

Введение

SQL Server 2000 — это реляционная СУБД, которая использует язык Transact SQL для пересылки сообщений между компьютером клиента и компьютером, на котором работает SQL Server 2000. Реляционная СУБД состоит из механизма баз данных, собственно баз данных и приложений, необходимых для управления данными и компонентами реляционной СУБД. Реляционная СУБД организует данные в виде связанных таблиц, которые состоят из строк и столбцов, составляющих базу данных. Реляционная СУБД отвечает за поддержку структуры базы данных и решает следующие задачи:

- поддерживает связи между данными в базе;
- гарантирует корректное хранение данных и выполнение правил, регламентирующих связи между ними;
- восстанавливает данные после аварии системы, переводя их в согласованное состояние, зафиксированное до сбоя.

База данных (БД) SQL Server 2000 представляет собой реляционную базу данных, совместимую с SQL (Structured Query Language) с интегрированной поддержкой XML для Интернет приложений. SQL Server 2000 создан на основе современного расширяемого сервера SQL Server 7.0. В следующих разделах вы познакомитесь с базами данных, реляционными базами данных, SQL и XML.

Исходный код MS SQL Server (до версии 7.0) основывался на коде Sybase SQL Server, и это позволило Microsoft выйти на рынок баз данных для предприятий, где конкурировали Oracle, IBM, и, позже, сама Sybase. Microsoft, Sybase и Ashton-Tate первоначально объединились для создания и выпуска на рынок первой версии программы, получившей название SQL Server 1.0 для OS/2 (около 1989 года), которая фактически была эквивалентом Sybase SQL Server 3.0 для Unix, VMS и др. Microsoft SQL Server 4.2 был выпущен в 1992 году и входил в состав операционной системы OS/2 версии 1.3. Официальный релиз Microsoft SQL Server версии 4.21 для ОС Windows NT состоялся одновременно с релизом самой Windows NT (версии 3.1). Microsoft SQL Server 6.0 был первой версией SQL Server, созданной исключительно для архитектуры NT и без участия в процессе разработки Sybase.

К тому времени, как вышла на рынок ОС Windows NT, Sybase и Microsoft разошлись и следовали собственным моделям программного продукта и маркетинговым схемам. Microsoft добивалась исключительных прав на все версии SQL Server для Windows. Позже Sybase изменила название своего продукта на Adaptive Server Enterprise во избежание путаницы с Microsoft SQL Server. До 1994 года Microsoft получила от Sybase три уведомления об авторских правах как намёк на происхождение Microsoft SQL Server.

После разделения компании сделали несколько самостоятельных релизов программ. SQL Server 7.0 был первым сервером баз данных с настоящим пользовательским графическим интерфейсом администрирования. Для устранения претензий со стороны Sybase в нарушении авторских прав, весь наследуемый код в седьмой версии был переписан.

Версия SQL Server 2005 — была представлена в ноябре 2005 года. Запуск версии происходил параллельно запуску Visual Studio 2005. Существует также «урезанная» версия Microsoft SQL Server — Microsoft SQL Server Express; она доступна для скачивания и может бесплатно распространяться вместе с использующим её программным обеспечением.

С момента выпуска предыдущей версии SQL Server (SQL Server 2000) было осуществлено развитие интегрированной среды разработки и ряда дополнительных подсистем, входящих в состав SQL Server 2005. Изменения коснулись реализации технологии ETL (извлечение, преобразование и загрузка данных), входящей в состав компонента SQL Server Integration Services (SSIS), сервера оповещения, средств аналитической обработки многомерных моделей данных (OLAP) и сбора релевантной информации (обе службы входят в состав Microsoft Analysis Services), а также нескольких служб сообщений, а

именно Service Broker и Notification Services. Помимо этого, были произведены улучшения в производительности.

Цель работы – изучить общие характеристики SQL Server 2000, описать некоторые важные возможности SQL Server 2000, отличать различные редакции SQL Server 2000.

Объект исследования – Microsoft SQL Server 2000.

