

# 华东电子企业网络管理 信息系统的设计与实现

伍华林 (华东电子集团公司信息中心 210029)  
许志兴 (南京航空航天大学一系 210016)  
刘张燮 杨轶 (南京斯福特网络技术有限公司 210009)

**摘要:** 本文通过对华东电子管理信息系统软件结构的介绍, 说明了在体系结构比较复杂的分布式管理信息系统中, 如何分析表的数据结构, 使得表结构标准化、规范化。另外, 文中还重点对华东电子管理信息系统的数据库同步复制的体系结构和实现方法, 以及安全性和安全层次的划分作了介绍。

**关键词:** 分布式数据库 同步 安全性

## 1 引言

华电企业内部网络是一个大型企业级网络。集团总部与生产厂区之间距离很远, 两边的服务器通过ISDN路由器、高速交换机等设备连接。生产厂区的办公大楼与各个分厂之间通过MODEM利用厂内原有电话拨号上网, 通过电话交换机、远程访问服务器和MODEM池直接访问生产厂区办公大楼的服务器。集团总部办公楼与生产厂区办公大楼内部的计算机直接通过网卡访问各自的服务器, 这样华东电子集团公司的所有计算机通过网络联为一个整体, 其拓扑结构见图1。

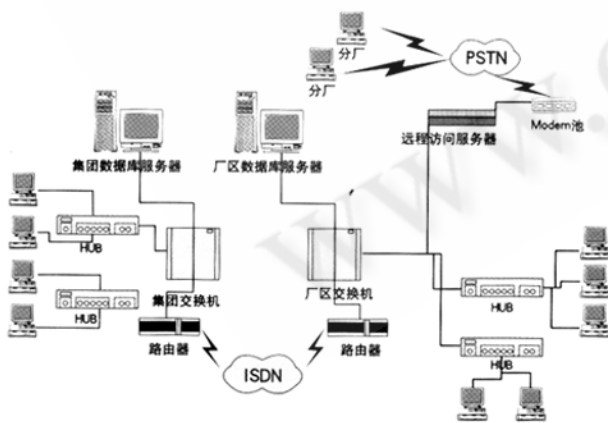


图1 华电集团拓扑图

华东电子管理信息系统就是建立在这样一个大型企业内部网络基础上的分布式软件系统, 它对华东电子的各个部门的信息进行自动管理, 使生产、质量、人事、物

资、库存、财务、营销等方面的统计工作简化。全面系统地保存大量历史信息, 形成电子文档进行保存。并能迅速地查询各种历史信息, 为领导的决策提供辅助支持。

本文主要介绍了华东电子管理信息系统软件结构、数据的同步以及安全性等方面的内容。

## 2 软件结构和设计思想

### 2.1 系统层次结构

华东电子管理信息系统是由各个分厂、厂办各职能部门、集团总部各职能部门的组成的分布式数据库系统。华东电子管理信息系统共分三个层次(见图2所示):

各个分厂: 负责维护产供销等基本数据和基本报表, 通过邮件服务器接收邮件, 浏览华电WEB主页。

厂区职能部门: 负责接受分厂上报的各种日报、月报, 填统计报表, 并向集团总部上报数据。

集团总部: 接受总厂上报的数据及有关领导查询。



图2 华东电子管理信息系统数据流向

### 2.2 子系统组成

华东电子管理信息系统由以下子系统组成(图3):

