



IBM. Information Management software

DB2 10 for z/OS测试版本

通过提高效率性能来降低成本



目 录

第一章 介绍DB2 10 for z/OS	1
概述.....	1
第二章 性能及可用性	2
大量的性能增强特性	2
全新的和改进后的在线模式变更特性.....	5
唯一索引中的INCLUDE非唯一列.....	6
全新的哈希空间和存取方法.....	6
DB2目录增强特性.....	7
第三章 可扩展性、简便性、安全性	7
利用完整的64位运行时环境	7
计划稳定性 - 应用包保护	8
RUNSTATS的改进及统计维护功能	8
改进之后提供粒度更细的存取控制	8
第四章 应用支持技术	9
pureXML增强特性	9
时态查询及其业务优势.....	10
时戳、时区及其他数据类型的增强特性.....	12
SQL兼容性的增强特性	13
第五章 数据仓库	15
支持时态表和版本编制功能.....	15
高级业务分析	16
第六章 降低总体拥有成本 (TCO)	16
附 录	17
DB2 9 for z/OS增强特性清单.....	17
作者简介.....	19

第一章 介绍DB2 10 for z/OS

概述

DB2 10 for z/OS提高了数据库的性能、可扩展性、可用性、安全性和应用集成能力,代表数据库技术先前迈进了一大步。由于在SQL、XML和集成商务智能等领域不断改进,因此,这项技术具有明显的竞争优势。

DB2 10利用了芯片技术、存储设备及内存功能领域的最新创新成果,通过全面利用System z 64位架构降低了CPU需求、提高了性能、并且大大降低了总体拥有成本。DB2 10的CPU减除功能(CPU reduction)受到全世界各公司的普遍欢迎,因为公司通过分析发现这个功能可以帮助他们增加利润。

最初对DB2 10的测试显示,该产品的多个增强特性可将CPU消耗降低5-20%,从而优化运行时环境。此外,对于任何类型的大规模应用,DB2 10都能支持5-10倍的并发用户数量(最多可达2万人),并且能够大大提高容量、可扩展性和总体性能。

现在,容量、可扩展性和性能仍然是DB2 for z/OS的强项。通过全面利用System z 64位架构,DB2的增强特性(如缩短优化处理时间、利用固态硬盘、内存中的工作文件增强特性、提高索引插入并行化能力以及改进SQL/XML存取路径等)能够大大降低CPU成本并且提高性能,无需对应用进行任何更改。

此外,DB2 10的特性还能提高连续业务处理能力、数据库可用性及总体易用性。DB2支持在线数据库变更、更多的并发实用程序和更轻松的管理流程,因此提供更丰富的选项,可确保持续可用。DB2 10数据库系统是始终可用的,即使在数据库变更期间或事务处理期间也不例外。这些全新的数据库变更功能结合其他的并行程序执行选项,将能够缩短并行任务和管理任务的处理时间,从而简化系统的总体运营流程。

此外,DB2 10还提高了安全性、循规性和审计功能。DB2 10的增强安全功能扩展了DB2 9推出的基于角色的安全模式。DB2 10采用粒度更细的权限分配机制,将数据访问权限与应用、数据库和系统管理权限区分开。DB2 10提供管理灵活性,允许您设置特定的安全角色,从而防止将数据访问信息暴露给未经授权的应用或管理员。这种基于角色的安全模式,结合基于标签的行与列访问控制功能以及敏感信息的屏蔽或加密功能,能够帮助您的企业构建一个终极安全的数据库环境。所有这些特性都能帮助您提高控制的严密性、安全性和灵活性,并且获得大量的循规和审计功能。

DB2 10 SQL及XML增强特性大大提高了应用集成能力及可移植能力。改进后的DB2 10 SQL还给DB2家族添加了更多的增强特性,以便您将其他供应商的DBMS产品迁移到DB2 10 for z/OS环境中。此外,DB2 10还提供带时区的时戳、Java 时戳兼容性、及微微秒的时戳精度等其他增强特性,能够给表中的每个事务提供独一无二的时戳,以便帮助跨国公司了解全球所有企业当天的运营情况。

DB2 10还提供覆盖最新和历史表格的数据版本编制功能,使您能够基于规定好的时段将最新的运营数据灵活地迁移到历史数据表中,从而提高应用运行效力,同时维护历史数据以便接受审计并且将它们更好地集成到循规架构中。

全新的时态表功能以及用于计算移动总和及移动平均数的SQL功能已将数据仓库和商务智能直接构建在DB2 10中, 从而允许您将商务智能集成到一线运营应用中, 借此增加利润。

改进后的DB2 10 XML提高了应用灵活性、可用性和性能。DB2 10提供许多重要的XML性能和管理能力增强特性, 允许您更换、删除或者插入XML文件节点, 管理多个XML模式版本文件, 并且利用预令牌化 (tokenized) 二进制XML格式。此外, DB2 10还在实用程序、日期时间数据类型、以及在SQL函数和过程中为XML参数提供支持等方面推出了增强特性, 从而提供应用灵活性, 允许您在任何应用架构解决方案中使用XML。

DB2 10 for z/OS不仅提高了性能、可扩展性、可用性和灵活性, 而且还提高了应用集成和循规能力。通过降低成本和提供先进技术, IBM DB2 10如今仍然作为技术领袖和首选数据库来帮助业务系统获得竞争优势, 无论现在还是未来。

第二章 性能及可用性

大量的性能增强特性

对关系数据库的客户来说, 数据库性能极为重要。DB2 10 for z/OS提高了性能门槛, 能够立刻将CPU需求降低5-10%, 无需变更应用。如果您能够在“新功能模式”(NFM)中利用DB2 10的全部增强特性的话, 还能将CPU需求进一步降低20%。通过打破性能限制, IBM和DB2 10继续凭借先进的技术和最高效的数据库处理能力引领整个数据库行业。

IBM DB2 10 for z/OS为应用提供现成的CPU减除功能和许多NFM增强特性, 创造了自DB2 Version 2.1面市以来的最高性能记录。DB2 10注重通过所有的功能和增强特性来普遍提高性能。您在可用性、可扩展性、安全性、循规性、应用集成能力以及XML和SQL等领域都能看到性能的提升。所有这些增强特性结合在一起, 不仅改进了运营环境、简化了管理流程, 而且还降低了企业的总体拥有成本。

