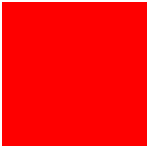




ORACLE®

**Использование Oracle Streams для репликации
данных**



Цели

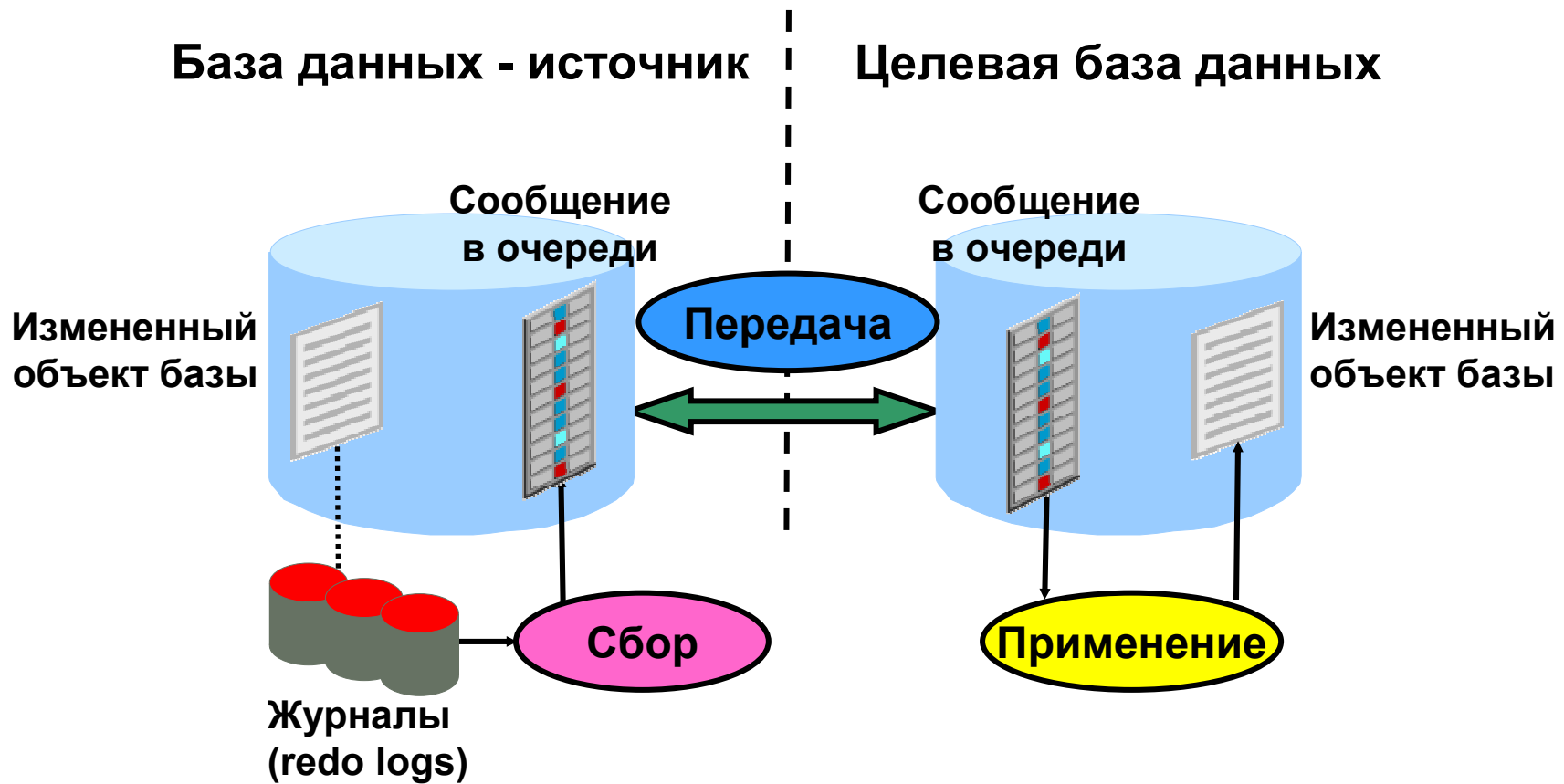
- Что такое Oracle Streams
- Три основных элемента: сбор, передача и применение сообщений
- Примеры реализации Oracle Streams
- Конфигурирование базы для Streams
- Репликация с использованием MAINTAIN_*
процедур

Что такое Oracle Streams?

