

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Турчин С. Программный инструментальный менеджера проектов. Компьютерное обозрение, №34, 2000.
2. Турчин С. Как управляют проектами. Компьютерное обозрение, №25, 2000.

УДК 004.658

Б.А. Державец

**ONLINE - РЕСИНХРОНИЗАЦИЯ ПОСЛЕ СБОЯ ENTERPRISE
REPLICATION СЕРВЕРА, ВХОДЯЩЕГО В UPDATE ANYWHERE
ENTERPRISE REPLICATION SYSTEM**

Задача синхронизации Informix Enterprise Replication серверов в режиме online исторически возникла с появлением Informix Enterprise Replication 7.24. Однако, High Performance Loader не предоставлял режима “Deluxe without replication” в версиях 7.24, 7.30, 7.31, что фактически приводило к необходимости остановки системы для ресинхронизации.

Начиная с версии 9.2 и выше, появление упомянутого режима сделало возможным перенос реальных данных и загрузку этих данных на добавляемом к системе сервере в режиме “Online”.

Схема, описанная ниже была разработана, протестирована и применялась в промышленном режиме в проекте, проводившемся Verizon Inc. (GTE до 2001 года), Dallas, TX, USA (1999/2000 гг.).

Краткое описание утилит Informix Dynamic Server, использованных для решения описанной задачи:

High Performance Loader является утилитой, позволяющей загружать данные в таблицы, минуя запись в журнал протоколирования транзакций, при этом используется специальный пул в разделяемой памяти OS UNIX. High Performance Loader реализован как бинарный файл “ipload”.

Команда: \$ ipload & приводит к загрузке определенного графического интерфейса на X-терминале. Для выполнения непосредственно операций с базой данных High Performance Loader вызывает утилиту “onpload”, которая в свою очередь может работать и автономно в среде командного интерпретатора “shell”, используя объекты “Jobs” (работы), предварительно созданные в среде HPL и загруженные в специальную системную базу данных “onpload”.

Например, команда: \$ onpload -p name_of_project -j name_of_job -fcl ссылается на проект: name_of_project и работу name_of_job. Эти объекты должны быть предварительно созданы в среде HPL и сохранены в базе данных “onpload”. Ключи f,c,l управляют загрузкой данных “Deluxe without replication” – это режим, в котором может выполняться утилита “onpload”, загружая данные в таблицы с чрезвычайно высокой скоростью, причем невидимо для процессов, отвечающих за репликацию.

Фактически утилита onpload является много-поточным процессом OS UNIX, эмулирующим стратегию Query Optimizer of Informix Extended Parallel Server (8.X) для версий, отличных от 8.X. Реализация этих утилит в Informix Dynamic Server 9.2 с упомянутой выше опцией “Deluxe without replication” на взгляд группы разработчиков в проекте, проводившемся Verizon Inc. в течение весны и

лета 1999 года была чрезвычайно критична, если учесть, что официальный релиз Informix Dynamic Server 9.2 датирован сентябрем 1999 года.

TimeStamp – это маркер транзакции, указывающий время, на которое синхронизованы все сервера системы. Он используется для разрешения конфликтов, возникающих из-за сетевого трафика. Он также содержится в скрытом поле “cdrtime” каждой реплицируемой таблицы. Сравнение поля “cdrtime” со значением TimeStamp реплицированной транзакции позволяет принять решение о применении либо отклонении обновления.

“Enterprise Replications” предоставляют возможность реплицировать изменения, произошедшие на одном из серверов системы на все остальные, входящие в репликацию, в течении нескольких минут.

Предлагается следующая процедура ресинхронизации Enterprise Replication серверов в режиме “Online”.

Допустим, что g_cp, g_fw, g_tp, g_sc Enterprise Replication (ER) сервера, входящие в Update Anywhere Enterprise Replication. Сервером БД является Informix Dynamic Server 9.2UC2 в среде AIX 4.2.

Каждый из серверов имеет по два сетевых адаптера для отделения репликационного трафика, т.е. каждый скрипт, вызывающий утилиту “cdr”, экспортирует значение \$INFORMIXSERVER, совпадающее с DBSERVER-NAME алиасом, привязанным ко второму сетевому адаптеру. Привязка определяется соответствующей записью в файле \$INFORMIXDIR/etc/sqlhosts, которая может ссылаться либо прямо на IP адрес адаптера, либо на имя UNIX хоста в соответствующей сети

В данном случае файл \$INFORMIXDIR/etc/sqlhosts на всех серверах имеет вид:

| | | | | |
|--------------|----------|------------|------|--------|
| g_cp | group | - | - | i=1 |
| dbserver_ucp | onsoctcp | server_ucp | svc1 | g=g_cp |
| dbserver_cp | onsoctcp | server_cp | svc1 | g=g_cp |
| g_fw | group | - | - | i=2 |
| dbserver_ufw | onsoctcp | server_ufw | svc2 | g=g_fw |
| dbserver_fw | onsoctcp | server_fw | svc2 | g=g_fw |
| g_sc | group | - | - | i=3 |
| dbserver_usc | onsoctcp | server_usc | svc3 | g=g_sc |
| dbserver_sc | onsoctcp | server_sc | svc3 | g=g_sc |
| g_tp | group | - | - | i=4 |
| dbserver_utp | onsoctcp | server_utp | svc4 | g=g_tp |
| dbserver_tp | onsoctcp | server_tp | svc4 | g=g_tp |

Соответствующие вхождения в \$ONCONFIG файл на хосте server_cp:

```
DBSERVERNAME dbserver_cp
DBSERVERALIASES dbserver_ucp
```

Экспортируемое значение \$INFORMIXSERVER должно быть dbserver_cp. Последнее, в свою очередь, приводит к тому, что скрытая колонка “cdrserver”, создаваемая в любой из реплицируемых таблиц, содержит нужное значение DBSERVERNAME.

