

文章编号: 1005-8893 (2003) 01-0057-04

分布式关系数据库架构在 AS/400 集群下的应用^{*}

郑笑峰¹, 马正华²

(1. 中国农业银行常州分行 信息中心, 江苏 常州 213001; 2. 江苏工业学院 计算机科学与工程系, 江苏 常州 213016)

摘要: 分布式关系数据库是对关系数据库的一种扩展。探讨了分布式关系数据库的几种类型, 具体阐述了中国农业银行江苏省分行 AS/400 集群环境的构造, 以及分布式关系数据库在 AS/400 集群构架下的构建, 最后说明了如何在应用程序中使用 SQL 语言实现分布式数据库的连接。

关键词: 关系数据库; 分布式关系数据库架构; AS/400 小型机; 集群; 结构化查询语言
中图分类号: TP 311 文献标识码: A

1 分布式关系数据库架构

分布式关系数据库架构是一个跨 IBM 平台访问, 遵循 SQL 标准的数据库信息的 IBM 标准, 它是 IBM 的信息仓库框架中的重要组成部分。它主要具有以下主要功能: 定义了客户机和后台数据库之间的接口协议; 提供了 IBM 的 DB2、DBM、SQL/DS 和 SQL/400 数据库系统的相互框架; 支持多供应商提供的数据库系统; 支持分布式数据库上的事务(工作单元)处理。分布式关系数据库架构是客户机/服务器计算, 高级的对等网和分布式数据管理的基础。通过信息仓库和 DRDA, IBM 计算机可以将它的企业中心组成部分的大型计算机, 用作各类信息的存储平台^[1]。

我们可以简单地定义一下分布式关系数据库架构: 所谓分布式关系数据库架构是指当应用程序使用数据, 而数据在另一系统上。最简单的分布式关系数据库构架如图 1, 其中应用程序运行在一个系统上, 而数据存放在另外一系统上。当我们使用分布式关系数据库时, 应用程序运行的系统称为应用请求器 (AR), 而存放远程数据的系统称为应用服务器 (AS) 或数据服务器, 协议称为应用支持协议 (ASP), 提供 AR 和 AS 间的接口。有一个附加的协议叫做数据库支持协议 (DSP), 它使一个 AS

能对另一服务器扮演 AR 的角色, 通过这种方法服务器之间能够相互通话并传递来自客户 AR 的请求^[2]。IBM 对分布式关系数据库定义了远程请求、远程工作单元、分布式工作单元、分布式请求共 4 个层次的功能^[2]。

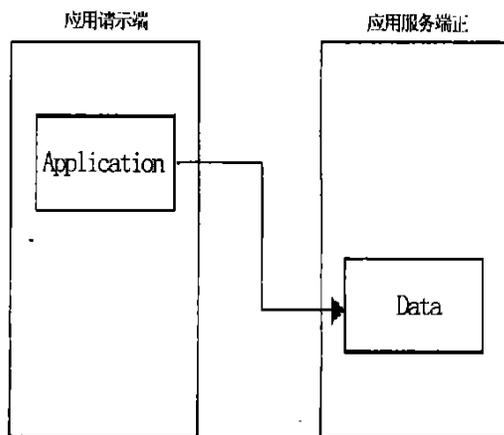


图 1 分布式关系数据库

1.1 本地数据库中的工作单元

工作单元是指一个或更多的数据库请求和与之相关的处理, 这样就形成了一个完整的对数据库的操作, 如图 2。任何与工作单元相联系的数据库的操作都必须是完整的, 有了工作单元的支撑, 应用程序也可以对工作单元做一些回滚的操作。如果工

