

Восстановление и резервное копирование базы данных в СУБД Oracle



Если ты не думаешь о будущем,
у тебя не будет его.

Дж. Голсуорси

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

Содержание

- Понятия восстановления и резервного копирования базы данных
- Средства и механизмы восстановления базы данных
- Средства и механизмы резервного копирования базы данных

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

2

Резервное копирование базы данных

- *Резервное копирование (backup)* базы данных – создание и поддержка копий базы данных.
- *Физический backup* – копирование физических файлов базы данных. Выполняется средствами ОС или утилитами СУБД (например, Oracle Recovery Manager).
- *Логический backup* – экспорт объектов базы данных в физические файлы. Выполняется утилитами СУБД (например, Oracle Export).

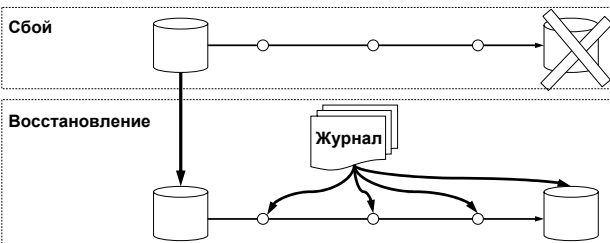
Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

3

Восстановление базы данных

- *Восстановление (recovery)* базы данных – обновление резервной копии базы данных в соответствии с изменениями, произведенными в реальной базе данных с момента последнего резервного копирования.



Ошибки и сбои

Тип отказа	Пример	Способ восстановления базы данных
Ошибка пользователя	drop table s;	Обучение пользователей. Реставрация базы данных с помощью резервной копии.
Сбой оператора	insert into s ... Нет места на диске!	Автоматический откат оператора SQL. Ручное исправление причины сбоя.
Сбой процесса	Аварийное отсоединение или прекращение пользовательского, серверного или фонового процесса	При сбое пользовательского, серверного процесса: фоновый процесс PMON откатывает текущую транзакцию процесса. При сбое фонового процесса: фоновый процесс PMON останавливает и перезапускает экземпляр СУБД.
Сбой сети	Разрыв сетевого кабеля, сбой сетевого программного обеспечения	При сбое пользовательского процесса: фоновый процесс PMON разрешает соответствующий серверный процесс. При сбое 2PC: фоновый процесс RECO разрешает висячие транзакции на каждом узле.
Сбой экземпляра	Отказ аппаратного или программного обеспечения экземпляра	Останов и перезапуск экземпляра СУБД (восстановление – часть перезапуска).
Сбой диска	Отказ головки диска	Восстановление диска. Восстановление базы данных с помощью резервной копии и журнала транзакций.

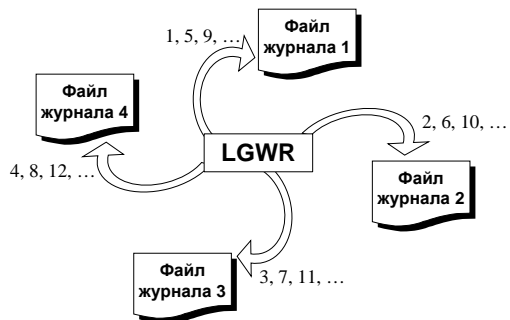
Средства восстановления базы данных

- *Журнал (redo log)* – файлы, в которых регистрируются все изменения базы данных.
- *Сегменты отката (rollback segments)* – сегменты, в которых хранятся старые значения данных, измененные транзакциями.
- *Управляющий файл (control file)* – файл, хранящий данные о физической структуре базы данных.
- *Резервные копии (backup)* – физический backup базы данных.

