



Администрирование информационных систем

Цели восстановления данных

- ◆ В различные периоды жизненного цикла база данных требует восстановления данных.
- ◆ Администратор БД должен:
 - минимизировать число операций по восстановлению данных,
 - предупреждать проблемы до их возникновения,
 - максимально ускорить восстановление при возникновении неполадок,
 - в минимальный срок выполнить проверку успешности восстановления данных.

Обеспечение отказоустойчивости

- ◆ Для обеспечения отказоустойчивости рекомендуется:
 - использование RAID-массив, обеспечивающий отказоустойчивость дисковой подсистемы;
 - использование аппаратуры, обеспечивающей защиту от скачков сетевого напряжения;
 - регулярное резервное копирование данных.

Предупреждение неисправностей в работе

- ◆ Одна из задач администратора БД – предупреждение неисправностей и разработка схемы их устранения. К числу неисправностей, возникающих в системе БД:
 - потеря информации на диске с файлами данных;
 - потеря информации на диске с журналом транзакций;
 - потеря информации на системном диске;
 - отказ сервера;
 - стихийные бедствия;
 - кража данных, кража информации;
 - кража носителя резервных данных;
 - неисправный носитель резервных данных;
 - неисправное устройство восстановления данных;
 - непреднамеренная ошибка пользователя;
 - злонамеренные действия сотрудников.

Определение сроков восстановления данных

- ◆ При планировании восстановительных работ необходимо определить следующие параметры:
 - Какова стоимость простоя БД?
 - Необходимость использования RAID-массивов?
 - Каково время на восстановление данных с резервной копии БД?
 - Поможет ли частое резервное копирование значительно сократить время на восстановление данных?
 - Имеются ли в организации дополнительные устройства восстановления данных с резервных копий?

Типы резервного копирования БД

- ◆ SQL Server 2000 обеспечивает следующие способы резервного копирования БД

Способ резервного копирования	Описание
Полное	Полное копирование БД
Дифференциальное	Копирование всех страниц данных, измененных со времени последнего копирования
Групп файлов	Полное копирование указанных файлов
Дифференциальное групп файлов	Копирование всех страниц данных указанных файлов, измененных со времени последнего копирования
Файлов данных	Полное копирование файлов данных
Дифференциальное файлов данных	Копирование всех страниц данных указанных файлов, измененных со времени последнего копирования
Журнала транзакций	Копирование активной части транзакций
Моментальная архивация	Полное копирования БД с использованием специального оборудования

Полное резервное копирование БД

- ◆ При полном резервном копировании БД копируются все файлы данных, в том числе изменения внесенные во время ее последнего резервного копирования.
- ◆ Копируются все пользовательские данные и объекты БД, системные таблицы, индексы и пользовательские БД.
- ◆ Первое полное резервное копирование рекомендуется выполнять после первоначального заполнения БД.
- ◆ Впоследствии полное копирование выполняется при вводе большого объема данных.
- ◆ Частота выполнения зависит от объема и частоты изменения данных в БД.

Дифференциальное резервное копирование БД

- ◆ При дифференциальном копировании БД копируются все изменения, произошедшие в файлах данных с последнего полного резервного копирования.
- ◆ Этот процесс включает в себя копирование БД отражает только самые последние изменения данных.
- ◆ Дифференциальное копирование требует меньше времени и места на носителе.
- ◆ Для увеличения скорости дифференциального копирования SQL Server отслеживает все изменения в экстендах, которые произошли с момента последнего резервного копирования БД. Такие изменения отражаются на *странице карты изменений (DCM)*.

Резервное копирование файла и группы файлов

- ◆ При резервном копировании файла или группы файлов создается копия отдельного файла данных или группы файла.
- ◆ При такой копировании требуется меньше времени и объема на носителе.
- ◆ Используется для больших БД. Как правило, данные в БД разделяются на две категории – часто изменяемые данные и данные, изменения которых редки или отсутствуют.
- ◆ При такой структуре данных резервное копирование чаще выполняется для файлов или групп файлов с часто изменяемой информацией.

