

Занятие 10

База данных. MySQL

ОСНОВЫ MySQL

SQL - structured query language -
«язык структурированных запросов»

SQL - это стандартный язык доступа
и управления базами данных (БД)



Структурированный язык запросов - это стандартный язык доступа к БД, таким как SQL Server, Oracle, MySQL, Sybase и Access.

Программная инструкция для получения данных из БД, называется **запросом к базе данных**.

ОСНОВЫ MySQL

Сервер приложений предоставляет возможность использовать такие ресурсы сервера, как **базы данных**. Например, динамическая страница содержит запрос к БД. Выполнив этот запрос, сервер получит данные из базы, и поместит их в HTML-код страницы

Если хранить данные в БД, то оформление сайта и конкретные данные будут разделены. Вместо того, чтобы создавать все страницы в виде отдельных HTML-файлов, пишутся только шаблоны. Таким образом можно обновить информацию в одном источнике и продублировать это изменение на всем веб-сайте без редактирования каждой страницы вручную.



ОСНОВЫ MySQL

Сервер приложений не может непосредственно получить данные из БД, поскольку они используют специфические форматы хранения данных. Попытка получить их похожа на попытку открыть документ Microsoft Word с помощью текстового редактора Notepad. Поэтому для подключения к БД сервер приложений использует посредника - драйвер базы данных.

Драйвер базы данных - программный модуль, с помощью которого устанавливается взаимодействие между сервером приложений и базой данных

ОСНОВЫ MySQL

После того, как драйвер установит соединение, выполняется запрос к базе, в результате чего формируется набор записей.

Набор записей – данные из одной или нескольких таблиц БД.

Набор записей возвращается серверу приложений, и он использует их для формирования страницы.

	Поле ↓ ФИО	Поле ↓ Номер телефона
Запись →	Алексеев Алексей	111-11-11
	Иванов Иван	222-22-22
	Борисов Борис	333-33-33
	Сергеева Елена	444-44-44

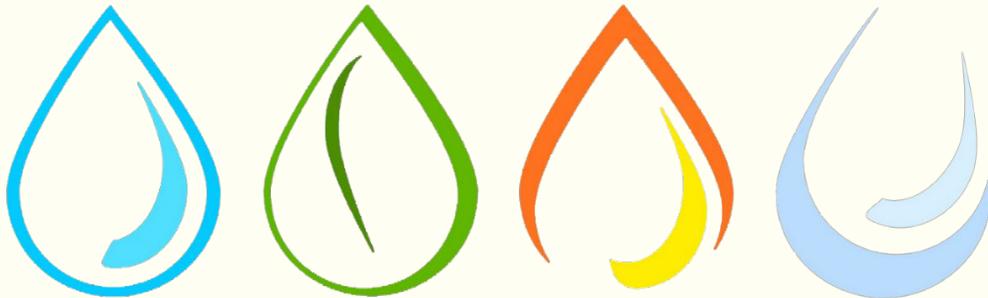
Основные MySQL запросы

SELECT - извлекает данные из таблицы БД

UPDATE - обновляет данные в таблице БД

DELETE - уничтожает данные в таблице БД

INSERT INTO - вставляет новые данные в таблицу БД



Пример запроса

Persons

LastName	Name	Adress	City
Polyakov	Denis	Lyibyanka, 25	Moscow
Ivanov	Mihail	Sadovaya, 17	Kazan'
Popandopulo	Ermak	Hutorskay, 4	Kiev

SELECT LastName FROM Persons;

LastName
Polyakov
Ivanov
Popandopulo

Основные команды. Select

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden

```
SELECT * FROM Customers;
```

```
SELECT CustomerName, City  
FROM Customers;
```

