



Рис. 2. Восстановление после сбоя

ной базы, но защищает от потери данных. В случае асинхронной передачи основная база не ждет подтверждения, но тогда нет гарантии, что изменения достигли резервной базы. Задержка работы основной базы при синхронном режиме работы Data Guard прямо пропорциональна расстоянию между основным и резервным ЦОД, которое сегодня может быть весьма значительным. Чтобы не потерять данные и не снизить производительность основной базы, рядом с ней ставилась резервная, и ее Data Guard работал с основной в синхронном режиме (расстояние невелико). Вторая резервная создавалась далеко от первой, и ее Data Guard работал с первой резервной базой уже в асинхронном режиме — первая резервная выполняла роль посредника, хотя и представляла собой полномасштабную базу с данными. Новый механизм в Oracle Database 12c, получивший название Far Sync, позволяет заменить этот посредник на облегченный вариант экземпляра СУБД Oracle ADG Far Sync, который не содержит файлов данных, а имеет только управляющие и журнальные файлы. Посредник передает изменения даже после выхода из строя основной базы. Кстати, если после переключения на удаленную резервную базу надо перевести бывшую основную базу в резервный режим и организовать синхронизацию в обратную сторону, то можно разместить еще один ADG Far Sync возле бывшей удаленной резервной базы и заставить его работать с ней в синхронном режиме. А уже он будет в асинхронном режиме передавать изменения своему двойнику, размещенному рядом с бывшей основной базой.

В новой версии СУБД появился механизм Global Data Services (GDS), позволяющий решить проблему балансировки нагрузки между разными копиями одной промышленной базы данных. При работе с кластером, в котором несколько экзем-

пляров СУБД Oracle работают с одной базой, при открытии сеанса экземпляр перебрасывается на наименее загруженный узел кластера. Тем самым осуществляется балансировка нагрузки, однако сегодня, когда имеется много неравномерно нагруженных копий одной и той же базы (резервные узлы, открытые на чтение; копии, синхронизирующиеся через Golden Gate и открытые для изменений), требуется осуществлять балансировку уже не между узлами кластера одной базы, а между ее копиями, возможно удаленными друг от друга. Именно эту задачу решает механизм GDS. Приложение устанавливает связь не с конкретным экземпляром базы или кластером, а с глобальным сервисом, который затем переключает эту связь на одну из баз глобального сервиса. Введено понятие пула GDS — набора одинаковых баз, которые могут предоставлять один сервис, и GDS региона — группы баз и клиентов отдельной сети. Это позволяет менеджеру глобальных сервисов выбрать конкретную базу данных с учетом ее загруженности и удаленности (регион) от клиента, учитывая время отклика каждой базы и отставание резервной копии от основной. Если одна из баз данных GDS-пула выходит из строя, то сервис может мигрировать на другую из того же региона, что позволяет приложениям всегда работать с наименее загруженными серверами (рис. 2).

В DataGuard появились такие возможности, как: каскадный Data Guard в режиме реального времени (Real Time Cascade), проверка готовности к переключению основной и резервной базы, доступ к последовательностям и поддержка записи во временные таблицы на резервной базе.

В версиях СУБД Oracle с суффиксом i и g рекомендуется хранить базу не на обычной файловой системе, а через менеджеры томов ASM (Automatic Storage Manager), обеспечивающий балансировку ввода-

вывода, защиту от сбоев ввода-вывода за счет автоматической избыточности хранения блоков данных, увеличение скорости ввода-вывода за счет отсутствия файловой системы и т. д. Однако для этого необходимо было на каждом сервере баз данных и на каждом узле кластера запускать экземпляр ASM, что требовало дополнительных ресурсов, а при выходе из строя экземпляра ASM весь его сервер или узел кластера выходил из строя. Flex ASM позволяет разнести экземпляры ASM и Oracle по разным узлам кластера, причем один экземпляр ASM может обслуживать несколько экземпляров СУБД Oracle, которые могут находиться на разных узлах. Это расширяет пул ресурсов, доступных экземпляру СУБД Oracle, а при выходе из строя одного из экземпляров ASM экземпляры СУБД Oracle переключаются на оставшиеся работоспособные, что повышает надежность и производительность.

Новая команда ALTER DATABASE MOVE DATAFILE позволяет перемещать файлы данных базы на другие диски и в папки, не останавливая работу приложений и выполнение таких операций, как DROP INDEX (удаление индекса), ALTER INDEX UNUSABLE (пометить индекс как неиспользуемый), ALTER INDEX VISIBLE/UNVISIBLE (сделать индекс видимым или невидимым для SQL-оптимизатора), DROP CONSTRAINTS (удалить ограничение целостности), MOVE PARTITION (переместить секцию таблицы или индекса в другое табличное пространство).

БЕЗОПАСНОСТЬ

Если требуется передать базу данных, содержащую конфиденциальные сведения, в другую организацию (разработчикам, тестировщикам), то можно замаскировать секретную информацию с помощью пакета OEM Masking Pack. Но что делать, если некоторым пользователям в процессе работы приложения надо показать незамаскированную информацию, а другим — искаженную, причем одновременно? Например, банковские программы должны видеть весь номер банковского счета, а пользователи из службы работы с заказчиками — только последние четыре цифры. Чтобы сделать это прозрачно на уровне базы данных, а не приложений, надо уметь искажать данные в момент выполнения запроса. Такое искажение выполняет механизм Data Redaction, работающий на основе политик, в которых описывается, для кого и как искажаются данные, причем для приложений все это прозрачно. Поддерживается четыре вида искажений: