

# Oracle Total Recall/ Flashback Data Archive





**ORACLE IS THE INFORMATION COMPANY**

## ВВЕДЕНИЕ

Компании сталкиваются с растущими требованиями к хранению данных и контролю изменений. Основной фактор, влияющий на эти тенденции – требования регулирующих органов и законы. Такие нормативные документы, как акты Sarbanes-Oxley, HIPAA и Basel-II требуют строгого контроля изменений и ведения истории данных клиентов. Эти законы касаются как крупных, так и небольших компаний из всех отраслей. Большинство этих нормативных документов выдвигают длительные периоды хранения истории, обычно 5 и более лет, в течение которых архивы должны быть доступны. Стандартные подходы к хранению данных здесь неприменимы. Компаниям нужна надежная система управления для хранения документов в течение длительного времени. Компании все больше понимают выгоду, которую можно извлечь из архивов истории изменений или хранилищ исторических данных. Ценную информацию о заказчике можно всегда найти в архиве данных. Неспособность надлежащим образом вести историю событий и изменений может обойтись дорого. Несоответствие требованиям может привести к штрафам, сомнениям инвесторов и ухудшению репутации.

Для создания и управления историей изменений в настоящее время используется множество различных подходов. К сожалению, все они имеют значительные ограничения и вынуждают компании идти на дорогостоящий компромисс. Flashback Data Archive – новая функция в Oracle Database 11g, которая может автоматически отслеживать и хранить архивы всех изменений – прозрачно, безопасно и эффективно. Являясь частью Oracle Total Recall Option, Flashback Data Archive выходит за рамки ограничений практикуемых в настоящее время подходов к управлению архивами данных и дает компаниям быстрое, централизованное и чрезвычайно эффективное решение, которое удовлетворит требования к хранению истории изменений данных.

## УПРАВЛЕНИЕ АРХИВАМИ: МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ


Популярный метод реализации системы управления историческими данными происходит на уровне приложений. Логика хранения архивов и управления данными следует из логики ведения бизнеса. Основным преимуществом такого подхода является то, что приложения понимают контекст ведения бизнеса и могут легко группировать различные бизнес-компоненты, которые нужно отслеживать. Однако за это приходится платить усложненной архитектурой приложений. Доступ к данным должен осуществляться через специальные интерфейсы приложений, что обеспечит четкое и полное хранение истории. Непосредственные обновления данных на уровне баз данных могут привести к проблеме целостности данных и, что не менее важно, могут нарушить ведение журналов. В компании, где обычно используются сотни приложений, решения третьих фирм и приложения собственной разработки, внедрение системы управления исторической информацией крайне затруднительно. А если учитывать необходимость обновлений, меняющиеся требования к хранению и отсутствие централизованного интерфейса, это проблема становится все более острой.

Второй подход – использование триггеров для отслеживания изменений в БД. Этот метод решает многие проблемы, связанные с историей сгенерированных приложениями данных. Однако в этой модели присутствуют некоторые ограничения, например, отсутствие централизованного интерфейса, что повышает необходимость администрирования. Более того, в связи с тем, что триггеры запускаются при каждой транзакции, это может значительно ухудшить производительность работы приложений.

И, наконец, имеются решения третьих фирм, которые используют журналы изменений. Архивы хранятся в отдельной БД, поэтому данный подход не способен обеспечить прозрачный доступ к OLTP-системе и данным истории. Помимо этого, может потребоваться дополнительное обучение пользователей, в связи с различием интерфейсов, что зачастую отнимает лишние средства и время. Ни один из этих подходов не обеспечивает быструю, безопасную и прозрачную систему управления историческими данными.

## FLASHBACK DATA ARCHIVE

Функция Flashback Archive Data в Oracle Database 11g – Oracle Total Recall Option – выходит за рамки большинства из перечисленных выше ограничений. Она автоматически отслеживает каждое отдельное изменение данных, хранимых в СУБД, и поддерживает защищенное,



эффективное и легко доступное архивирование данных. Полученные данные можно хранить столько, сколько требует компания. Доступ к данным можно получить посредством обычных SQL-запросов. Мониторинг транзакций можно без задержек осуществлять как в существующих, так и в новых таблицах. И что не менее важно, это полностью прозрачно для приложений.