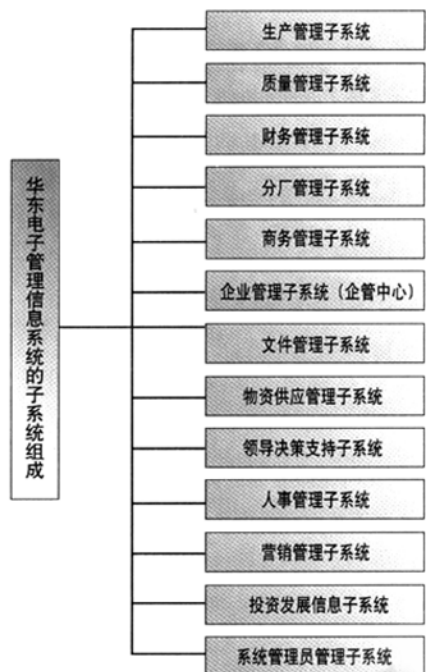


图 3 华东电子管理信息系统子系统组成

### 2.3 数据库设计

以上若干个子系统分别完成自己业务范围内的各种报表生成和数据的传输。由于集团部门和分厂很多，业务功能相互交错，子系统之间相互联系很紧密，所以该管理信息系统的数据库属于复杂数据结构的关系数据库。

整个系统采用 C/S 结构，前端开发工具采用 PowerBuild7.0，后台的关系数据库系统采用 MS SQL Server7.0，我们对集团所有需要上报的报表进行归纳和抽象，并且对各个数据进行规范化处理，达到了第三范式。在总库下，包括了许多关联的表，如：基本数据表：分厂维护表，产品维护表，质量、财务、人事等的各种指标名称表；各种报表的主要数据表；各种图形表；等等。整个数据库的组织与管理方式具有以下特点：一致性，即数据库的结构的统一性提供了管理上的方便性与科学性；完整性，即结构的严谨性保证了数据的完整性；开放性，系统提供了多个接口，通过 ODBC 与集团各部门原有的 FoxPro 数据库系统相接，保证原有系统的可用性。

### 3 服务器之间数据同步技术的设计

复制是一种新的数据库技术，它用于将某个服务器上的某些表中的数据复制和分发到远程或本地的数据库服务器上，保证数据的同步更新，从而引用复制的数据和本地表在本端完成分布式查询操作，减少网络的开销。

华电企业内部网络是一个大型企业级网络。集团总部

与生产厂区之间距离很远，两边的服务器通过 ISDN 连接。两台服务器分别接收自己那部分局域网的信息，为了保证两边局域网的用户能够较为及时地看到全集团的信息，必须保证两台数据库服务器的内容保持同步，这就必须使用数据库的复制技术。当前流行的许多关系数据库管理系统都提供了数据复制功能，以此来支持分布式计算。如 Oracle8 提供了全面的同步复制与异步复制的功能；Sybase Replication server 提供了异步复制系统，采用存储之前的滚动交付机制来保证数据的完整和同步。由于整个网络系统的后台关系数据库系统采用 MS SQL Server 7.0，而 MS SQL Server 7.0 提供了方便易用的分布式处理功能，主要的技术包括触发程序、远程存储过程、两阶段提交、开放数据服务、批拷贝程序和复制技术等，功能非常强大。

MS SQL Server7.0的复制技术是基于事务日志的，它复制事务而不是整个表，即将有复制标志的事务从源数据库的事务日志中读出，并送到目的数据库。它复制数据的结构图如图 4 所示：

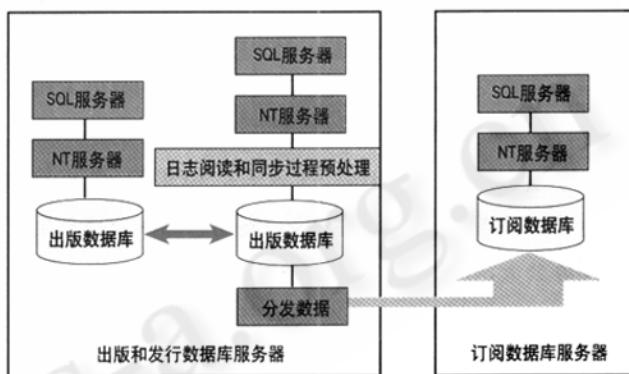


图 4 MS SQL Server 7.0复制数据的结构图

在复制过程中，存在三种服务器：出版服务器产生用于复制的数据库，维护出版数据库并将出版数据库的全部修改情况的拷贝发送到发行数据库；发行数据库接收出版数据库的所有修改情况，在适当时候将它们送入订阅服务器；订阅服务器用于维护目的数据库，接收和维护出版数据的拷贝。整个复制过程如下：在出版服务器中包含一个出版数据库。出版数据库是复制数据的源数据库，它含有用于复制的表。日志阅读过程监视参与复制的各种数据库的事务日志。当一个事务是关于复制数据库的表操作时，出版服务器就为这个事务打上复制标志。日志阅读器发现有复制标志的事务时，它就将它们送入发行服务器。发行数据库置于发行服务器上，是一种存储/转发数据库，它寄存着所有准备发送到订阅服务器的事务。发行数据库接收出版服务器的事务，寄存它们直到分发过程将其