性能是DB2 10关注的焦点。DB2 10提供大量的增强特性来直接降低应用的CPU需求。通过将应用迁移到新版本并且在这个环境中部署和捆绑应用, 您的应用将能够利用许多性能增强特性, 无需您对应用做出任何变更。DB2 10利用完整的64位架构、全新存取路径、及其他存取路径的优化特性, 本身就具有性能增强优势。

现在, 您可以通过前所未有的轻松方式来重新捆绑您的应用。由DB2 9推出的并且在DB2 10中得到增强的“计划稳定性”(Plan Stability)特性可以解除您对回归的担忧。DB2 10计划稳定性支持回退、锁定和程序包级的zparm设置, 使管理员能够重新捆绑应用, 但不会影响性能。计划稳定性还允许管理员检查应用性能、选择最佳性能的应用, 然后将其锁定在系统中。计划稳定性的改进允许管理员为单个程序包开启并行化功能, 从而获得更多选项和更好的控制力。DB2 10全新的“计划稳定性”允许您更加灵活地微调应用性能并且减少CPU使用量, 无需您对应用做出任何变更。

全新的优化器存取路径“分区表索引扫描”

DB2 10提供名为“分区表索引扫描”的全新应用存取路径。这条存取路径可在多个WHERE从句都能引用同一个索引时根据索引处理SQL——优化处理该索引的SQL。例如, 当SQL带有多个引用相同索引的OR、IN或其他谓词时, 优

化器可以辨别出这种情况并且只对索引扫描一次，而不是就每个WHERE从句谓词各进行一次扫描。这种机制能够立刻减少需要处理的RID表项，从而提高I/O和CPU性能。当带有多个OR语句的所有SQL WHERE从句都引用同一个表格，至少有一个从句带有匹配的谓词并且所有从句都引用同一个索引时，您可使用这条全新存取路径。带有多个OR语句的此类SQL WHERE从句通常适用于多类应用，尤其是搜索、滚动或分页应用。

通过优化器提高并行化水平

DB2 10还通过并行化改进了多条现有存取路径。这些专门设计的增强特性消除了旧版DB2的局限性，增加了转向给zIIP处理器的工作数量，并且能够在并行任务之间更加均衡地分配工作。所有这些增强特性都为您在环境中实施并行化奠定了基础。

并行化提高了应用性能，DB2 10现在可以充分利用并行化来处理多类SQL查询，如：多行提取、全外连接、通用表表达式（CTE）引用、表表达式具体化、表函数、CREATE GLOBAL TEMPORARY table (CGTT)、视图具体化生成的工作文件。当SQL Explain并行模式列中包含“C”时，这些全新的DB2 10 CP并行化增强特性可以发挥作用。

全新的并行化增强特性在多种其他的特定SQL情况下也是有效的。包括：

- 优化器为表选择索引逆向扫描
- SQL子查询被转换成联合查询
- DB2选择通过类合成开展多列混合连接带有排序的多列混合连接
- 第一个表是分类输出表，第一个表与第二个表之间的连接是多列混合连接

DB2 10在优化和存取方面的其他功能改进还从其他许多方面帮助提高了应用性能。在DB2 10中，索引旁视和顺序检测功能可在INSERT处理期间改进引用完整性（RI）结构中的引用父键，从而提高RI相关数据的检查效率并且降低插入活动的总体CPU需求。

表预取功能提高索引存取效率

DB2 10进一步利用表预取功能来存取索引的页级和非页级页面。在以前的DB2版本中，当索引变得无序时，非页级页面之间将存在大量间隙，若您通过顺序读取非页级页面来存取索引项目的話，由于存在大量的同步I/O操作，因此性能会受到影响。改进后的DB2 10使用非页级页面信息对页级页面执行表预提操作，从而消除了顺序读取期间与非页级页面中大量间隙相关的大多数同步I/O及I/O等待问题。这个表预提处理功能尤其适用于需要存取非页级页面的长时间运行的查询作业，也适用于与索引相关的全部实用程序，如 RE-ORG INDEX、CHECK INDEX和RUNSTATS。

优化器不再因为RID库溢流——溢出而变更存取路径

DB2 10还通过表处理技术提高了对引用大量数据的SQL语句的处理能力。这项表处理技术使用大量的记录ID（RID），有时候会带来RID库溢流——溢出问题。在以前的DB2版本中，RID库溢流——溢出会导致DB2变更SQL存取方法以便进行表空间扫描。现在，当RID库资源被耗尽时，系统将把RID表写入工作文件，以便处理作业继续运行。这个改进可帮助避免与表空间扫描相关的时间、锁定影响和性能问题。

优化器在Stage 1 SQL评估中执行更多任务

DB2 10优化器可在SQL存取路径的第一阶段 (Stage 1) 评估期间评估标量函数及非匹配的索引谓词。这个优化器可在优化流程刚刚开始时使用以前的Stage 2标量函数及非匹配谓词来限制需要评估的数据页面数量和行数, 从而消除或者减少需要在Stage 2中评估的数据量, 借此大大缩短查询时间并且提高总体查询性能。

优化器可决定哪条存取路径最有效

在以前的DB2版本中, 优化器会评估SQL WHERE谓词、表索引的可用性以及各类统计数据, 以便决定最高效的存取路径。通过DB2 10的增强特性, 优化器可以分析更多的因数变量来评估SQL范围谓词、数据的不一致分配问题、参数标记的使用、以及带有未知值的宿主变量或字面量。

当需要在两个不同的索引之间做出选择时, 这些未知的过滤器因数变量会令两条不同存取路径的成本估算值变得非常靠近。DB2能够分析这些不同的过滤器因数变量, 找出哪些是已知变量, 从而决定哪条索引存取路径更有效。有时候, DB2可能会因为更加可靠的运行时性能而选择成本稍高的索引存取路径。这种做法可为您提供多种不同类型的编程语言、多样性的应用参数标记、以及字面量和宿主变量, 因此, 对于实现最可靠、最一致的性能特别重要。

改进了动态语句缓存ATTRIBUTES

DB2 10系统一处最大的改进在于它能够动态语句缓存中的某些SQL变量结合在一起。使用PREPARE SQL语句中的全新ATTRIBUTES从句, DB2现已能够识别出相同的SQL (WHERE 从句字面值除外)。这将帮助DB2发现缓存中已存的这些语句并且复用以前为SQL语句生成的缓存资源, 从而帮助避免更多的DB2目录活动, 如对对象验证以及为另一个SQL语句创建存取路径等, 同时还能帮助释放更多的缓存空间供其他SQL语句复用, 借此提高性能并且加快事务响应速度。

