

# Oracle 高级复制技术在七号信令网管系统中的应用

邢朝华, 季新生

(国家数字交换工程技术研究中心, 郑州 450002)

**摘 要:** 研究了 Oracle 高级复制技术, 并通过一个实际项目, 给出了分布式七号信令网管理系统原理图, 分析了 Oracle 数据库在分布式系统中如何采用高级复制技术使各站点数据达到一致的配置方法, 并使用 PL/SQL 方法实现复制过程。数据复制有效地保证了系统的正常运行和数据的完整性与一致性。

**关键词:** 高级复制; 主站点; 实体化视图; 七号信令网

## Research on Application of Oracle Advanced Replication of the Distributed System of No.7 Signaling Network

XING Chaohua, JI Xinsheng

(R & D Center of National Digital Switching System Engineering & Technology, Zhengzhou 450002)

**【Abstract】** The paper studies through the technology of Oracle advanced replication. It analyzes how to use the technology of advanced replication of Oracle database achieving data coherence in every site of distributed system, and uses the means of PL/SQL realizing the produce of replication. Data replication guarantees effectively the system's normal operation and data's integration and consistency.

**【Key words】** Advanced replication; Master site; Materialization view; No.7 signaling network

目前我国七号信令网基本建成了三级信令网系统。而且由于我国电信事业的发展, 链路的不断增加, 新业务的不断投入使用以及电信设备存在的多样性。日趋快速增长的电信业务、智能网、移动和数据业务等给七号信令网带来了诸多负担, 只有通过七号信令网链路带宽的增加、容量的扩大、复杂度的提高才能很好地解决面临的问题, 但随之带来的是维护难度的增加。如果利用交换机本身的功能和借助监测仪表来完成对七号信令网的维护, 实践证明远不能满足实际工作的要求, 所以七号信令网管理系统的建设也是通信系统设计中的不可缺少重要部分。

Oracle 数据复制是实现分布式数据环境的一种技术, 通过在不同的物理站点拷贝数据来建立分布式数据环境。由于在存取数据时有可选的数据副本, 因此可以改进系统的性能和可用性。本文介绍了一种运用 Oracle 高级复制技术实现分布式七号信令网管理系统的方法。

### 1 Oracle 高级复制技术

#### 1.1 同步和异步的概念

同步分发数据库技术是一种实时远程存取和实时更新数据的技术。这种技术可以保证应用的完整性, 降低应用的复杂性, 但是如果系统存在网络存取速度很慢这样的问题, 相应响应时间就会很慢。异步分发数据库技术是一种延迟远程存取和延迟传播对数据更新的技术。这种技术具有很高的可用性和很短的响应时间。相比同步分发数据库技术就显得复杂一些。为了确保应用的完整性, 需要仔细考虑和设计。在具体的应用中, 必须权衡这两种技术的利弊, 最终选择最佳的解决方案。

#### 1.2 同步复制和异步复制

同步复制是指复制数据在任何时间在任何复制节点均保

持一致。如果复制环境中的任何一个节点的复制数据发生了更新操作, 这种变化会立刻反映到其它所有的复制节点。这种技术适用于那些对于实时性要求较高的应用中。

异步复制是指所有复制节点的数据在一定时间内是不同步的。如果复制环境中的其中一个节点的复制数据发生了更新操作, 这种改变将在不同的事务中被传播和应用到其它所有复制节点。这些不同的事务间可以间隔几秒, 几分钟, 几小时, 也可以是几天之后。复制节点之间的数据临时是不同步的, 但传播最终将保证所有复制节点间的数据一致, 根据实际应用, 在配置复制时可以设置同步的时间间隔。

#### 1.3 多主复制和试题化视图复制

Oracle9i 数据复制既可支持基于整个表的复制也可支持基于表部分的复制。这 2 种复制方案主要通过 Oracle 的 2 种复制机制来完成, 即多主复制和实体化视图复制, 同时还可以将这 2 种复制机制结合起来以满足不断变化的业务需求。

多主复制支持全表在各个主站点间的对称复制, 允许所有主站点对主表都有更新操作的权利。任何一个主节点上复制对象的更新都会被传播并被直接应用到其它所有复制站点。多主复制采用一种称为“延迟远程过程调用”的机制作为主要的传播和应用变化的机制。各节点之间变化的传播, 可以以基于事件的方式立即传播, 也可以在某个特定的时间点, 如在网络空闲时(如晚上)传播。在传播时, 如果其中一个远端系统没有准备好, 延迟远程过程调用就会保存在其本地队列中, 等系统准备好以后再执行。