Основная часть

Общая характеристика MS SQL Server

Microsoft SQL Server - одна из наиболее мощных систем работы с базами данных в архитектуре "клиент-сервер". Особенность системы - работа сервера только в операционных системах ряда Microsoft *Windows* NT - NT Server 4.0, 2000 Server, Server 2003, при этом клиентская часть может взаимодействовать с сервером из Microsoft *Windows* 98 и других операционных систем. Рекомендуемая *файловая система* для *SQL Server* - *NTFS*, хотя возможна работа и в системе *FAT*.

В своем составе система имеет средства создания баз данных, работы с информацией баз данных, перенесения данных из других систем и в другие системы, резервного копирования и восстановления данных, развитую систему транзакций, систему репликации данных, реляционную подсистему для анализа, оптимизации и выполнения запросов клиентов, систему безопасности для управления правами доступа к объектам *базы данных* и пр. (см. [рис. 8.1](#)). Система не содержит средств разработки клиентских приложений. В таблицах 8.1-8.3 приведены некоторые максимальные возможности системы.

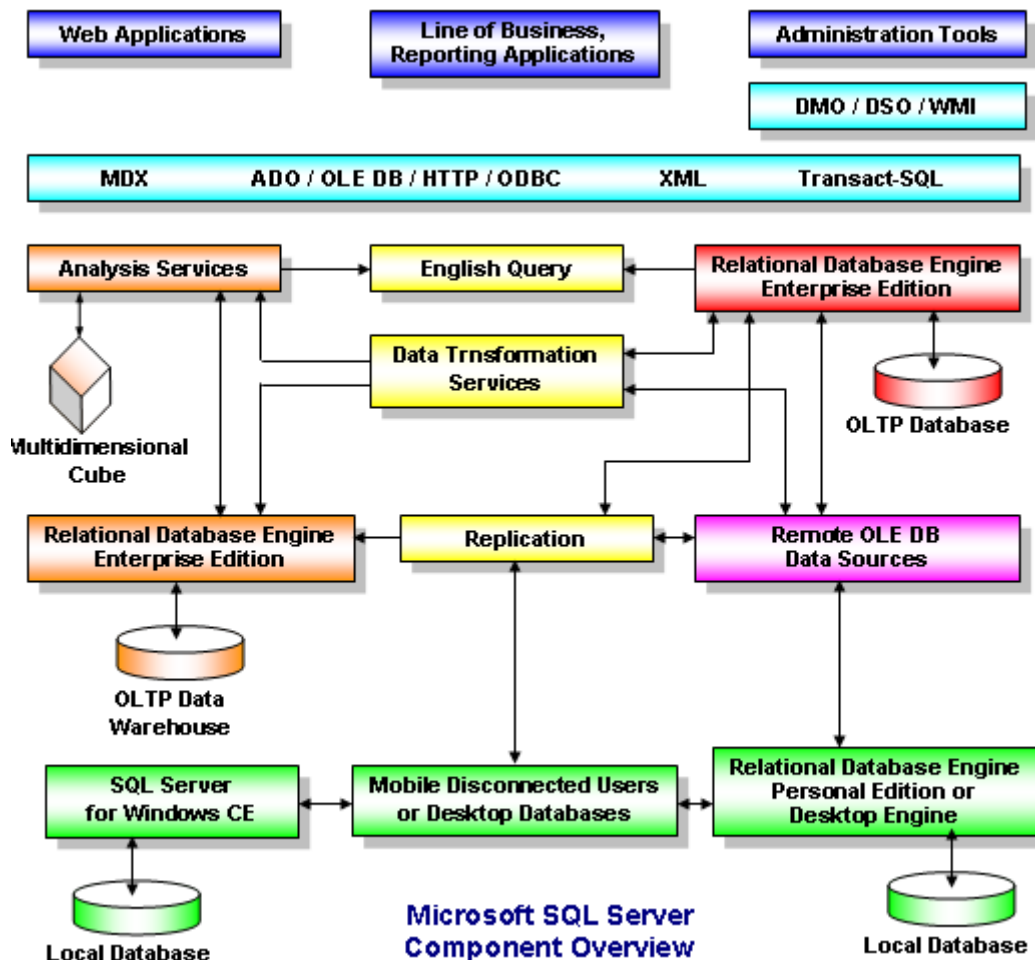


Рис. 8.1. Основные компоненты в архитектуре системы

Таблица 8.1. Максимальные параметры баз данных

Наименование	Величина
Размер базы данных	1 048 516 TB
Количество объектов в базе данных	2 147 483 647
Количество экземпляров сервера на одном компьютере	16
Количество баз данных в одном экземпляре сервера	32767
Количество файлов в базе данных	32767
Количество таблиц в базе данных	ограничено количеством объектов в базе
Количество полей в таблице базы	1024
Размер файла данных	32 TB
Длина идентификаторов	128 символов
Уровень вложенных хранимых процедур	32
Уровень вложенных запросов	32
Количество <i>некластерных индексов</i> для одной таблицы базы	249
Количество полей в одном индексе	16
Количество байт в одном индексе	800
Количество таблиц в одном запросе	256
Количество байт в одной строке таблицы	8060

Таблица 8.2. Максимальное количество процессоров, поддерживаемых различными версиями системы в режиме симметричной мультипроцессорной обработки данных (SMP)

