

HZ BOOKS

附 赠



IBM/Lotus
技术丛书

DB2通用数据库

SQL

开发人员指南

(美) Roger E. Sanders 著 杨正洪 李彩霞 张子悦 王 鹏 等译

DB2 Universal Database SQL
Developer's Guide



机械工业出版社
China Machine Press



Education

IBM/Lotus技术丛书

DB2通用数据库 SQL开发人员指南

(美) Roger E. Sanders 著

杨正洪 李彩霞 张子悦 王 鹏 等译

潘 宇 段明非 校



机械工业出版社
China Machine Press

本书是DB2 7.1的SQL参考手册, 包含了迄今为止最详细的SQL命令及其解释。主要内容包
括: 数据库基本概念、DB2应用程序开发基础、SQL语句详解等。本书还提供了大量
C++和Java示例代码, 帮助建立、测试和调试嵌入式SQL应用程序。本书内容详实、深入
浅出, 既包含了数据库基本知识, 又包含了SQL应用程序中的高级技巧。配套光盘包含书
中样例的代码, 以及IBM UDB版本6.1。

Roger E. Sanders: DB2 Universal Database SQL Developer's Guide(ISBN 0-07-135389-5).

Original edition copyright ©2000 by McGraw-Hill. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2001 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版
者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有, 侵权必究。

本书版权登记号: 图字: 01-2001-2539

图书在版编目(CIP)数据

DB2通用数据库SQL开发人员指南/(美)桑德斯(Sanders, R. E.)著; 杨正洪等译.
-北京: 机械工业出版社, 2001.8

(IBM/Lotus技术丛书)

书名原文: DB2 Universal Database SQL Developer's Guide

ISBN 7-111-08967-7

I. D… II. ①桑… ②杨… III. SQL语言-软件开发 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第038082号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李新阳 张鸿斌

北京第二外国语学院印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm1/16·47印张

印数: 0 001-5 000册

定价: 89.00元(附光盘)

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

译者序

在70年代初, IBM的San Jose研究中心的E.F.Codd先生第一个提出了关系数据库模型(恰巧,我明天也将去IBM的San Jose研究中心参加一个会议)。1983年, IBM为MVS开创了第一代DB2数据库。在我们跨入21世纪时, IBM继续拓展其优越的数据库技术, 使其拥有更多的功能、支持更多的平台。今天, DB2通用数据库是世界上最先进的数据库, 并且同时支持世界上最多的系统平台(IBM OS/390、IBM OS/400、IBM RS/6000、IBM OS/2、SUN Solaris、HP-UX、Microsoft Windows NT、SCO Openserver和Linux)。当然, 在2001-2002年, 也会在AIX5L上推出DB2产品。

传统的企业正在将其主要业务转向电子商务。电子商务需要具有高兼容性、可用性、安全性和可靠性的系统, 更需要工业化的数据库技术。而DB2在过去15年中已在全球拥有了4亿用户。IBM的DB2通用数据库开发人员为加强DB2通用数据库使其成为电子商务的基础进行了大量工作。今天, 用户可以从网上访问数据库, 应用开发人员可以用Java来编写DB2应用程序, 数据库管理员可以通过网络浏览器管理数据库。同时DB2还拥有最好的兼容性、可用性和健壮性。电子商务对大量信息和知识的需要将会不断增长, 这将需要terabyte直至petabyte级的数据库产品, 才能支持商务智能和基于知识的应用。这些应用需要数据库支持更高级的分析能力, 同时需要访问丰富的内容——文件、图形、文本、视频和空间数据。今天, DB2通用数据库已经发展到可以支持这些内容。

下一个千年将带来巨大的变化, 下个世纪也将为信息技术专业人员和数据库系统支持人员带来难以置信的机遇。新的经济将建立在信息交换的基础上, 数据库专家将成为公司关键资源的管理者。今天, DB2通用数据库已经成为数千家公司电子商务的基础, 但这只是开始。

这本书是DB2 7.1的SQL参考手册。它包含了迄今为止最详细的SQL命令的解释。本书还提供了丰富的C++/Java示例, 帮助你建立、测试和调试嵌入式SQL应用程序。