改进了DDF事务流

使用FETCH 1 ROW ONLY从句编码SELECT语句能够优化应用性能和网络事务流量。DB2现在能够识别SELECT语句的这个FETCH 1 ROW ONLY从句并且将OPEN游标及SQL FETCH和CLOSE游标结合到一个请求中, 而不是通过网络在系统中传递三个不同的消息。

此外, 变更FETCH 1 ROW ONLY从句还提高了JDBC和CLI API性能。检索到查询数据之后, FETCH 1 ROW ONLY从句会触发API对DB2采取默认行动, 以便关闭资源。此时, 无论CURSOR WITH HOLD是否被宣称, DB2都会关闭资源, 并且通知API驱动程序取消任何其他FETCH或CLOSE语句请求。这个机制将大大减少网络中传输的事务消息的次数和数量, 同时提高DB2的性能并且最大限度地避免锁争用。

工作文件增强特性

多类SQL语句功能, 如连接、GROUP BY及ORDER BY等, 都能利用工作文件来获取结果。DB2 10现在能够基于这些工作文件来评估简单的查询谓词, 从而提高总体性能并且缩短所需时间。

同样是在WORKFILE数据库中, DB2 10支持“按增长分区” (partition-by-growth) 的表空间定义, 以便支持内存中的表格, 借此提高性能。这个增强特性能够给内存中的数据提供专用的定义类型并且避免在专用缓冲库中定义单一表空间, 从而避免开展额外的管理工作。

此外, DB2 10还将面向工作文件的记录长度扩展到了65,529个字节,以便处理更大规模的记录结果集,这对处理XML及大规模的记录分类、排序与连接尤其重要。

MEMBER CLUSTER选项

当有数据被插入到表中时, DB2会力求维护表空间群集顺序。对于拥有强大INSERT处理能力的数据库共享系统来说,维护群集顺序将导致不同数据库共享成员在表空间中进行锁争用,从而需要额外的CPU循环来协商死锁并且延长响应时间以便维护群集顺序。

DB2 10“按范围分区”(partition-by-range)以及“按增长分区”的表空间提供全新的MEMBER CLUSTER参数,允许 DB2 将数据插入到第一个可用空间内,不去理会表空间的群集顺序。这种做法虽然能够避免争用,但需要监控表空间的群集顺序。若群集率低下,将对存取路径产生负面影响,有时会导致系统为重要的高性能应用更加随机地分配I/O。

对范围进行分区的通用表空间

DB2 10继续增强了对范围进行分区的通用表空间。这个表空间是对范围进行分区的经典表空间的更新版本,添加了分区规格、通用设置及更多功能。这个对范围进行分区的通用表空间是对范围进行分区的经典表空间的迁移目标,对范围进行分区的经典表空间目前已被遗弃,只支持少数几个DB2版本。

我们建议数据库管理员使用对范围进行分区的全新通用表空间来代替对范围进行分区的经典表空间,以便利用全新实用程序的全部功能及可用性和性能优势。

缓冲库增强特性

System z能够更好地分配内存, DB2 10可通过缓冲库管理增强特性来利用这个功能。在以前的版本中, DB2最初分配既定大小的缓冲库供所有相关的表和索引对象使用。在DB2 10中,系统会根据数据量为缓冲库分配内存,从而将缓冲库的大小控制在最低水平,只提供应用所需的内存量。

此外, DB2 10还缓解了锁争用问题,能够将缓冲库的规模从现在的兆字节扩展到千兆字节,从而满足关键活动对象的内存需求。这无疑将会提高系统I/O速率并且缓解争用现象。

全新的System z10支持1兆字节的页面,能够更好地处理更大规模的缓冲库。缓冲库分配到的内存可以迅速变大;谨慎的定义管理及z10提供的1兆字节页面能够帮助您将总体系统分页控制在最低水平。

全新的和改进后的在线模式变更特性

全新的在线模式变更特性是DB2 10提供的全新最佳特性之一。首先,您可以在任何DB2表空间、索引或表组件中更改的属性列表数量继续增加。DB2 10进一步增强了属性列表,以便您能够在线更改(ALTER)最常见的活动及重组流程。DB2 10几乎允许您在线更改通用数据库中的任何组件属性,从而为您更改数据库系统提供管理灵活性和应用可用性。

您也可在DB2 10中更改一系列全新的表空间、表、索引和列属性,包括数据集大小及分区大小,表/索引页的大小,段

的大小等,您还能将原来的表空间定义转变成按增长分区(PBG)或者按范围分区的(PBR)全新通用表空间。

此外,DB2 10的在线模式增强特性还消除了原来的DROP/RECREATE表空间/表操作过程以及REBUILD索引过程,以唯一的ALTER过程及随后的在线REORG过程取而代之,从而提高了新属性的部署率。当使用在线REORG时,全新的ALTER和REORG过程将把数据库表提供给应用使用,以便对系统实施新属性变更。这种全新的数据库增强方法不仅避免了故障停机问题,并且还从很大程度上解决了关键任务超大规模数据库(VLDB)的可用性问题。

随着DB2数据库的规模和事务量继续增长,管理数据库变更将需要更多时间。但是,DB2实用工具的不断改进将能够最大限度地避免正常运营期间和数据库变更期间发生故障停机。

同样是在DB210中,DBA将能够为带有LOB的表创建或重建非唯一索引,不会造成任何应用影响或锁定中断。这个在线模式变更增强特性尤其适用于帮助新应用快速定义另一个索引,将能够大大提高SQL存取效率或者解决性能问题。这个增强特性仅凭自身的力量就能立刻提高任何现有应用的性能。

全新的ALTER和REORG变更方法提出了一种全新的数据库例外状态(AREOR)来预示即将发生的属性变更。这个全新的数据库状态(AREOR)以及DB2目录表、实用工具增强特性和DROP PENDING CHANGES命令,为您管理ALTER和REORG过程提供了所需的全部功能。

唯一索引中的INCLUDE非唯一列

您的应用最迫切需要的模式变更就是在唯一索引中包含更多的列。这个全新的DB2 10特性允许您在唯一索引中包含多个非唯一列。推出这个增强特性之前,您需要编制多个索引,一个面向唯一列,另一个面向非唯一列。使用全新的CREATE或ALTER INCLUDE从句,唯一索引可在索引定义中包含多个非唯一列,从而消除了与维护另一个索引相关的全部额外I/O需求,并且无需您提供更多的存储容量来支持带有类似列的多个索引定义,同时还提高了表存取性能。