Резервное копирование журнала транзакций

- ◆ Резервное копирование заключается в последовательной записи всех зарегистрированных транзакций с момента последнего резервного копирования журнала.
- ◆ Использование резервных копий журнала позволяет восстановить данные до состояния на определенный момент времени.
- ◆ Резервные копии журнала используются только в полной модели восстановления и в модели записи копирования.
- ◆ Скорость выполнения резервного копирования журнала зависит от скорости транзакций, используемой модели восстановления и от объема операций.
- ◆ После завершения резервного копирования журнала транзакций SQL Server 2000 удаляет все виртуальные файлы журнала, которые не содержат активную часть журнала.

Типы восстановления данных

Тип восстановления	Описание
Полное восстановление БД	Восстановление с помощью полной резервной копии БД, последней дифференциальной копии и всех резервных копий журнала транзакций
Восстановление по состоянию на определенную дату	Восстановление всей БД, по состоянию на определенную дату с использованием полной информации о транзакциях в резервной копии журнала транзакций и копий БД
Восстановление файла или группы файлов	Полное восстановление файла с использованием резервных копий файла, последней дифференциальной копии файла и всех копий журнала транзакций
Восстановление до заданной транзакции	Восстановление БД до определенного состояния с использованием полной информации о транзакциях, а также резервных копий БД

Процесс восстановления данных

- ◆ SQL Server 2000 поддерживает два типа восстановления данных:
 - автоматический процесс, который запускается при каждом запуске SQL Server;
 - процесс ручного восстановления данных, инициируемый пользователем.

Автоматический процесс восстановления данных

- ◆ Задача автоматического процесса восстановления данных – гарантированность логической целостности данных в каждой БД после запуска сервера.
- ◆ В автоматическом процессе используются информация из активной части журнала транзакций каждой БД.
- ◆ Анализируются транзакции, зарегистрированные с момента последней проверки целостности БД.
- ◆ SQL Server определяет все подтвержденные транзакции и выполняет их повторно, затем выделяет все неподтвержденные транзакции и отменяет их.
- ◆ В процессе проверки SQL Server проверяет базы в следующей последовательности: master, model, msdb, а также БД публикуемые для репликации, затем все пользовательские БД. В конце процесса удаляется и вновь создается БД tempdb.

Восстановление данных вручную

- ◆ При восстановлении БД вручную используются одна или две резервные копии БД и выполняется полное или частичное восстановление данных.
- ◆ При восстановлении базы данных до состояния, в котором она находилась к моменту завершения последнего резервного копирования журнала транзакций, то начинают с последней полной резервной копии БД.
- ◆ Полная копия может быть восстановлена на любом сервере БД.
- ◆ Если использовалось дифференциальное копирование, необходимо восстановить последнюю дифференциальную резервную копию.
- ◆ Затем восстанавливаются все резервные копии журнала транзакций. В процессе восстановления последней резервной копии журнала транзакций SQL Server позволяет выполнить восстановление данных вручную и в процессе восстановления выполняется повтор подтвержденных транзакций и отмена неподтвержденных.

Восстановление данных по состоянию на определенный момент времени

- ◆ Если требуется восстановление данных на определенный момент времени, то возможны следующие варианты: восстановление БД до состояния на определенный момент времени либо до определенного места в журнале транзакций.
- ◆ Для восстановления данных по состоянию на определенный момент времени следует использовать полную резервную копию БД. Затем необходимо восстанавливать резервные копии журнала транзакций к выбранному моменту времени. При восстановлении последней резервной копии устанавливается срок восстановления внутри данной резервной копии и выбирается *режим восстановления до указанного срока*.
- ◆ Для восстановления данных до определенного состояния, необходимо размещать в журнале транзакций специальные метки. При добавлении такой метки в таблицу БД msdb вносятся соответствующая запись. В процессе восстановления можно восстанавливать данные до определенной отметки.

Резервное копирование БД

- ◆ При планировании процедур резервного копирования рекомендуется выполнять архивирование всех БД, которые требуют полного восстановления после любых сбоев.
- ◆ Обязательно необходимо полное резервное копирование БД master.
- ◆ Другая системная БД – msdb содержит информацию о работе агента SQL Server, репозиторий службы Meta Data Services, а также архив всех выполненных операций резервного копирования БД.