**作者简介:** 邢朝华(1977 - ), 男, 硕士生, 主研方向: 分布式系统; 季新生, 教授、博导

**收稿日期:** 2006-01-05 **E-mail:** xzh@mail.ndsc.com.cn;

对于实体化视图的定义，既可以是包含一个主表的完全拷贝，也可以是满足基于值的选择标准的主表中的子集。实体化视图复制支持 3 种方式复制，即只读型复制、可更新型复制和可写型复制。只读型复制只允许用户读，不许用户去修改。可更新型复制允许用户去修改对象，并把更改的信息传播到远程的主站点中去。可写型复制允许用户对本地对象修改后不传播到远程主站点中去。实体化视图更新的传播方式和如何应用到实体化视图主节点采用了和多主复制一样的延迟远程过程调用机制。

## 2 Oracle 高级复制技术应用

### 2.1 分布式七号信令网管理系统构建

结合电话网现有网管系统的组织模型，七号信令网管理系统采用分布式体系结构，全系统由一级管理中心、二级管理中心、三级管理中心和接入级 4 个功能级组成，每个功能级均并行提供信令监测和维护管理两类功能。分布式七号信令网管理系统体系结构如图 1 所示。

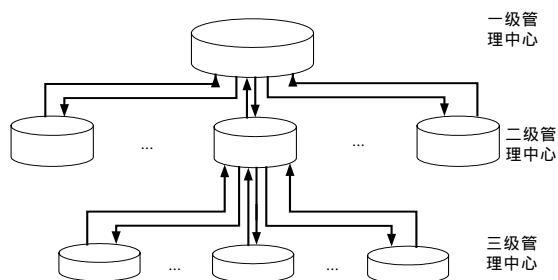


图 1 分布式七号信令网管理系统体系结构

复制机制主要采用可更新实体化视图机制。一级管理中心数据库设置为主数据库，二级管理中心数据库和三级管理中心数据库是从数据库，所以整个分布式数据库系统是“一主多从”的结构。使用 Oracle 系统中的增量复制技术，定时或手动进行从数据库与主数据库之间的数据更新。由从数据库到主数据库进行数据复制的条件是全部数据，只要从数据库中的数据有变化，就会反映到主数据库中；主数据库到从数据库进行复制的条件是与某个管理中心相关的数据。这样就保证了各地管理中心的数据库中只保存与其相关的数据，避免使每个数据库系统都变成保存全部数据的非常庞大的系统。

### 2.2 数据复制的实现

数据库复制操作可以由各管理中心数据库发起。发起的方式可以是定时自动复制也可以是手动复制。实现数据复制的过程较复杂，Oracle9i 提供了一个可视化的复制管理工具 Advance Replication Manager，可以通过向导很容易地创建复制环境。不过其灵活性受一定的限制。因此，在此通过 PL/SQL 编程进行复制环境配置，下面给出命令方式下复制工程的具体的步骤及其注意事项。

#### (1) 准备数据复制

首先检查数据库是否支持高级复制：用 system 登录，使用 `select * from $ option where parameter='advanced replication'` 命令，如果值为 TRUE，则支持高级复制功能。其次设置数据库初始化参数文件 `init.ora`、`Net8`，搭建高级复制环境。

#### (2) 定义主站点(snms1.com.cn)

在分布式七号信令网管理系统中定义一级管理中心数据库为主站点，这是分布式七号信令网管理系统中唯一的一个

主站点，它必须支持视图化视图，担当起二级管理中心数据库的目标站点(用来支持实体化视图站点)，也就是说在主站点要建立代理主站点用户。

基本步骤：

1) 必须以 SYSTEM 身份登录到一级管理中心数据库 `CONNECT system/manager@snms1.com.cn`；

2) 在主站点 `snms1.com.cn` 建立复制管理员 `CREATE USER repadmin IDENTIFIED BY repadmin`；

3) 授给复制管理员必需的权限，执行 `GRANT_ADMIN_ANY_SCHEMA` 过程授予复制管理员建立和管理复制环境的权限，授予 `COMMENT ANY TABLE` 和 `LOCK ANY TABLE` 权限允许复制管理员可以建立实体化视图日志，授予 `SELECT ANY DICTIONARY` 权限后复制管理员可以连接到复制管理器；