在本书的第1章和第2章, 介绍了DB2 UDB的基本概念; 接着, 在第3章和第4章详细描述了DB2应用程序的组成成分和编写步骤; 然后, 在第5章和第6章讨论了如何在复杂环境下开发DB2应用程序和优化DB2应用程序。从第7章到第16章, 按照功能的不同, 详细讲解了每个SQL语句的完整语法和各个参数的意义, 并配有详细的程序示例。最后, 提供了7个附录。在附录A中, 介绍了SQLCA、SQLDA的结构; 在附录B中, 讲解了所有的SQL函数; 在附录C中, 解释了联合体数据库的概念; 在附录D中, 讲解了DB2的数据库链接管理器; 在附录E中, 介绍了访问数据库的Java程序的开发步骤; 在附录F中, 讲解了如何使用书中的各个程序示例。

在使用本书前, 读者应该具有一定的数据库基本概念, 应该使用过Java或C++。本书是基于DB2 UDB7.1编写的。这个产品是在2000年6月发布的。本书的作者Roger E.Sanders是一位具有15年软件经验的专家。他编写了很多DB2书籍。

参加本书翻译的人除封面署名外还有: 郑齐健、张剑、周林、马燕、陈尧焄、白云、张国

新、李蔚明、胡彬、张重、刘丽、王驰、丁旭东、潘宇、孙延辉、胡建、刘晓霞、陆强、吕明光、赵庆昕、肖练刚、王小蓉、马骐、韩欧、马赞、许志巍、林岩、杨剑、杨小东、余洪明、赵旭、谢翔、丁向武、刘江涛、王新、贾立东、施昭、胡钛、陈勃、陈天越、张利平、聂华、罗毅、张巍、张申、王秦霞等同志。

书中不足之处，请读者批评指正。杨正洪的e_mail地址是：yangzhenghong@yahoo.com。欢迎读者来信指正，谢谢。

杨正洪

2001年1月8日于北京

序 言

IBM研究机构发明关系数据库技术已经20多年了。1983年，IBM为MVS(多重虚拟系统)开创了第一代DB2数据库。1997年，IBM在AS/400和OS/2平台上开发出其主流关系技术。在我们跨入21世纪时，IBM继续拓展其优越的数据库技术，使其拥有更多的功能，支持更多的平台。今天，DB2通用数据库是世界上最先进的数据库，并且支持世界上最多的系统平台(IBM OS/390, IBM OS/400, IBM RS/6000, IBM OS/2, SUN Solaris, HP-UX、Microsoft Windows NT, SCO Openserver和Linux)。

传统的企业正在将其主要业务转向互联网，新的电子化企业正在形成，基于网络应用的新产品也就应运而生了。大家可能会问“到底什么是电子商务呢”？电子商务就是在因特网上进行交易。电子商务可以一周七天，每天24小时持续工作而不必总有人在那里值守。电子商务将带来新的客户，人们以不同的方式一起工作。有些人认为电子商务改变了一切，甚至认为它无所不能。

电子商务需要具有高兼容性、可用性、安全性和可靠性的系统，需要工业化的数据库技术。而DB2在过去15年中已在全球拥有了四亿用户。IBM的DB2通用数据库开发人员为加强DB2通用数据库使其成为电子商务的基础进行了大量工作。今天，用户可以从网上访问数据库，应用开发人员可以用Java或者JDBC来编写DB2应用程序和过程。数据库管理员可以通过网络浏览器管理数据库，同时DB2还拥有最好的兼容性、可用性和健壮性。

电子商务对数据库提出了一些新的要求，其中之一是能从任何设备上访问数据库。新的、普遍使用的设备将用来访问DB2。电子商务对大量信息和知识的需求将会不断增长，这将需要太字节(10^{12} 字节)直至拍字节(10^{15} 字节)级的数据库产品，才能支持商务智能和知识的应用。这些应用需要数据库支持更高级的分析能力，同时需要访问丰富的内容，如文件、图形、文本、视频和空间数据。今天，DB2通用数据库已经发展到可以传输这些内容。