- Простое решение для совместного использования информации
- Используется для:
 - Репликации данных
 - Загрузки хранилищ данных
 - **Предоставление данных в распределенной и grid среде**
 - Высокая доступность во время обновления версии базы данных, миграции между платформами и обт приложений
 - Управление сообщения и уведомлениями
- Интерфейсы:
 - PL/SQL API команды
 - Enterprise Manager интерфейс (GUI)



Streams: обзор



Сбор (изменений)

- Несколько режимов сбора:

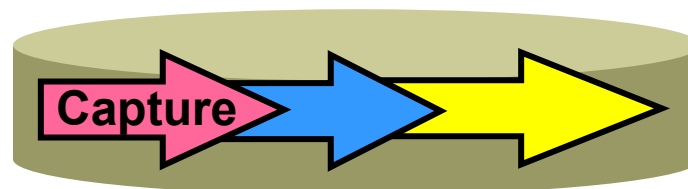
- Неявный, асинхронный сбор

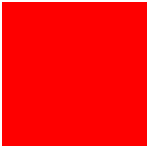
- Сбор DML и DDL изменений из журналов (redo logs) либо локально, либо удаленно на так называемой downstream базе данных
 - Извлекает изменения из журналов (по мере их записи)
 - Сбор происходит из log buffer, журналов или архивных журналов

- Неявные, синхронный сбор

- Сбор DML изменений для определенных таблиц как часть изменяющей транзакции (всегда локально)
 - Сохраняется на диске

- Явный сбор: явная постановка в очередь сообщений пользователей

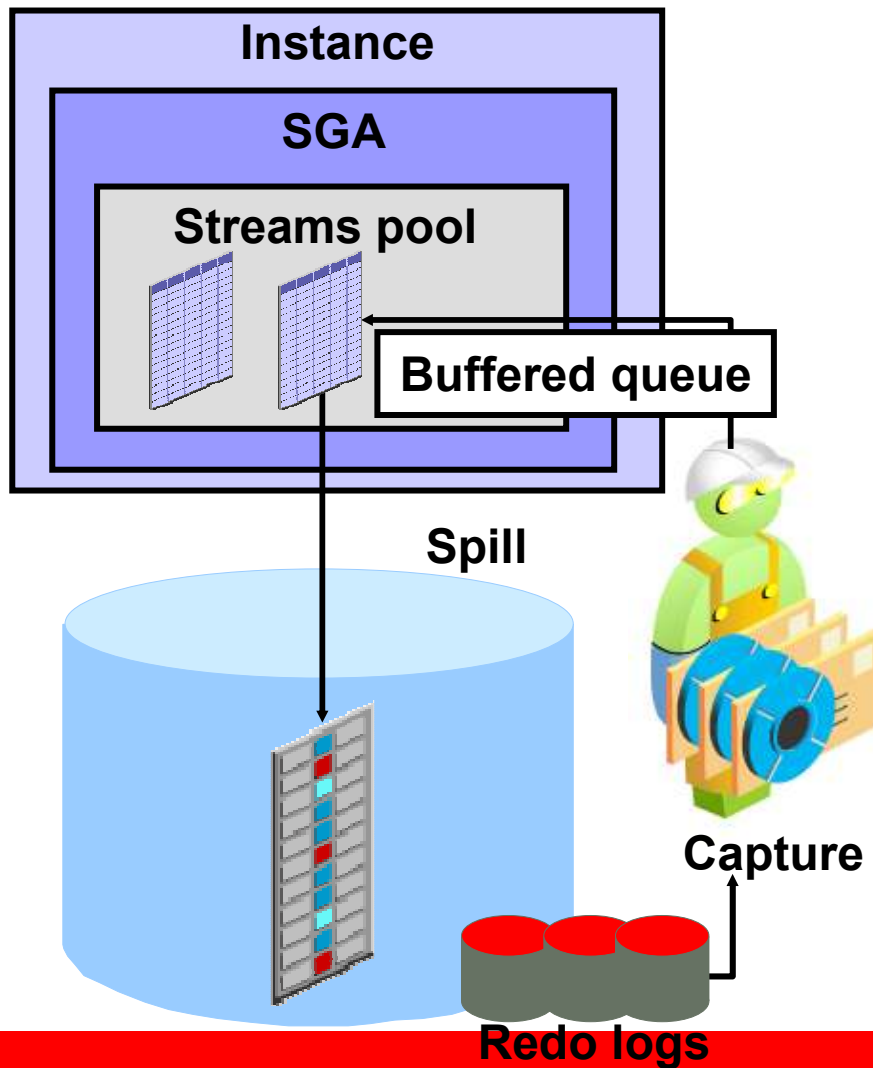




Logical Change Record

- Изменения формируются в специальную запись logical change record (LCR)
- DML:
 - Изменения строки: Старое и новое значения; тэг; ID транзакции, SCN
 - Имя объекта, владелец, тип команды, имя базы, где произошло изменение
 - Опционально: пользователь, сессия, thread и т.д.
 - Имя объекта, владелец, тип команды, имя базы, где произошло изменение
 - Имя пользователя, текущая схема, владелец базовой таблицы и ее имя
- DDL
 - Текст DDL, тип команды, имя базы, где произошло изменение
 - Опционально: пользователь, сессия, thread и т.д.

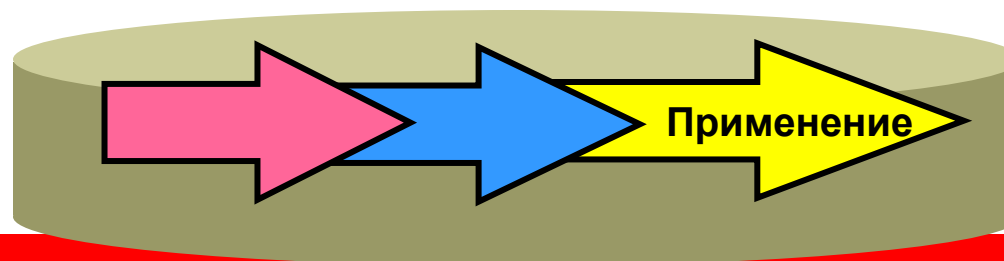
Промежуточное хранение и передача сообщений



- Промежуточное хранение сообщений в очереди `SYS.AnyData`
 - Буферизированная очередь (может вытесняться из памяти на диск)
 - Синхронный сбор > постоянная таблица очереди
 - Пользовательские (также не-LCRs) > диск (по умолчанию) или буферизированную очередь, если так настроено
- Передача сообщений из одной очереди в другую

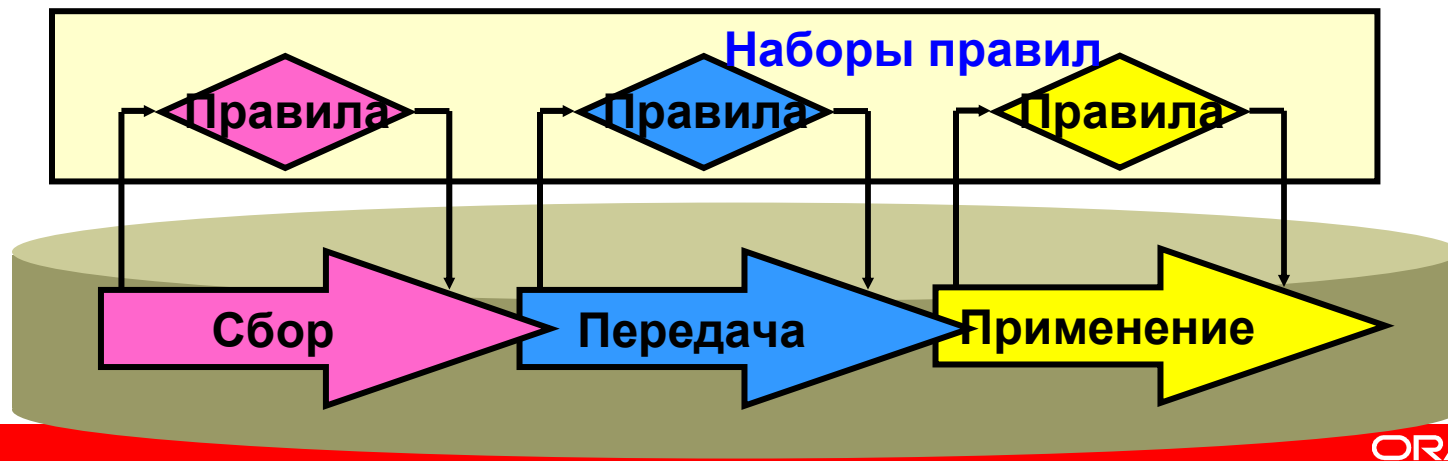
Применение сообщений

- Непосредственное применение DML или DDL изменений, представленных в LCR (по-умолчанию)
- Явное извлечение из очереди через открытые интерфейсы (JMS, C, OCI, или PL/SQL)
- Автоматическое обнаружение конфликтов (возможно с автоматическим разрешением):
 - Неразрешенные конфликты в очередь ошибок
 - Транзакции могут быть повторно применены или удалены из очереди ошибок.
- Кастомизация процесс применения с помощью обработчика



Правила

- Правила проверяются механизмом правил перед выполнением действий
- Ограничивают, какие сообщения будут собираться, передаваться и применяться
- Похожи на фразу `WHERE` в SQL запросах
- Группируются в положительные (включение) и негативные (исключение объектов) правила





Конфигурация базы данных для Oracle Streams

- Настройте параметры базы данных.
 - Oracle Streams требует минимум 200 Мб (параметр `STREAMS_POOL_SIZE`).
 - Oracle Java Pool минимум 50 Мб (лучше больше).
- Сконфигурируйте архивирование журналов.
- **Configure supplemental logging.**
- Сконфигурируйте хранилище в Oracle Streams базе:
 - Необходимо создать отдельное табличное пространство для администратора Oracle Streams.
 - Клиенты Streams собирающие и применяющие должны читать из разных очередей.
- Предоставьте пользовательские привилегии администратору Oracle Streams.
- Сконфигурируйте связь между базами данных