При реализации в базе данных, Flashback Data Archive представляет собой высокоэффективное оптимизированное решение с центральной консолью для удовлетворения требованиям к хранению данных и контролю изменений, присущих большинству компаний. Основными преимуществами использования Flashback Data Archive для отслеживания транзакций являются:

- 1 Прозрачность для приложений – хранение данных архивов в одной или нескольких таблицах можно осуществлять мгновенно с минимальным числом изменений в приложениях. Таким образом, заказчики могут использовать эту функцию для архивирования как сторонних, так и собственных приложений.
- 2 Прозрачный доступ – доступ к архивам данных можно легко получить, используя знакомые всем SQL-запросы. Flashback Data Archive поддерживает Flashback Queries. Приложения могут свободно запрашивать изменения данных в таблицах, произошедшие в различные промежутки времени. Чтобы воспользоваться преимуществами этой функции, нет необходимости создавать снимки таблиц (snapshots).
- 3 Безопасность – при создании архива данные остаются неизменными для всех пользователей. Эта функция входит по умолчанию, не требуется какой-либо дополнительной настройки. Доступ к внутренним таблицам истории ограничен только чтением. Операции языка DML запрещены даже администраторам. Приложениям не нужно запрашивать таблицы внутренней истории напрямую, поскольку механизм Flashback Query уже имеет встроенный доступ.
- 4 Производительность не ухудшается – пользователи не заметят изменений при выполнении регулярных операций. Flashback Data Archive использует простой механизм маркировки DML-операций для архивирования таблиц, в которых отслеживаются изменения. Создание записей в архиве и сам процесс архивирования – асинхронны и происходят незаметно, как описано далее.
- 5 Оптимизация хранилищ – архивные данные разбиваются на разделы и сжимаются с целью свести к минимуму занимаемое на диске пространство. Flashback Data Archive использует высокоэффективный механизм сжатия внутренних таблиц. Помимо этого, он автоматически разбивает на разделы внутренние таблицы на основании схемы разбиения в заданных пределах. Сжатие и разбиение архивов на разделы происходит автоматически и не требует отдельного администрирования.
- 6 Централизованное управление – Flashback Data Archive предоставляет централизованный интерфейс управления, основанный на политиках автоматизации административных задач.

Flashback Data Archive позволяет легко группировать таблицы и назначать им общую политику хранения. Новые таблицы автоматически получают параметры хранения с того архива снапшотов, частью которого они являются. СУБД Oracle Database автоматически удаляет устаревшие данные для всех отслеживаемых им таблиц на основании указанного периода хранения. Это избавляет администратора от необходимости управлять данными и позволяет избежать дорогостоящих ошибок, связанных с ручным управлением, например, удалением не тех данных архива.

## ТЕХНОЛОГИЯ ORACLE FLASHBACK

Технология Oracle Flashback предоставляет набор функциональных возможностей для доступа к данным архивов и защиты от ошибок. Flashback – уникальная технология в базе данных Oracle, которая поддерживает восстановление данных на любом уровне, включая отдельные строки, транзакции, таблицы и базы данных. Используя функции единовременных копий, можно легко получать доступ к более ранним версиям данных, а также осуществлять анализ изменений и восстановление при нарушении логической целостности даже в режиме оффлайн. Технология Flashback включает следующие функции:

- Flashback Query позволяет восстанавливать единовременные копии данных, которые могли быть случайно удалены или изменены
- Flashback Version Query обеспечивает механизм просмотра изменений, произошедших в БД с течением времени на уровне строк.
- Flashback Transaction Query – обеспечивает механизм просмотра изменений в БД на уровне транзакций.
- Flashback Database – новая стратегия создания единовременных копий. Она быстро восстанавливает базу данных до предшествующего состояния, что позволяет решать проблемы, связанные с потерей логической структуры данных или ошибками пользователей.
- Flashback Table обеспечивает возможность быстрого и простого восстановления одной или нескольких таблиц до указанного момента времени.
- Flashback Drop обеспечивает защиту при удалении объектов, поскольку можно очень быстро и легко восстановить таблицу и связанные с ней компоненты.

