https://habr.com/ru/post/564390/#команды-sql

Общая структура запроса

```
SELECT ('столбцы или * для выбора всех столбцов; обязательно')
FROM ('таблица; обязательно')
WHERE ('условие/фильтрация, например, city = 'Moscow'; необязательно')
GROUP BY ('столбец, по которому хотим сгруппировать данные; необязательно')
HAVING ('условие/фильтрация на уровне сгруппированных данных; необязательно')
ORDER BY ('столбец, по которому хотим отсортировать вывод; необязательно')
```

SELECT, FROM — обязательные элементы запроса, которые определяют выбранные столбцы, их порядок и источник данных.

WHERE – необязательный элемент запроса, который используется, когда нужно отфильтровать данные по нужному условию. Очень часто внутри элемента where используются IN / NOT IN для фильтрации столбца по нескольким значениям, AND / OR для фильтрации таблицы по нескольким столбцам.

```
SELECT * FROM Customers
WHERE Country = 'Germany' AND City NOT IN ('Berlin', 'Aachen') AND CustID > 15
```

SQL использует специальные операторы: **IN, BETWEEN, LIKE и IS NULL.**

IN – Для списков
BETWEEN ‘A’ **AND** ‘G’
LIKE или **REGEX** (смотри регулярные операторы)
_ - одиночный символ
% - любое количество символов
[] – внутри можно указать последовательность символов
ESCAPE ‘!’ все что стоит после этого символа будет учитываться
Вывести из таблицы Users имена пользователей, чей прогресс составляет 44% или 45%.

```
SELECT name
FROM Users
WHERE name LIKE '4[45]!%' ESCAPE '!'
```

```
NOT city IS NULL
```

GROUP BY

GROUP BY – необязательный элемент запроса, с помощью которого можно задать агрегацию по нужному столбцу (например, если нужно узнать какое количество клиентов живет в каждом из городов).

При использовании **GROUP BY** обязательно:

1. перечень столбцов, по которым делается разрез, был одинаковым внутри **SELECT** и внутри **GROUP BY**,
2. агрегатные функции **(SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN)** должны быть также указаны внутри **SELECT** с указанием столбца, к которому такая функция применяется.

Группировка количества клиентов по стране и городу:

```
SELECT Country, City, count(CustomerID) FROM Customers
```

```
GROUP BY Country, City
```

HAVING

HAVING – необязательный элемент запроса, который отвечает за фильтрацию на уровне сгруппированных данных (по сути, **WHERE**, но только на уровень выше).

```
select City, count(CustomerID) as number_of_clients from Customers
WHERE CustomerName not in ('Around the Horn','Drachenblut Delikatessend')
group by City
HAVING number_of_clients >= 5
```

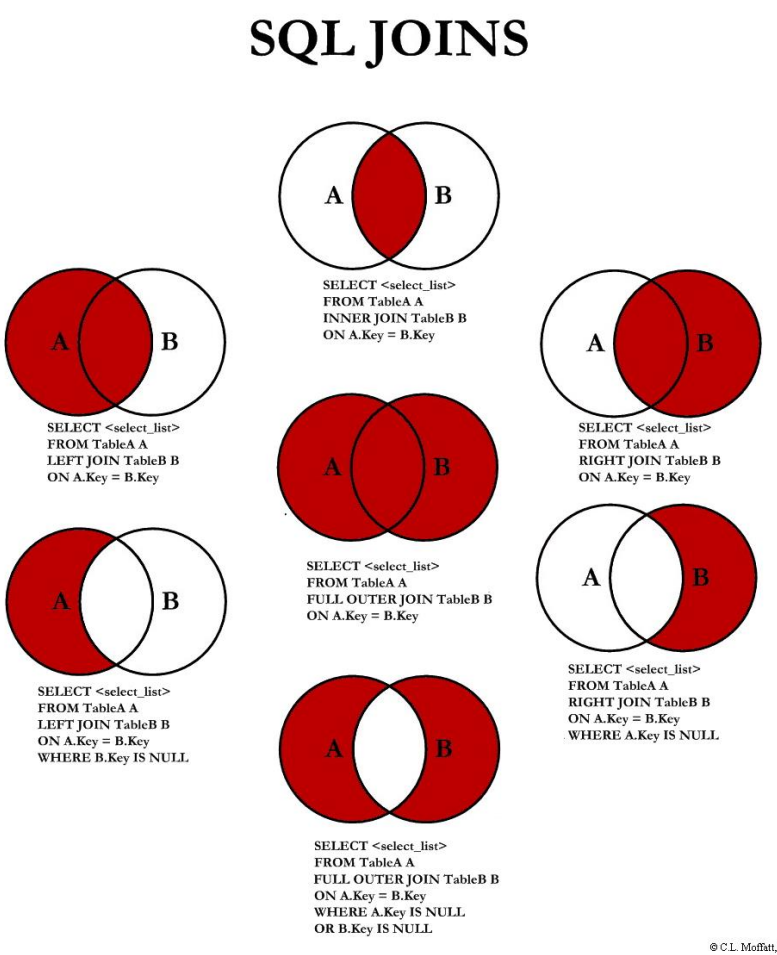
Обратная сортировка по одному столбцу и сортировка по умолчанию по второму

```
select * from Customers
order by Country DESC, City
```