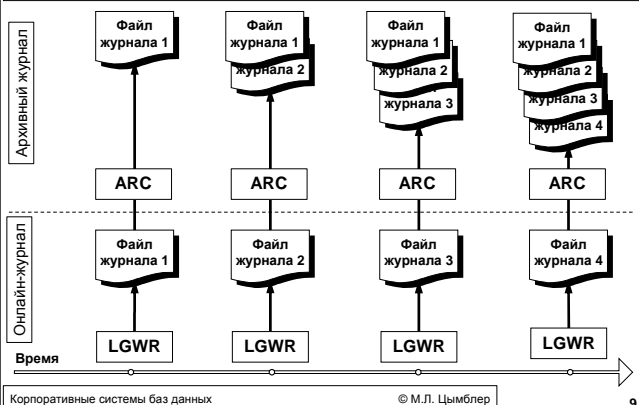
Журнал базы данных

- В журнале регистрируются изменения *физической* структуры базы данных (страницы сегментов и др.), соответствующие изменениям ее логической структуры (записи таблиц и др.).
- В журнале регистрируются *все* изменения – вне зависимости, были они затем зафиксированы или подвергнуты откату.
- Журнал состоит из двух частей:
 - *Онлайновый журнал* – файлы, в которых собственно регистрируются изменения; заполняется фоновым процессом LGWR.
 - *Архивный журнал* – файлы-копии онлайнового журнала; заполняется фоновым процессом ARC.

Онлайновый журнал



Архивный журнал



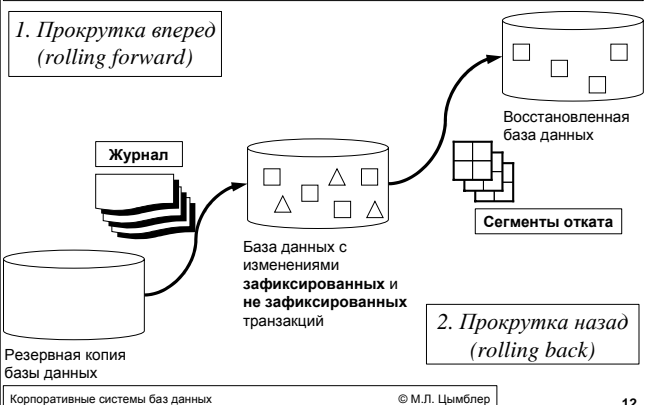
Режимы архивирования базы данных

- **NOARCHIVELOG** – архивирование онлайн-журнала отключено. Невозможно восстановление базы данных после сбоя диска (только после сбоя экземпляра).
- **ARCHIVELOG** – архивирование онлайн-журнала включено. Возможно восстановление базы данных после сбоя диска и после сбоя экземпляра.

Управляющий файл

- Управляющий файл – бинарный файл небольшого размера, хранящий данные о физической структуре базы данных:
 - имя, дата и время создания базы данных
 - имена и пути файлов данных и журналов
 - информация о табличных пространствах
 - информация об архивировании базы данных
 - и т.д.
- Отсутствие или повреждение управляющего файла делает невозможным восстановление базы данных.