Разработка и реализация плана восстановления данных

- ◆ План резервного копирования и восстановления данных требует:
 - Описания каждого установленного экземпляра SQL Server 2000, указав: версию ОС, установленных пакетов обновления, версию SQL Server, имена файлов журнала транзакций и данных, имена серверов, сетевые библиотеки, имя учетной записи, используемой службами;
 - Описание БД, частоту архивирования, указание причины выбора способа архивирования;
 - Степень автоматизации восстановления данных (расписание восстановления данных из резервных копий);
 - Определение лица, ответственного за резервное копирование;
 - Определение каким образом выполняется проверка качества выполнения операций восстановления данных;
 - Выбор места для хранения носителя резервной копии данных;
 - Определение сроков хранения носителей резервных копий данных;
 - Документирование процессов создания копий и аппаратного обеспечения сервера.

Носители и устройства резервного копирования

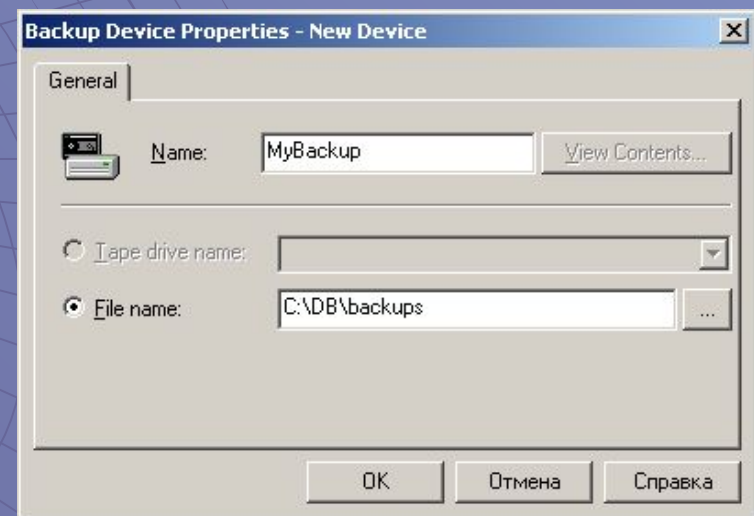
- ◆ При описании процессов резервного копирования и восстановления данных используются следующие термины:
 - **резервная копия** – полная или частичная копия БД, журнала транзакций, файла или группы файлов;
 - **устройство резервного копирования** – физический файл или ленточный накопитель, используемый для записи резервной копии
 - **файл резервной копии** – файл с набором резервных копий;
 - **носитель резервной копии** – физический носитель, на которой сохраняют набор резервных копий с использованием файла резервной копии;
 - **набор резервных копий** – резервная копия, созданная за одну операцию резервного копирования;
 - **семейство носителей** – все носители в наборе носителей, записанные одним устройством для одного набора резервных копий;
 - **заголовок носителя** – предоставляет информацию о содержимом носителя;
 - **набор носителей** – все носители, задействованные в операциях резервного копирования.

Выбор носителя резервной копии

- ◆ Носителем резервной копии может быть либо диск, либо ленточный носитель (стример).
 - Ленточные носители – традиционное средство выполнения резервного копирования. Основной недостаток – медленное выполнение операций резервного копирования.
 - Диск – более удобное средство резервного копирования, однако стоимость хранения данных больше, чем при использовании стримера.

Создание постоянных устройств резервного копирования

- ♦ В процессе работы с SQL Server 2000 можно создать одно или несколько постоянных устройств резервного копирования.
- ♦ Для создания устройства резервного копирования средствами SQL Server Enterprise Manager используется контейнер Management и далее Backup.
- ♦ С помощью контекстного меню выбирается пункт – New Backup Device.
- ♦ В диалоговом окне задается логическое имя устройства и имя ленточного накопителя или файла.