下一个千年将会发生巨大的变化，下个世纪也将为信息技术专业人员和数据库系统支持人员带来难以置信的机遇。新的经济将建立在信息交换的基础上，数据库专家将成为公司关键资源的管理者。我希望读者能够抓住Roger Sanders提供的机会，多学一点DB2通用数据库，并从中受益；我也希望读者能够取得DB2的认证，阅读本书的时间绝对花得值得。今天，DB2通用数据库已经成为数千家公司电子商务的基础，但这只是我们的开始。

Janet Perna

IBM公司数据管理部门总经理

前 言

概述

DB2通用数据库是一个健壮的数据库管理系统，它可以在不同的系统环境中完成各种任务。

DB2通用数据库并不是一个新产品，1989年它就已经存在了。最早期的版本叫做数据库管理器，这个版本集成在OS/2中，称为OS/2扩展版。这是IBM第一次尝试将数据库产品放在PC机上(在1983年已经实现了放在IBM主机上的MVS操作系统中)。多年来，IBM的PC版DB2已经发展成一个与众多平台兼容的成熟的数据库产品。

DB2通用数据库提供了大量的编程接口(结构化查询语言、调用接口或大量的应用编程接口函数调用)，这些接口可以开发各种应用程序。本书主要提供一个对DB2通用数据库概念上的纵览，同时为DB2的结构化查询语言(SQL)提供一个综合参考。

写这本书的原因

尽管DB2通用数据库在1989年就开始使用了，说明这个产品的使用方法的书却很少。DB2在不断发展，许多书却没有及时修正以反映产品的变化，最终只得停止印刷。到1993年，DB2/2 GA正式产品发布时(DB2/6000也随之发布)，没有一本书来专门讨论DB2应用程序开发。Robert Orfali和Dan Harkey的《Client/Server Programing with OS/2 2.1》(OS/2 2.1上的客户/服务器编程)用了4章讲述数据库管理器的扩展服务版本1.0和后来的DB2/2。尽管如此，因为书名是“客户/服务器编程”而不是“DB2应用编程”，所以其中关于DB2开发的内容也不多。这种情况就意味着，IBM的产品手册和在线帮助是应用开发者编写DB2/2应用程序的唯一参考。

1992年夏天，当我们需要用大量DB2的应用程序接口(API)调用来开发一个专门的DB2应用程序(就是后来的数据库管理器扩展服务1.0)时，我才发现关于这个产品的使用手册太缺乏了(特别是缺少实例)。因为没有别的参考书可用，我不得不进行大量的实验以完成我的DB2应用程序。我立刻意识到一本好的DB2编程参考书的必要性。

这个灵感最终促成了我的第一本书——《The Developer's Handbook to DB2 for Commn Servers》。

从那本书写完以后，DB2又经历了三次修正，原本已经很丰富的应用程序开发工具增加了一些新的特点。当我开始修改我的原作时，我发现要在一本书中完全地介绍所有工具是不可能的。我的编辑——Simon Yates又有了一个杰作：编写系列丛书，而每一本书介绍DB2通用数据库众多开发工具的一个方面。

本书适合的读者

本书面向那些对使用SQL语句编写DB2通用数据库应用程序感兴趣的用户。本书主要是写给

那些不熟悉SQL并且正在设计和编写访问DB2数据库软件程序的数据库应用程序员和分析员的。有一些开发DB2应用程序经验的C/C++和Java程序员将从这本书中获益最多，因为这本书详细描述了在后来版本的DB2才有的新特点，所以，有经验的熟悉早期DB2版本的应用程序开发者也会从这本书中收益。不管怎样，这本书的目标是：为使用DB2 SQL来设计和开发DB2数据库应用程序的人员讲授全面的知识。

要更好地从这本书中获得收益，必须有C++语言编程经验，对关系数据库概念的理解和使用Java的经验也将有助于理解本书的内容。

本书的结构

这本书分为三个主要部分。第一部分讨论了基本的关系数据库概念。在你成功开发DB2数据库应用程序之前，首先必须对基本的数据库结构和数据一致性机制有很好的理解。在这部分中，用两章讲述这方面内容，即第1章和第2章。

第1章解释了关系数据库的概念，并讲述了DB2通用数据库的各个组成部分。这一章也讲述了DB2内部文件结构(DB2使用它来存储数据和数据库对象)。第2章讨论了DB2提供的保证数据完整性的机制。这些机制包括事务、隔离级别、行锁和表锁、事务日志。这两章是书中其他部分的基础。

