

# 基于 DDBS 进销存管理系统的研究和应用

戴小平,张好婷,黄 虎

(安徽工业大学 计算机学院,安徽 马鞍山 243002)

**摘要:**随着企业规模的不断扩大,往往在全国各地甚至是世界各地都会拥有其分公司。如何利用计算机技术来统一组织和管理地理上分散的数据,是大型进销存企业急需解决的一个问题。文中介绍了将 DDBS(分布式数据库系统)技术应用用于企业进销存管理系统所需要的关键技术。在对进销存系统数据分析的基础上进行数据分布设计,并基于 SQL Server 2005 数据库、.NET Remoting 和 ADO.NET 技术,对该系统加以设计和实现,从而实现地域上分散的多分部集中管理。使得该系统的用户像使用集中式数据库一样操作该系统,而不必关心数据的分片及分配,并在一定程度上提高分布式进销存管理系统的可靠性及可用性。

**关键词:**DDBS;进销存管理系统;数据分片与分配

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2010)07-0207-04

## Research and Application of Procurement, Sales and Inventory Management System Based on DDBS

DAI Xiao-ping, ZHANG Yu-ting, HUANG Hu

(School of Computer Science, Anhui University of Technology, Ma'an Shan 243002, China)

**Abstract:** With the continued expansion of enterprise scale, often across the country and even around the world will have its branches. How to use computer technology to unitedly organize and manage these geographically dispersed data is a problem which is in urgent need to solve. Introduce how to apply the DDBS(distributed database system)in the procurement, sales and inventory management system. And describes the key technologies which is needed in this system. Present design of the data distribution based on the analysis of data, and based on SQL Server 2005 database, .NET Remoting and ADO.NET technologies to design and implement this system, in order to achieve a geographically dispersed multi-division of centralized management. Makes the system users use the system as if a centralized database to operate without having to care about the data fragmentation and allocation, some extent raise reliability and availability of procurement, sales and inventory management system.

**Key words:** distributed database system; procurement, sales and inventory management system; data fragmentation and allocation

## 0 引言

企业要想在经济全球化的形势下立于不败之地,必须不断扩大企业规模,开拓新的市场空间,获得更大的市场份额,来提高自身竞争力。但企业发展壮大的同时也带来了一些管理上的问题,如:大型企业在全国甚至全世界会有多个分部,各分部在一定程度上可自主经营,并允许各个部门将其常用的数据本地存储,实施就地存放本地使用,从而提高访问数据的响应速度,降低通信费用。同时,不同分部由于经营的需要可通过网络访问分布在其他分部数据库中的局部数据执行

全局应用,并感觉那些数据好象是存储在同一计算机上。所有数据在逻辑上是一个整体并由总部进行统一管理。因此,为了满足企业地域上的相对分散和管理上相对集中的需求,将分布式数据库系统(DDBS)技术应用于进销存管理系统,开发出基于 DDBS 的进销存管理系统(以下简称分布式进销存管理系统)具有一定的现实意义。

## 1 分布式进销存管理系统分析

组织商品流通的业务过程主要包括采购、库存和销售三个基本业务环节<sup>[1]</sup>:商品采购是商品流通的起点,其信息管理主要包括采购单管理、入库管理及采购信息查询等;商品库存是保证销售,维持业务持续进行的必要条件,其信息管理主要包括商品盘点、商品转库及库存查询等;商品销售是商品流通的终点,其信息管

收稿日期:2009-11-07;修回日期:2010-03-14

基金项目:安徽省自然科学基金重点项目(KJ2009A007Z)

作者简介:戴小平(1958-),男,副教授,研究方向为数据库与软件工程。

理主要包括销售单管理及销售查询。

分布式进销存管理系统需求分析如下:由总部选择供应商统一进行商品的采购,再由总部向各分部配送商品,商品由各分部进行库存及销售,并定期对库存商品进行盘点,当库存商品数量达到库存警戒线时,向总部发出补充货源请求。且各分部必须定期向总部汇总销售数据,以便总部对各分部销售情况进行统计比较,及时调整销售策略。各分部之间可以根据销售的需求,查询商品库存信息,就近从相邻分部调配一些商品。此外,分布式进销存管理系统各分部子系统还需管理如:职工信息、客户信息等基本信息。基于上述功能的分析,得出分布式进销存管理系统 E-R 模型如图 1 所示。

