

层次型分布式数据库数据一致性的实现

陈致明 桑林 (军械工程学院计算中心)

摘要:本文研究了分布式数据库的分类及层次型分布式数据库的组成,提出了解决层次型分布式数据库数据一致性的方法,详细讲解了数据传输、文件转换、任务提交等保证数据一致性的过程。

1.引言

目前,分布式数据库可分成三种类型:

(1)层次型。它是由中心数据库和若干节点数据库组成,中心数据库位于一台功能较强的计算机上,通过网络和节点数据库相连,各节点用户可以使用节点数据又可共享中心数据库信息。这类数据库的实现较为简单,尤其适合在局域网上实现。但一个节点用户不能直接使用其它节点上的数据库,而且它在用户面前不是一个完整的逻辑数据库,而是两个物理数据库:一是中心数据库,一是节点数据库。

(2)联邦型。它是由若干节点数据组成,各节点数据库的地位平等,没有中心数据库。各节点间可以相互访问,但用户必须了解其存取数据所在节点库名,甚至节点机位置。

(3)全程型。它的数据库是以完整的方式分布在计算机网络上,各节点的所有信息交换都由系统处理,对用户是透明的。用户存取数据时不必了解数据所在位置。

在实际应用中,考虑系统有效性十分重要,应根据不同应用情况采用不同类型。我们在校园网的设计中,采用了层次型分布式数据库的方案。

2.层次型分布式数据库

层次型分布式数据库由中心数据库和节点数据库组成。数据首先通过本地系统录入到节点数据库中,然后将节点数据库的数据传输到中心数据库。这样,其它节点才能通过查询系统共享系统的各种信息资源。层次型分布式数据库系统的逻辑结构如图1所示:

实现数据一致性技术的环境是我校园计算机管理信息系统。其网络结构如图2所示:

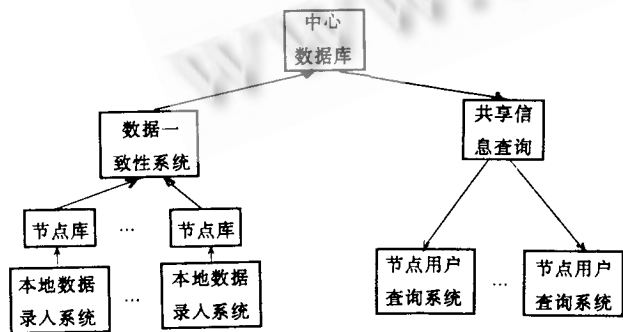


图 1

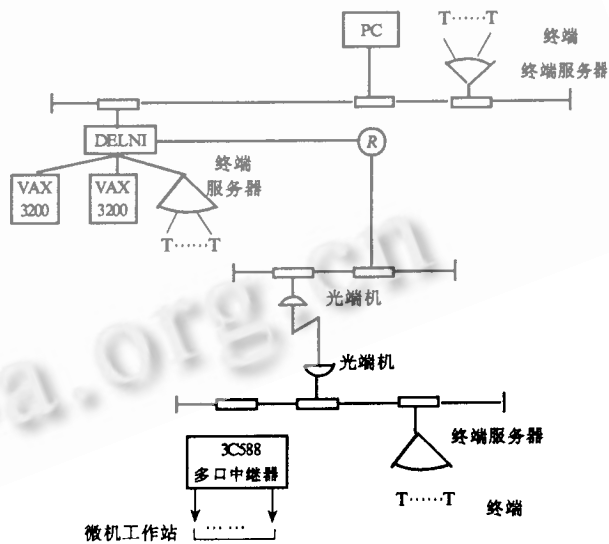


图 2

它是集网络和信息处理于一体的层次型分布式数据库系统,以计算中心的 VAX3200 机群系统为中心处理机,学院各处、室微机或终端为节点机,用光纤和同轴电缆相连构成以太网。在各处、室微机上使用已开发的管理信息系统(数据库为 dBASE III 数据库),在中心机建立中心数据库(为 ORACLE 关系数据库),中心数据库存放各业务处、室的共享信息,实现全网信息共享。在多用户