第二部分讨论了DB2数据库应用程序开发基础。当你对基本的数据库结构和数据一致性机制有了很好的理解后，也应该了解DB2数据库应用程序的开发步骤。第二部分包含了4章：从第3章到第6章，讲述了DB2中可开发的不同类型的应用程序和用DB2的SQL开发应用程序的方法。

第3章讨论了DB2应用程序的开发过程。这一章讲述了基本的DB2应用程序设计，并指明了一个DB2程序中的主要元素。这一章也解释了在数据库应用程序开始开发之前，如何建立程序开发和测试环境。

第4章讲述了怎样编写结构化查询语言(SQL)应用程序，并指出了SQL程序中的主要组成部分。这一章也讲述了将SQL应用程序源代码文件转化成可执行程序的必要步骤。

第5章讲述在复杂环境中开发嵌入式SQL应用程序必须考虑的一些问题。这一章讨论了一些如本地语言支持、多语言支持、多线程应用程序和数据库的分区等问题。

第6章讨论了一些如何提高嵌入式SQL应用程序性能的技巧。

第三部分包括了在一个应用程序中可能用到的每种DB2 SQL语句的相关信息。这部分是一个详细的SQL语句说明，其中的十个章节按SQL语句的功能将其进行了分类总结。

第7章讲述了用于构造嵌入式SQL应用程序的SQL语句，以及动态SQL语句。这一章还包括用来构造静态和动态嵌入式SQL应用程序的每条语句的详细说明。这一章中的每条语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明在嵌入式SQL应用程序中怎样编写SQL语句。

第8章讲述了用嵌入式SQL应用程序去建立DB2数据库的连接以及终止连接建立时自动启动的事务的过程。这一章还包括用来建立DB2数据库的连接以及终止连接和事务的每条SQL语句的详细说明。该章中的每条语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明在嵌入式SQL应用程序中怎样编写SQL语句。

第9章讲解了DB2提供的安全级别。这一章还包括用来授予和撤销用户权限的每条SQL语句

的详细说明。本章中的每条语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明在嵌入式SQL应用程序中怎样编写SQL语句。

第10章讲述了用来创建和删除数据库对象的数据定义语言语句(DDL)。这一章还包括用来创建和删除数据库对象的DDL语句的详细说明。该章中的每条语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明在嵌入式SQL应用程序中怎样编写SQL语句。

第11章讨论了怎样修改已创建的数据库对象。这一章也包括了用于修改已有数据库对象的SQL语句的详细说明。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

第12章讲述了用于从数据库表或视图中查询、添加、修改和删除数据的数据操纵语言(DML)语句。这一章还包括了用于操纵和查询数据库中数据的DML语句的详细说明。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

第13章讲述了怎样创建和使用用户自定义数据类型、用户自定义函数及存储过程，这一章还详细介绍用来创建用户自定义数据类型的SQL语句，用户自定义函数及存储过程的SQL语句。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

第14章讲解了触发器，并且说明触发器是如何实现商务规则的。这一章还包括了用于定义触发器或编写触发器主体的SQL语句的详细说明。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

第15章讲述了数据库的事件监视器，并且说明了它是如何定位和改善数据库系统中的“瓶颈”。这一章还包括了用于创建和激活事件监视器的SQL语句的详细说明。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

第16章讲述了DB2使用的专用寄存器。这一章还包括用来修改DB2专用寄存器中的值的SQL语句的详细说明。该章中的每条SQL语句都备有一个Visual C++程序示例，以说明如何在嵌入式应用程序中编写SQL语句。

本书中的语法规则

本书始终都遵循SQL语句的语法。在编写特定SQL语句时，应该使用这些基本格式。以下这些规则适用于所有SQL语句的语法：

- [参数]：方括号中的参数是必须的，要求给定。
- <参数>：尖括号中的参数是可选的，不要求必须给定。
- 参数|参数：被一道竖线隔开的参数或其他项目，表示必须从列出的项目中选择一项。
- 参数,...：参数后面跟着“,”和三个记号(省略号)，表示语句中可包含多个这种参数。

下面举例说明这些语法规则。

例1

```
CONNECT TO [ServerName] <ConnectionMode> <USER[AuthorizationID] USING [Password]>
```