Версия Microsoft SQL Server 2000

Операционная система	Enterprise Edition	Standard Edition	Personal Edition	Developer Edition	Desktop Engine	SQL Server CE	Enterprise Evaluation Edition
Microsoft Windows 2000 DataCenter	32	4	2	32	3	-	32
Windows 2000 Advanced Server	8	4	2	8	2	-	8
Windows 2000 Server	4	4	2	4	2	-	4
Windows 2000 Professional	-	-	2	2	2	-	2
Microsoft Windows NT 4.0 Server, Enterprise Edition	8	8	2	8	2	-	8
Windows NT 4.0 Server	4	4	2	4	2	-	4
Windows NT 4.0 Workstation	-	-	2	2	2	-	2
Microsoft Windows 98	-	-	1	Use Desktop Engine	1	-	-
Windows CE	-	-	-	-	-	1	-

Таблица 8.3. Максимальный размер физической памяти (RAM), поддерживаемой различными версиями системы (Гб)

Версия Microsoft SQL Server 2000

Операционная система	Enterprise Edition	Standard Edition	Personal Edition	Developer Edition	Desktop Engine	SQL Server CE	Enterprise Evaluation Edition
----------------------	--------------------	------------------	------------------	-------------------	----------------	---------------	-------------------------------

Windows 2000 DataCenter	64	2	2	64	2	-	64
Windows 2000 Advanced Server	8	2	2	8	2	-	8
Windows 2000 Server	4	2	2	4	2	-	4
Windows 2000 Professional	-	-	2	2	2	-	2
Windows NT 4.0 Server, Enterprise Edition	3	2	2	3	2	-	3
Windows NT 4.0 Server	2	2	2	2	2	-	2
Windows NT 4.0 Workstation	-	-	2	2	2	-	2

1.1 Функциональность

Microsoft SQL Server в качестве языка запросов использует версию SQL, получившую название Transact-SQL (сокращённо T-SQL), являющуюся реализацией SQL-92 (стандарт ISO для SQL) с множественными расширениями. T-SQL позволяет использовать дополнительный синтаксис для хранимых процедур и обеспечивает поддержку транзакций (взаимодействие базы данных с управляющим приложением). Microsoft SQL Server и Sybase ASE для взаимодействия с сетью используют протокол уровня приложения под названием Tabular Data Stream (TDS, протокол передачи табличных данных). Протокол TDS также был реализован в проекте FreeTDS с целью обеспечить различным приложениям возможность взаимодействия с базами данных Microsoft SQL Server и Sybase.