Предположим, что ER сервер g_cp более не функционален (мы допускаем, что Informix Dynamic Server на хосте server_cp остался в режиме online, иначе первый оператор не нужен). Логически удалим ER сервер g_cp из системы, вызвав утилиту “cdr”:

```
informix@server_cp$ cdr delete server g_cp
informix@server_tp$ cdr delete server g_cp -connect server_tp
```

Первая команда удаляет ER сервер и глобального каталога на локальном хосте, вторая удаляет его из всей системы.

Допустим UNIX хост server_cp восстановлен и готов к синхронизации. Определим g_cp как Enterprise Replication сервер в системе синхронизуем

его с g_tp (ключи -I -S):

```
informix@server_cp$ cdr def server -connect server_cp -I -S g_tp g_cp \
-A $INFORMIXDIR/ats -R $INFORMIXDIR/ris -s SendDbospace \
-r RecieveDbospace
```

-A определяет Aborted Transaction Spooling Directory;

-R определяет Row Information Spooling Directory.

Определим репликации на g_cp, выполнив в цикле по всем требуемым таблицам:

```
cdr change replicate -a repl_${TABLE} \
"sitesdata@server_cp:informix.${TABLE}" select * from ${TABLE}"
```

Переведем все Enterprise Replication сервера в “замороженный” статус (suspended):

```
informix@server_cp$ cdr suspend server g_cp g_tp g_fw g_sc
```

Стартуем репликации на g_cp, выполнив в цикле по всем требуемым таблицам:

```
cdr start replication repl_${TABLE} g_cp
```

С этого момента транзакции на всех серверах помещаются в очереди, но не реплицируются.

Выгрузим данные на UNIX сервере server_tp (g_tp), выполнив в том же цикле:

```
onpload -p sites -j unload_${TABLE} -fu
```

Перенесем выгруженные данные на сервер g_cp и выполним загрузку в том же цикле по всем требуемым таблицам:

```
onpload -p sites -j load_${TABLE} -fcl
```

Необходимо отметить, что соответствующие работы (“jobs”), должны быть предварительно созданы с опцией “Deluxe without replication” в системной базе данных “onpload” на восстанавливаемом сервере.

Стартуем репликации на всех Enterprise Replication серверах, отменив статус “suspended” с помощью команды “resume”:

```
informix@server_tp$ cdr resume server g_cp g_tp g_fw g_sc
```

С этого момента система может войти в режим с чрезвычайно высокой активностью транзакций на всех серверах, входящих в Update Anywhere

Enterprise Replication. Размеры пулов для накопления очередей транзакций, т.е. SendDbospace и ReceiveDbospace, на приостановленных (suspended) серверах должны быть достаточно велики, чтобы аккомодировать эту активность.

Общая длина журналов протоколирования транзакций тоже должна быть достаточно большой из-за риска отката длинных транзакций.

Для Enterprise Replication сервера $LTXHWM > 2 * LTHWM$, т.е. транзакция всегда должна быть откатена до достижения Long Transaction Exclusive High Water Mark.

“DDR threads” могут по несколько раз стартовать и заканчивать “catch up phase” на любом из серверов системы. Это поведение следует рассматривать как нормальное.

Выводы. Informix Enterprise Replication версии 9.2 и выше могут рассматриваться как устойчивое к сбоям решение, приемлемое для промышленной эксплуатации.

Надежная схема для восстановления после сбоя является чрезвычайно важной компонентой для промышленной системы. Время необходимое для восстановления, как правило, означает недоступность системы для пользователей, что практически и происходило вплоть до версии Informix Dynamic Server 7.31.

Версии 9.2, 9.3, 9.4 позволяют осуществить синхронизацию в режиме “Online”. Риск, связанный с успешным прохождением фазы синхронизации, как правило, оправдан при достаточно высокой квалификации персонала, сопровождающего систему, и ее правильной настройке, которая может требоваться по мере роста баз данных и (или) изменении интенсивности потока транзакций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Guide to Informix Enterprise Replication Version 9.2 (G251-0336-00).
2. Guide to High Performance Loader Version 9.2 (G251-0337-00).
http://www-306.ibm.com/software/data/informix/pubs/library/ids_92.html.

УДК 658.012.011

А.С. Свиридов

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Одним из важнейших моментов при проектировании автоматизированных информационных систем (АИС) является рассмотрение информационных потоков, циркулирующих в предприятии. Эти потоки являются отражением любой хозяйственно-производственной деятельности и имеют центральное значение. Для проведения анализа потоков возникает задача создания математической модели информационных потоков, циркулирующих на предприятии [1].

Целью построения модели является проведение анализа существующего положения на объекте автоматизации. В таком случае информационная модель может служить основой для проведения различных исследований:

- количественного анализа документооборота и организационной структуры, на основе которого в дальнейшем можно проводить оптимизацию и реорганизацию потоков информации, а также на основе количественных характеристик документооборота возможно проведение обоснованного расчета характеристик информационной сети предприятия;

- построения визуальной информационной модели предприятия, например, построенные с помощью инструментальных CASE-средств.