



# 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

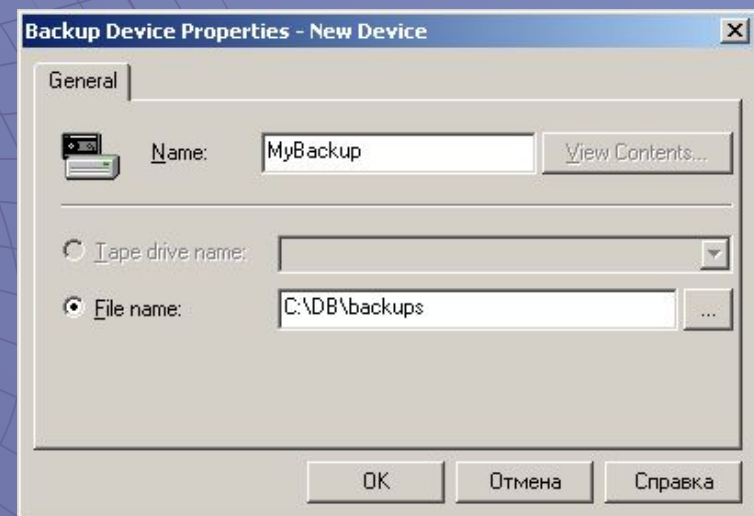
- ◆ При описании процессов резервного копирования и восстановления данных используются следующие термины:
  - **резервная копия** – полная или частичная копия БД, журнала транзакций, файла или группы файлов;
  - **устройство резервного копирования** – физический файл или ленточный накопитель, используемый 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 Backup 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

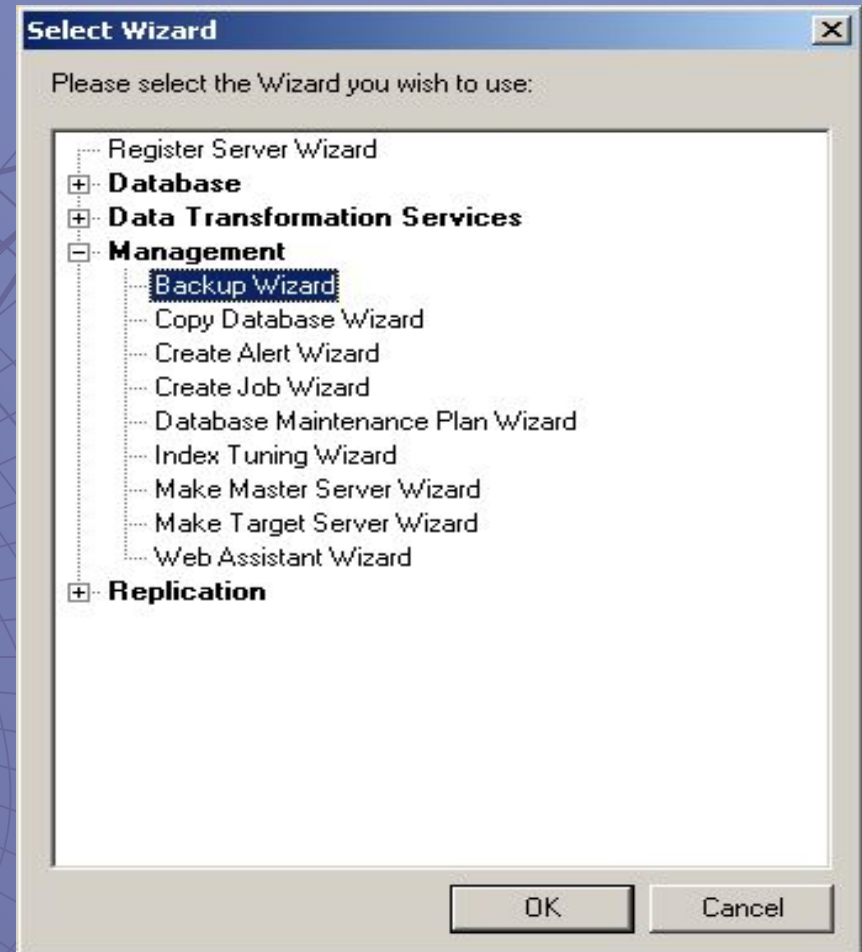
- ◆ Создание устройство резервного копирования может быть выполнено и с помощью системной хранимой процедуры `sp_addumpdevice`:
  - `Sp_addumpdevice 'disk', 'FULLBackupDevice', 'C:\DB\MyBackup.bak'` – для использования файла на диске;
  - `Sp_addumpdevice 'tape', 'TLogTapeBackupDevice', '\\.\Tape0'`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

