

SQL (Structured Query Language)

Структурированный язык запросов

Состоит из трех частей:

- DDL (Data Definition Language) – язык определения данных. Предназначен для создания базы данных (таблиц, индексов и т.д.) и редактирования ее схемы.
- DCL (Data Control Language) – язык управления данными. Содержит операторы для разграничения доступа пользователей к объектам базы данных.
- DML (Data Manipulation Language) – язык обработки данных. Содержит операторы для внесения изменений в содержимое таблиц базы данных.

Достоинства языка SQL

- межплатформенная переносимость;
- наличие стандартов;
- одобрение и поддержка компанией IBM (СУБД DB2);
- поддержка со стороны компании Microsoft (СУБД SQL Server, протокол ODBC и технология ADO);
- реляционная основа;
- высокоуровневая структура;
- возможность выполнения специальных *интерактивных запросов*;
- обеспечение программного доступа к базам данных;
- возможность различного представления данных;
- полноценность как языка, предназначенного для работы с базами данных;
- возможность динамического определения данных;
- поддержка архитектуры клиент/сервер;
- поддержка корпоративных приложений;
- расширяемость и поддержка объектно-ориентированных технологий;
- возможность доступа к данным в Интернете;
- интеграция с языком Java (протокол JDBC);
- промышленная инфраструктура.

История возникновения языка SQL

История возникновения языка SQL восходит к 1970 году, когда доктор Е.Ф. Кодд предложил реляционную модель в качестве новой модели базы данных.

Для доказательства жизнеспособности новой модели данных внутри компании IBM был создан мощный исследовательский проект, получивший название System/R. Проект включал разработку собственно реляционной СУБД и специального языка запросов к базе данных.

Так в начале 70-х годов появился первый исследовательский прототип реляционной СУБД. Для этого прототипа разрабатывались и опробовались разные языки запросов, один из которых получил название *SEQUEL* (Structured English Query Language). С момента создания и до наших дней этот язык претерпел массу изменений, но идеология осталась неизменной.

Стандарты языка SQL

Период с 1979 года (окончание проекта System/R) до настоящего времени характеризуется развитием и совершенствованием языка SQL и его постоянно увеличивающейся ролью в индустрии, связанной с созданием и эксплуатацией баз данных.

- Работа над официальным стандартом языка SQL началась в 1982 году в рамках комитета ANSI. В 1986 году был утвержден первый вариант стандарта ANSI, а в 1987 году этот стандарт был утвержден и ISO. В 1989 году стандарт претерпел незначительные изменения, но именно этот вариант получил название **SQL-1** или *SQL-89*.
- в 1992 году был принят новый стандарт ANSI **SQL-2** или SQL-92.
- Работа над стандартизацией продолжается и далее. Появились *стандарты SQL-1999, SQL-2003*.

Несмотря на имеющиеся отличия, все коммерческие СУБД поддерживают некоторое ядро языка, описанное в стандарте, одинаково. Отличий не очень много, они не носят слишком принципиального характера. Хотя каждая СУБД по-прежнему поддерживает свой диалект языка.

Например, в систему управления базами данных Microsoft SQL Server входит язык Transact-SQL, разработанный на основе одного из стандартов SQL.

Стандарты языка SQL

Год	Название	Другое название	Изменения
1986	SQL-86	SQL-87	Первый вариант стандарта, принятый институтом ANSI и одобренный ISO в 1987 году.
1989	SQL-89	FIPS 127-1	Немного доработанный вариант предыдущего стандарта.
1992	SQL-92	SQL2, FIPS 127-2	Значительные изменения (ISO 9075); уровень Entry Level стандарта SQL-92 был принят как стандарт FIPS 127-2.
1999	SQL:1999	SQL3	Добавлена поддержка регулярных выражений, рекурсивных запросов, поддержка триггеров, базовые процедурные расширения, нескалярные типы данных и некоторые объектно-ориентированные возможности.
2003	SQL:2003		Введены расширения для работы с XML-данными, оконные функции (применяемые для работы с OLAP-базами данных), генераторы последовательностей и основанные на них типы данных.
2006	SQL:2006		Функциональность работы с XML-данными значительно расширена. Появилась возможность совместно использовать в запросах SQL и XQuery.
2008	SQL:2008		Улучшены возможности оконных функций, устранены некоторые неоднозначности стандарта SQL:2003



Общая характеристика SQL

Язык запросов SQL основан на операциях реляционной алгебры и, таким образом ориентирован на работу с множествами (отношениями), а не с отдельными записями. Как и в *реляционной алгебре*, операндами языка являются отношения (таблицы), результатами выполнения операции также являются отношения (таблицы).