通过使用全新的INCLUDE非唯一列将两个索引结合到一个索引定义中,您可以满足单一索引标准的要求,从而能够使用全新的分区表索引扫描存取路径。DB2可以引用全新的单一索引定义(包含INCLUDE非唯一列),从而允许您一次性引用单一索引并且使用效率更高的全新存取路径,借此提高应用性能。

全新的哈希空间和存取方法

DB2 10还推出了名为“哈希存取”的全新存取方法。哈希空间可为这种全新存取方法提供支持。DB2使用内部哈希算法及哈希空间来引用数据行的位置。某些情况下,这种直接哈希存取能够将数据存取过程精简至一次I/O操作,从而大大减少CPU工作负载并且加快应用响应速度。哈希存取最适合使用全键等于谓词(如客户编号或产品编号查找)的查询。您可创建其他索引来支持其他类型的范围、表或关键字存取。

哈希空间的定义需要您为直接哈希存取键提供一列或多列。支持哈希存取的每个表都要带有相关的哈希空间或哈希空间分区。哈希存取需要更多的存储空间才能大幅度降低CPU的存取工作负载。

哈希存取另一个优势是无需维护群集索引或数据顺序，从而支持高效的插入并且避免为了维护群集顺序或群集索引而引发数据共享争用。

使用哈希存取方法也存在缺陷，例如，不支持并行化并且不允许对哈希数据使用传统群集等。然而，如果在数据库中，唯一键已经开始对客户ID、对象ID、XML文件ID及其他直接键检索使用等于谓词的话，将能够受益于哈希存取方法。

DB2目录增强特性

DB2改造了目录结构，移除了特殊结构和链路。改造之后，DB2目录可使用按增长进行分区的全新通用表空间及调整顺序后的行格式，为每个表空间分配一个表，从而扩展DB2目录表空间的数量。这些全新的通用表空间在定义时使用了DSSIZE 64 MAXPART 1、行级锁定模式及某些CLOB和BLOB数据类型，以便处理重复的长字符串。这些通用的表空间定义允许您像管理应用数据库一样，使用在线重组和检查程序来管理目录表。

除这些增强特性外，DB2 10还消除了UTSERIAL锁，从而避免了与老版DB2相关的锁争用问题。此外，DB2 10还通过全新的比较和交换逻辑减缓了日志锁争用现象，通过全新的阅读器选项避免了插入等待问题，并且提高了系统线程锁序列化功能，从而帮助减少了许多类型的DB2线程处理争用问题。所有这些增强特性都有助于大幅度提高应用数据库系统中的DDL、BIND、实用程序和整个处理任务的并发性，尤其是DB2目录中的过程引用。

另一个增强特性允许您在子系统活动时向系统库中添加新日志。新添加的日志立刻能够使用，无需重新循环DB2，从而帮助加快恢复速度并且提高应用性能。

第三章 可扩展性、简便性、安全性

利用完整的64位运行时环境

DB2 10通过更加充分地利用64位System z环境而大大提高了可扩展性。利用64位环境以及将低于标准的80%-90%的DB2内存 - 工作存储器、EDMPOOL甚至某些ECSA - 提升到2GB标准之上，DB2 10消除了DB2 DBM1地址空间中面向大多数系统的主存储器局限性。

大大增加了用户数量 - 最多支持2万名用户

通过解除整个系统的内存限制问题，您可在一个DB2 10成员中运行更多的并发线程，从而不再需要虚拟内存监控功能。线程数量的增加解决了添加DB2数据共享成员的一个主要问题，并且允许您整合一些以前为了处理更多最终用户而构建的LPAR和成员，从而在受限设备上提供更多内存，避免因为多个数据共享成员争用实存容量而导致增加维护和运营成本。

并行插入到多个索引

中DB2 10通过提高并行化程度而增强了插入性能。当INSERT SQL修改带有多个索引的表时，DB2 10会并行预取

多个索引。通过启动面向多个索引的并行I/O, 程序将无需等待同步I/O操作, 从而缩短了整个插入过程所需的时间, 由此缩短了系统中可能发生争用事件的时间, 并且提高了所有应用的性能。

计划稳定性 - 应用包保护

DB2 9的计划稳定性特性允许您更好地测试DB2应用包的新版本。计划稳定性允许您为应用保存DB2存取包, 然后再REBIND一个全新存取包。如果存取包效率不高的话, “计划稳定性”将允许管理员切换回原来的版本, 只需对老版的存取包实施简单的REBIND SWITCH操作即可。

DB2 10进一步扩展了这项功能, 能够同时处理多个版本的动态SQL和静态DB2存取包。“计划稳定性”允许您管理由DB2 PLANMGMT参数和REBIND参数控制的老版静态SQL存取包的2-3个拷贝。

通过REBIND SWITCH参数, 管理员可以提取他们需要的任何版本的存取包。这使应用部门能够灵活地评估存取包的性能并且充分利用现有的存取包。此外, “计划稳定性”还允许您比较存取路径、锁定存取路径、在存取路径发生变化时提供错误或报警消息, 从而保护您的关键存取包不被不良存取路径替换。DB2 10的这个增强特性消除了重新捆绑应用的需求, 并且能够帮助管理员保护关键应用的性能。

RUNSTATS的改进及统计维护功能

实时统计数据存储过程

由于优化器存取路径大大提高了性能, 因此, 实时统计数据变得至关重要。DB2 10提供一组全新存储过程来监控和收集表及索引统计数据。这些新过程能够监控最新统计数据、决定是否需要收集它们、然后自动开展收集工作, 以确保实现良好的存取路径优化。

这些过程尤其适用于帮助不稳定环境, 能够获取面向SQL WHERE从句谓词的索引过滤统计数据, 以便做出最佳的存取路径决策, 帮助您实现存取路径优化。通过为您收集统计数据, 这些DB2 10存储过程大大减轻了管理员的工作负担, 特别是能够动态创建对象的功能, 可以帮助确保总体应用性能。

改进之后提供粒度更细的存取控制

安全性和循规性

DB2 10还增强了安全性、循规性和审计功能。通过对管理及其他权限和特权进一步细化, DB2 10在DB2 9的基础上增强了基于角色的安全性。这种细粒度的权限分配将管理权限与数据存取权限相分离, 只根据需要为用户提供最低权限保证。