4) 注册传播者负责完成传播延迟事务队列到其它站点，执行过程 `DBMS_DEFER_SYS.REGISTER_PROPAGATOR` 实现传播者注册；

5) 注册接受者负责接受其它站点的传播者传来的延迟事务，执行过程

`DBMS_REPCAT_ADMIN.REGISTER_USER_REPGROUP` 实现接受者注册；

6) 调度清除。为了控制延迟事务队列的大小在一定的范围之内，必须定期清除队列中那些已经成功地被完成的事务。首先以复制管理员身份连接到主站点 `snms1.com.cn`，然后执行过程 `DBMS_DEFER_SYS.SCHEDULE_PURGE` 调度清除；

7) 建立代理主站点用户。如果不打算建立基于此主站点的实体化视图，那么跳到 8)，否则此站点建立代理主站点用户。首先以 SYSTEM 身份连接到主站点 `snms1.com.cn`，建立代理用户 `Create User proxy_mvviewadmin IDENTIFIED BY proxy_mvviewadmin`。然后建立代理更新者 `CREATE USER proxy_refresher IDENTIFIED BY proxy_refresher`；并授予它 `CREATE SESSION`，`SELECT ANY TABLE` 权限；

8) 确定是否还建立其它主站点。如果建立，则跳到 1)；否则结束。

#### (3) 定义实体化视图站点

分布式七号信令管理系统中二级管理中心数据库和三级管理中心数据库都是实体化视图站点。所有二级管理中心数据库站点都是基于一级管理中心数据库主站点的实体化视图，并且每个二级管理中心数据库是作为它管辖的三级管理中心数据库的目标站点。因此将以一个站点(`snms11.com.cn`)为例展示一下如何建立实体化视图站点。

基本步骤：

1) SYSTEM 用户连接到 `snms11.com.cn`；

2) 在站点创建：实体化视图管理员，传播者，更新者，接收者；

实体化视图管理员 `CREATE USER mvviewadmin IDENTIFIED BY mvviewadmin`；

传播者 `CREATE USER propagator IDENTIFIED BY propagator`；

更新者 `CREATE USER refresher IDENTIFIED BY refresher`；

接收者执行 `DBMS_REPCAT_ADMIN.REGISTER_USER_REPGROUP` 过程完成接受者注册；

3) 创建数据库连接到主站点

创建数据库连接

`CONNECT SYSTEM/MANAGER@snms11.com.cn`

`CREATE PUBLIC DATABASE LINK snms1.com.cn USING 'snms1.com.cn'`；

创建实体化视图管理员数据库连接

```
CONNECT mvviewadmin/mvviewadmin@snms11.com.cn ;  
CREATE DATABASE LINK snms1.com.cn  
CONNECT TO proxy_mvviewadmin IDENTIFIED BY  
proxy_mvviewadmin ;
```

创建宣传者/接收者数据库连接

```
CONNECT propagator/propagator@snms11.com.cn ;  
CREATE DATABASE LINK snms1.com.cn  
CONNECT TO repadmin IDENTIFIED BY repadmin;
```

4)在 snms11.com.cn 站点定义调度清除

以身份 mvviewadmin 连接到站点 snms11.com.cn, 然后执行过程 DBMS\_DEFER\_SYS.SCHEDULE\_PURGE 完成调度清除的定义。

5)在站点定义调度传播

以身份 mvviewadmin 连接到站点 snms11.com.cn, 然后执行过程;

DBMS\_DEFER\_SYS.SCHEDULE\_PUSH 完成调度传播。

6)建立是实体化视图站点代理用户如果不打算建立此代理用户, 则跳到(7), 否则完成下面的步骤。首先以 SYSTEM 身份连接到主站点 snms11.com.cn, 建立代理用户 CREATE USER proxy\_mvviewadmin IDENTIFIED BY proxy\_mvviewadmin. 然后建立代理更新者 CREATE USER proxy\_refresher IDENTIFIED BY proxy\_refresher ; 并授予它 CREATE SESSION, SELECT ANY TABLE 权限。

7)如果还要建立其它实体化视图站点, 则跳到 1), 否则结束。

(4)建立实体化视图

(上接第 116 页)

#### 4.2.2 CDMA 通信模块

CDMA 通信模块包括 CDMA MAC 层协议栈软件、CDMA 基带、CDMA800/1900 RF 器件。它的主要功能是: 把经过 TCP/IP 协议栈处理过的数据包和从基站接收的 CDMA 分组数据进行相应的协议处理后再转发。

CDMA 模块可采用 Wavecom 公司的 Q2338/Q2358。该模块使用高通 MSM6050 芯片组, 利用了高通 gpsOne 技术地点定位功能。体积小巧, 能轻松兼容各种手机和个人数字助理设备。