Таким образом, *язык SQL* предназначен для выполнения операций над таблицами, причем как над таблицами в целом (создание, удаление, изменение структуры), так и над данными таблиц (выборка, изменение, добавление и удаление).

Язык SQL не является универсальным языком программирования в обычном понимании. В нем отсутствуют операторы условного перехода, организации циклов, позволяющие управлять ходом выполнения программы. Поэтому *язык SQL* относится к классу непроцедурных языков программирования. Это именно *язык запросов к базе данных*, который служит исключительно для организации базы данных и работы с ней.

Разновидности SQL

Используются следующие технологии (режимы) работы с базой данных на языке SQL (в некоторых источниках эти технологии называют разновидностями языка SQL):

- формирование непосредственно пользователем запроса на языке SQL в интерактивном режиме (**интерактивный SQL**);
- формирование запроса на языке SQL в прикладной программе (программный или встроенный SQL):
 - статическое формирование запроса (**статический SQL**);
 - динамическое формирование запроса (**динамический SQL**);
 - формирование запроса с помощью библиотек (**API – интерфейсы вызова подпрограмм**).

Основные операторы языка SQL

Операторы разграничения доступа пользователей к объектам базы данных (DCL)

- GRANT – создание в системе безопасности записи, разрешающей пользователю работать с данными или выполнять определенные операции SQL.
- DENY - создание в системе безопасности записи, запрещающей доступ для определенной учетной записи.

Операторы определения данных (язык DDL)

Соответствующие операторы предназначены для создания, удаления, изменения основных объектов модели данных реляционных СУБД: таблиц, представлений, индексов.

- CREATE TABLE <имя> - создание новой таблицы в базе данных.
- DROP TABLE <имя> - удаление таблицы из базы данных.
- ALTER TABLE <имя> - изменение структуры существующей таблицы или ограничений целостности, задаваемых для данной таблицы.

При выполнении аналогичных операций с представлениями или индексами в указанных операторах вместо служебного слова TABLE записывается слово VIEW (представление) или слово INDEX (индекс)