系统中,为达到信息共享之目的,各节点机对节点数据库进行操作后,必须将变动的信息通过网络及时地传递到中心数据库中去,以保证数据的一致性。

3.数据一致性技术

为保证数据的一致性,实现数据共享,在校园网络层次型分布式数据库系统中采用了保证数据一致性系统,其逻辑图如图3所示。

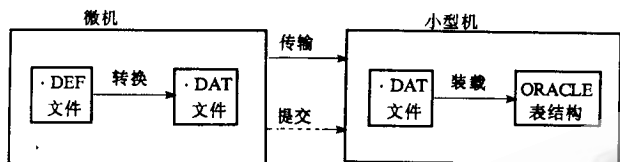


图3

在微机上首先将 DBF 数据库文件转换成 DAT 文件,通过网络传输,将 DAT 文件传输到小型机,同时向小型机提交一远程任务,启动小型机上的 SQL * LOADER,将 DAT 文件装载到 ORACLE 关系型数据库中。

(1)数据传输。我们在 VAX3200 机上安装了 DECnet / VAX V4.7 网络软件,当使用 DECnet 进行网络数据传输时,必须给数据打包,形成网络能识别的报文形式,方能在网络上传输。当对方收到报文后,进行一拆包过程,去掉各种控制信息,还原成原报文。

在数据传输时,首先完成与一握手序列,该序列将激活 TFAR(透明文件存取),由 TFAR 建立逻辑链路并交换数据存取报文,以便为即将到来的数据操作初始化 DAP 环境(数据存取协议环境)。

当进行数据传输时,要向本地系统的 TFAR 传递远程文件名和存取控制信息以建立数据链路。远程文件名包括:远程文件设备、目录、文件名、扩展名及版本号;存取控制信息包括:用户标识名、口令、用户帐号等。建立数据链路后,节点微机就可向 VAX 机发送数据。VAX 机接收数据后再向微机发送数据到达认可,微机收到认可后再发送下一批数据,直到所有的数据发送完毕。这时需撤消数据链路,微机发出一撤消请求,VAX 机收到该请求后,响应请求并发一撤消链消链路响应,微机收到后撤消链路。

(2)dBASEIII 数据库转换成 ORACLE 数据库。

ORACLE 关系数据库是目前较先进的数据库系统,我们在小型机上安装了 5.1.17 版本的 ORACLE 数据库,ORACLE 所有的数据字典、用户数据都集中一处,由系统统一管理。但各处、室开发的管理信息系统程序都是用 dBASEIII 编写的,数据存放在 dBASEIII 数据库中,所以要将 dBASE III 数据库文件转换成 ORACLE 数据库的表结构。ORACLE 提供了 SQL * LOADER 实用程序,通过 SQL * LOADER 可将 . DAT 文件装入 ORACLE 数据库中。转换过程如图4所示:



图4

(3)远程任务提交。在层次型分布式数据库系统中,节点机将自己难以完成的、甚至无法完成的任务提交给中心计算机。在进行 ORACLE 数据装载时,将中心计算机的 SQL * LOADER 激活,由中心计算机来完成数据装载任务。

在进行远程任务提交前,必须建立逻辑链路,同时使用一定的格式来表示远程任务名及任务说明,整个过程的操作原语如图5所示:

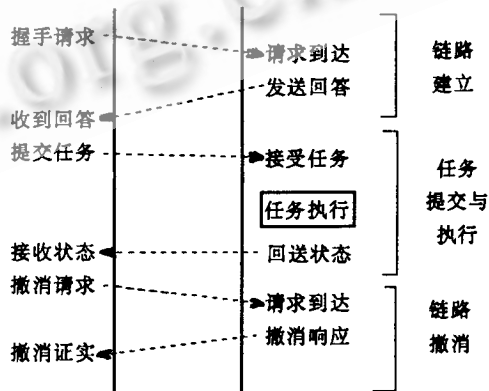


图5

4.一个实例

当节点用户对节点数据库进行操作后,为保证数据一致性,首先调用一 dBASEIII 命令,将 DBF 文件转换成 . DAT 文件,命令格式为(假设节点数据库名为

ABC.DBF)