JOIN

JOIN – необязательный элемент, используется для объединения таблиц по ключу, который присутствует в обеих таблицах. Перед ключом ставится оператор **ON**.

```
select * from Orders
JOIN Customers ON Orders.CustomerID = Customers.CustomerID
```



Вложенные запросы

```
SELECT поля_таблиц
FROM список_таблиц
WHERE конкретное_поле IN (
    SELECT поле_таблицы FROM таблица)
```

ANY — ключевое слово, которое должно следовать за операцией сравнения (>, <, <>, = и т.д.), возвращающее TRUE, если хотя бы одно из значений столбца подзапроса удовлетворяет обозначенному условию.

```
SELECT поля_таблицы_1
FROM таблица_1
WHERE поле_таблицы_1 <= ANY (SELECT поле_таблицы_2 FROM таблица_2);
```

ALL — ключевое слово, которое должно следовать за операцией сравнения, возвращающее TRUE, если все значения столбца подзапроса удовлетворяет обозначенному условию.

```
SELECT поля_таблицы_1
FROM таблица_1
WHERE поле_таблицы_1 > ALL (SELECT поле_таблицы_2 FROM таблица_2);
```

IN — ключевое слово, являющееся псевдонимом ключевому слову ANY с оператором сравнения = (эквивалентность), либо <> ALL для NOT IN. Например, следующие запросы равнозначны:

```
WHERE поле_таблицы_1 = ANY (SELECT поле_таблицы_2 FROM таблица_2);
```

```
WHERE поле_таблицы_1 IN (SELECT поле_таблицы_2 FROM таблица_2);
```

Строковые подзапросы — это подзапрос, возвращающий единственную строку с более чем одной колонкой. Например, следующий запрос получает в подзапросе единственную строку, после чего по порядку попарно сравнивает полученные значения со значениями во внешнем запросе.

```
SELECT поля_таблицы_1
FROM таблица_1
WHERE (первое_поле_таблицы_1, второе_поле_таблицы_1) =
    (
        SELECT первое_поле_таблицы_2, второе_поле_таблицы_2
        FROM таблица_2
        WHERE id = 10
    );
```

Связанные подзапросы - Внутренний ссылается на внешний

```
SELECT поля_таблицы_1 FROM таблица_1
WHERE поле_таблицы_1 IN
    (
        SELECT поле_таблицы_2 FROM таблица_2
        WHERE таблица_2.поле_таблицы_2 = таблица_1.поле_таблицы_1
    );
```

Нормализация БД

Нормализация — это процесс эффективной организации данных в БД. Существует две главных причины, обуславливающих необходимость нормализации:

- предотвращение записи в БД лишних данных, например, хранения одинаковых данных в разных таблицах
- обеспечение "оправданной" связи между данными

1 нф Первая нормальная форма гласит, что таблица базы данных – это представление сущности вашей системы, которую вы создаете. Примеры сущностей: заказы, клиенты, заказ билетов, отель, товар и т.д. Каждая запись в базе данных представляет один экземпляр сущности. Например, в таблице клиентов каждая запись представляет одного клиента. **Первичный ключ.** Правило: каждая таблица имеет первичный ключ, состоящий из наименьшего возможного количества полей. **Атомарность.** Правило: поля не имеют дубликатов в каждой записи и каждое поле содержит только одно значение. **Порядок записей не должен иметь значение.** Правило: порядок записей таблицы не должен иметь значения.
2 нф Боремся с избыточностью данных Столбец зависит от первичного ключа, такое надо убирать
3 нф Столбец зависит от другого столбца, такое надо убирать

Создание БД

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS dbName;
DROP DATABASE IF EXISTS dbName;
```

Выбор БД

```
USE dbName;
```

Создание уникального индекса

```
CREATE UNIQUE INDEX indexName
ON tableName (colName);