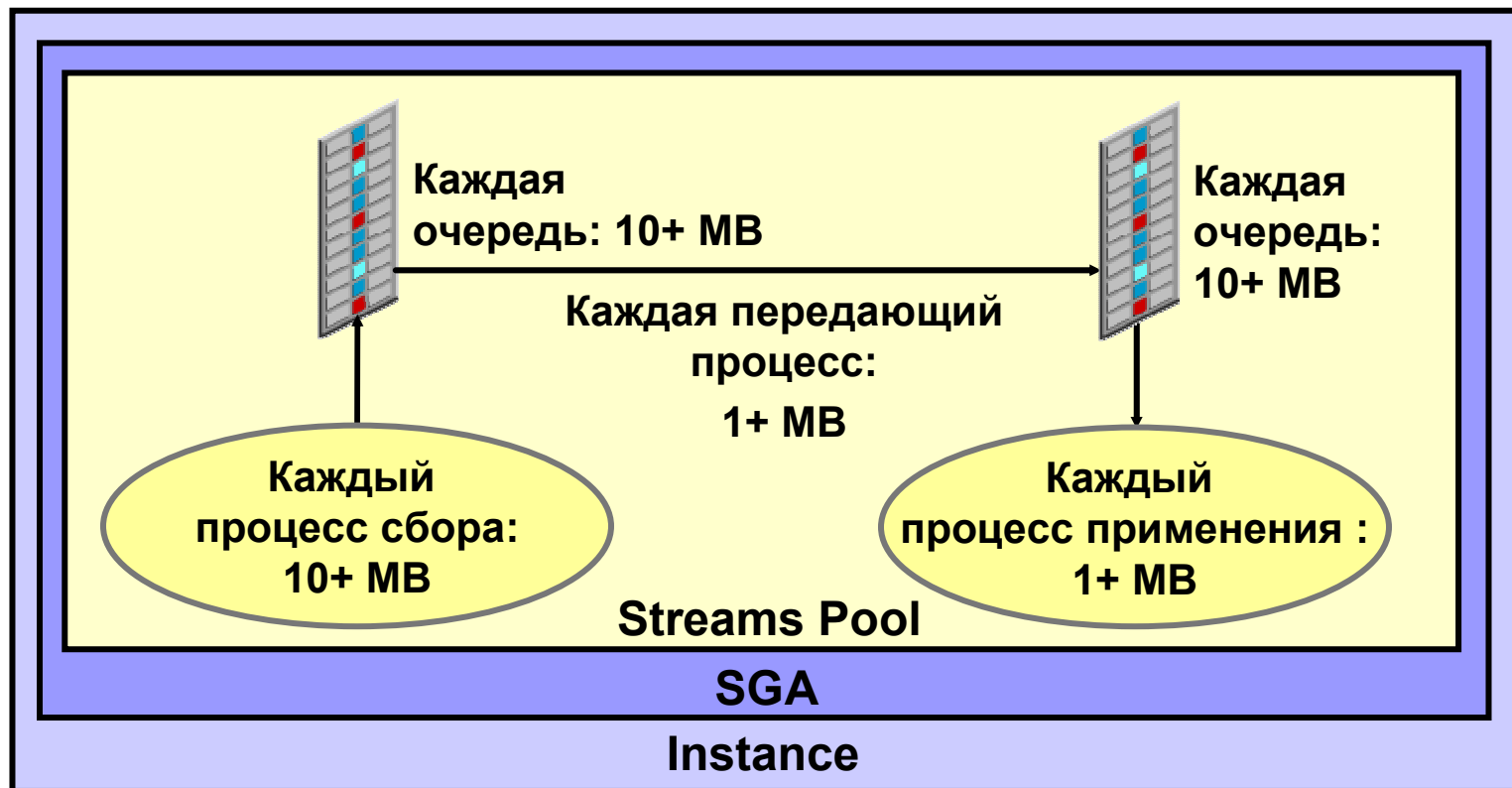


Параметры базы данных, влияющие на Streams

Все базы	Источник	Распространитель
COMPATIBLE	LOG_ARCHIVE_CONFIG	GLOBAL_NAMES
PROCESSES	LOG_ARCHIVE_DEST*	OPEN_LINKS
STREAMS_POOL_SIZE	LOG_ARCHIVE_FORMAT	
SGA_MAX_SIZE	LOG_BUFFER	
SGA_TARGET	UNDO_RETENTION	
TIMED_STATISTICS		

Требования к памяти для Streams

- Для запуска Oracle Streams память должна удовлетворять минимальным условиям:



- Добавьте требования Streams к хранилищу.



Немного о дополнительном журналировании...