Flashback Data Archive – новейшее дополнение к линейке продуктов Flashback. В Oracle Database 11g Release 1, Flashback Data Archive обеспечивает поддержку запросов данных из архивов, используя знакомую всем форму запроса SQL - 'AS OF'. Важный момент, который отличает Flashback Data Archive от других функций создания снимков, состоит в том, что доступ к архивным данным можно получить в течение любого периода времени, который может превышать период хранимых данных или изменений. Архивы можно хранить в течение любого количества времени, как этого требуют нормативные законодательные акты или деловые принципы. С Flashback Data Archive данные архивов всегда готовы и доступны.

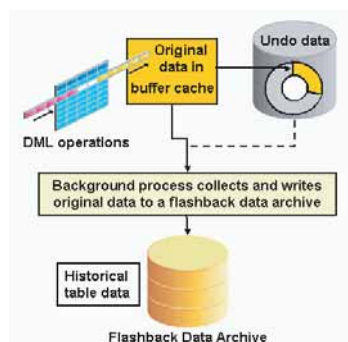
## АРХИТЕКТУРА

Oracle использует механизм нескольких версий, который обеспечивает согласованность чтения, поддерживая при этом высокий уровень совместимости. Когда применяются такие операции языка DML, как «вставить», «обновить» или «удалить», Oracle записывает данные в табличное пространство для отмены действий. Оно используется не только для отката транзакций назад, но также гарантирует согласованность чтения в среде из нескольких версий. Flashback Data Archive работает с отмененными операциями так же, как и с многими другими функциями Flashback. Однако, как упоминалось выше, данные истории содержатся в архиве снимков, который не ограничен размером пространства отмененных транзакций. Создание архива событий осуществляется простым способом, который не влияет на работу системы. Используется новый незаметный процесс под названием 'fbda'. После того, как таблицу начинает отслеживать Flashback Data Archive, все транзакции и соответствующие им записи помечаются для архивирования. Чтобы гарантировать, что каждая транзакция записана в архив, записи отмененных операций не удаляются до того, как будут сгенерированы и сохранены данные истории. Процесс работает незаметно и появляется в принятые системой интервалы времени, а также обрабатывает измененные данные, которые должны быть помещены в архив. После того, как 'fbda' создаст данные, транзакции и записи изменений могут быть удалены. Такой асинхронный процесс несет минимальное воздействие на систему и запущенные в теневого режиме процессы.

Процесс 'fbda' разумно задает свой период «сна» на основании темпа отката изменений. Если число транзакций в единицу времени увеличивается, то 'fbda' автоматически сокращает время «сна», настроенное по умолчанию на 5 минут. Для более высокой производительности, 'fbda' также меняет время «сна» с целью максимально повысить периодичность чтения изменений из буфера памяти. Flashback Data Archive также использует внутреннюю схему разбиения для всех записей событий с целью повысить производительность. Кроме того, он сжимает таблицы для уменьшения занимаемого на диске пространства, которое на протяжении длительного времени хранения может запросто вырасти до сотен терабайт.

## ЧТО ТАКОЕ FLASHBACK DATA ARCHIVE?

Flashback Data Archive – логический контейнер для управления историческими данными, связанными с таблицами. Это новый объект языка данных в Oracle Database 11g, который определяет политики хранения и удаления данных архивов. Flashback Data Archive может



использовать сразу несколько табличных пространств. Администраторы могут определять пространство, которое будет использовать архив снимков для каждого табличного пространства, используя параметр 'QUOTA'. Можно создавать несколько архивов снимков, в зависимости от необходимости использования различных политик архивирования. Каждый такой архив содержит параметр 'RETENTION', который определяет время хранения изменений. Flashback Data Archive гарантирует, что данные истории будут храниться столько, сколько указано в параметре 'RETENTION', а истекшие записи будут автоматически удаляться. Помимо этого, администраторы с надлежащими привилегиями могут задавать специальные параметры для удаления данных.