全新的SECADM权限级允许用户管理表存取活动, 同时禁止他们创建、设置或者更改任何的表存取活动。增强后的DBADM权限赋予用户管理权, 但禁止他们存取数据。这些权限的设置进一步明确了责任, 同时还限制了覆盖整个表及全部数据的地毯式权限。

此外, DB2 10还增强了审计和循规能力, 通过全新的审计策略提供了一套标准, 用于审计系统中可能存在的权限滥用及重叠问题。这将帮助管理层、管理员和商业社区快速了解、配置并且审计任何角色或用户的安全策略与数据存取。您可开发多个审计策略, 以便就环境中的关键数据资源及应用用户快速验证审计结果并且记录安全循规情况。

支持行和列级存取控制

DB2 10还通过行级和列级存取控制增强了安全性。这种存取控制方法允许管理员确保数据库中特殊行或特殊列的安全性。这种安全机会限制数据不被全部的最终用户所查看, 在用户查询的返回结果中不包含某些列或行, 除非用户拥有查看它们的安全权限。这项功能允许您为任何数据定义粒度极细的安全性。基于角色的安全模式结合基于标签的行列存取控制方法, 以及敏感信息的掩盖或加密功能, 允许您为企业创建一个极为安全的数据库环境。所有这些特性都有助于提供更加严格的控制及更高的安全性和灵活性, 并且提供大量旨在满足规章制度和审计要求的功能。

第四章 应用支持技术

pureXML增强特性

DB2 10几乎允许您在SQL变量、标量函数、SQL表函数及SQL过程中的任何位置使用XML。DB2 10 pureXML提供多个全新增强特性来提高XML的总体性能、简XML模式管理并且实现DB2产品家族的兼容性。

这些增强特性以现已构建在DB2 10中的XML模式验证为起点。由于DB2能够通过固有的函数来更加轻松地验证XML模式, 因此, 您不再需要规定XML模式。DB2使用时戳将XML文件与适当的模式版本相匹配。这将允许多个模式版本共存, 并且允许您根据适当的XML模式版本来验证新旧XML文件。

另一个增强特性允许您处理XML文件的任何组成部分。通过使用SQL语句及XML表达式, 您可插入、更新、删除任何一个或多个XML文件节点, 或者更新它们的数据值。这将提供大量的XML文件功能, 并且提高任何应用处理的总体性能及灵活性。

DB2 10还新添加了XML类修饰符切换器。XML类修饰符切换器能够根据模式定义信息来增强和验证XML文件的列数据。您可在添加或删除XML模式时使用这个全新的XML类修饰符切换器, 或者通过ALTER将它们转移到原来的XML模式上, 以便验证它们的XML列的类型。这种做法可确保XML模式文件存储单元只带有所需的XML内容。

支持XML日期和时间

DB2 10还通过时区XML数据类型扩展了日期和时戳选项。这些数据类型可放在XML索引中, 时戳可通过扩展来提高处理精度, 以便实现粒度更细的数据管理。DB2 10还提供全新的XML时间和日期算法比较函数, 以便进一步支持应用处理工作。

二进制XML支持

DB2 10新添加了对二进制XML对象的支持, 借此增强了XML。二进制支持之所以非常重要, 是因为二进制格式更适

合服务器和应用活动。二进制支持使用预令牌化的格式与长度定义，能够提高二进制XML对象的总体性能，并且能够简化应用定义的易用性。

二进制XML还提供其他的灵活特性，例如，通过整数标识符来表示同一个文本的局部或全部并发性的字符串ID。这个灵活性能够限制XML的大小并且允许您只使用同一个文本，从而提高应用性能。

加速XML和LOB流

DB2 10提供全新的LOB_INLINE_LENGTH安装参数来为存储内联LOB设置默认字节数。设置最短的LOB或者预定义的标准长度将提供更好的流功能，同时允许您最大限度地减少并且优化对内联LOB空间的使用。

最大限度地缩小LOB规模或者避免LOB或XML具体化能够降低LOB运行的内存消耗并且提高CPU利用率。当LOB_LOAD实用程序对LOB数据使用文件引用变量时，当您从远程DRDA服务器应用插入LOB或XML数据时，当您把单一LOB或XML值插入到行中时，这些特性将能够发挥最大效力。在所有这些情况下使用全新的LOB_INLINE_LENGTH选项都能最大限度地减少所需字节数量并且将简化XML和LOB的运行。

面向LOB和XML TS的XML定义 (NO)

管理员现在可以选择延迟定义LOB或XML数据集及其索引，以便在DB2目录中定义它们并且允许应用选择 (SELECT) 和提取 (FETCH) 它们，从而节省存储空间。管理员可以规定在第一次插入完成后才分配LOB或XML数据集及其索引，从而节省存储空间并且提高性能，直到数据被实际保存到数据库中为止。

管理员还能使用CHECK DATA实用程序来检查XML模式、其文件数据及XML索引数据之间的一致性。

时态查询及其业务优势

DB2 10使用两个全新的BUSINESS_TIME和SYSTEM_TIME表周期定义提供全新的时态数据功能。这些全新的周期定义面向全新的时态表定义，用于提供按系统维护的、按周期维护的、或者双时态 (同时按系统和按周期维护的) 数据库。DB2 10可自动维护这些时态数据表，当满足指定时间段标准时，DB2 10将把数据归档到相关历史表中。

两列的PERIOD SYSTEM_TIME或PERIOD BUSINESS_TIME定义为表中的数据定义了时态周期。这些时态周期列存在多个定义局限性。SYSTEM_TIME与您向系统中输入数据的时间相关。BUSINESS_TIME与商业事务相关或者与数据的业务时段相关。这些定义能够控制数据入表的标准以及数据迁移到相关历史表中的时间。通过同时使用PERIOD SYSTEM_TIME和PERIOD BUSINESS_TIME这两个定义，表可以通过双时态标准来控制表中的数据。

通过全新的BUSINESS_TIME WITHOUT OVERLAPS定义参数，时态表可为您的所有事务提供独一无二的时戳。时态表使用全新的TIMESTAMP微微秒精度 (百亿分之一秒) 增强特性在整个时态表中提供独一无二的事务时戳，从而解决了商业事务时戳独一无二性的问题，为构建强大的全球系统提供了巨大优势。

当您时时态表执行SQL时，可在SQL中使用关键的 WHERE从句谓词“FOR (SYSTEM_TIME or BUSINESS_TIME) FROM columna TO columnb” 或其他类似谓词，以便只获取您的时间框架时态中的数据。