* 收稿日期: 2002-06-03

作者简介: 郑笑峰 (1976-), 男, 江苏常州人, 高级程序员。

作单元被回滚，自上次提交或回滚操作后的操作都不能被使用。这样的话，应用程序将把对数据库的一系列请求作为工作单元来对待。

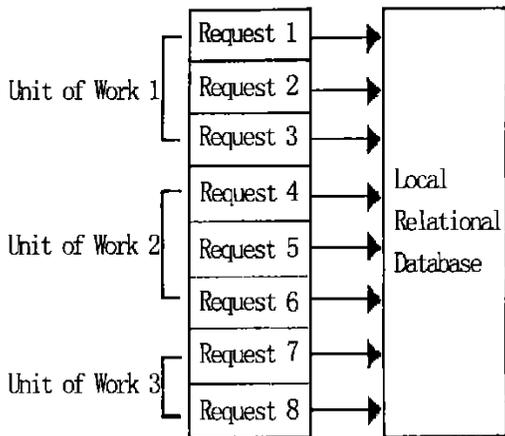


图 2 本地数据库中的工作单元

1.2 分布式数据库中的远程工作单元

远程工作单元 (RUW) 是分布式关系数据库 (DRDA) 处理的形式之一，在这种对数据库的处理中，应用程序可以通过使用工作单元访问远程数据库上的数据，如图 3。每个远程工作单元可以包含超过一个的关系数据库请求，但是所有的请求必须连接在同一个远程数据库上。在请求发送到别的关系数据库之前，所有对同一关系数据库的请求必须被完成 (或者使用提交或者使用回滚)。

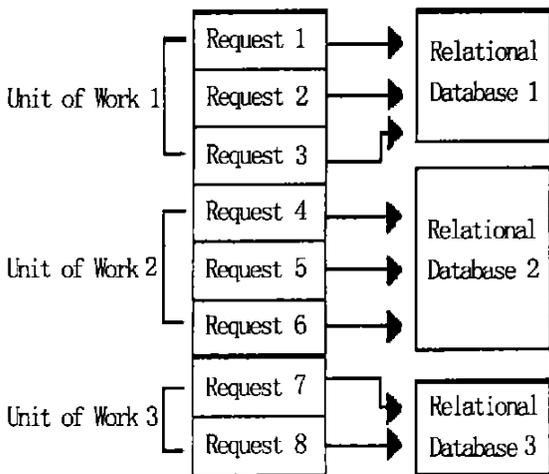


图 3 分布式数据库中的远程工作单元

远程工作单元是面向应用的分布式结构，因为在发出请求前，应用程序必须连接到正确的关系数据库系统上，不过应用程序与远程数据库的连接仅仅只需要通过数据库的名字就可以了。

通过远程工作单元的支持，应用程序可以在不止一个位置读或更新数据，但是，所有在同一工作

单元中被程序访问的数据必须接受同一个关系数据库系统的管理。

在远程工作单元处理中，每一计算机都有相关的数据库管理系统和应用请求程序，是它们用来帮助处理分布式关系数据请求。

1.3 分布式数据库中的分布式工作单元

分布式工作单元 (DUW) 使得用户或应用程序可以在一个工作单元的多个位置来读或更新数据，如图 4。在一个工作单元中，运行在某一系统上的应用程序可以直接将 SQL 请求指向多个远程数据库管理系统，而远程工作单元是不能实现的。举个简单的例子，在某一超市的物流管理系统中，商品处理程序可以对一个系统上的数据库系统中的货物表执行更新操作，同时又对另一数据库系统中的价目表执行更新操作，而这些操作都是通过一个工作单元来处理。

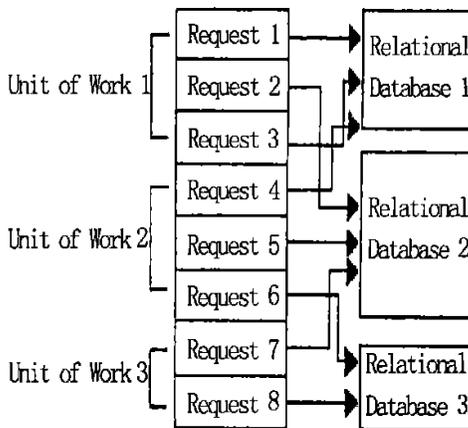


图 4 分布式数据库中的分布式工作单元

请求的目标由用户或应用通过使用 SQL 语言中的 CONNECT TO 和 SET CONNECTION 等语句来实现。每一条 SQL 语句必须在一个指定的位置来处理数据。当应用准备提交时，它先初始化提交，接着提交处理由同步点管理器来负责执行。分布式工作单元允许：①在一个工作单元中的可以对多个数据库管理系统进行更新访问。②对其它一些数据库管理系统进行读访问的同时，对一个或更多的数据库管理系统的进行更新操作。