在这个例子中，<ConnectionMode>和<USER [AuthorizationID] USING [Password]>在尖括号中，所以都是可选的。ServerName、AuthorizationID和Password在方括号中，因而是必须的。

但是，只有USER [AuthorizationID] USING [Password]被指定后，AuthorizationID和Password才要求给定。

例2

```
RELEASE [ServerName | CURRENT | ALL <SQL> ]
```

在这个例子中，竖线的含义是，ServerName、CURRENT或ALL <SQL>都可以被选定。但由于有方括号，这些项中必有一个被选定。如果ALL被选中，也可以加上SQL项(就是ALL SQL)；不过由于在尖括号里，所以不是必须的。

例3

```
CREATE <UNIQUE> INDEX [IndexName] ON [TableName] ([ColumnName <ASC | DESC> ,...])
```

在这个例子中，方括号中的IndexName、TableName和至少一个ColumnName必须指定。尖括号中的UNIQUE、ASC和DESC是可选项。ASC、DESC都可以选定，但不能被同时选中(因为被竖线隔开)。ColumnName<ASC|DESC>后面有“,...”，表示有多个ColumnName<ASC|DESC>可供选择。

关于示例

程序示例是这本书不可缺少的一部分，因此，它们必须非常准确。为了使每一个DB2 SQL程序的用法清楚，我只在每个例子中加了必要的说明并提供了一些错误检查。我也同时设计了程序示例用来确认提供的SQL程序在正常进行。例如，一个说明如何创建视图的程序也许要从视图中查询数据，以证实用来创建视图的SQL程序工作正确。

我使用Visual C++6.0编译和测试了本书中的所有示例。这些示例都使用DB2通用数据库中的SAMPLE数据库。在附录F中，提供了创建测试环境的步骤，也提供了重建和测试本书所有程序的步骤。

反馈及CD上的源代码

我尽力使书中提供的信息和例子准确无误，但是不可能十全十美。如果你在本书的内容或示例中发现了错误，请把正确结果寄给我，以便在以后的印刷中修正。另外欢迎读者提出对本书的任何意见。和我联系的最好方法是通过电子邮件r-bsanders@midspring.com。

如前所述，书中所有的程序示例都经过测试。因此，如果你输入正确，它们就会成功编译和执行。为了避免手工输入程序，随书光盘中提供了程序的电子版。

责任范围和保证声明

无论出版商还是作者本人都为准备这本书竭尽所能。这些努力包括从IBM收集技术信息、以及开发和测试示例程序以验证其有效性和正确性。我们不对本书中的文档和程序做任何保证，无论是明确表达还是暗示性的。我们也对执行和使用书中文档和程序造成的偶然或必然损坏不负任何责任。

目 录

译者序
序言
前言

第一部分 数据库基本概念

第1章 DB2数据库结构	1
1.1 关系数据库	1
1.2 关系数据库的对象	1
1.2.1 数据库	2
1.2.2 表空间	3
1.2.3 表	3
1.2.4 索引	6
1.2.5 视图	7
1.2.6 程序包	8
1.2.7 触发器	8
1.2.8 别名	9
1.2.9 事件监视器	9
1.2.10 模式	9
1.2.11 系统目录视图	10
1.2.12 恢复日志文件和恢复历史文件	10
1.2.13 配置文件	11
1.3 DB2数据库目录	11
1.3.1 物理数据库目录	12
1.3.2 卷目录	12
1.3.3 系统目录	13
1.3.4 工作站目录	13
1.3.5 数据库连接服务目录	13
1.4 小结	14
第2章 数据库一致性机制	15
2.1 什么是数据一致性	15
2.2 事务	15
2.3 并发性和事务隔离级别	17

2.3.1 可重复读	18
2.3.2 读稳定性	18
2.3.3 游标稳定性	18
2.3.4 未提交读	19
2.3.5 指定隔离级别	19
2.4 锁定	19
2.4.1 锁定属性	20
2.4.2 锁定状态	20
2.4.3 锁定和应用程序性能	22
2.4.4 事务日志	28
2.4.5 数据库恢复	29
2.5 小结	30