Выбор всех столбцов [SELECT *]

```
SELECT * FROM Customers;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK

ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ [conditions]

Operator	Description
=	Equal
<> / !=	Not equal
> / >=	Grater / grater or equal
< / <=	Less / less or equal
Like	Search for a pattern ('%' and '_')
in ()	To specify multiply values
Not	Inverts the value for Like, In
And	For mandatory creation union (1 and 2)
Or	For optional creation union (1 or 2)
Where	Specify certain value
Between	Selects values within a range (numbers, text, or dates)
Is	For NULL values searching
Limit	Reduce the number of results

Подстановочные. Wildcards

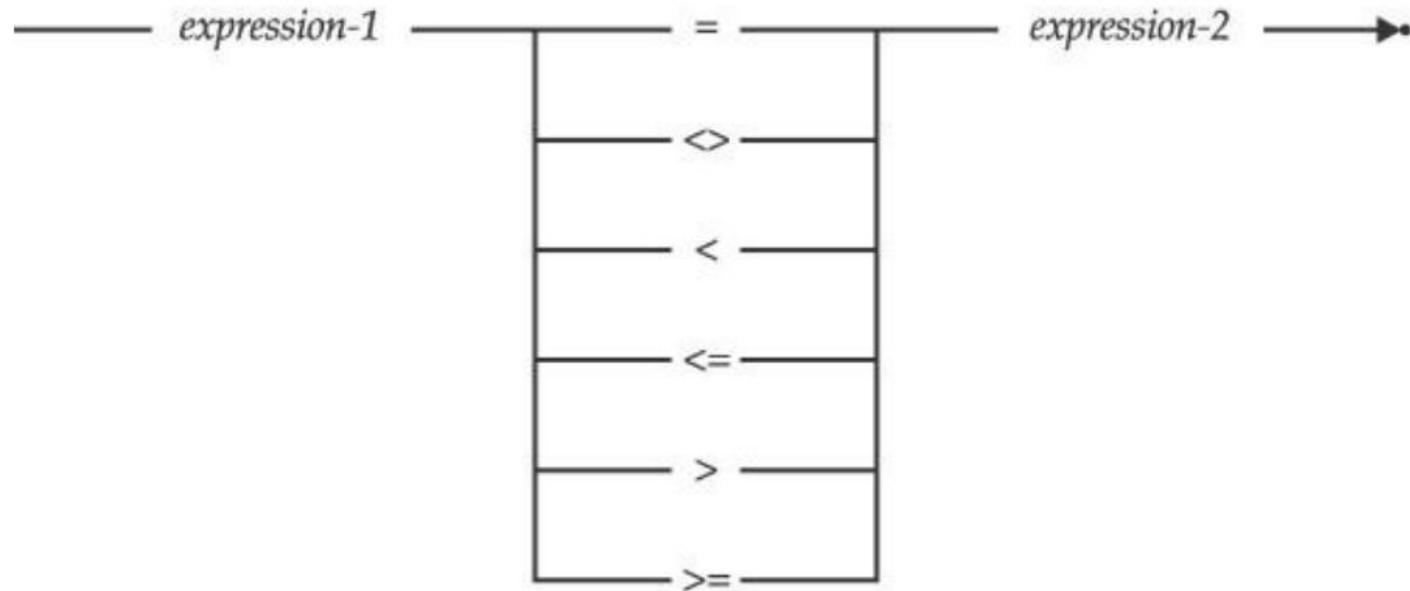
Wildcard	Description
*	All
%	Replace any number of symbols (including 0)
_	Replace 1 symbol
[abc]	With any of symbol from the amount -> A or B or C



Условия поиска

- Сравнение.
- Диапазон.
- Роли уровня базы данных.
- Соответствие шаблону.
- Пустое значение.

Сравнительный Тест [=, <>, <, <=, >, >=]



Сравнительный Тест [=, <>, <, <=, >, >=]

```
SELECT * FROM Customers WHERE PostalCode = 44000 Limit 5;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
18	Du monde entier	Janine Labrune	67, rue des Cinquante Otages	Nantes	44000	France
26	France restauration	Carine Schmitt	54, rue Royale	Nantes	44000	France

Основные команды. Where

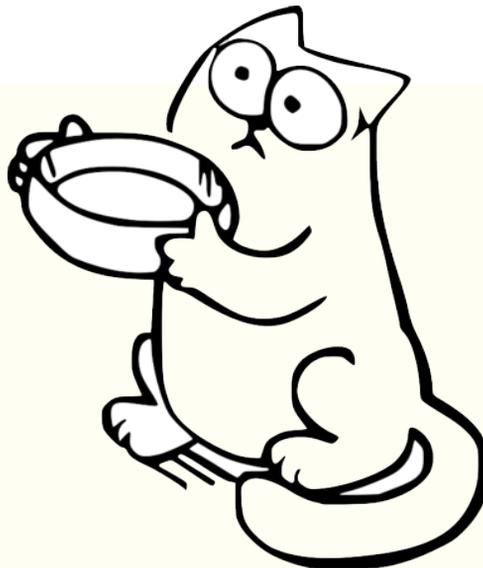
```
SELECT *  
FROM Customers  
WHERE Country = 'Mexico';
```