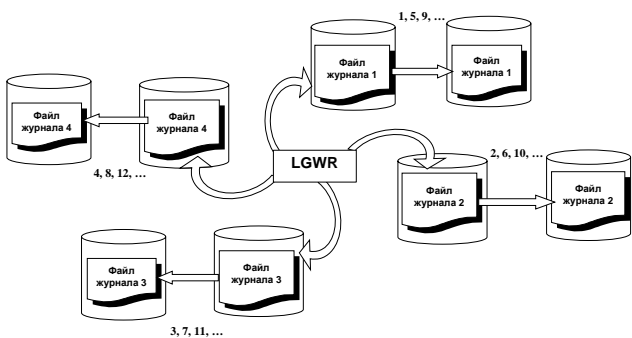
Этапы восстановления базы данных



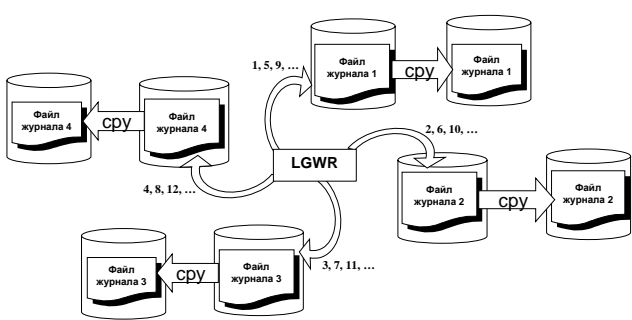
Мультиплексирование vs зеркалирование

- **Мультиплексирование (multiplexing)** – автоматическое создание и сопровождение средствами СУБД копий объектов, критичных для восстановления базы данных (файлов онлайн-журнала и архивного журнала, управляющих файлов).
- **Зеркалирование (mirroring)** – использование средств операционной системы для создания и сопровождения копий объектов, критичных для восстановления базы данных (файлов онлайн-журнала и архивного журнала, управляющих файлов).

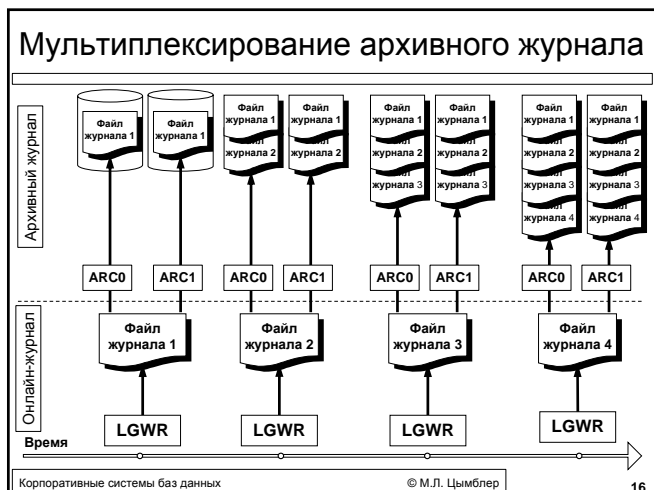
Дуплексный онлайн-журнал



Зеркальный онлайн-журнал



cp – команда копирования в Unix



Полное vs частичное резервное копирование

- **Полное копирование (whole backup)** – физический backup всех файлов данных и всех управляющих файлов средствами ОС. База данных должна быть закрыта (находиться в состоянии *offline*).
- **Частичное копирование (partial backup)** – любое копирование файлов данных и управляющих файлов средствами ОС, отличное от полного. База данных может быть открыта или закрыта (находиться в состоянии *online* или *offline*).
 - Примеры частичного копирования:
копирование всех файлов данных определенного табличного пространства, копирование определенного файла данных, копирование управляющих файлов.

Корпоративные системы баз данных © М.Л. Цымблер 17

Согласованное vs несогласованное резервное копирование

- **Согласованное копирование (consistent backup)** – копирование файлов данных, когда база данных закрыта.
- **Несогласованное копирование (inconsistent backup)** – копирование файлов данных, когда база данных открыта или после ее аварийного закрытия.

Корпоративные системы баз данных © М.Л. Цымблер 18

Утилиты экспорта и импорта

- *Экспорт* – утилита, которая записывает данные из базы данных Oracle в файлы ОС в формате Oracle.
- *Импорт* – утилита, которая читает файлы, созданные утилитой экспорта, и восстанавливает информацию в базе данных.
- Экспорт и импорт штатно предназначены для перемещения данных, но могут применяться как дополнительный метод резервного копирования.

Стратегия резервного копирования

- *Что копировать?*
 - Варианты: вся база данных, избранные табличные пространства/файлы данных, управляющий файл, архивный журнал или их комбинация.
- *Каким способом копировать?*
 - Варианты: согласованно/несогласованно.
- *Какими средствами копировать?*
 - Варианты: утилита Oracle Recovery Manager (rman), скрипты ОС (например, `cp`, `tar`), утилита Oracle Export.
- *Как часто копировать?*
 - Возможное решение: еженедельно – полное копирование базы данных, ежедневно – копирование наиболее важных таблиц, ARCHIVELOG, мультиплексирование управляющих файлов и файлов журнала.