Microsoft SQL Server также поддерживает Open Database Connectivity (ODBC) — интерфейс взаимодействия приложений с СУБД. Версия SQL Server 2005 обеспечивает возможность подключения пользователей через веб-сервисы, использующие протокол SOAP. Это позволяет клиентским программам, не предназначенным для Windows, кроссплатформенно соединяться с SQL Server. Microsoft также выпустила сертифицированный драйвер JDBC, позволяющий приложениям под управлением Java (таким как BEA и IBM WebSphere) соединяться с Microsoft SQL Server 2000 и 2005.

SQL Server поддерживает зеркалирование и кластеризацию баз данных. Кластер сервера SQL — это совокупность одинаково сконфигурированных серверов; такая схема помогает распределить рабочую нагрузку между несколькими серверами. Все сервера имеют одно виртуальное имя, и данные распределяются по IP-адресам машин кластера в течение рабочего цикла. Также в случае отказа или сбоя на одном из серверов кластера доступен автоматический перенос нагрузки на другой сервер.

SQL Server поддерживает избыточное дублирование данных по трем сценариям:

Снимок: Производится «снимок» базы данных, который сервер отправляет получателям.

История изменений: Все изменения базы данных непрерывно передаются пользователям.

Синхронизация с другими серверами: Базы данных нескольких серверов синхронизируются между собой. Изменения всех баз данных происходят независимо друг от друга на каждом сервере, а при синхронизации происходит сверка данных. Данный тип дублирования предусматривает возможность разрешения противоречий между БД.

1.2 Редакции MS SQL Server 2000

Было доступно два типа SQL Server в различных редакциях:

- 2000 — SQL Server 2000 32-bit, кодовое название Shiloh (версия 8.0);
- 2003 — SQL Server 2000 64-bit, кодовое название Liberty.

Доступны различные редакции SQL Server 2000, способные удовлетворить самые разные требования заказчиков (организаций и отдельных лиц) к производительности, исполняющей среде и стоимости.

Enterprise Edition. Эта редакция — полный вариант SQL Server, наиболее часто предлагаемый организациям. Enterprise Edition отличается развитыми возможностями масштабируемости и надежности, необходимыми для решения важных задач интерактивного ведения бизнеса и Интернет-приложений, в том числе распределенными секционированными представлениями, портированием журнала и улучшенными возможностями кластеризации. Эта редакция также в полном объеме использует преимущества наиболее совершенного аппаратного обеспечения, поддерживая до 32 процессоров и 64 Гб ОЗУ. Кроме того, SQL Server 2000 Enterprise Edition включает дополнительные функции анализа.

Standard Edition. Этот вариант могут позволить себе средние и небольшие организации, которым не требуются сложные возможности масштабируемости и доступности, а также полный набор функций анализа, которые имеются в SQL Server 2000 Enterprise Edition. Standard Edition применяют в симметричных многопроцессорных системах, в которых установлено до 4 процессоров и до 2 Гб ОЗУ.

Personal Edition. В эту редакцию входит полный набор инструментов управления и большая часть функциональности Standard Edition, но она оптимизирована для персонального использования. Personal Edition работает не только под управлением серверных ОС корпорации Microsoft, но и их персональных редакций, к числу которых относятся Windows 2000 Professional, Windows NT Workstation 4.0 и Windows 98. Поддерживаются двухпроцессорные системы. Хотя эта редакция поддерживает базы данных любого объема, ее производительность оптимизирована для одиночных пользователей и небольших рабочих групп: она снижается при загруженности, возникающей при одновременной работе более чем пяти пользователей.

Developer Edition. Этот вариант SQL Server позволяет разработчикам создавать приложения любых типов, функционирующие совместно с SQL Server. В эту редакцию входит вся функциональность Enterprise Edition, но со специальным лицензионным соглашением конечного пользователя (EULA), которое допускает разработку и тестирование, но запрещает развертывание в эксплуатационных целях.

Desktop Engine (MSDE). В эту редакцию входят базовые функции механизма баз данных SQL Server 2000, однако не входят пользовательский интерфейс, управляющие инструменты, функции анализа, поддержка репликации сведениям, лицензии на доступ клиентов, библиотеки разработчика и электронная документация. Здесь также ограничен размер базы данных и уровень загруженности при работе с пользователями. Редакция Desktop Engine требует меньше всего ресурсов по сравнению с остальными редакциями SQL Server 2000, поэтому она идеально подходит для реализации автономного хранилища данных.

Windows CE Edition. Эта редакция представляет собой версию SQL Server 2000 для устройств под управлением Windows CE. Она программно совместима с другими редакциями SQL Server 2000. Это позволяет разработчикам с помощью уже имеющихся у них навыков и приложений расширять функциональность реляционного хранилища данных решениями, работающими на новых классах устройств.

1.3 Возможности SQL Server 2000

Microsoft SQL Server 2000 обладает рядом возможностей, обеспечивающих легкость установки, развертывания и эксплуатации, а также поддерживающих масштабируемость, создание хранилищ данных и системную интеграцию с другим серверным ПО.

В состав входит множество инструментов и функций, упрощающих процесс установки, развертывания, управления и использования баз данных. SQL Server 2000 предоставляет администраторам баз данных полный набор инструментов, необходимых для тонкой настройки SQL Server 2000 в составе промышленных онлайн-систем. SQL Server 2000 также эффективно работает в небольших однопользовательских системах, при этом издержки на администрирование минимальны.

Установка или обновление происходит под управлением приложения с графическим интерфейсом (GUI-приложения), которое направляет действия пользователя при вводе сведений, необходимых программе установки. Программа установки автоматически определяет наличие ранней версии SQL Server. После завершения установки SQL Server 2000 она спрашивает пользователя, не желает ли он запустить мастер обновления SQL Server 2000 (SQL Server 2000 Upgrade wizard), под руководством которого будет быстро выполнен процесс обновления. Таким образом, весь процесс установки или обновления завершается быстро, причем пользователю приходится вводить минимум информации.

SQL Server 2000 автоматически и динамически меняет свою конфигурацию в процессе работы. По мере роста числа пользователей, подключенных к SQL Server 2000, он может динамически выделять необходимые ресурсы, например память. При снижении загруженности SQL Server 2000 освобождает ресурсы и возвращает их системе. Если на сервере одновременно запускаются другие приложения, SQL Server 2000 обнаружит выделение для них дополнительной виртуальной памяти и уменьшит объем используемой им виртуальной памяти, чтобы снизить издержки на подкачку страниц. SQL Server 2000 также способен автоматически увеличивать или уменьшать размер базы данных по мере добавления или удаления информации.

SQL Server 2000 работает с другими программными продуктами, образуя стабильное и безопасное хранилище информации для Интернета и интрасетей:

- SQL Server 2000 работает с механизмами безопасности и шифрования Windows 2000 Server и Windows NT Server, реализуя безопасное хранилище информации;
- SQL Server 2000 является высокопроизводительной службой хранения данных для Web-приложений, работающих по управлению Microsoft Internet Information Services;
- SQL Server 2000 можно использовать вместе с Site Server для обслуживания больших и сложных Web-сайтов электронной коммерции;
- поддержка TCP/IP Sockets позволяет интегрировать SQL Server 2000 с Microsoft Proxy Server для реализации безопасной связи через Интернет и в интрасетях.

Производительность SQL Server 2000 можно довести до уровня, необходимого для работы огромных Интернет-узлов. Кроме того, в механизме баз данных SQL Server 2000 есть встроенная поддержка XML, а мастер Web Assistant помогает генерировать страницы HTML (Hypertext Markup Language) на основе данных SQL Server 2000 и публиковать эти данные для доступа по протоколам HTTP (Hypertext Transport Protocol) и FTP (File Transfer Protocol).

SQL Server поддерживает аутентификацию Windows, что позволяет применять в качестве учетных записей SQL Server 2000 пользовательские и доменные учетные записи Windows NT и Windows 2000.

Аутентификацию пользователей при подключении к сети осуществляет Windows 2000. При соединении с SQL Server, клиентское ПО запрашивает доверенное соединение, которое может быть предоставлено, только если пользователи прошли аутентификацию Windows NT или Windows 2000. Таким образом, SQL Server сам не выполняет проверку пользователей, а пользователям не требуются отдельные имена и пароли для

подключения к каждой системе SQL Server SQL Server 2000 может посылать и получать электронную почту и пейджинговые сообщения от Microsoft Exchange или других почтовых серверов, совместимых с MAPI (Message Application Programming Interface). Эта функция обеспечивает отсылку почты с помощью пакетов, хранимых процедур и триггеров SQL Server 2000. События и уведомления SQL Server 2000 можно настроить так, чтобы в случае возникновения серьезных проблем или даже при риске их возникновения администратор сервера автоматически получал уведомления по электронной почте или на пейджер.

2. Инструменты SQL Server 2000

2.1 Enterprise Manager

SQL Server Enterprise Manager — основной инструмент администрирования SQL Server 2000, поддерживающий пользовательский интерфейс, совместимый с MMC (Microsoft Management Console) и позволяющий решать ряд административных задач:

- определять группы серверов, работающих под управлением SQL Server;
- регистрировать отдельные серверы в группе;
- настраивать любые параметры SQL Server для всех зарегистрированных серверов;
- создавать и администрировать любые базы данных, объекты, идентификаторы пользователей, учетные имена и права доступа к SQL Server на каждом из зарегистрированных серверов;
- определять и исполнять все административные задачи SQL Server на каждом зарегистрированном сервере;
- интерактивно конструировать и тестировать операторы SQL, пакеты и сценарии, вызывая SQL Query Analyzer;
- вызывать различные мастера SQL Server.

MMC поддерживает общий интерфейс для управления различными серверными приложениями в сети Microsoft Windows. В состав серверных приложений входит такой компонент, как оснастка, который предоставляет пользователям MMC интерфейс для управления серверным приложением. SQL Server Enterprise Manager является оснасткой MMC для Microsoft SQL Server 2000.

2.2 SQL Server Agent

SQL Server Agent работает на сервере, который функционирует под управлением экземпляра SQL Server 2000 или более ранних версий SQL Server. SQL Server Agent отвечает за решение следующих задач:

- запуск заданий SQL Server, запланированных для исполнения в определенное время или по истечении определенного периода времени;
- определение особых условий, при наступлении которых необходимо выполнить заданное администратором действие, например предупредить кого-нибудь, отправив сообщение на пейджер или по электронной почте, или запустить задачу, соответствующую этим условиям;
- запуск определенных администраторами задач, выполняющих репликацию.

2.3 SQL Profiler

SQL Profiler — это инструмент для записи событий SQL Server 2000. События сохраняются в файле трассировки, который в последствии можно проанализировать или

использовать для повтора некоторой последовательности действий при диагностировании возникшей проблемы. SQL Profiler применяется для:

- пошагового исполнения проблемных запросов и определения источника проблемы;
- поиска и диагностики медленных запросов;
- записи последовательностей SQL-операторов, приводящих к возникновению проблем;
- мониторинга производительности SQL Server и регулирования его загрузки.

SQL Profiler также поддерживает аудит действий, выполненных с экземплярами SQL Server. Информация о действиях, имеющих отношение к безопасности, сохраняется для последующего просмотра администратором, отвечающим за безопасность.

2.4 Service Manager

SQL Server Service Manager предназначен для запуска, остановки и приостановки серверных компонентов SQL Server 2000. Эти компоненты работают как службы в Microsoft Windows NT или Windows 2000, а в Windows 95 и Windows 98 — как отдельные исполняемые программы.

SQL Server. Реализует механизм баз данных SQL Server. Для каждого экземпляра SQL Server, работающего на компьютере, существует по одной службе SQL Server.

SQL Server Agent. Реализует агент, который запускает запланированные административные задачи SQL Server. Для каждого экземпляра SQL Server, работающего на компьютере, имеется по одной службе SQL Server Agent.

Microsoft Search (только для Windows NT и Windows 2000). Реализует механизм полнотекстового поиска. Существует в единственном экземпляре, независимо от числа экземпляров SQL Server на компьютере.

MSDTC (только для Windows NT и Windows 2000). Управляет распределенными транзакциями. Существует в единственном экземпляре, независимо от числа экземпляров SQL Server на компьютере.

MSSQLServerOLAPService (только для Windows NT и Windows 2000). Реализует Analysis Services. Существует в единственном экземпляре, независимо от числа экземпляров SQL Server на компьютере.

Окно Service Manager может быть скрыто и представлено значком в системной области панели задач. Чтобы вывести меню со списком задач, которые поддерживает Service Manager, щелкните правой кнопкой значок на панели задач.

2.5 SQL Query Analyzer

SQL Query Analyzer — это инструмент с графическим интерфейсом, предназначенный для решения множества различных задач:

- создания запросов и сценариев SQL, а также исполнения их с базами данных SQL Server;
- создания часто используемых объектов баз данных в стандартных сценариях;
- копирования существующих объектов баз данных;
- исполнения хранимых процедур без задания их параметров;
- отладки хранимых процедур;
- отладки запросов, имеющих проблемы с производительностью;

- поиска объектов в базах данных, а также просмотра и работы с объектами;
- добавления, обновления и удаления строк в таблице;
- определения комбинаций клавиш для запуска часто используемых запросов; добавления часто используемых команд в меню Tools.

SQL Query Analyzer запускают непосредственно из меню Start или в SQL Server Enterprise Manager. Его также можно запустить, введя в командной строке команду isqlw.

3. Обзор архитектуры SQL Server 2000

Рисунок 1 – Вид базы данных для пользователя и ее физическая реализация

SQL Server 2000 информация хранится в базах данных. Она организована в доступные пользователю логические компоненты, а сама база данных физически реализована в виде двух или более файлов на диске. Обращаясь к базе данных, вы главным образом имеете дело с логическими компонентами (таблицами, представлениями, процедурами и учетными именами). Физическая реализация файлов во многом прозрачна. Как правило, лишь администратор базы данных работает с ее физической реализацией. На рисунке 1 показаны различия между тем, как база данных представляется пользователю, и ее физической реализацией.

У каждого экземпляра SQL Server есть четыре системных базы данных (master, tempdb, msdb и model) и одна или несколько пользовательских. В одних организациях все данные содержатся в единственной пользовательской базе данных, а в других для каждой группы создана собственная база данных. Также у каждой базы данных может быть свое приложение, использующее ее. Например, в организации иногда отдельная база данных предназначена для учета продаж, другая — для платежных ведомостей, третья — для работы приложения управления делопроизводством и т. д. Некоторые приложения используют только одну базу данных, а другие могут обращаться к нескольким. На рисунке 2 показаны системные и несколько пользовательских баз данных SQL Server.

Рисунок 2 – Системные и пользовательские базы данных

Нет необходимости запускать несколько копий механизма баз данных SQL Server, чтобы предоставить доступ к базе данных на сервере нескольким пользователям. Единственный экземпляр SQL Server Standard Edition или Enterprise Edition способен обрабатывать запросы тысяч пользователей, одновременно работающих с разными базами данных. Каждый экземпляр SQL Server делает все свои базы данных доступными всем, кто подключается к нему (в зависимости от определенных для них прав доступа).

При подключении к экземпляру SQL Server соединение ассоциируется с определенной базой данных на сервере. Эта БД называется текущей. Обычно соединение устанавливается с базой данных по умолчанию, которую определяет системный администратор. Но, настроив параметры соединения из API баз данных, можно задать и другую БД. Можно переключаться с одной базы данных на другую с помощью оператора Transact SQL USE <имя_БД> или функции API, которая меняет текущий контекст базы данных.