Для каждой отслеживаемой таблицы Flashback Data Archive создает свою таблицу изменений. Внутренняя таблица истории является копией отслеживаемой таблицы с отдельными колонками для хранения временных отметок. Когда одна или несколько колонок отслеживаемой таблицы обновляются, в таблицу истории вставляется новый ряд. Он является образом того столбца, который был до транзакции. Важно отметить, что применение операции UPDATE и DELETE создает новую запись в таблице событий. Flashback Data Archive не создает новые записи для операций INSERT. Внутренняя таблица истории для повышения производительности разбивается на секции (partitions). Во внутренней таблице запрещается осуществлять изменения. Таблицы с внутренней историей сжимаются для увеличения дискового пространства. Приложениям и пользователям не нужно напрямую обращаться к этим таблицам. Запрос 'AS OF' можно использовать для прозрачного доступа к данным архивов.

## ОТСЛЕЖИВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ FLASHBACK DATA ARCHIVE

### Требования к Flashback Data Archive

- 1 Для использования Flashback Data Archive требуются табличные пространства, управляемые ASSM,
- 2 Необходимо активировать Automatic Undo Management

### Поэтапно

Отслеживание изменений в таблицах необходимо выполнять в 3 этапа.

- 1 Создать новое табличное пространство с автоматическим управлением сегментами для хранения данных архивов (Automatic Segment Space Management)

```
CREATE TABLESPACE tbs1;
```

- 2 Создать архив данных

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fda1
TABLESPACE tbs1
RETENTION 5 YEAR;
```

Это создает новый архив исторических данных под названием 'fda1' в табличном пространстве tbs1 с политикой хранения – 5 лет. Поле 'QUOTA' не указано, поэтому использу-

ется настроенное по-умолчанию значение Unlimited. На этом этапе мы создаем логический контейнер, или место хранения данных истории.

- Привилегия FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER требуется для создания нового архива данных
  - Доступны следующие представления статических данных
    - DBA/USER\_FLASHBACK\_ARCHIVE – отображает сведения о Flashback Data Archives
    - DBA/USER\_FLASHBACK\_ARCHIVE\_TS – отображает табличные пространства и связывает их с Flashback Data Archives
- 3 Включить архивирование истории для желаемых таблиц
- ```
ALTER TABLE EMPLOYEES FLASHBACK ARCHIVE fda1;
```

Для таблицы EMPLOYEES теперь можно отслеживать изменения истории, и эти изменения будут храниться в архиве 'fda1'. При выполнении первой операции языка DML, создается таблица внутренней истории в 'fda1'.

- Для отслеживания изменений необходима привилегия на объект FLASHBACK ARCHIVE
- Доступны следующие статические представления данных
  - DBA/USER\_FLASHBACK\_ARCHIVE\_TABLES – отображает сведения о таблицах, для которых включено отслеживание изменений.

## ЗАПРОС ДАННЫХ ИСТОРИИ

Flashback Data Archive предоставляет простой доступ к данным истории, используя фразу 'AS OF' SQL в SQL-запросе. Можно запрашивать любой столбец отслеживаемой таблицы на любую дату, которая лежит в пределах заданного предела хранения.

Ниже приведен пример запроса сведений о зарплате сотрудника с id=193 на 1 Июня, 2007.