2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico

Примеры запроса

```
10  
11 DELETE FROM user_db.users WHERE user_id = "1513253207972823";  
12 DELETE FROM vs_db.users WHERE user_id = "1513253207972823"  
13  
14 SELECT * FROM casino_slots.xml_filter WHERE game_type_id = 340
```

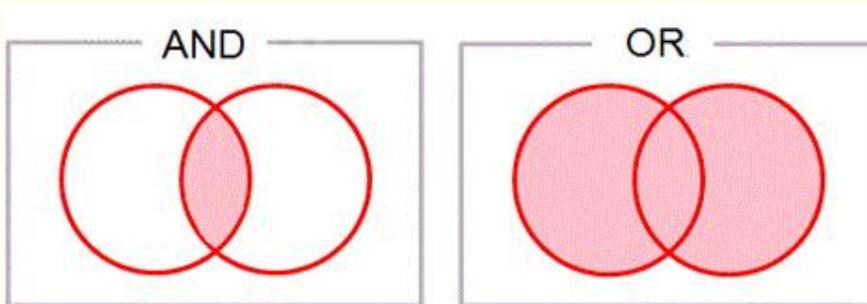


ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ. AND & OR

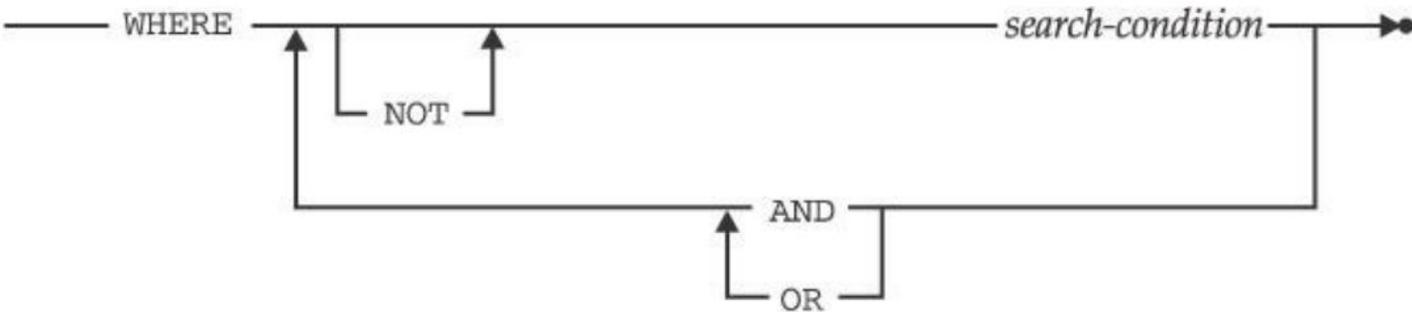
```
SELECT * FROM Customers
```

```
WHERE Country = 'Germany' AND City = 'Berlin';
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany



Составные условия поиска [AND, OR, and NOT]



Составные условия поиска [AND, OR, and NOT]

```
SELECT * FROM Customers where Country = 'Sweden' or Country = 'Germany' limit 6;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden
6	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Forsterstr. 57	Mannheim	68306	Germany
17	Drachenblut Delikatessend	Sven Ottlieb	Walsenweg 21	Aachen	52066	Germany
24	Folk och få HB	Maria Larsson	Åkergatan 24	Bräcke	S-844 67	Sweden
25	Frankenversand	Peter Franken	Berliner Platz 43	München	80805	Germany

```
SELECT * FROM Customers where Country = 'Sweden' and Country = 'Germany' limit 6;  
No result.
```

ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ. AND & OR

```
SELECT * FROM Customers  
WHERE City = 'Berlin' OR City = 'London';
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK

Основные команды. And & Or