第二部分 应用程序开发基础

第3章 DB2应用程序开发入门	33
3.1 什么是DB2数据库应用程序	33
3.2 设计一个DB2数据库应用程序	34
3.3 DB2数据库应用程序的元素	35
3.3.1 高级编程语言	35
3.3.2 SQL语句	36
3.3.3 CLI函数调用	38
3.3.4 API函数调用	39
3.4 建立DB2数据库应用程序开发环境	40
3.5 建立DB2数据库应用程序测试环境	41
3.5.1 创建测试数据库	41
3.5.2 创建测试表和视图	41
3.5.3 产生测试数据	42
3.6 管理事务	42
3.7 创建并准备源代码文件	43
3.8 小结	43
第4章 编写嵌入式SQL应用程序	44
4.1 关于嵌入式SQL语句的原型	44

7.14 DESCRIBE	129	9.4.5 CREATEIN权限	183
7.15 EXECUTE	134	9.4.6 DELETE权限	183
7.16 EXECUTE IMMEDIATE	139	9.4.7 DROPIN权限	183
7.17 EXPLAIN	143	9.4.8 EXECUTE权限	183
第8章 数据库连接和事务控制语句	148	9.4.9 INDEX权限	183
8.1 连接管理	148	9.4.10 INSERT权限	183
8.2 应用的状态	149	9.4.11 PASSTHRU权限	183
8.3 连接状态	150	9.4.12 REFERENCES权限	183
8.4 影响连接管理的SQL预编译程序选项	151	9.4.13 SELECT权限	183
8.5 事务管理	152	9.4.14 UPDATE权限	184
8.6 DB2数据库的连接及事务 控制SQL语句	153	9.5 授予和撤消授权和权限	184
8.7 CONNECT	153	9.6 DB2数据存取和修改控制的SQL语句	184
8.8 SET CONNECTION	163	9.7 GRANT: 数据库授权	185
8.9 RELEASE	164	9.8 GRANT: 表、视图和别名权限	190
8.10 DISCONNECT	167	9.9 GRANT: 索引权限	197
8.11 LOCK TABLE	168	9.10 GRANT: 包权限	201
8.12 COMMIT	171	9.11 GRANT: 模式权限	206
8.13 ROLLBACK	175	9.12 REVOKE: 数据库授权	211
第9章 数据存取和修改控制语句	180	9.13 REVOKE: 表、视图和别名权限	213
9.1 授权和权限	180	9.14 REVOKE: 索引权限	216
9.2 实例级授权	180	9.15 REVOKE: 包权限	216
9.2.1 系统管理授权	180	9.16 REVOKE: 模式权限	218
9.2.2 系统控制授权	180	第10章 数据定义语言语句	220
9.2.3 系统维护授权	180	10.1 概述	220
9.3 数据库级授权	181	10.1.1 创建缓冲池	220
9.3.1 数据库管理授权	181	10.1.2 创建节点组	221
9.3.2 BINDADD授权	181	10.1.3 创建表空间	221
9.3.3 CONNECT授权	181	10.1.4 创建表	221
9.3.4 CREATETAB授权	181	10.1.5 创建视图	222
9.3.5 CREATE_NOT_FENCED授权	181	10.1.6 创建索引	225
9.3.6 IMPLICIT_SCHEMA授权	181	10.1.7 创建模式	226
9.4 权限	182	10.1.8 创建别名	226
9.4.1 ALTER权限	182	10.1.9 给一个数据库对象添加注解	227
9.4.2 ALTERIN权限	182	10.1.10 删除一个对象	227
9.4.3 BIND权限	182	10.2 DB2的DDL语句	227
9.4.4 CONTROL权限	182	10.3 CREATE BUFFERPOOL	228
		10.4 CREATE NODEGROUP	234