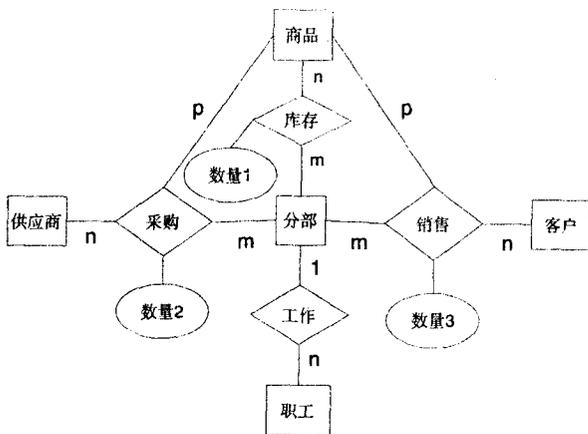


图 1 分布式进销存管理系统基本 E-R 模型

## 2 进销存管理系统分布式设计所需的关键技术

### 2.1 数据分布

在 DDBS 中,数据分布包括两方面的内容:数据分片与数据分配<sup>[2~4]</sup>。数据分片与分配策略的好坏对整个系统的可用性、可靠性以及数据的存取效率都有很大的影响。

#### 2.1.1 数据分片

数据分片策略主要有水平分片、垂直分片、混合分片、导出分片四种方式。

(1)水平分片:按一定的条件把全局关系的所有元组划分成若干不相交的子集,每个子集为关系的一个片段。一般来讲,应该从组织层次角度重点考虑数据的水平分片。

(2)垂直分片:把一个全局关系的属性集分成若干子集,并在这些子集上作投影运算,每个投影称为垂直分片。一般来讲,从管理职能角度考虑数据的垂直分片。

(3)导出分片:又称为导出水平分片,即水平分片

的条件不是本关系属性的条件,而是其他关系属性的条件。

(4)混合分片:以上三种方法的混合。可以先水平分片再垂直分片,或先垂直分片再水平分片,或其他形式,但它们的结果是不相同的。

#### 2.1.2 数据分配

数据分配策略主要有集中式、分割式、全复制式、混合式四种方式。

(1)集中式:所有数据片段都安排在同一块场地上。

(2)分割式:所有数据只有一份,它被分割成若干逻辑片段,每个逻辑片段被指派在一个特定的场地上。

(3)全复制式:数据在每个场地重复存储。也就是每个场地上都有一个完整的数据副本。

(4)混合式:这是一种介乎于分割式和全复制式之间的分配方式。

数据分配时应该考虑到缩短局部应用响应时间及减少数据传输代价,将数据尽可能分配在靠近要使用它的节点上。

### 2.2 .NET Remoting 远程处理技术

.NET Remoting 提供了一种允许对象通过应用程序域与另一对象进行交互的框架。这种框架提供了多种服务,包括激活和生存期支持,以及负责与远程应用程序进行消息传输的通讯通道。在从一个应用程序域向另一个应用程序域传输消息时,所有的 XML 编码都使用 SOAP 协议。出于安全性方面的考虑,远程处理提供了大量挂钩,使得在消息流通过通道进行传输之前,安全接收器能够访问消息和序列化流。NET Remoting 是构建分布式应用的一种编程模型。该技术简化并系统化了创建和扩展分布式应用程序的方法,而且支持 HTTP、SOAP、Web 服务描述语言以及 XML 的开放标准,从而达到了进程间协同工作的目标。

### 2.3 数据访问技术

ADO.NET 是由微软的 ADO(ActiveX Data Objects)改进而来,是 .NET 中创建分布式和数据共享应用程序的应用程序开发接口,其最主要的特点就是以非连接方式访问数据源以及使用标准 XML 格式来保存和传输数据。ADO.NET 包含两个核心组件:.NET Framework 数据提供程序和 DataSet。