由于面向时态表的INSERT或DELETE 语句将导致表中有多行被插入或者被修改, 因此, 上述做法虽然能够帮助您处理SQL, 却会增加处理工作的复杂性。

如果开始值和结束值为BUSINESS_TIME行规定的周期。如果某一行的BUSINESS_TIME开始值和结束值所定义的周期只有一部分包含在用于执行DELETE SQL语句的指定SQL WHERE谓词中, 则系统将删除这一行, 然后插入另外一行或两行。新插入的行负责给未被删除操作所删除的周期提供原始行值。对于新插入的行来说, 您在为BUSINESS_TIME设置开始值和结束值时应该能够体现出数据并未受到DELETE SQL语句的影响。因此, 要么BUSINESS_TIME的开始值即是原始行BUSINESS_TIME的开始值, 结束值是开始谓词值; 要么开始值是结束谓词值, 结束值是原始行BUSINESS_TIME的结束值。

根据时态表处理SQL UPDATE时的考虑因素与更新操作相似, 也将需要将更多的行插入到表中, 以便处理BUSINESS_TIME配置。

例如: 创建一个使用SYSTEM_TIME周期的表policy_info并且创建一个历史表hist_policy_info。然后运行ALTER TABLE语句以便将policy_info表与hist_policy_info表相关联。(举例说明来自《IBM SQL 参考手册》)

```
CREATE TABLE policy_info
(policy_id CHAR(10) NOT NULL,
coverage INT NOT NULL,
sys_start TIMESTAMP(12) NOT NULL GENERATED ALWAYS AS ROW BEGIN,
sys_end TIMESTAMP(12) NOT NULL GENERATED ALWAYS AS ROW END,
create_id TIMESTAMP(12) GENERATED ALWAYS AS TRANSACTION START ID,
PERIOD SYSTEM_TIME(sys_start,sys_end));
```

```
CREATE TABLE hist_policy_info
(policy_id CHAR(10) NOT NULL,
coverage INT NOT NULL,
sys_start TIMESTAMP(12) NOT NULL,
sys_end TIMESTAMP(12) NOT NULL,
create_id TIMESTAMP(12));
ALTER TABLE policy_info
ADD VERSIONING USE HISTORY TABLE hist_policy_info;
```

例如: 创建一个使用BUSINESS_TIME周期的表policy_info。

```
CREATE TABLE policy_info
(policy_id CHAR(4) NOT NULL,
coverage INT NOT NULL,
bus_start DATE NOT NULL,
```

```
bus_end DATE NOT NULL,  
PERIOD BUSINESS_TIME(bus_start, bus_end));
```

例如：创建一个同时使用SYSTEM_TIME周期和BUSINESS_TIME周期的表policy_info，以便保存历史数据行并且跟踪用户规定的时间间隔。同时规定了SYSTEM_TIME周期和BUSINESS_TIME周期的表，有时被称为双时态表。为了保存历史数据行，我们还需要创建历史表hist_policy并且将它与policy_info表相关联（使用ALTER TABLE语句）。

```
CREATE TABLE policy_info  
(policy_id CHAR(4) NOT NULL,  
coverage INT NOT NULL,  
bus_start DATE NOT NULL,  
bus_end DATE NOT NULL,  
sys_start TIMESTAMP(12) NOT NULL GENERATED ALWAYS AS ROW BEGIN,  
sys_end TIMESTAMP(12) NOT NULL GENERATED ALWAYS AS ROW END,  
create_id TIMESTAMP(12) GENERATED ALWAYS AS TRANSACTION START ID,  
PERIOD BUSINESS_TIME(bus_start, bus_end),  
PERIOD SYSTEM_TIME(sys_start, sys_end));
```

```
CREATE TABLE hist_policy_info (policy_id CHAR(4) NOT NULL,  
coverage INT NOT NULL,  
bus_start DATE NOT NULL,  
bus_end DATE NOT NULL,  
sys_start TIMESTAMP(12) NOT NULL,  
sys_end TIMESTAMP(12) NOT NULL,  
create_id TIMESTAMP(12));
```

```
ALTER TABLE policy_info  
ADD VERSIONING USE HISTORY TABLE hist_policy_info;
```

时戳、时区及其他数据类型的增强特性

提高面向Java应用的时戳精度

DB2 10提高了TIMESTAMP数据类型的精度并且提供对TIME_ZONE非常敏感的新功能，从而提高了对所有应用类型的兼容性和功能支持。

TIMESTAMP精度增强特性将精度提高到百亿分之一秒（微微秒），Java默认值的匹配精度为十万分之一秒。这个十万分之一秒的默认匹配精度还帮助提高了Java功能、DB2兼容性及SQL Server兼容性。增强的CURRENT

TIMESTAMP使用了特殊寄存器,以便应用能够为了满足需求而规定它们所需的精准度。您也可根据应用需求将时戳精准度调整为1秒或1毫秒。

支持TIMESTAMP with TIME ZONE

TIMESTAMP with TIMEZONE是全新的DB2数据类型,不仅具有微微秒的精准度,而且还以全新的UCT(世界协调时间)标准替换了原来的GMT(格林威治平均时间)标准,从而给应用提供了更多的TIMEZONE功能,以便将全世界位于同一条精确时间线上的所有业务部门进行比较,这对跨国金融、零售和银行业系统来说至关重要。

接入当前已落实的数据

DB2 10注重在应用并发性方面提供大量增强特性,允许单一DB2成员支持5到10倍的并发线程数。DB2现在提供单个的程序包选项来管理应用并发性。这个增强特性提供了DB2包级BIND参数,允许您选择应用对数据并发情况的处理方法。

DB2 10推出了支持USECURRENTLYCOMMITTED和WAITFOROUTCOME设置的全新的CURRENTACCESSRESOLUTION参数。这个参数设置将覆盖DB2子系统参数EVALUNC及SKIPUNCI,帮助应用包快速开展理想的并发动作。

USECURRENTLYCOMMITTED设置指挥系统忽略正被插入的行,只使用当前已落实的行。这个从句依据应用包的BIND隔离级设置而定,可以是“游标稳定性”(Cursor Stability),也可以是“读稳定性”(Read Stability)。

WAITFOROUTCOME设置指挥系统等待行式操作完成(提交或回滚),导致应用需要等到插入或删除活动被提交或者回滚之后才能决定在应用的SQL结果集中包含哪些行。

这些不同的设置允许应用灵活地处理高度并发性的web事务,等待或使用未提交的数据,给企业架构提供巨大的灵活性。这些不同的参数设置能够帮助您实现应用包级并发性,并且能够提供模拟其他数据库供应商的应用并发性环境的功能。