```
SELECT last_name, first_name, salary
FROM EMPLOYEES AS OF TIMESTAMP TO_TIMESTAMP ('2007-0601 00:00:00', 'YYYY-MM-DD
HH24:MI:SS') WHERE employee_id=193;
```

## УПРАВЛЕНИЕ АРХИВАМИ ДАННЫХ FLASHBACK DATA ARCHIVES

Flashback Data Archive обеспечивает ведение истории изменений для всех транзакций в таблицах. Flashback Data Archive автоматически отменяет любую операцию, которая может нарушить историю. DDL-операции, которые запрещены на отслеживаемых таблицах, включают: удаление, изменение и переименование таблиц, удаление или изменение колонок. Операции с разделами и подразделами для таблиц внутренней истории также отменены. Однако можно добавлять новые колонки в таблицу над которой включено сохранение изменений.

Новые привилегии в Flashback Data Archive

- FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER – новая системная привилегия для управления архивами истории. В число разрешенных операций входят:
  - Создание нового архива данных
  - Изменение существующего архива данных
  - Назначить конкретный архив данных архивом по-умолчанию
  - Установить время RETENTION
  - Удаление данных архива со специальными функциями
  - Добавление /удаление табличных пространств
  - Отмена ведения истории изменений для таблиц
  - Удаление архива
- FLASHBACK ARCHIVE – новая объектная привилегия для отслеживания таблиц в архивах данных

## ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ И РЕКОМЕНДАЦИИ

С целью оптимизировать производительность и использовать меньше дискового пространства, Flashback Data Archive не копирует основные таблицы в свои внутренние структуры. Пользователям рекомендуется запросить представление DBA/USER\_FLASHBACK\_ARCHIVE\_TABLES для поиска имени внутренней таблицы, используя желаемые индексы в этой внутренней таблице. Важно отметить, что эти индексы имеют значительное воздействие на процесс Flashback Data Archive, так как помимо сбора изменений и транзакций, ему придется учитывать и индексы.

Во-вторых, рекомендуется использовать отдельные табличные пространства для архивов. Параметр QUOTA должен иметь значение Unlimited, заданное по умолчанию. Это упрощает планирование пространства и поддержание архивов данных.

И, наконец, доступ к системной привилегии 'FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER' необходимо ограничить. Рекомендуется отделять доступ пользователей к системной привилегии 'FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER' от объектной привилегии 'FLASHBACK ARCHIVE'.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Flashback Data Archive предоставляет защищенное, эффективное и прозрачное для приложений решение для создания и управления данными архивов. Оно предоставляет централизованный и интегрированный интерфейс для управления и хранения данных архивов. Автоматизированное управление на основании политик существенно упрощает администрирование. С Flashback Data Archive можно легко отслеживать изменения для обеспечения соответствия новым нормативным актам или для упрощения ведения бизнеса.

### КОРПОРАЦИЯ ORACLE

Oracle Россия  
119435, г. Москва,  
Краснопресненская наб., 18  
Москва-Сити, БЦ «Башня на набережной» блок С  
Тел.: +7 (495) 641 1400  
Факс: +7 (495) 641 1414  
E-mail: oracle\_ru@oracle.com  
Internet: www.oracle.com/ru/

191186, г. Санкт-Петербург,  
Невский пр., 25  
Тел.: +7 (812) 363 3257  
Факс: +7 (812) 363 3258

Oracle Украина  
01601, г. Киев,  
Бизнес-центр «Парус»  
ул. Мечникова, 2-а, 16 эт.  
Тел.: + 380 (44) 490-90-50/51  
Факс: + 380 (44) 490-90-52

Oracle Казахстан  
480099, г. Алматы,  
микрорайон Самал-2, Самал Тауэрс,  
оф. 97, блок А-2, 6-й этаж  
Тел.: +7 (3272) 58 47 48/40  
Факс: +7 (3272) 58 47 44

Oracle Республика Беларусь  
220004, г. Минск  
ул. Немига, д. 40  
БЦ «Немига-Сити», к. 511  
Тел.: +375 29 619 34 26  
+7 915 214 74 06

Oracle Азербайджан  
AZ1065, г.Баку,  
ул. Джафар Джаббарли, 14,  
БЦ «Каспиан Плаза III», 11 этаж  
Тел.: +994 50 204 80 72

Copyright © 2008 Oracle Corporation. Все права защищены.

Данный документ представлен исключительно в информационных целях и его содержание может быть изменено без уведомления. Этот документ не гарантирует отсутствие ошибок и не подразумевает никаких гарантий или условий, выраженных явно или подразумеваемых законом, включая косвенные гарантии и условия окупаемости или пригодности для решения конкретной задачи. Мы отказываемся от любой ответственности, связанной с этим документом, и никакие договорные обязательства не могут быть оформлены, прямо или косвенно, на основании данного документа. Этот документ не может быть воспроизведен или передан в любой форме и любыми средствами, электронными или механическими, для любых целей, без нашего письменного разрешения. Oracle является зарегистрированным товарным знаком корпорации Oracle и/или входящих в нее компаний. Другие наименования могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.