应用是否能够更新一个给定的工作单元中的数据库管理系统还取决于分布式关系数据库的级别和连接与更新的顺序。

2 AS/400 系统上分布式关系数据库

AS/400 系统中的所有数据都被存储在一个单

一的 DB/2 数据库系统中。AS/400 上的 DB/2 为 AS/400 关系数据库提供了所有的数据库管理功能。

AS/400 系统中的分布式关系数据库是 OS/400 集成程序的一部分, 就象 AS/400 的通讯、工作管理、安全功能和其它功能一样。和其它系统一样, AS/400 系统是分布式关系数据库网络的一部分, 它们一起用来支持分布式关系数据库的实现^[2]。在集成环境中, AS/400 可以充当应用服务器或数据服务器。AS/400 系统上的分布式关系数据库实现可以支持远程工作单元 (RUW) 和分布式工作单元 (DUW)。其中远程工作单元 (RUW) 允许在一个单独的工作单元中给一个单一的数据库提供多个请求; 而分布式工作单元 (DUW) 允许对多个数据库的请求被包含在一个单独的工作单元中。

3 实例分析

3.1 架构的实现

中国农业银行江苏省分行 AS/400 集群架构系统采用 3 层结构实现应用处理与数据库处理的分离和协作, 它的 AS/400 主机互连模型可用图 5 来表示。其中用一台 AS/400 9406-840 机型作为数据服务器, 另一台 AS/400 9406-840 机型作为备份数据服务器, 应用服务器由 AS/400 9406-740 等机型担任。全省 13 个地市行的所有数据作为一个统一的数据库集中于一台数据库服务器上, 每个城市使用一个独立的 CICS REGION 和一个独立的端口号放置于应用服务器上。在这样的集群构架下分布式数据库的构架可以采用本文开始所阐明的远程工作单元形式 (RUW), 也可以采用分布式工作单元形式 (DUW)。但在实际运行模式中, 我们最终采用分布式工作单元形式来实现, 主要是考虑到了以下一些主要原因: ① AS/400 集群构架的中间件产品是 CICS/400, 而 CICS/400 只支持分布式工作单元的分布式数据库形式。② 在我们的 AS/400 集群构架中由于采用交易分离的模式, 即同一应用可能同时访问两个以上的数据库系统。

这样的集群架构就实现了以下目标: ① 应用和数据的分离, 数据集中共享。② 应用可水平横向扩展, 交易做到可配置性分离。③ 具有高效灵活的备份和切换措施。④ 应用交易流水能按区域分开控制, 不互相干扰, 但数据统一存放, 日终统一管理。⑤ 各应用区域能独立控制自身的运行, 相互之间没有影响。⑥ 提供了一套有效的方法管理所有区