SQL兼容性的增强特性

扩展指示变量

DB2 10提供全新的扩展指示变量,以便您能够指出这里没有任何值可供INSERT、UPDATE及MERGE语句列使用。顾名思义,扩展指示变量能够扩展指示变量中用于为SQL语句赋值的功能。例如,在开启的扩展指示变量中,值“-5”代表默认值(DEFAULT)。如果您在SQL包中没有开启扩展指示变量的话,则“-5”代表的值就是“零”(NULL)——NULL。

如果扩展指示变量已开启,并且提供的值是“-7”,表示变量将是“UNASSIGNED”,将被忽略,就像该变量在SQL语句中根本不存在一样。这些扩展指示变量通常用于Java应用,特别适用于动态语句及可变SQL语句编码,在这个环境中,您不会知道宿主变量参数的数量,直到系统处理完事务逻辑并且准备执行SQL为止。

这种方法解决了通过编码多个SQL语句来匹配SQL语句值的问题。现在,您可将这些SQL语句整合在一起。在列值未知的情况下,宿主变量值可对适当的列应用新的关键字“UNASSIGNED”。

这一点对于使用动态语句的应用尤其重要,因为在这种情况下,同一个SQL语句的多个拷贝会堵塞系统的动态语句缓存。

扩展了对隐式转换的支持

隐式转换是指自动转换不同类型的数据以达到兼容目的。DB2通过将数值型数据隐式转换成字符串型或图形字符串型的数据而增强了数据转换功能。此外, DB2还能将字符串型或图形字符串型的数据转换成数值型数据。

在以前的DB2版本中,您必须手动完成这些劳动力密集型的应用处理工作。现在,数值型数据、字符串型或图形字符串型数据都可隐式处理、比较和分配。DB2 for z/OS提高了与其他数据库系统的兼容性并且增强了SQL的可移植性。

增强了对标量函数的支持

DB2 10通过改进SQL标量和表函数而增强了与其他数据库的兼容性。这些固有的函数在整个应用SQL中使用,支持您快速处理OLAP函数及SUM、AVG和SIN COS等计算操作。在以前的版本中,这些内联函数及其SQL语句只能返回单一值。

包含逻辑的非内联SQL标量函数提供更多的应用功能和灵活性。这种灵活性能够帮助DB2产品家族提高与其他数据库之间的数据兼容性及可移植性。DB2还可基于这些函数的参数列表、例行程序选项和函数主体来支持函数的多个版本及源码管理。您可以修改这些函数或者通过分配给多个服务器的不同版本来替换这些函数,以便提高测试和总体性能。当函数版本被丢弃时,您可立即将函数回退到原来的版本,无需重新捆绑或重新编译。

DB2 10支持SQL用户定义的表函数,从而帮助简化从其他数据库到DB2 10的应用迁移流程。DB2表函数极为灵活,能够基于LOB、DISTINCT和转换表等许多不同类型的参数返回单一数据表结果。

SQL过程语言增强特性

DB2 9为SQL过程语言提供全新的本机支持,无需利用SQL过程生成C程序并且将C程序作为外部存储过程给予执行。DB2 9可在DB2引擎中从本机执行SQL过程,以便提高运行时执行能力,并且能够将SQL过程保存在DB2目录中,以便增强管理和版本控制能力。此外,在DB2引擎中运行本机代码还能帮助您再多个服务器上调试、部署和管理多个版本的SQL过程。保存SQL过程能够提高对应用代码变更的总体控制力,以便您像管理其他的应用开发人员模块一样来管理这个应用。

SQL过程语言提供许多增强特性,如SQL表函数、过程中的嵌套复合SQL语句、以及能够返回SELECT SQL语句结果集的 RETURN语句等。这些存储过程及其他的SQL过程语言增强特性允许您开展各种类型的处理工作。

DB2 10 SQL过程语言的增强特性能够满足DB2 10与其他数据库的兼容需求。这个过程语言增强了将多类数据和XML作为参数进行接收的功能,并且还会限制用户对可滚动游标的使用,从而为您的应用创造了巨大的兼容和集成机会。DB2 10的并发增强功能及SQL过程语言兼容性还允许您将其他的数据库管理解决方案迁移到z/OS环境中,以便降低总体拥有成本,同时提供DB2 for z/OS和System z独有的性能、可用性及可扩展性优势。

第五章 数据仓库

支持时态表和版本编制功能

DB2 10提供许多特性和功能,是支持数据仓库应用的理想平台。DB2 10提供大量的增强特性 -时态数据增强、动态SQL优化器增强、全新哈希存取计划、SQL标量和表函数、全新的微微秒时戳准确度及无重叠精准度、带时区的时戳等 - 及大量的性能、可用性及可扩展性增强功能,为数据仓库及商务智能应用贡献了巨大力量。

时态数据增强特性作为主要优势,能够在业务时间和系统时间发生变化时自动将存档数据和版本数据放置到您的历史表中。这个自动归档功能结合按增长分区的表空间,允许您随数据量的增加而自动扩展表空间,然后将数据归档到系统中。

SQL优化器提供许多全新增强特性,能够更加高效地处理您通过OLAP第三方工具提交的更多特殊查询,或者您通过支持更多并发用户的Excel电子数据表ODBC连接提交的更多特殊查询。这些采用自己的业务时间或系统时间标准的特殊查询能够适当地处理双时态数据仓库SQL询问的时间,然后返回用户所需的结果。

全新的哈希存取模式能够将维度信息的检索量减少为仅仅一个I/O,从而实现极快的响应速度,并且允许SQL标量和表函数在能够感知全球时区的上下文中将非重叠数据汇聚和扩增到更加精准的全新Java界面中,从而实现全企业分析。

所有这些特性和功能,结合高可用性以及最可靠的高可扩展平台“System z”,构建了一个理想的数据仓库平台,能够给整个公司提供拥有最佳系统性能的商务智能系统。

OLAP功能直接构建在DB2之中

支持OLAP - 移动合计、平均和总计

OLAP的移动合计、平均和总计功能现已被构建在DB2中。SQL的改进、立刻返回工作文件结果、及标量或表函数,能够满足这些OLAP活动的性能需求。

移动合计、平均和总计是所有数据仓库应用的共有OLAP函数。这些移动合计、平均和总计通常是面向产品销售或仓库的标准计算,使用的是基于时段或位置的不同数据组或其他通用标准。