#### 4.2.3 WSN 无线模块

WSN 无线模块包括 WSN 基带和 WSN868/915/2400 RF 部件。此模块的主要功能: 收发并处理 WSN 射频信号, 并按照 IEEE802.15.4 协议要求完成 WSN 基带处理。

IEEE802.15.4 协议在 3 个频段上共定义了 27 个物理信道: 868MHz 频带上一个速率为 20Kbps 的信道、902MHz~928MHz 频带上 10 个速率为 40Kbps 的信道以及 2.4GHz 上 16 个速率为 250Kbps 的信道。由于 2.4GHz 频带有 16 个物理信道, 且数据速率可以达到 250Kbps, 应用前景更为广阔, 因此大多数芯片厂商都针对此频段开发了符合 802.15.4 协议的低功耗射频芯片。其中, Freecale 公司发布的 MC1319x 和 chipcon 公司发布的 cc2420 是比较典型的产品。它们都采用 DSSS 扩频, O-QPSK 调制, 有 16 个速率为 250Kbps 的物理信道。cc2420 还支持部分 IEEE802.15.4 MAC/PHY 功能, 包括自动前导码生成、同步字插入与检测、16bit CRC 校验、MAC 层安全加密。

实体化视图是基于主站点中主体表的快照, 在此以呼叫记录表(t\_cdr)为例来说明如何建立实体化视图。CREATE MATERIALIZED VIEW no7ss.t\_cdr REFRESH FAST WITH PRIMARY KEY FOR UPDATE AS SELECT \* FROM no7ss.t\_cdr@snms1.com.cn。

(5)复制数据测试

连接到 snms1.com.cn 数据库, 对表 no7ss.t\_cdr 增加、删除或更新表中的数据; 然后连接到 snms11.com.cn 数据库, 查询 no7ss.t\_cdr 表的数据, 刚才的修改就在实体视图中反映出来, 数据复制成功。

### 3 总结

论文中使用的是 Oracle 高级数据库复制技术。Oracle 高级复制技术能为地理分布非常广的大型的分布式数据库系统提供行之有效的解决方案。随着网络技术的发展, 数据复制工程也显得越来越重要, 变得越来越复杂, 当然通过高级复制技术更能定制所需的功能, 更能优化复制性能。分布式七号信令网管理系统也经历了升级与多次灾难测试, 通过数据复制有效保证了系统的正常运行和数据的完整性与一致性。

### 参考文献

- 1 飞思科技产品研发中心. Oracle 9i 数据库高级管理[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- 2 钟 鸣. Oracle 9i 参考手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- 3 杨成福. 基于客户/服务器结构的空间数据分布式处理研究[J]. 计算机工程与应用, 2004, 40(8).
- 4 Oracle Corporation. Oracle9i Distributed Database Systems[Z]. 2004.

#### 4.2.4 TCP/IP 协议处理模块

TCP/IP 协议处理模块主要功能: 对经过 WSN 协议处理的数据进行 TCP/IP 封装, 同时对从 CDMA 无线模块接收到的 TCP/IP 数据解封装。此模块可由带有 TCP/IP 协议栈的 Linux 嵌入式操作系统提供。

#### 4.2.5 WSN 协议处理模块

此模块由 802.15.4 MAC/PHY 软件及 WSN 高层协议软件构成, 按照 802.15.4 协议的要求完成 MAC 帧的封装、信道访问控制。

#### 4.2.6 PPP 协议处理

PPP 协议软件主要完成拨号功能, 获得 CDMA 网络分配给它的动态 IP 地址, 建立 SINK 与 CDMA 网络的连接。

### 5 结束语

本文从国内数据网络的现实情况出发, 提出了一种基于 CDMA 模块的 WSN 网关嵌入式实现方案, 较好地解决了 WSN 数据从采集地到监控中心的传输问题。

### 参考文献

- 1 Gharavi H, Kumar S P. Special Issue on Sensor Networks and Applications[J]. Proceedings of the IEEE, 2003, 91(8): 1151-1153.
- 2 Akyildiz I F, Su D W, Sankarasubramaniam Y, et al. Wireless Sensor Networks: A Survey[J]. Computer Networks, 2002, 38(4): 393-422.
- 3 IEEE Std.802.15.4-2003, IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks, Part 15.4. Wireless Medium Access Control and Physical Layer Specifications for Low-rate Wireless Personal Area Networks[S]. IEEE Press, 2003.
- 4 杨大成. CDMA2000 1x 移动通信系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