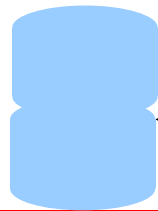
- **Database Level Logging**
 - **Minimal supplemental Logging**
ALTER DATABASE ADD SUPPLEMENTAL LOG DATA;
информация, необходимая для идентификации строк
 - **Identification Key Logging**
ALTER DATABASE ADD SUPPLEMENTAL LOG DATA (ALL, PRIMARY KEY, UNIQUE, FOREIGN KEY) COLUMNS;
before&after снимки указанных столбцов в журнале
 - Можно посмотреть в V\$DATABASE
- **Table-level Supplemental Logging** – позволяет задать для каждой таблицы индивидуально. Значение «после» журналируется всегда
 - Условное – журналирует состояние «до» только, если соответствующие столбцы меняются.
 - Безусловное – журналирует состояние «до» всегда
 - Можно посмотреть в DBA_LOG_GROUPS, DBA_LOG_GROUP_COLUMNS

Конфигурирование дополнительного журналирования (Supplemental Logging)

• Конфигурируем в базе-источнике

• Что нужно включать:

- Столбцы первичных ключей для реплицируемых таблиц **безусловно**
- Столбцы используемые как подстановочные - **безусловно**. 2. All columns that are used as substitute columns at the APPLY site must be unconconditionally logged .
- Столбцы, используемые в DML обработчиках, обработчиках ошибок, правилах, преобразованиях на базе правил, virtual dependency definitions, Subset rules **безусловно**.
- Столбцы, используемые в разрешении конфликтов – **условно**.
- Если параллелизм APPLY > 1, тогда столбцы из FOREIGN KEY, UNIQUE KEY ограничений, определенных на более чем 1 столбец и BITMAP индексы, которые определены в источнике более чем на 1 столбец - **условно**.



Redo logs

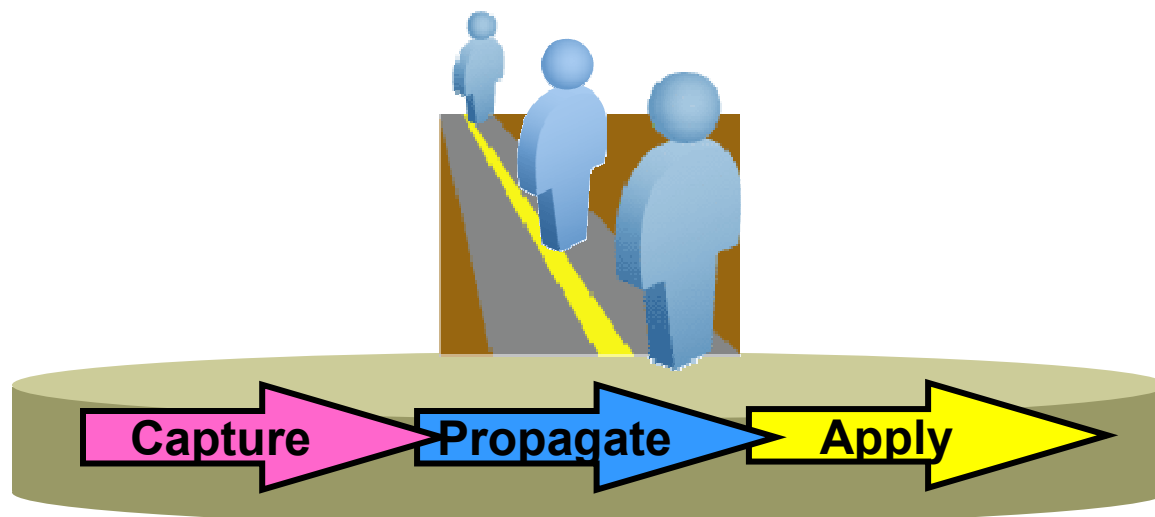
```
col1 (PK)   : 2457  
col5 (old)  : 4  
col5 (new)  : 5
```

```
UPDATE orders  
SET order_status=5  
WHERE order_id=2457;
```

ORACLE

Как настроить Oracle Streams

- Enterprise Manager
- Simplified `MAINTAIN` scripts
- Detailed PL/SQL API



Streams Administrator (и Database Storage)

- Выполняет административные функции в Streams среде
- Должен существовать во всех Streams сайтах
- Необходимо использовать другие default и temporary tablespace нежели SYSTEM
- Требуется DBA роль
- Можно использовать пакет DBMS_STREAMS_AUTH

```
CREATE USER strmadmin IDENTIFIED BY streams
  DEFAULT TABLESPACE STRM_TBS1
  TEMPORARY TABLESPACE TEMP;
CREATE DIRECTORY scripts AS '/oracle/scripts';
GRANT DBA TO strmadmin;
EXEC DBMS_STREAMS_AUTH.GRANT_ADMIN_PRIVILEGE( -
  'STRMADMIN', TRUE);
```



Конфигурирование связи между базами данных

- Пересылка данных и сообщений требует настройки сетевого стека на сходном сайте
- Двухнаправленная репликация данных требует настройки сетевого протокола на обоих сайтах.
- Необходимо сконфигурировать :
 - Network alias (например, в `tnsnames.ora`)
 - Database links

```
CREATE DATABASE LINK remote_global_name
CONNECT TO strmadmin IDENTIFIED BY streams
USING 'connect_string_for_remote_db';
```