传送到订阅服务器。同步过程预处理包含出版表模式和数据的初始同步文件,并在发行服务器的SQL服务器工作目录中寄存该文件,以及在发行数据库中记录同步作业。分发过程将存储在发行数据库表中的事务和初始同步作业传送到订阅服务器。订阅服务器存放目的数据,订阅服务器负责维护目的数据库,供客户使用。

#### 4 基于MS SQL Server的分布式数据库的安全性设计

良好的数据库的安全性设计,可以有效地保护数据库,防止不合法的访问和破坏。华电企业内部网络是一个大型企业级网络,它的数据库结构复杂。用户很多且权限不同,安全性设计是开发者不可避免的问题。通常分布式数据库系统的安全性由操作系统、数据库系统、应用程序三方面独立完成,我们则将操作系统、数据库系统、应用程序三方面有机结合,提出了如下的三层安全模式:

##### 4.1 集成安全模式层

集成安全模式是操作系统和数据库系统的有机结合。集成安全模式允许一个SQL服务器用NT的认证机制,证实SQL服务器的所有连接和登录。一方面SQL使用了NT的安全特性的优点;另一方面,通过在MS SQL Server 7.0的SQL Enterprise Manager应用程序中的“Security Options”选项卡中设置安全模式、缺省域、审计级、特殊字符映射等将基于NT的用户名映射为SQL服务器登陆ID号,用户对NT和SQL服务器只维护单一的登陆号和口令。

##### 4.2 数据库安全管理层

数据库安全管理是一个多层次的访问管理。将NT用户登陆号增加到数据库服务器,用户才可访问数据库。将数据库中的一些对象,如表、视图、列、存储过程等的访问权限授予某用户,该用户才可以在此权限范围内访问数据库对象。授予用户对某视图的许可权,可使用户不直接

对基表操作,而是通过视图间接地对基表中可见的部分操作,提高了数据库的安全性。通过限制用户对存储过程的操作也可以增加数据库的安全性。MS SQL Server 7.0还提供了其他的数据库完整性控制功能,如:语义完整性约束、并发控制、数据库的恢复等功能,这一切都提高了数据库的安全性。

##### 4.3 应用程序安全管理层

对客户端的应用程序加密码以及验证用户的ID号,限制了使用应用程序的用户。用户还把用户分为5个层次:系统管理员、各级领导、集团各部门、公司各部门、分厂。5个层次的用户对应于5种权限,5种权限分别对应于各种表的查询和修改能力的大小,保证了系统的安全性。

#### 5 结束语

本文主要通过华东电子管理信息系统软件结构、数据的同步以及安全性等方面的问题,说明了华东电子管理信息系统软件的体系结构比较复杂,在C/S模式下,把大系统分为基本小模块,仔细分析表的数据结构,使得表结构标准化、规范化。另外,文中还对华东电子管理信息系统基于MS SQL Server 7.0数据库系统的数据同步复制的体系结构和实现方法作了介绍。最后,分析了华东电子管理信息系统的安全性,并对安全层次进行了划分。本系统目前已在华东电子集团公司试运行,情况良好。■

##### 参考文献

- 1 薛华成, 管理信息系统, 北京: 清华大学出版社, 1999
- 2 三味工作室编著, SQL Server 7.0管理指南, 北京: 中国水利水电出版社, 1999
- 3 Robert D. Schneider, 规划与建立高性能SQL Server 6.5数据库, 北京: 机械工业出版社, 1997