.NET Framework 数据提供程序是 ADO.NET 的一个组件,提供对关系数据源中的数据的访问。NET Framework 数据提供程序包含一些类,这些类用于连接到数据源,在数据源处执行命令,返回数据源的查询结果;该提供程序还能执行事务内部的命令。NET

Framework 数据提供程序还包含其他一些类,可用于将数据源的结果填充到数据集并将数据集的更改传播回数据源。

DataSet 对象是数据在内存中的表示形式。它包括多个 DataTable 对象,而 DataTable 包含列和行,就像一个普通的数据库中的表。DataSet 是在特定的场景下使用——帮助管理内存中的数据并支持对数据的断开操作的。支持 ADO.NET 的断开式数据访问,是实现分布式数据方案的核心对象。

### 3 系统实现

#### 3.1 数据分布设计

对于分部信息由总部统一集中管理。若分部有查询需求,可通过快照复制的方式,从总部订阅分部信息的完整的只读副本,因此对于分部信息不进行分片及冗余分配。

对于职工信息和客户信息同样由总部统一集中管理,提供给分部查询。但通常各分部只查询属于自己分部的职工信息和客户信息,因此将职工信息、客户信息先按分部进行水平分片,再通过总部发布快照复制提供给各分部使用,因此对于职工信息及客户信息不进行分片及冗余分配。

对于供应商信息、采购信息仍由总部统一管理,而销售信息由各分部管理。即商品由总部统一采购和配送,各分部仅负责销售。为了比较各分部的销售情况,总部负责管理各分部的整体销售汇总信息。因此上述信息不进行分片及冗余分配。

对于商品信息、库存信息,由于在销售的过程中存在商品调配转库的问题,故将商品信息、库存信息按仓库所在城市进行水平分片,冗余分配。数据分布设计如表 1 所示。

表 1 数据分布设计

表名	分片	分配		
		只读复制	可更新复制	无复制
分部表	×	√		
职工表	√	√		
客户表	√	√		
供应商信息表	×			√
商品信息表	√		√	
采购单表	×			√
销售单表	×			√
库存表	√		√	

#### 3.2 数据分布实现

文中将采用 SQL Server 2005 中的基于发布 - 订阅模型的数据复制技术,来实现数据分布<sup>[5-10]</sup>。SQL Server 提供三种复制方式:快照复制、事务性复制和合并复制。

快照复制是在某一时刻对发布数据库进行一次“照相”,生成一个描述发布数据库中数据瞬间状态的静态文件,然后在规定时间将其复制到订阅者数据库。事务性复制对数据库进行实时监控,将数据库内的差异信息复制到订阅数据库中,当然在进行事务性复制之前需要在发布及订阅数据库之间执行一次快照复制操作,从而保证两者数据库中数据初始同步。合并复制允许发布者和出版者对发布数据进行修改,并允许发布者与出版者断开连接,然后等恢复连接后合并发生在各节点的变化。但是如果复制时因更新同一数据而发生冲突,则数据的最终结果并不总是发布者修改后的结果,也不一定包含在某一节点所做的所有修改。合并复制之前同样需要进行一次快照复制。

上述三种复制方式中,快照复制及事务性复制均为只读发布,即订阅服务器上的更改不能传回发布服务器<sup>[11,12]</sup>。因此文中结合使用快照复制和合并复制,实现分布式进销存管理系统数据的分布。