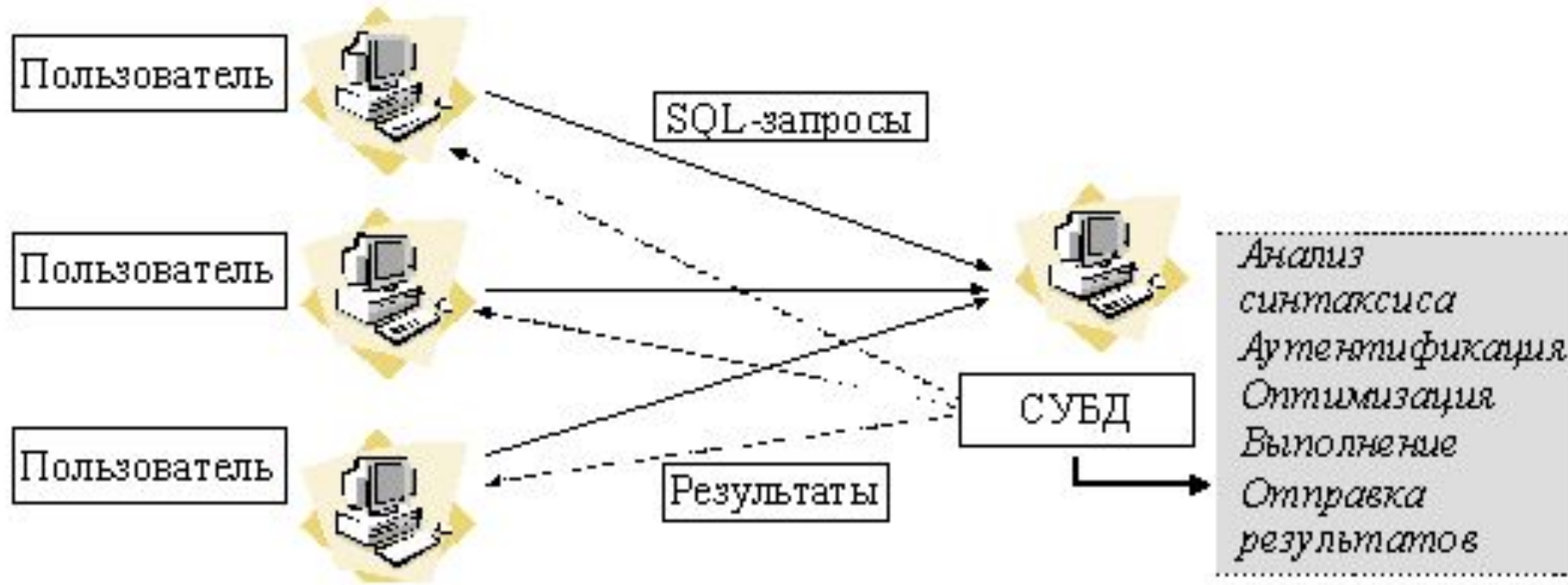
Основные операторы языка SQL

Операторы манипулирования данными (язык DML)

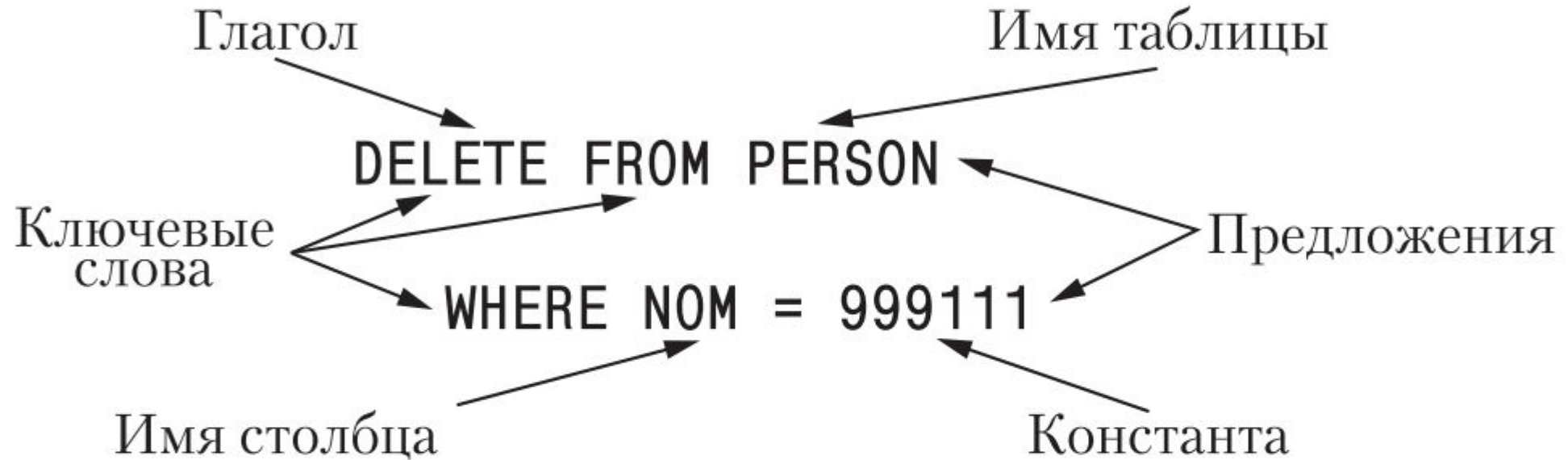
Операторы DML работают с базой данных и используются для изменения данных и получения необходимых сведений.

- SELECT – выборка строк, удовлетворяющих заданным условиям. Оператор реализует, в частности, такие операции реляционной алгебры как "селекция" и "проекция".
- UPDATE – изменение значений определенных полей в строках таблицы, удовлетворяющих заданным условиям.
- INSERT – вставка новых строк в таблицу.
- DELETE – удаление строк таблицы, удовлетворяющих заданным условиям. Применение этого оператора учитывает принципы поддержки целостности, поэтому он не всегда может быть выполнен корректно

СХЕМА РАБОТЫ ИНТЕРАКТИВНОГО SQL



Структура оператора SQL



Синтаксис оператора SELECT

SELECT [ALL/DISTINCT] <список атрибутов>/*

FROM <список таблиц>

[WHERE <условие выборки>]

[ORDER BY <список атрибутов>]

[GROUP BY <список атрибутов>]

[HAVING <условие>]

[UNION <выражение с оператором SELECT>]

В квадратных скобках указываются элементы, которые могут в запросе отсутствовать