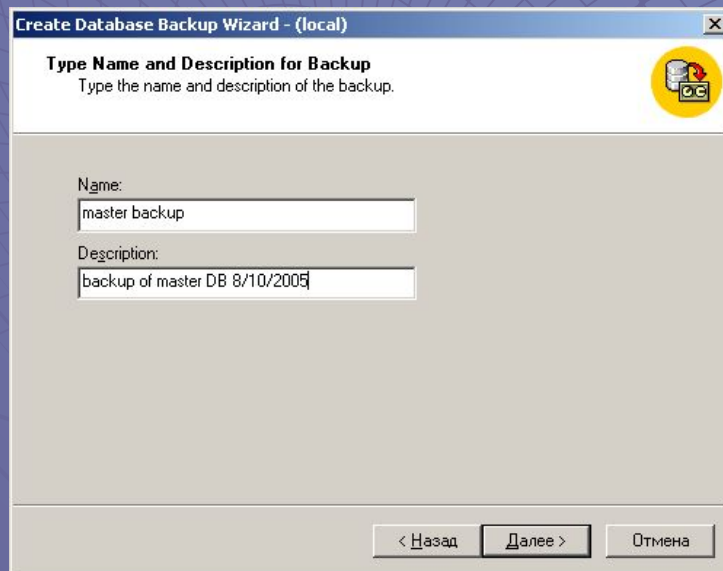
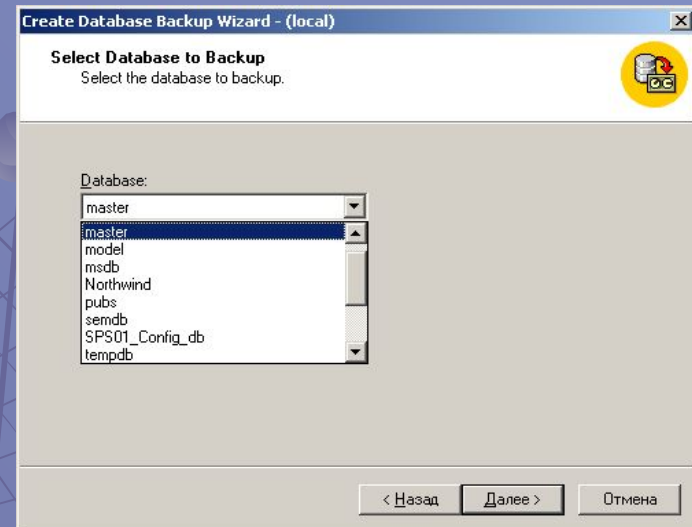
# Резервное копирование баз данных

- ◆ 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

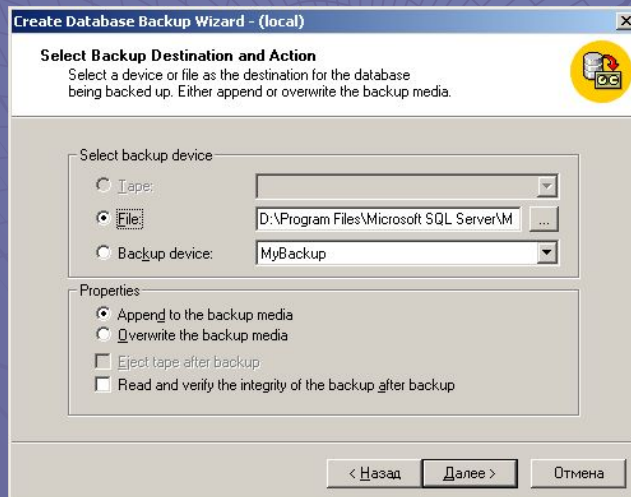
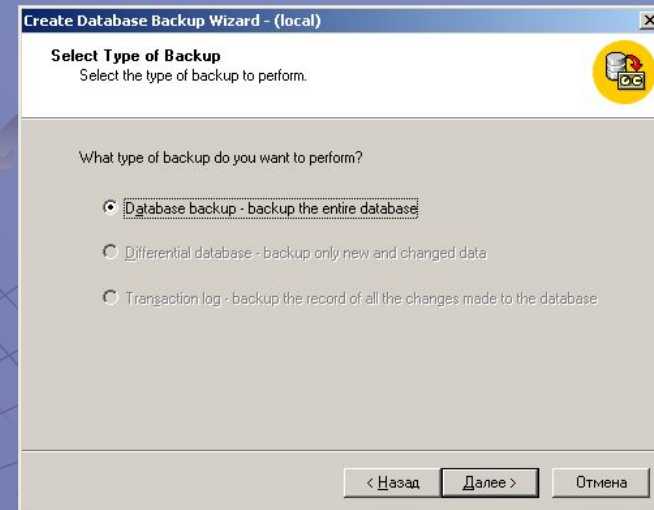


- ◆ Затем имя для данного набора данных



# Резервное копирование баз данных

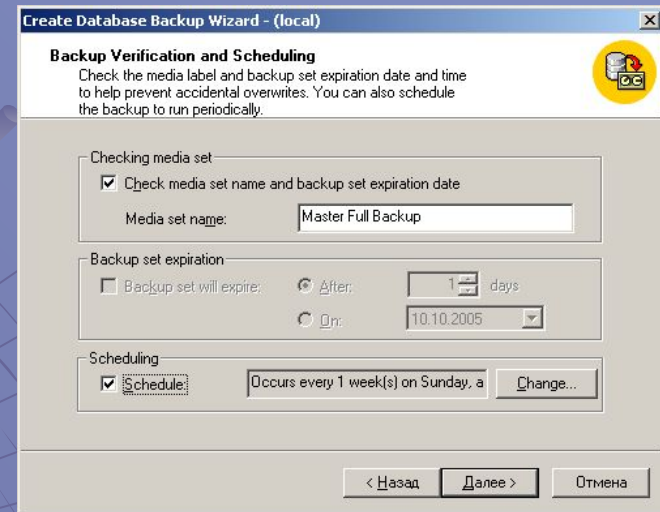
- ◆ Следующий шаг позволяет определить тип резервного копирования



- ◆ 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.