Конфигурационные процедуры

- Одношаговые процедуры для конфигурирования и управления:
 - `MAINTAIN_TABLES`
 - `MAINTAIN_SCHEMAS`
 - `MAINTAIN_SIMPLE_TTS`
 - `MAINTAIN_TTS`
 - `MAINTAIN_GLOBAL`
- В пакете `DBMS_STREAMS_ADM`
- Могут выполнить действие или сгенерировать скрипт
- Проводят весь цикл по настройке, включая:
 - Установка начальных SCNs
 - Создание процессов Streams
 - Запуск процессов Streams

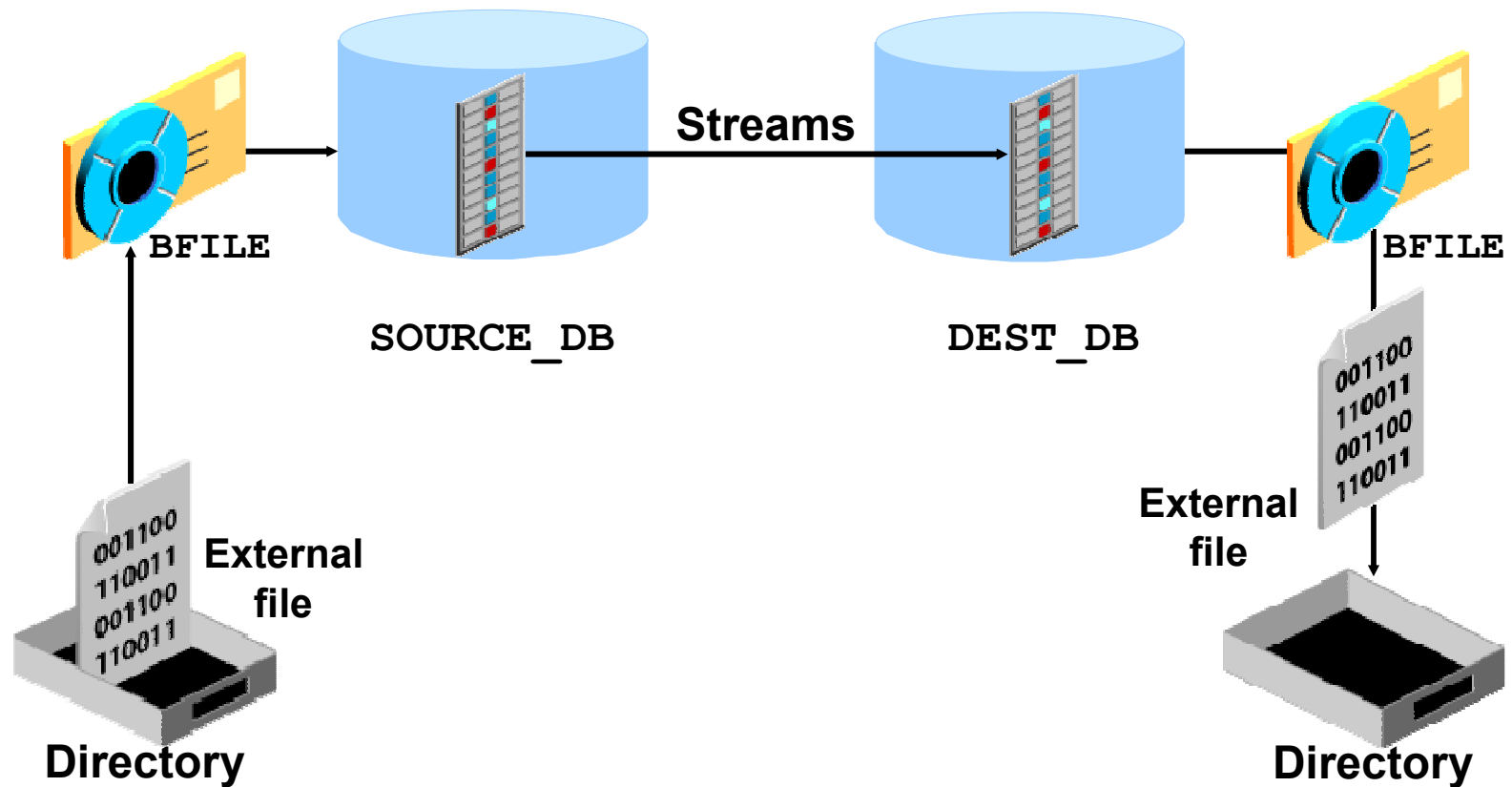




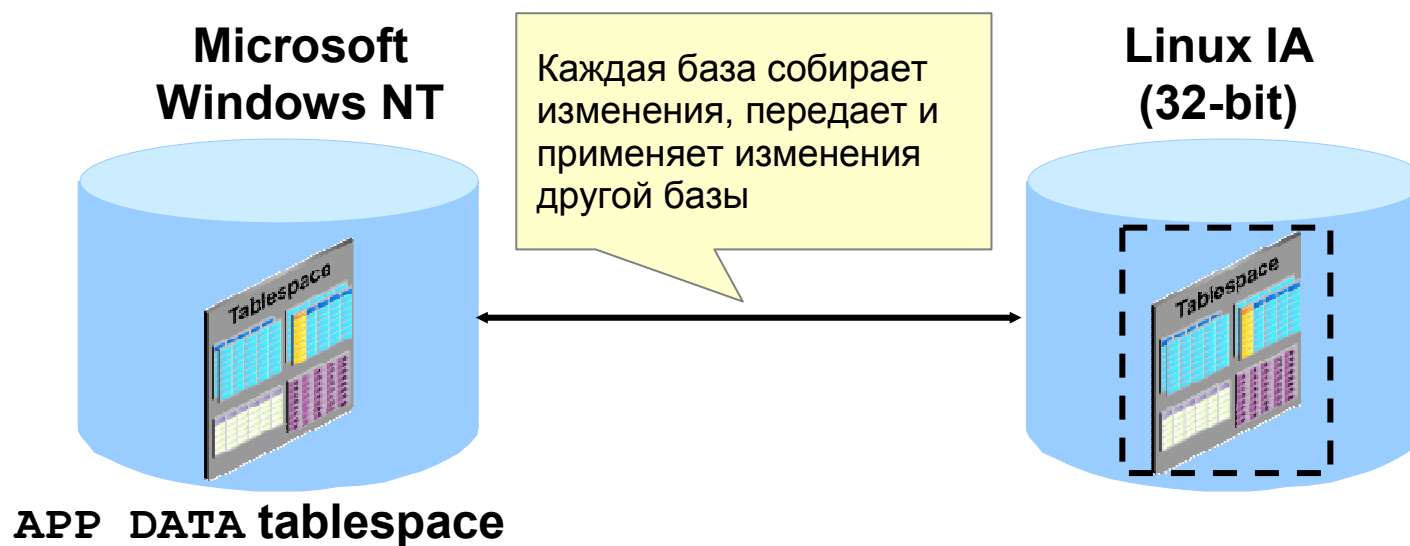
Simple Streams Configuration Table Replication

```
BEGIN
  DBMS_STREAMS_ADM.MAINTAIN_TABLES (
    table_names => 'OE.PROMO_TEST1',
    source_directory_object => 'SRC_EXP_DIR',
    destination_directory_object => 'DST_EXP_DIR',
    source_database => 'AMER.US.ORACLE.COM',
    destination_database => 'EURO.US.ORACLE.COM',
    perform_actions => TRUE,
    bi_directional=> TRUE,
    instantiation=>DBMS_STREAMS_ADM.INSTANTIATION_TABLE);
END;
/
```

Дополнительные настройки для File Propagation



Репликация одного табличного пространства



```
EXEC DBMS_STREAMS_ADM.MAINTAIN_SIMPLE_TTS (-  
  'APP_DATA', 'SOURCE_DIRECTORY', 'DEST_DIRECTORY', -  
  source_database => 'SITE1.NET', -  
  destination_database=>'SITE2.NET', -  