Создание устройства резервного копирования с помощью Transact-SQL

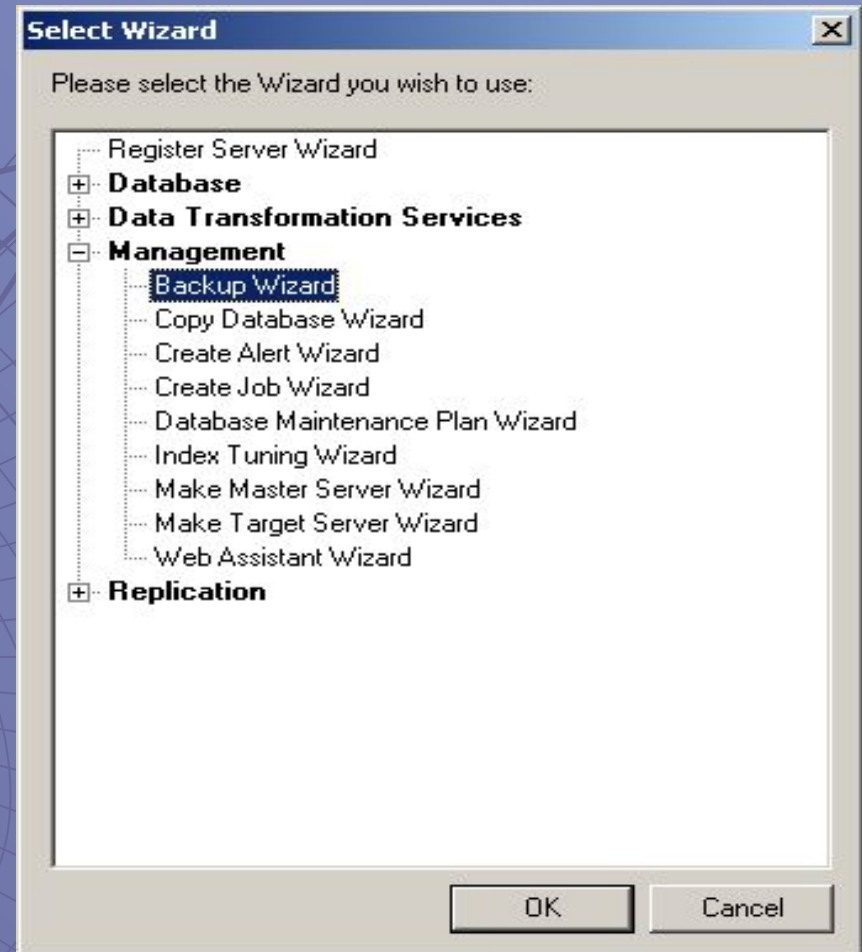
- ◆ Создание устройство резервного копирования может быть выполнено и с помощью системной хранимой процедуры `sp_addumpdevice`:
 - `Sp_addumpdevice 'disk', 'FULLBackupDevice', 'C:\DB\MyBackup.bak'` – для использования файла на диске;
 - `Sp_addumpdevice 'tape', 'TLogTapeBackupDevice', '\\.\Tape0'` – для использования ленточного накопителя с номером 0;

Создание устройства резервного копирования с помощью Transact-SQL

- ◆ Для просмотра списка устройств резервного копирования используют системную хранимую процедуру `sp_helpdevice`.
- ◆ Удаление устройство резервного копирования осуществляется с помощью системной хранимой процедуры `sp_dropdevice`.
 - `Sp_dropdevice 'FullBackupDevice'` – удаляет устройство, но сохраняет файл с резервной копией;
 - `Sp_dropdevice 'FullBackupDevice', 'DELETE'` – удаляет устройство и файл резервной копии с ним связанный.