USE ABC.DBF

COPY TP ABC.DAT SDF

然后调用 SEND.EXE 网络传输软件,将 ABC.DAT 传输到 VAX 机上,SEND.EXE 是由汇编语言编写的,程序流程图及对应部分程序如下:

```
MOV DX,OFFSET BUFFER
MOV AH,40H
INT 21H
```

当 ABC.DAT 传输到 VAX 机后,微机发一远程任务命令 EXEC.EXE,它也是由汇编语言编写的。EXEC.EXE 程序流程图与 SEND.EXE 相似,只是激活文件所用中断功能号不同,EXEC.EXE 激活 VAX 机上启动 SQL * LOADER 的进程,该程序由 DCL 语言编写,语句格式为:

\$ SQLLOAD ORACLE 用户名 / ORACLE 用户
 口令 控制文件名 运行文件名 坏文件名

控制文件用来控制数据装载的格式、属性等。在本例中,控制文件格式为:

```
LOAD DATA
INFILE ABC.DAT
INTO TABLE ABC
(字段名 1 POSITION(1:8) CHAR,
 字段名 2 POSITION(9:12)NUMBER(4,2),
.....
)
```

运行文件记录了装载数据的整个过程;坏文件用来记录没有正确装载的数据。

本文介绍的基于层次型分布式数据库数据一致性技术做到了及时、透明地文件传输,保证了中心数据库与节点数据库数据的一致性,并在我院校园计算机网络管理信息系统中得到了成功的应用。

参考文献:

- [1] 关应春 <<分布式数据库原理和系统>> 水利电力出版社
- [2] 坦尼伯姆 <<计算机网络>> 成都科技大学出版社
- [3] 孙钟秀 <<分布式计算机系统>> 成都科技大学出版社
- [4] 冯杰等 <<DECnet网络原理及其应用>> 科学出版社
- [5] 邹鹏等 <<VAX/VMS操作系统>> 国防科大计算机研究所
- [6] 秦锦和等 <<ORACLE数据库及其应用>> <<VAX通讯>>编辑部
- [7] 苏志勇等 <<DOS/BIOS使用详解>> 电子工业出版社

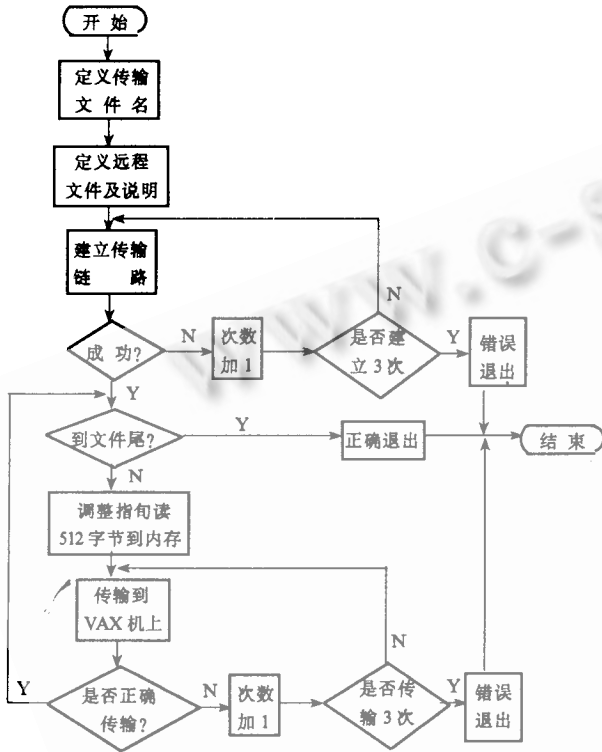


图 6

定义传输文件名: MIC-FILE DB\ABC.DAT,0
 定义远程文件及说明: VAX-FILE DB\F\UVACA / DBMS / USER. DBMS // ABC.DAT,0
 建立传输链路: MOV DX OFFSET MIC-FILE
 MOV AS,3D02H
 INT 21H
 MOV DX OFFSET VAX-FIEL
 MOF AX,2D02H
 INT 21H
 传输到VAX机上: MOV BX,HANDLE1
 MOV DX,OFFXET BUFFER
 MOV CX,512
 MOV AH,3FH
 INT 21H
 MOV BX,HANDLE2