  bi_directional=> TRUE);
```

Репликация все базы данных

- Предварительные требования:
 - «Скелет» целевой базы данных
 - Процесс сбора создается, но не включается

```
DBMS_STREAMS_ADM.MAINTAIN_GLOBAL(  
    source_directory_object => 'SOURCE_DIR',  
    destination_directory_object => 'DEST_DIR',  
    source_database => 'SITE1.NET',  
    destination_database=>'SITE2.NET',  
    perform_actions => TRUE,  
    bi_directional=> TRUE,  
    instantiation => DBMS_STREAMS_ADM.INSTANTIATION_FULL);
```

Репликация схем

```
DBMS_STREAMS_ADM.MAINTAIN_SCHEMAS(  
  schema_names    => 'HR',  
  source_database => 'SITE3.NET',  
  source_directory_object => 'SOURCE_DIR',  
  destination_directory_object => 'DEST_DIR',  
  destination_database => 'SITE2.NET',  
  perform_actions => FALSE,  
  script_directory_object => 'SCRIPT_DIR',  
  script_name      => 'config_HR_rep.sql',  
  dump_file_name   => 'HR_exp.dmp',  
  capture_queue_table => 'CAPTURE_QT',  
  capture_queue_name => 'CAPTURE_QUEUE',  
  capture_queue_user => 'HRAPP_USER',  
  apply_queue_table => 'strmadmin.apply_hr_qt',  
  apply_queue_name  => 'strmadmin.apply_queue',  
  instantiation=>DBMS_STREAMS_ADM.INSTANTIATION_SCHEMA);
```