DROP INDEX indexName;
```

Создание таблицы

```
CREATE TABLE employees
( employee_number int NOT NULL,
  employee_name char(50) NOT NULL,
  department_id int,
  salary int,
  CONSTRAINT employees_pk PRIMARY KEY
(employee_number),
  CONSTRAINT fk_departments
    FOREIGN KEY (department_id)
    REFERENCES
departments(department_id)
);
```

Добавление записей

```
INSERT INTO tableName (col1, col2,
...colN)
VALUES
(val1, val2, ...valN)
(val1, val2, ...valN);
(val1, val2, ...valN);
```

Удаление всех записей

```
TRUNCATE TABLE tableName;
```

Заполнение таблицы с помощью другой таблицы

```
INSERT INTO tableName [(col1, col2,
...colN)]
  SELECT col1, col2, ...colN
  FROM anotherTable
  [WHERE condition];
```

Изменение конкретного поля

```
UPDATE users
SET age = 30
WHERE username = 'Igor';
```

Удаление строк

```
DELETE FROM users
WHERE status = 'inactive';
```

Ограничения при создании ТАБЛИЦ

- NOT NULL – колонка не может иметь нулевое значение
- DEFAULT – значение колонки по умолчанию
- UNIQUE – все значения колонки должны быть уникальными
- PRIMARY KEY – первичный или основной ключ, уникальный идентификатор записи в текущей таблице
- FOREIGN KEY – внешний ключ, уникальный идентификатор записи в другой таблице (таблице, связанной с текущей)
- CHECK – все значения в колонке должны удовлетворять определенному условию
- INDEX – быстрая запись и извлечение данных

```
ALTER TABLE

-- добавление новой колонки
ALTER TABLE tableName ADD colName datatype;

-- удаление колонки
ALTER TABLE tableName DROP COLUMN colName;

-- изменение типа данных колонки
ALTER TABLE tableName MODIFY COLUMN colName newDatatype;

-- добавление ограничения `NOT NULL`
ALTER TABLE tableName MODIFY colName datatype NOT NULL;
```

```sql
-- добавление ограничения `UNIQUE`
ALTER TABLE tableName
ADD CONSTRAINT myUniqueConstraint UNIQUE (col1, col2, ...colN);

-- добавление ограничения `CHECK`
ALTER TABLE tableName
ADD CONSTRAINT myUniqueConstraint CHECK (condition);

-- добавление первичного ключа
ALTER TABLE tableName
ADD CONSTRAINT myPrimaryKey PRIMARY KEY (col1, col2, ...colN);

-- удаление ограничения
ALTER TABLE tableName
DROP CONSTRAINT myUniqueContsraint;

-- mysql
ALTER TABLE tableName
DROP INDEX myUniqueContsraint;

-- удаление первичного ключа
ALTER TABLE tableName
DROP CONSTRAINT myPrimaryKey;

-- mysql
ALTER TABLE tableName
DROP PRIMARY KEY;
```

```sql
CREATE VIEW usersView AS
SELECT userName, age
FROM users
WHERE age IS NOT NULL
WITH CHECK OPTION;
```

WITH CHECK OPTION — это настройка инструкции CREATE VIEW. Она позволяет обеспечить соответствие всех UPDATE и INSERT условию, определенном в представлении.

Обновление представления

Представление может быть обновлено при соблюдении следующих условий:

- SELECT не содержит ключевого слова DISTINCT
- SELECT не содержит агрегирующих функций
- SELECT не содержит функций установки значений
- SELECT не содержит операций установки значений
- SELECT не содержит предложения ORDER BY
- FROM не содержит больше одной таблицы
- WHERE не содержит подзапросы
- запрос не содержит GROUP BY или HAVING
- вычисляемые колонки не обновляются
- все ненулевые колонки из базовой таблицы включены в представление в том же порядке, в каком они указаны в запросе INSERT

```sql
UPDATE usersView
SET age = 31
WHERE userName = 'Igor';

