

# 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, нескаллярные 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)

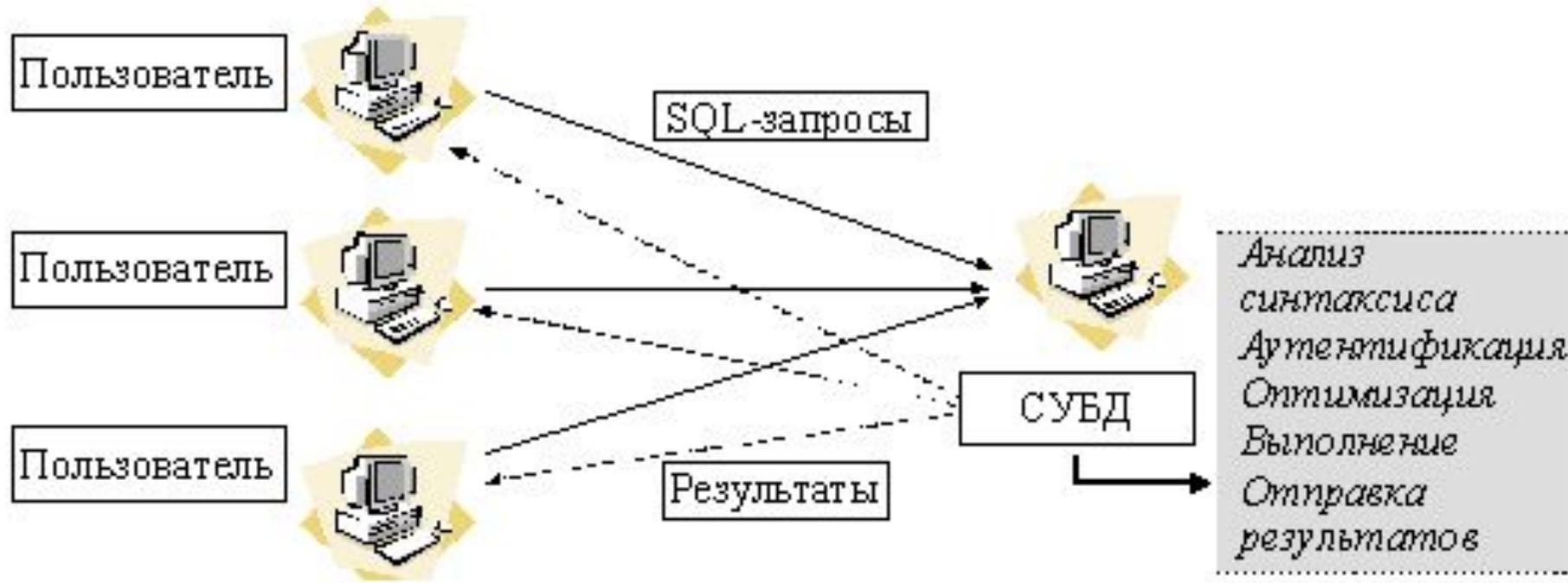
# Основные операторы языка SQL

## 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



# 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