将这些OLAP功能直接构建在DB2中能够提供业界标准的SQL流程、可重复的应用、SQL函数或表函数,并且通过改进优化流程来提供强大的性能。

标量函数、定制的表函数、或者全新的时态表进一步增强了这些OLAP功能,为移动合计、平均和总计计算结果集建立了数据窗口。通过使用分区、时间框架或通用表SQL表达式,标准的OLAP函数能够提供标准计算来满足或复杂或简单的数据仓库需求。此外,您也可以将SQL中的这些移动合计、平均和总计增强功能结合到表达式、选择列表或ORDER BY语句中,从而满足任何应用需求。

高级业务分析

DB2 10通过标准功能及可定制的功能提供高级业务分析,并且为定制奠定了坚实基础。固有的pureXML、LOB及开放式SQL标量和表函数界面提供许多特性和功能,可以扩展成任何类型的定制功能来满足业务需求。

时态表及其自动归档历史数据的能力能够提供有效的数据管理,帮助您提高性能及审计和循规能力。与能够使用业务时间或业务时间SQL参数来鉴定返回结果的SQL结合在一起, DB2 10提供独一无二的、业界领先的数据库高级业务分析功能。

第六章 降低总体拥有成本 (TCO)

如果能够充分利用全部增强特性的话, DB2 10可通过多种不同方式将DB2 CPU需求降低5-20%。CPU需求的降低与DB2无需更改应用关系巨大。DB2 10的许多增强特性都可在日常的DB2活动中得到使用,如重新绑定、重新构建数据库定义、提高应用性能就提高实用程序处理效力等。所有这些CPU需求减除特性都能帮助您大大降低总体拥有成本,具体取决于您的应用混合情况及事务类型。

优化功能的改进能够通过更加高效的数据存取路径自动处理您的SQL,从而降低成本。全新的分区表索引扫描存取方法、表预提方法、增强选择和索引插入操作的并行化水平、更好地使用工作文件、更好地管理RID库溢流、溢出、存取路径确定性评估、以及改进了DDF事务流,所有这些增强特性都有助于提高效率,但无需您更改应用。所有这些增强特性都能提高DB2 10 for z/OS的效率,从而帮助您降低企业的CPU成本。

其他增强特性需要全新的数据库定义或应用编程技术才能帮助您降低总体成本。这些增强特性,如哈希存取空间和存取方法(包括唯一索引上的列,通过使用全新属性特性来整合SQL,以及自动数据统计等),也能通过改进存取路径来大大降低CPU成本。

此外, DB2 10还通过改进运行流程和提高可用性来降低成本。DB2 10改进了内存管理功能,能够多处理5-10倍的用户,能够跳过被锁定的行,改进了DB2目录,提供更多的在线模式变更功能和在线实用程序,这些都有助于避免系统故障停机成本。即使系统中运行更多的用户、应用、数据库变更操作和实用程序时, DB2 10还能保持应用的可用性。

自动化程度更高的流程能够帮助您简化全新DB2 10系统的安装与配置工作。迁移前的安装步骤能够捕获现有设置,并且能够提供适当的设置来支持全新DB2的例行任务和程序。这些新过程能够降低DB2 10的安装、配置和测试成本,并且加快DB2 10的创收速度。

您可以跳过DB2 9,将软件版本直接从DB2 V8迁移到DB2 10。即使这种做法使您无法利用“附录”中重点强调的DB2 9 for z/OS的全部性能增强特性,但跳过V9能够帮助您避免为了迁移到DB2 10而安装、测试和实施临时过渡软件,从而减轻许多压力。从V8直接迁移到V10还是您迅速开始利用DB2 9及DB2 10中全部重要特性的快捷途径。

DB2 10能够在降低运营和维护成本的同时提高性能,因此为您创造巨大价值。您应该尽快做好DB2 10安装规划,以便尽早利用全部这些重要特性。

附录

DB2 9 for z/OS增强特性清单

插入命令的APPEND选项

自动创建数据库对象

自主分割索引页面

自主重新优化

通过WLM来管理缓冲器

CLONE表: 通过一个表快速替换另一个表更改SCHEMA和VCAT

依据条件进行重启: 自动搜索适当的检查点

DECIMAL FLOAT和BIGINT增强特性

数据库ROLES

增强的CURRENT SCHEMA

增强的STOGROUP定义

FETCH CONTINUE

通过REORG内部并行化来加快了RFORG的速度

速度更快、自动化水平更高的DB2重启

加快了可变长度的行式项目的运行操作速度

概括推行了稀疏索引和内存中的数据缓存方法

全局查询优化

IPv6支持

索引旁视增强特性

表达式上的索引

8K、16K和32K的索引页大小

缓解LOB锁定

LOB网络流优化

登录增强特性

MERGE语句

MODIFY RECOVERY增强特性

修改早期码, 无需IPL

通过消除BUILD2阶段提供更多的REORG

NOT LOGGED表空间本机SQL存储过程, 能够使用zIIP

可信的网络上下文

OLAP Zparms新选项

细部部分选定和全部选定中的ORDER BY和FETCH FIRST n ROWS

ORDER BY的ORDER OF扩展

在线CHECK DATA和CHECK LOB

在线REBUILD INDEX

在线RENAME COLUMN

在线RENAME INDEX

优化服务中心

按增长分区的表空间

将单个对象恢复到上个时间点状态时保持一致性

面向SAP等远程应用服务器的RLF改进功能

利用卷级备份来恢复单个表空间及索引

SELECT FROM UPDATE/DELETE/MERGE

面向LOB表空间的REORG的SHRLEVEL(REFERENCE)

可选的跳过锁定行功能

对乐观锁的支持

TRUNCATE TABLE语句

为BACKUP和RESTORE SYSTEM实用程序提供磁带支持

时态表整合

统一调试工具

通用表空间

实用程序的CPU减除

实用程序改进功能

实用程序的TEMPLATE切换功能

VARBINARY, BINARY

各类标量函数

DB2引擎中的XML支持

作者简介

Dave Beulke and Associates是Pragmatic Solutions, Inc的下属公司,也是擅长架构分析、数据库性能、数据仓库设计与互联网架构的独立技术、分析、培训和咨询公司。

如想查看Dave Beulke开展的其他调研活动,请访问: www.davebeulke.com。

Dave Beulke and Associates
3213 Duke Street
Suite 805 Alexandria, Virginia, 22314
(703) 798-3283
Dave@DaveBeulke.com