DELETE FROM usersView
WHERE age = 26;
```

Транзакции

Транзакция — это единица работы или операции, выполняемой над БД. Это последовательность операций, выполняемых в логическом порядке. Эти операции могут запускаться как пользователем, так и какой-либо программой, функционирующей в БД.

Транзакция — это применение одного или более изменения к БД. Например, при создании/обновлении/удалении записи мы выполняем транзакцию. Важно контролировать выполнение таких операций в целях обеспечения согласованности данных и обработки возможных ошибок.

На практике, запросы, как правило, не отправляются в БД по одному, они группируются и выполняются как часть транзакции.

Свойства транзакции
Транзакции имеют 4 стандартных свойства (ACID):

- атомарность (atomicity) — все операции транзакции должны быть успешно завершены. В противном случае, транзакция прерывается, а все изменения отменяются (происходит откат к предыдущему состоянию)
- согласованность (consistency) — состояние должно изменться в полном соответствии с операциями транзакции
- изоляция или автономность (isolation) — транзакции не зависят друг от друга и не оказывают друг на друга никакого влияния
- долговечность (durability) — результат звершенной транзакции должен сохраняться при поломке системы

Для управления транзакцией используются следующие команды:

- BEGIN|START TRANSACTION — запуск транзакции
- COMMIT — сохранение изменений
- ROLLBACK — отмена изменений
- SAVEPOINT — контрольная точка для отмены изменений
- SET TRANSACTION — установка характеристик текущей транзакции

Выполняем три запроса на удаление данных из users, создавая контрольные точки перед каждый удалением:

```
START TRANSACTION
SAVEPOINT sp1;
DELETE FROM users
WHERE age = 26;

SAVEPOINT sp2;
DELETE FROM users
WHERE userName = 'Oleg';

SAVEPOINT sp3;
DELETE FROM users
WHERE status = 'inactive';
```

Отменяем два последних удаления, возвращаясь к контрольной точке sp2, созданной после первого удаления:

```
ROLLBACK TO sp2;
```

Команда SET TRANSACTION используется для инициализации транзакции, т.е. начала ее выполнения. При этом, можно определять некоторые характеристики транзакции. Например, так можно определить уровень доступа транзакции (доступна только для чтения или для записи тоже)

```
SET TRANSACTION [READ WRITE | READ ONLY];
```

Рандомные функции

AVG – вычисляет среднее значение **SUM** – вычисляет сумму значений **MIN** – вычисляет наименьшее значение **MAX** – вычисляет наибольшее значение **COUNT** – вычисляет количество записей в таблице	Также существует несколько встроенных функций для работы со строками: **CONCAT** – объединение строк **LENGTH** – возвращает количество символов в строке **TRIM** – удаляет пробелы в начале и конце строки **SUBSTRING** – извлекает подстроку из строки **REPLACE** – заменяет подстроку в строке **LOWER** – переводит символы строки в нижний регистр **UPPER** – переводит символы строки в верхний регистр и т.д.
с числами: **ROUND** – округляет число **TRUNCATE** – обрезает дробное число до указанного количества знаков после запятой **CEILING** – возвращает наименьшее целое число, которое больше или равно текущему значению **FLOOR** – возвращает наибольшее целое число, которое меньше или равно текущему значению **POWER** – возводит число в указанную степень **SQRT** – возвращает квадратный корень числа **RAND** – генерирует случайное число с плавающей точкой в диапазоне от 0 до 1	Выражения для работы с датами **SELECT CURRENT_TIMESTAMP -** функция для получения текущей даты и времени (их много, гугли) **Функции для разбора даты и времени:** **DAYOFMONTH(date)** – возвращает день месяца в виде числа **DAYOFWEEK(date)** – возвращает день недели в виде числа **DAYOFYEAR(date)** – возвращает номер дня в году **MONTH(date)** – возвращает месяц **YEAR(date)** – возвращает год **LAST_DAY(date)** – возвращает последний день месяца в виде даты **HOUR(time)** – возвращает час **MINUTE(time)** – возвращает минуты **SECOND(time)** – возвращает секунды и др.
Функции для манипулирования датами: **DATE_ADD(date, interval)** – выполняет сложение даты и определенного временного интервала **DATE_SUB(date, interval)** – выполняет вычитание из даты определенного временного интервала **DATEDIFF(date1, date2)** – возвращает разницу в днях между двумя датами **TO_DAYS(date)** – возвращает количество дней с 0-го дня года **TIME_TO_SEC(time)** – возвращает количество секунд с полуночи и др.	Для форматирования даты и времени используются функции **DATE_FORMAT(date, format)** и **TIME_FORMAT(date, format)**, соответственно.

UNION

id айди	name название
1	Беларусь
2	Россия
3	Украина

id айди	name название	country_id айди страны
1	Минск	1
2	Минск	1
3	Москва	2
4	Киев	3

```
SELECT id, name FROM countries UNION ALL SELECT id, name FROM cities
```

id айди	**name** название
1	Беларусь
2	Россия
3	Украина
1	Минск
2	Минск
3	Москва
4	Киев