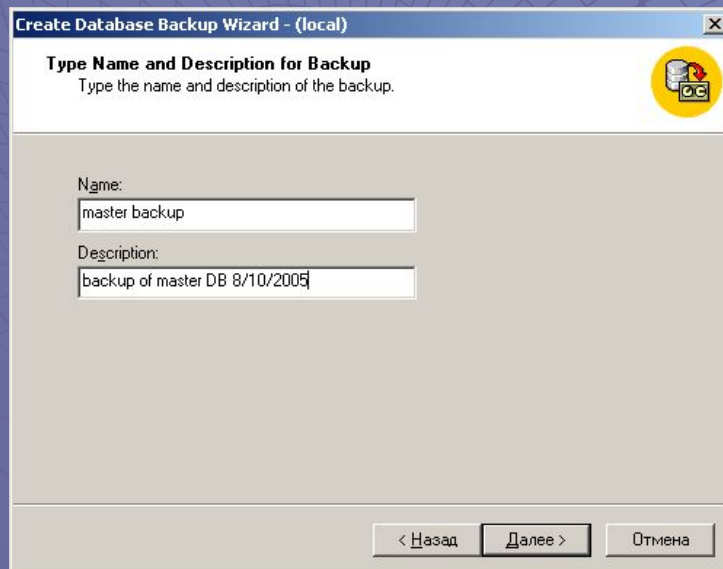
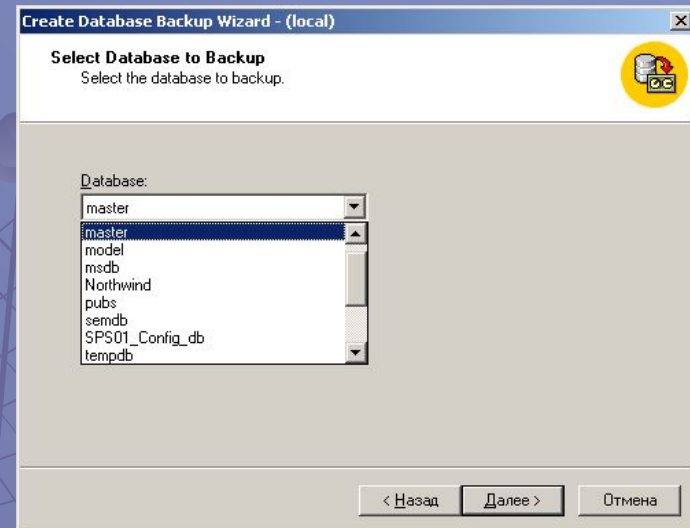
Резервное копирование баз данных

- ◆ Резервное копирование может быть выполнено с помощью мастера Create Database Backup Wizard.
- ◆ Вызов Мастера выполняется с помощью команды Wizards из меню Tools.
- ◆ Выбирается соответствующий Мастер из группы Management



Резервное копирование баз данных

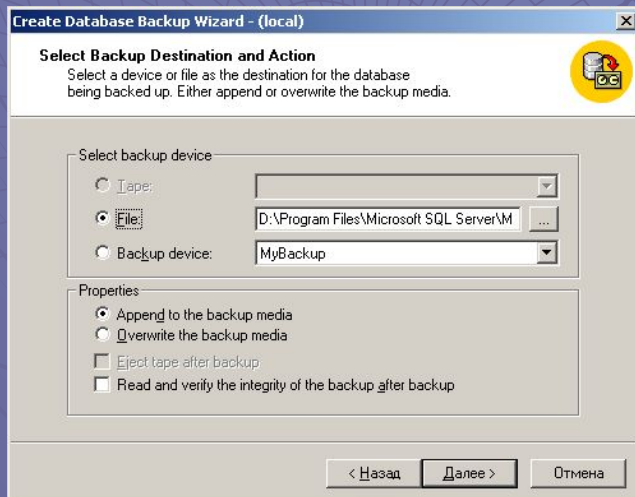
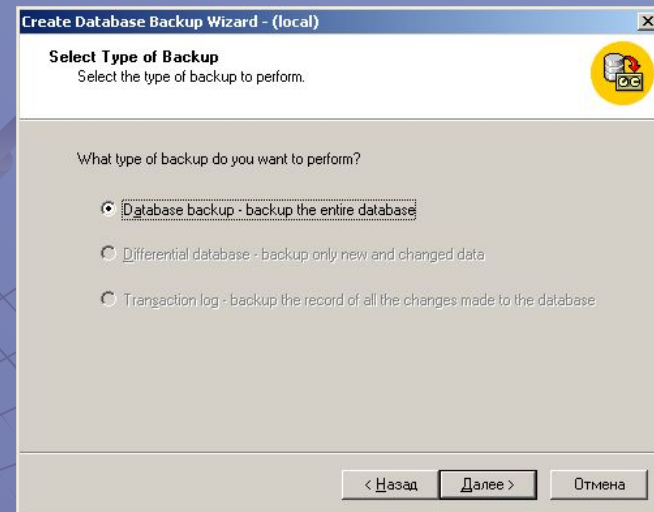
- ◆ На следующем шаге выбирается БД для резервного копирования