##### 3.2.1 链接服务器

链接服务器为 SQL Server 2005 提供了从远程数据源访问数据的能力。使用链接服务器,可以执行查询、实施数据修改以及执行远程过程调用。远程数据源可以是同类(如文中链接的另一个数据源也为 SQL Server 2005 实例)或异类(即来自其他关系型数据库产品和数据源,如 DB2、Oracle、Excel 和文本文件等)。文中将分部服务器(MYCOMPUTER2)远程链接到总部服务器(MYCOMPUTER1)上,链接及登录存储过程语句如下:

```
EXEC sp-addlinkedserver
@server = 'SHLINK', -- 链接服务器
@srvproduct = '', -- 产品名称
@provider = 'SQLOLEDB', -- OLEDB 访问接口
@datasrc = '211.70.144.189', -- 数据源 IP 地址
@location = null, -- OLEDB 位置
@provstr = null, -- OLEDB 访问接口字符串
@catalog = null -- OLEDB 目录
exec sp-addlinkedsrvlogin -- 登录
@rmtsrvrname = 'SHLINK',
@useself = 'false',
@locallogin = null, -- 本地登录
@rmtuser = 'sa', -- 连接帐号
@rmtpassword = 'psw' -- 连接密码
```

##### 3.2.2 数据分片及分配

由于篇幅限制,文中仅以库存表的发布 - 订阅为

例,阐述库存表分布的实现。首先在总部服务器 (MYCOMPUTER1) 上创建数据库 MY\_JXC 及库存表。其次在 MYCOMPUTER1 上创建两个合并发布 merge\_pub (以仓库所在城市“北京”为筛选条件) 和 merge\_pub1 (以仓库所在城市“上海”为筛选条件)。其中 merge\_pub 在 MYCOMPUTER1 本地订阅, 订阅数据库名为 MY\_JXC\_sub。而 merge\_pub1 在分部服务器 (MYCOMPUTER2) 上被订阅, 订阅数据库名为 MY\_JXC\_sub1。

通过查询 MY\_JXC\_sub 可以得到以仓库所在城市“北京”为筛选条件水平分片后的商品库存信息。而通过查询 MY\_JXC\_sub1 可以得到以仓库所在城市“上海”为筛选条件水平分片后的商品库存信息, 并且该信息在 MYCOMPUTER2 冗余存储。查询结果如图 2 所示。

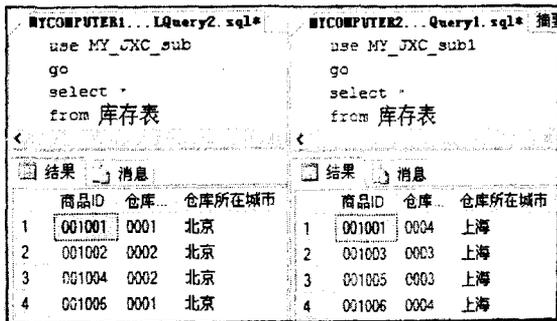


图 2 库存表水平分片结果

### 3.3 分布式操作

#### 3.3.1 分布式查询操作

例如在分部服务器上查询商品 ID 为‘001001’、仓库所在城市为北京和上海的商品库存信息。查询结果如图 3 所示。

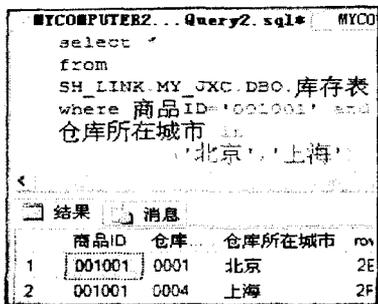


图 3 分布式查询结果

#### 3.3.2 插入操作

在总部服务器的 MY\_JXC 数据库中插入商品 ID 为‘001001’, 仓库 ID 为‘0007’, 仓库所在城市为‘上海’的商品库存信息。此时通过查询分部服务器, 可以看到总部所作插入操作在分部也得到了同步更新。总部及分部插入结果如图 4 所示。