10.5 CREATE TABLESPACE	238	12.5 INSERT 语句	427
10.6 CREATE TABLE(Normal)	248	12.6 UPDATE语句	428
10.7 CREATE TABLE(Typed)	268	12.7 DELETE语句	428
10.8 CREATE TABLE(Summary)	284	12.8 DB2数据操纵语言SQL语句	428
10.9 CREATE VIEW(Normal)	294	12.9 SELECT INTO	429
10.10 CREATE VIEW(Typed)	302	12.10 VALUES INTO	432
10.11 CREATE INDEX	312	12.11 DECLARE CURSOR	435
10.12 CREATE SCHEMA	319	12.12 OPEN	442
10.13 CREATE ALIAS	324	12.13 FETCH	444
10.14 COMMENT ON	329	12.14 CLOSE	447
10.15 DROP	337	12.15 INSERT	448
第11章 修改数据对象的定义	346	12.16 UPDATE	454
11.1 修改节点组	346	12.17 DELETE	463
11.2 修改表空间	346	第13章 用户自定义数据类型、用户自定义 函数和存储过程	470
11.3 修改表的结构	346	13.1 用户自定义数据类型	470
11.4 重命名表	347	13.1.1 用户自定义单值数据类型	471
11.5 控制完整性检查	347	13.1.2 用户自定义结构数据类型	472
11.6 修改DB2 数据定义的SQL语句	348	13.2 为什么使用用户自定义数据类型	472
11.7 ALTER BUFFERPOOL	348	13.3 用户自定义函数	473
11.8 ALTER NODEGROUP	354	13.3.1 有源函数	473
11.9 ALTER TABLESPACE	359	13.3.2 外部标量函数	474
11.10 ALTER TABLE	367	13.3.3 外部表函数	474
11.11 ALTER VIEW	386	13.3.4 外部OLE DB函数	475
11.12 RENAME TABLE	395	13.3.5 创建函数映射	476
11.13 REFRESH TABLE	400	13.3.6 创建函数模板	476
11.14 SET INTEGRITY	405	13.4 为什么使用用户自定义函数	477
第12章 数据操纵语言语句	419	13.5 存储过程	477
12.1 查询	419	13.5.1 编写存储过程	478
12.2 SELECT语句和它的子句	419	13.5.2 编写存储过程的规则	479
12.2.1 From 子句	420	13.6 DB2用户自定义数据类型、用户自定义 函数和存储过程的SQL定义语句	480
12.2.2 WHERE子句	420	13.7 CREATE DISTINCT TYPE	481
12.2.3 GROUP BY 子句	423	13.8 CREATE TYPE(Structured)	488
12.2.4 HAVING 子句	424	13.9 ALTER TYPE(Structured)	499
12.2.5 UNION子句	424	13.10 CREATE FUNCTION (Source or Template)	505
12.2.6 ORDER BY子句	425		
12.3 什么是子查询	425		
12.4 使用一个游标检索多行记录	425		

13.11 CREATE FUNCTION (External Scalar)	514	16.1.2 CURRENT DEGREE专用寄存器 (数据类型: CHAR(5))	637
13.12 CREATE FUNCTION (External Table)	537	16.1.3 CURRENT EXPLAIN MODE专用寄存 器 (数据类型: VARCHAR(254))	637
13.13 CREATE FUNCTION (OLE DB Exteranl Table)	558	16.1.4 CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT专 用寄存器(数据类型: CHAR(8))	637
13.14 CREATE PROCEDURE	568	16.1.5 CURRENT NODE专用寄存器 (数据类型: INTERGER)	637
13.15 CALL	587	16.1.6 CURRENT PATH专用寄存器 (数据类型: VARCHAR(254))	638
第14章 触发器	594	16.1.7 CURRENT QUERY OPTIMIZATION专 用寄存器(数据类型: INTEGER)	638
14.1 触发器的用途和定义	594	16.1.8 CURRENT REFRESH AGE专用寄存器 (数据类型: DECIMAL(20, 6))	638
14.1.1 在被触发事件中使用函数	597	16.1.9 CURRENT SCHEMA专用寄存器 (数据类型: VARCHAR(128))	638
14.1.2 多触发器的顺序	597	16.1.10 CURRENT SERVER专用寄存器 (数据类型: VARCHAR(18))	639
14.2 使用转换变量	598	16.1.11 CURRENT TIME专用寄存器 (数据类型: TIME)	639
14.3 触发器中的错误处理	598	16.1.12 CURRENT TIMESTAMP专用寄存器 (数据类型: TIMESTAMP)	639
14.4 触发器的级联	599	16.1.13 CURRENT TIMEZONE专用寄存器 (数据类型: DECIMAL(6, 0))	639
14.5 递归触发器	599	16.1.14 USER专用寄存器(数据类型: VARCHAR(128))	639
14.6 约束和触发器之间的比较	590	16.2 修改DB2专用寄存器的SQL语句	639
14.7 约束和触发器之间的配合	600	16.3 SET PATH	640
14.8 定义DB2触发器的SQL语句	600	16.4 SET SCHEMA	644
14.9 CREATE TRIGGER	601	16.5 SET CURRENT DEGREE	647
14.10 SET(Transition Variation)	610	16.6 SET CURRENT QUERY OPTIMIZATION	650
14.11 SIGNAL SQLSTATE	612	16.7 SET CURRENT PACKAGESET	656
第15章 数据库事件监控器	616	16.8 SET CURRENT EXPLAIN MODE	660
15.1 事件监控器	616	16.9 SET CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT	664
15.2 创建事件监控器	616	16.10 SET CURRENT REFRESH AGE	668
15.2.1 事件记数	617		
15.2.2 事件监控器的输出	617		
15.2.3 事件监控器的数据流格式	618		
15.3 DB2控制数据库事件监控器 的SQL语句	618		
15.4 CREATE EVENT MONITOR	619		
15.5 SET EVENT MONITPR STATE	627		
15.6 FLUSH EVENT MONITOR	631		
第16章 设置DB2的专用寄存器	636		
16.1 DB2专用寄存器	636		
16.1.1 CURRENT DATE专用寄存器 (数据类型: DATE)	636		

