4 表的分区	497
25.3 索引使用的优化	508
25.3.1 索引使用中存在的问题.....	508
25.3.2 索引的选择技术.....	509
25.3.3 索引信息的统计.....	512
25.3.4 索引的维护	513
第二十六章 数据库应用调优	517
26.1 查询优化器的使用	517
26.1.1 SQL Server 的优化器.....	517
26.1.2 showplan 的输出信息说明	518
26.1.3 搜索变量策略.....	527
26.1.4 or 与 in 子句的优化	529
26.1.5 索引覆盖	530
26.1.6 集函数的优化.....	530
26.1.7 order by 优化.....	533
26.1.8 连接操作的优化.....	533
26.1.9 子查询的优化.....	537
26.1.10 存储过程的优化.....	543
26.1.11 修改操作的优化.....	544
26.1.12 高级优化技术.....	548
26.1.13 T-SQL 使用技巧	553
26.2 事务处理调优	558
26.2.1 SQL Server 的事务管理.....	558
26.2.2 SQL Server 对各种应用的支持.....	559
26.3 游标的使用优化	562
第二十七章 计算机环境调优	570

第一篇 概述篇