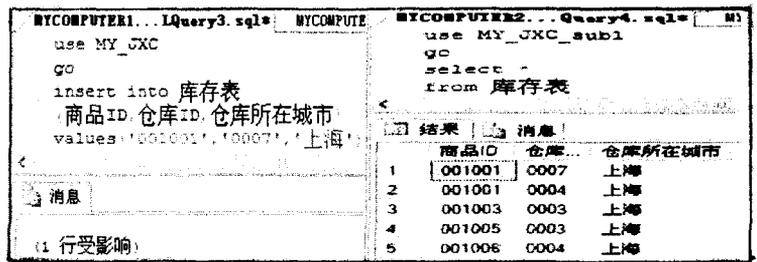


图 4 总部及分部插入记录结果

#### 3.3.3 删除操作

同样的在分部服务器上如果删除一条记录, 如删除商品 ID 为‘001003’, 仓库 ID 为‘0003’, 仓库所在城市为‘上海’的商品库存信息, T-SQL 语句如下:

```

Use MY_JXC_sub1
Go
Delete
From 库存表

```

Where 商品 ID = ‘001003’ and 仓库 ID = ‘0003’ and 仓库所在城市 = ‘上海’

可以看到分部服务器上 1 行受影响, 而查询总部服务器相应数据可看到总部服务器进行了同步删除操作。

## 4 结束语

随着企业不断发展壮大, 其对于应用软件的要求越来越高, 它要求软件实现跨地域、跨时间、跨设备、跨用户的共享, 导致软件在规模、复杂度、功能上极大增长, 而数据库技术及网络技术的快速发展, 满足了上述应用的需求。因此, 将 DDBS 的相关技术应用于进销存管理系统中具有重要的现实意义。但在应用中还存在着一些值得关注的问题, 例如在对分布式进销存管理系统中存在多个副本的数据进行更新时, 如果网络一直互相连通, 那么复制代理可以连续运行从而保证数据的同步更新。但是, 节点故障、网络连接故障往往是不可避免的, 如何保证系统故障恢复后, 由发布—订阅所得到的各副本之间数据一致性, 将是下一步重点研究和继续深入探讨的问题。

#### 参考文献:

- [1] 邓云初. 企业进销存管理系统的研究与应用[D]. 北京: 北京航空航天大学, 2001.
- [2] 邵佩英. 分布式数据库系统及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 陈业斌. 企业分布式数据库管理的实现[D]. 南京: 南京理工大学, 2004.
- [4] 王珂琦. 企业分布式数据库访问系统的设计与实现[D]. 天

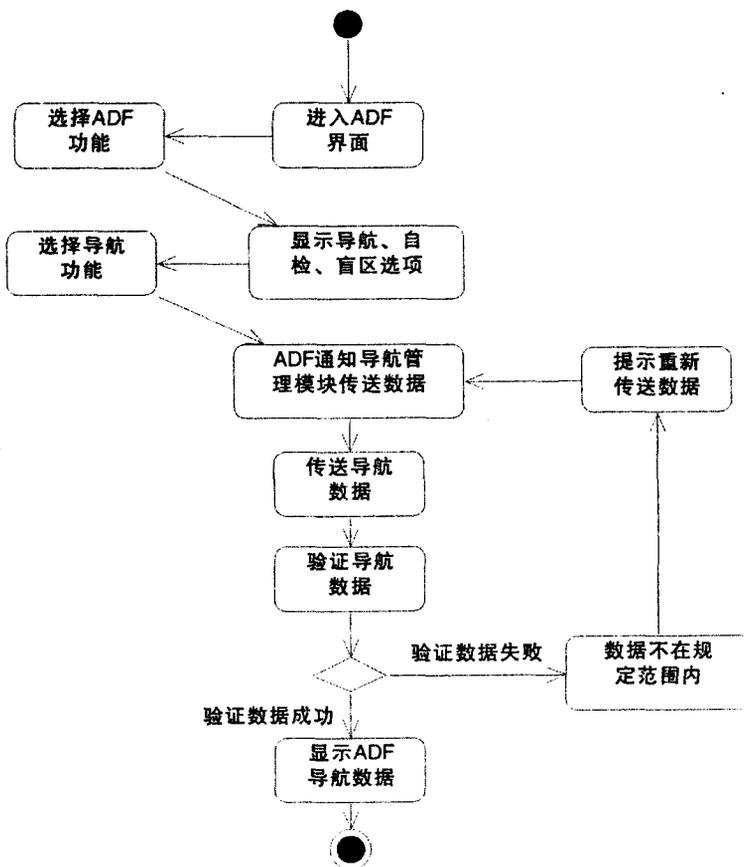


图6 ADF模块导航过程的活动图

参考文献:

[1] 张红亮,龚光红,王江云. 飞行仿真器导航系统建模与仿真[J]. 系统仿真学报,2006,18(8):130-133.  
 [2] Allerton D J. The case for flight simulation in general aviation [J]. Aeronautical Journal,2002,106(1065):607-612.  
 [3] Wong V. Flight Simulation - an application of virtual reality [EB/OL]. 2004-03-05. http://www.students.doc.ic.ac.uk.  
 [4] Salah B B, Benrejeby M. A Digital Control for Improving the Position Resolution of Permanent Magnet Stepping Motors

[J]. Systems Analysis Modeling Simulation,2003, 43(2):189-200.  
 [5] Lei Xiaoyong. Virtual cockpit simulation system [C] // Proceedings of Asian Simulation Conference: System Simulation and Scientific Computing. Shanghai: [s. n.], 2002: 686-690.  
 [6] 罗亚中,唐国今,张海联. 面向对象的飞行器仿真综述[J]. 系统仿真学报, 2004,16(8):1615-1620.  
 [7] 马沪东,王明海. 软件工程方法在飞行仿真系统开发中的应用[J]. 上海航天, 2002(4):22-25.  
 [8] Williams, Guy, Weeks, et al. Modeling and Simulation Technologies: Reconfigurable Flight Simulators in Modeling and Simulation[M]. USA: AIAA-PAPER, 2004.  
 [9] 陈宏宇. 基于面向对象的空间飞行器仿真系统设计[J]. 宇航计测技术, 2005,25(8):41-45.  
 [10] Sait N Y, Lbrahim O, Chinqiz H. Error analysis and motion determination of a flight simulator[J]. Aircraft Engineering and Aerospace Technology, 2004(2):185-192.  
 [11] 黄金明,王立文,郑淑涛. 飞行综合导航系统建模与仿真[J]. 系统仿真学报, 2006,18(8):664-668.  
 [12] 李嘉林,董杰. 面向对象的战斗机飞行仿真建模初探[J]. 系统仿真学报, 2003,15(5):634-636.  
 [13] 盛赛斌,王彬如. 面向对象系统仿真方法及其应用[J]. 系统仿真学报, 2005,17(2):290-292.  
 [14] Keppel A, Wormer J. Making UML Activity Diagrams Object Oriented[J]. Technology of Object-Oriented Languages and Systems, 2005,6(8):288-289.  
 [15] 刘通,谢剑斌,丁文霞,等. 飞行仿真实验中飞机飞行参数与坐标系变换[J]. 计算机技术与发展, 2006,16(10):191-193.

(上接第210页)

津:天津大学,2003.  
 [5] 刘智勇. SQL Server 2005 宝典[M]. 北京:电子工业出版社,2007.  
 [6] 潘群华,吴秋云,陈宏盛. 分布式数据库系统中数据一致性维护方法[J]. 计算机工程,2002,28:255-257.  
 [7] Lee Youngkon, Moon Songchun. Cost-optimal dynamic data replication for distributed database systems [J]. Microprocessing and Microprogramming, 1994,40:747-748.  
 [8] Gretton-Watson P. Distributed database development[J]. Computer Communications, 1988(11):275-277.

[9] 郭思媚. 数据复制在管理信息系统中的应用[J]. 计算机辅助工程,2000(3):76-77.  
 [10] 何杨平,韩海雯,沈波. 一种基于数据库复制技术的分布式联机方案[J]. 微机发展(现更名:计算机技术与发展), 2004,14(7):33-34.  
 [11] 李娜. SQL Server 数据复制方法研究[J]. 电脑知识与技术,2006(12):11-12.  
 [12] 张湘辉. 分布式数据库数据复制技术研究与应用[D]. 武汉:武汉大学,2004.