- ◆ Затем имя для данного набора данных

Резервное копирование баз данных

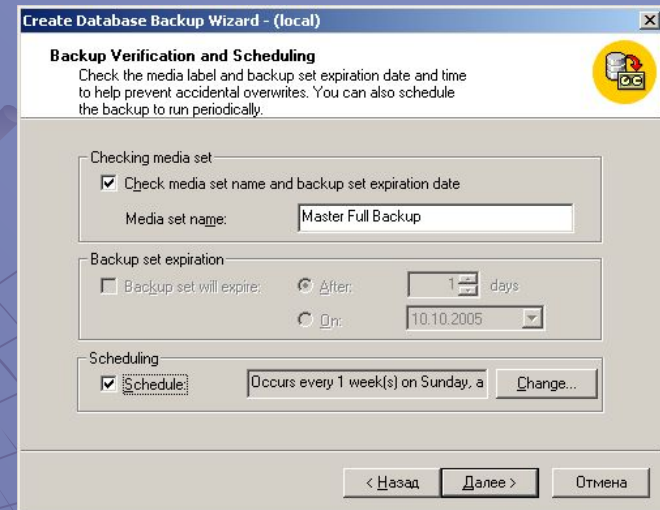
- ◆ Следующий шаг позволяет определить тип резервного копирования



- ◆ После этого выбирается устройство резервного копирования

Резервное копирование баз данных

- ♦ Можно определить дату годности при создании набора резервных копий, создать задание и составить график создания резервных копий



- ♦ Последний шаг Мастера отображает окно с параметрами резервного копирования

Резервное копирование с использованием Transact-SQL

- ◆ Для создания резервных копий могут быть использованы команды `BACKUP DATABASE` и `BACKUP LOG`.
- ◆ Полное резервное копирование БД осуществляется с помощью следующей команды:
 - `BACKUP DATABASE Northwind TO DISK = 'C:\DB\Northwind.bak'`
- ◆ Следующий оператор создает резервную копию на устройстве `NWFullBackup` и проверяет ее:
 - `BACKUP DATABASE Northwind TO NWFullBackup RESTORE VERIFYONLY FROM NWFullBackup`

Резервное копирование с использованием Transact-SQL

- ◆ Следующая команда создает резервную копию на устройстве NWFullBackup, инициализируется носитель, создается набор носителей NWBackups с описанием Media for Northwind Database и создается набор резервных копий FullNWDatabaseBackup#1. При этом выводится сообщение о выполнении каждые 25% операций:
 - ```
BACKUP DATABASE Northwind to NWFullBackup WITH
FORMAT MEDIANAME='NWBackups',
MEDIADescription='Media for Northwind Database',
NAME=' FullNWDatabaseBackup#1', DESCRIPTION='..',
STATS=25
```



# Резервное копирование с использованием Transact-SQL

- ◆ Следующий пример создает резервную копию на двух устройствах NWDevice1 и NWDevice2. Перед началом проверяется, определена ли метка Media set for Northwind Database Backups:
  - `BACKUP DATABASE Northwind TO NWDevice1, NWDevice1 WITH MEDIANAME='Media set for Northwind Database Backups'`

# Резервное копирование с использованием Transact-SQL

- ◆ Для выполнения дифференциального резервного копирования используется аргумент WITH DIFFERENTIAL:
  - `BACKUP DATABASE Northwind TO NWDiffBackup WITH DIFFERENTIAL`
- ◆ Для выполнения копирования файлов или группы файлов используется аргумент FILE=имя\_файла или FILEGROUP=имя\_группы\_файлов
  - `BACKUP DATABASE Northwind FILEGROUP='SECOND_FG' TO NWFGBackup`
- ◆ Для выполнения резервного копирования журнала транзакций используется команда BACKUP LOG:
  - `BACKUP LOG Northwind TO NWLogBackup`
- ◆ Аргумент WITH NO\_TRUNCATE не усекает файл транзакций при выполнении резервного копирования.