第四部分 附 录

附录A SQL数据结构	673
附录B SQL函数	683
附录C 联合体系统	696

附录D DB2数据库链接管理器	703
附录E 开发JDBC应用程序和applet	709
附录F 程序示例是怎样开发的	725

第一部分 数据库基本概念

第1章 DB2数据库结构

在开始开发数据库应用程序之前, 需要理解DB2通用数据库(UDB)的基本结构。本章将介绍DB2 UDB的结构。本章开始讲解关系数据库模型和数据处理操作。然后介绍构成DB2数据库的数据对象和支持对象。最后讨论用来存储这些数据和系统对象的目录、子目录和文件命名规则。让我们从关系数据库管理系统的定义开始吧。

1.1 关系数据库

7.1版本的DB2 UDB, 是一个32位关系数据库管理系统。关系数据库管理系统是围绕一系列关系代数的数学概念设计的数据库管理系统。在70年代初, IBM的San Jose研究中心的E. F.Codd先生第一个提出了关系数据库模型。该模型是建立在下列关系代数操作之上的:

- 选择(SELECT): 该操作是按一定的条件, 从表中选出一个或几个记录。
- 投影(PROJECTION): 该操作是按一定的条件, 从表中返回一个或几个列。
- 连接(JOIN): 该操作可以将几个表贴在一起, 但在连接之前, 每个表都必须有共同的列。
- 合并(UNION): 该操作可以合并两个相似的表以产生两个表中所有的记录。进行合并的每个表都必须具有相似的列。换句话说, 第一个表中的每个域在第二个表中必须有一个相应的域。实际上, 两个表做合并就相当于对两个表做数学上的加法。
- 交集(INTERSECTION): 该操作可以得到多个表中共同的记录。这个操作包括了合并和求异(DIFFERENCE)操作。
- 乘积(PRODUCT): 该操作可以合并两个不同的表以产生两个表中所有的记录。实际上, 两个表做乘积操作就相当于对两个表做数学上的乘法。但是乘积操作常常造成意外的影响, 所以需要用投影指令来消除它。

正如你看到的, 关系数据库的数据存在于一个二维表中。这些表由行和列组成, 每个记录(行)被分成多个域(列), 这些域存储着独立的信息。尽管数据实际上不是这样存储的, 但是, 把数据想象成二维表的集合将有助于理解关系数据库。

1.2 关系数据库的对象

一个数据库系统远远不止是一个二维表的集合。还有一些附加的对象, 用于数据存储、数据库结构管理和数据库的灾难恢复。一般来说, 对象是DB2用于存储信息的条目。DB2中有两种基本的对象类型: 数据对象和支持对象。

数据对象是用来存储和操纵数据的数据库对象。数据对象也用来组织用户数据(及一些系统