域 REGION 的运行。⑦ 新应用构架保证了日终的可操作性和效率。

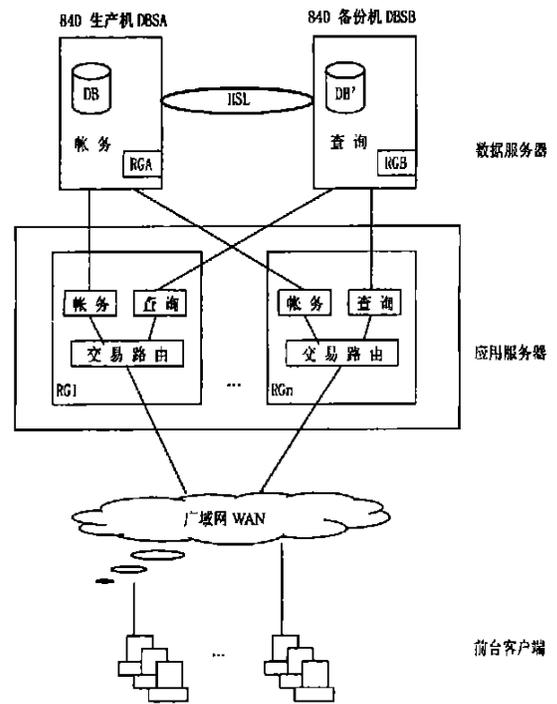


图 5 江苏农行 AS/400 集群应用架构

3.2 应用的实现

基于分布式关系数据库的应用程序的实现与基于本地数据库的应用程序的实现的处理相似。它们之间的不同之处在于分布式数据库处理的应用必须指定它所连接的关系数据库的名字, 这项工作需要在预编译程序或在应用程序中执行^[3]。SQL 提供了包括用来建立和断开应用和数据服务器的 CONNECT、DISCONNECT 操作, 一旦连接已经建立, 应用端即可象通常一样执行 SQL 请求, 而服务器将进行所需要的数据库处理。SQL 还允许已经和一个数据端建立连接的应用与另一个数据端连接, 建立第二个连接会使第一个连接进入休眠状态, 接下来的 SQL 请求就由第二个服务器处理, 直到客户要么重新和上一个服务器连接; 要么再和另外一个服务器进行连接。最后, 一个给定客户所建立的每一个连接最终都必须由一个合适的 DISCONNECT 操作来切断。

为了实现分布式数据库的应用, 对所有在应用服务器端目标类型为 PGM 和 SVRPGM 的应用程序和公共函数要在数据库服务端生成目标类型为 SQLPKG 的 SQL 包。SQL 包是分布式数据库应用所特别指定的一种目标类型。它包含了每一条访问数据服务器的 SQL 语句的控制结构。由于没有专

门的 SQL 语句用来创建 SQL 包, 我们必须使用 CRTSQLPKG 命令来创建。

4 结 论

分布式关系数据库是对本地关系数据库的一种扩展, 它已经在多种机型和操作系统平台上得以实现, 但在基于 AS/400 集群构架的平台上实现在全球还无先例。中国农业银行江苏省分行在全球首次实现了基于 AS/400 集群构架下分布式关系数据库的应用, 这表明基于服务端、应用端和客户端的三层架构的分布式关系数据库将是中国金融系统实现

数据大集中的一个主流模式, 这种模式也将对社会上其它大型行业实现数据共享起到积极的参考作用。

参考文献:

- [1] (美) Date C J. 数据库系统导论 [M] . 孟小峰, 王珊, 译. 北京: 机械工业出版社, 2000. 507—509.
- [2] (美) PAUL CONTE. DB2/400 数据库设计与编程 [M] . 邓召义, 余光伟, 宫本军, 等, 译. 北京: 电子工业出版社, 1998. 3—4.
- [3] 郑笑峰, 马正华. 外部调用接口在 CICS/400 中的应用 [J] . 江苏石油化工学院学报 2001, 14 (2): 33—35.

The Application of Distributed Relational Database Architecture in AS/400 Cluster Environment

ZHENG Xiao—feng¹, MA Zheng—hua²

(1. Information & Computer Center, Agricultural Bank of China, Changzhou Branch, Changzhou 213001, China; 2. Department of Computer Science and Technology, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213016, China)

Abstract: Distributed Relational Database Architecture (DRDA) was the extension of the Relation Database Architecture (RDB). The concept and several types of DRDA and the AS/400 cluster architecture of Agriculture Bank of China, Jiangsu Branch were presented. Also it stated the implement of DRDA in AS/400 cluster environment. In the end, how to implement the connection of DRDA With sql in application programme was discussed.

Key words: relation database; distributed relational database architecture; AS/400; cluster; structure query language