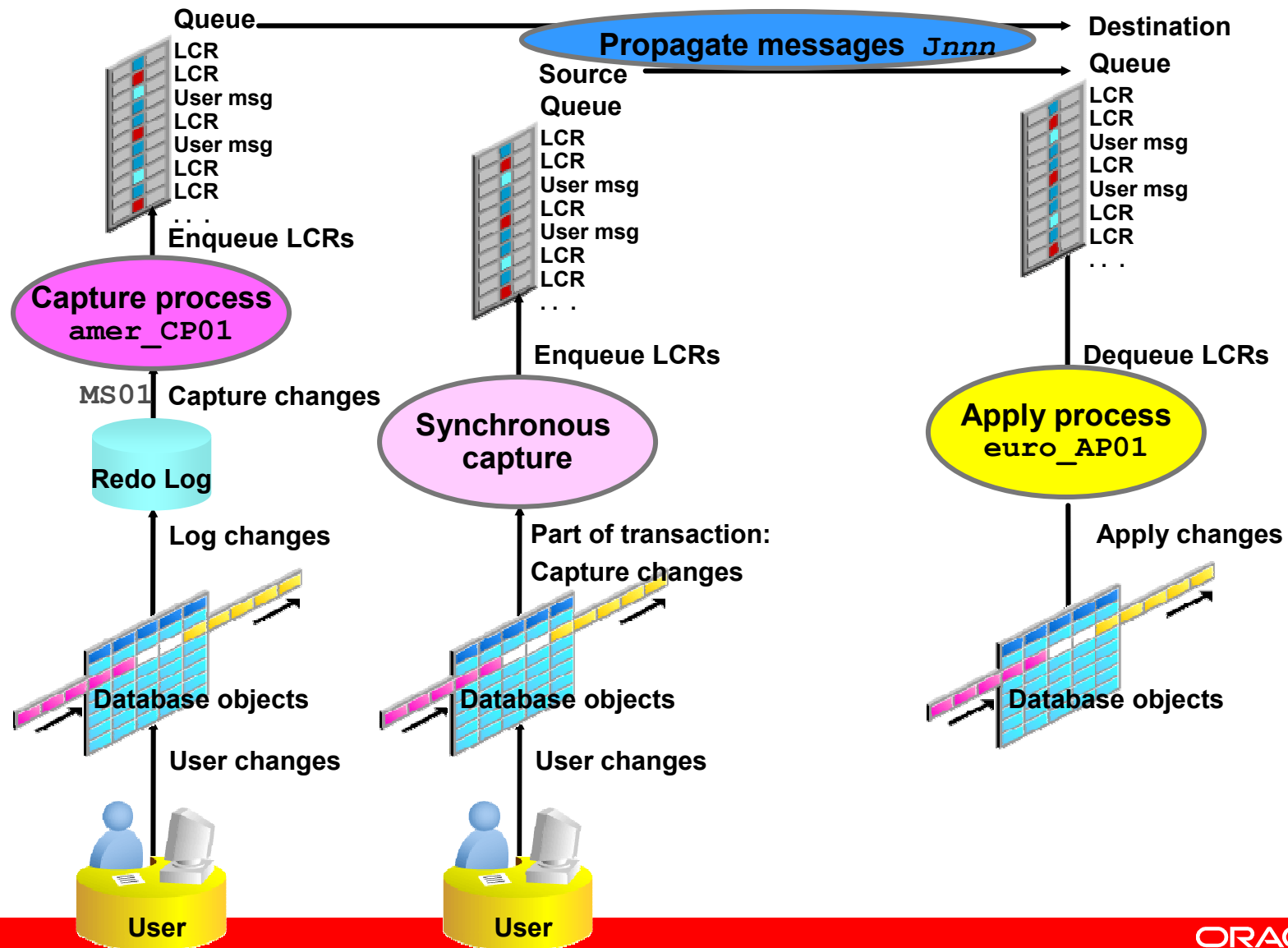
Преобразование по правилам

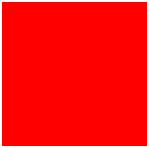
- Преобразования могут быть сделаны во время:
 - Сбора данных
 - Распространения
 - Применения сообщений к конкретной базе данных
- Декларативные:
 - Переименование схемы
 - Переименование таблицы, столбца
 - Добавление или удаления столбца
- Кастомизированные:
 - С помощью пользовательской PL/SQL функции



```
BEGIN
  DBMS_STREAMS_ADM.RENAME_SCHEMA (
    rule_name => 'STRMADMIN.HR51',
    from_schema_name => 'HR',
    to_schema_name => 'HR_REPL',
    operation => 'ADD');
END;
```

Identifying Streams Processes





Configuring Multiple Streams Sites

- If your Streams configuration consists of multiple sites, you must diagram the components to be configured at each site. Be sure to indicate how the following components interact with other sites.
 - Source queues and destination queues
 - Capture and apply processes
 - Propagation processes and message routing
 - Configuration requirements for all Streams processes at each site