SQL Server 2000 позволяет отключить базу данных от одного экземпляра SQL Server, а затем подключить ее к другому экземпляру или вернуть обратно. При наличии файла с базой данных можно дать SQL Server указание подключать этот файл при установлении соединения под определенным именем.

Операторы SQL — единственный вид команд, которые приложения посылают SQL Server 2000. Вся работа, выполняемая экземпляром SQL Server, является результатом обработки

им SQL-операторов (получение, интерпретация и непосредственно исполнение). SQL Server 2000 исполняет операторы SQL с помощью одного из следующих процессов:

- обработки одиночного оператора SQL;
- пакетной обработки;
- исполнения хранимой процедуры или триггера;
- кэширования и повторного использования плана исполнения;
- параллельной обработки запросов.

Главным назначением базы данных является хранение и поиск данных, поэтому выполнение многочисленных дисковых операций чтения/записи является одним из неотъемлемых атрибутов механизма баз данных. Дисковые операции ввода-вывода потребляют большой объем ресурсов, а их выполнение занимает относительно много времени. Значительная часть логики ПО реляционных СУБД служит для повышения эффективности операций ввода-вывода.

SQL Server 2000 выделяет значительную часть своей виртуальной памяти под кэш-буфер и использует этот кэш для уменьшения числа операций физического ввода-вывода. У каждого экземпляра SQL Server 2000 есть собственный кэш-буфер. Данные считываются из дисковых файлов базы данных в кэш-буфер. Несколько логических операций чтения можно выполнить и без многократного физического считывания данных. Данные остаются в кэше, пока в течение определенного времени на них нет ссылок или не понадобится свободная память буфера для считывания следующей порции данных. Они записываются на диск только после модификации. Данные могут быть многократно модифицированы в результате логических операций записи, прежде чем в результате физической операции записи они, обновленные, будут записаны на диск.

Ввод-вывод, осуществляемый экземпляром SQL Server, подразделяется на логический и физический. Логическое чтение происходит каждый раз, когда механизм баз данных запрашивает страницу из кэш-буфера. Если в настоящий момент страница отсутствует в кэш-буфере, выполняется физическое чтение, чтобы прочитать страницу в кэш-буфер. Если страница в данный момент находится в кэше, физическая операция чтения не выполняется — кэш-буфер использует ту страницу, которая уже хранится в памяти. При модификации данных страницы, которая находится в памяти, происходит логическая операция записи. При записи страницы на диск выполняется физическая операция записи. Страница может оставаться в памяти достаточно долго; так, перед физической записью ее на диск иногда выполняется несколько логических операций записи.

Компонент полнотекстовых запросов SQL Server 2000 поддерживает развитые возможности поиска в столбцах с символьными строками. Эта возможность реализуется службой Microsoft Search, которая выполняет две функции: поддержку индексации и поддержку запросов.

Поддержка индексации. Служба реализует полнотекстовые каталоги и индексы, определенные для базы данных. Microsoft Search принимает определения полнотекстовых каталогов, а также таблицы и столбцы, составляющие индексы каждого каталога. Этот инструмент также реализует запросы на заполнение полнотекстовых индексов.

Поддержка запросов. Служба обрабатывает полнотекстовые поисковые запросы и определяет элементы индекса, соответствующие критерию поиска. Для каждого элемента, соответствующего критерию, возвращается уникальный идентификатор строки, а также ранжирующее значение для службы MSSQLServer, которая использует эту информацию для построения результирующего набора. Типы поддерживаемых запросов включают поиск слов и фраз, приблизительного соответствия слов, а также различных склонений и спряжений глаголов и существительных.

В SQL Server 2000 входит много графических утилит, которые помогают пользователям, программистам и администраторам решать следующие задачи:

- администрировать и настраивать SQL Server;
- определять информацию каталога для экземпляра SQL Server;
- создавать и тестировать запросы на выборку данных.

В дополнение к этим утилитам SQL Server содержит несколько мастеров, которые помогают администраторам и программистам в решении более сложных административных задач.