```
SELECT * FROM Customers  
WHERE Country = 'Mexico'  
AND (City = 'Mexico' OR City = 'Hanalulu');
```

2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México	05021	Mexico
---	------------------------------------	--------------	-------------------------------	--------	-------	--------

Основные команды. Order by

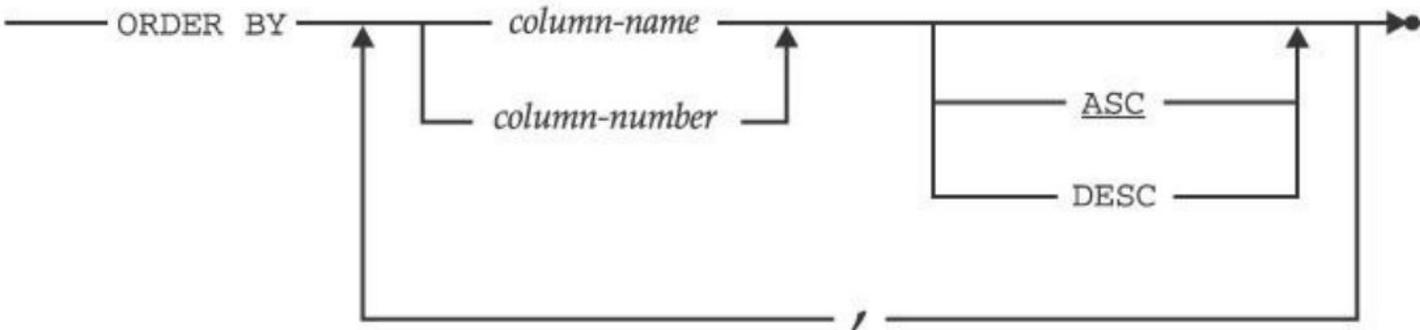
The ORDER BY keyword is used to sort the result-set by one or more columns, it's **ascending** by default.

If you want descending order use DESC keyword.

```
SELECT * FROM Customers  
ORDER BY Country DESC;
```

4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
.....						
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany

Сортировка результатов запроса



Сортировка результатов запроса

```
SELECT Distinct Country FROM Customers order by Country limit 6;
```

Country
Argentina
Austria
Belgium
Brazil
Canada
Denmark

```
SELECT Distinct Country FROM Customers order by Country desc limit 5;
```

Country
Venezuela
USA
UK
Switzerland
Sweden

Основные команды. Insert into

INSERT INTO Customers

(CustomerName, ContactName, Address, City, PostalCode, Country)

VALUES

('Cardinal' , 'Tom Erichsen' , 'Skagen 21' , 'Stavanger' , '4006' , 'Norway');

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden
6	Cardinal	Tom Erichsen	Skagen 21	Stavanger	4006	Norway

Основные команды. Update

UPDATE Customers

SET ContactName = 'Alfred Schmidt', City = 'Hamburg'

WHERE CustomerName = 'Alfreds Futterkiste';

If you skip the WHERE clause all rows would be updated!

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfred Schmidt	Maria Anders	Obere Str. 57	Hamburg	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden

Основные команды. Delete

DELETE FROM Customers
WHERE CustomerName = 'Alfreds Fkiste';

DELETE FROM Customers;
All rows will be deleted!

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden

Основные команды. Wildcards

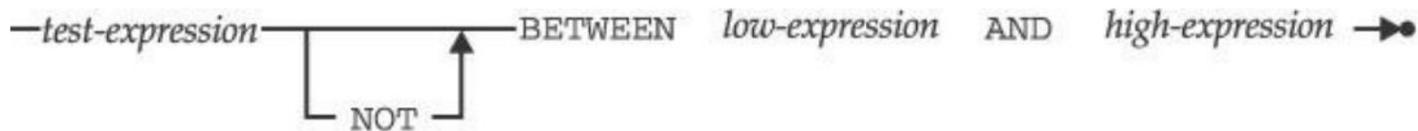
```
SELECT * FROM Customers  
WHERE City LIKE 'ber%';
```

```
SELECT * FROM Customers  
WHERE City LIKE '[bsp]%';
```

```
SELECT * FROM Customers  
WHERE City LIKE '_erlin';
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany

Тестирование Диапазона [BETWEEN]



Основные команды. BETWEEN

```
SELECT * FROM Products  
WHERE Price BETWEEN 10 AND 20;
```

```
SELECT * FROM Products  
WHERE ProductName BETWEEN 'C' AND 'M';
```

Ты сдурел?
Середина недели!

Пора выпить!

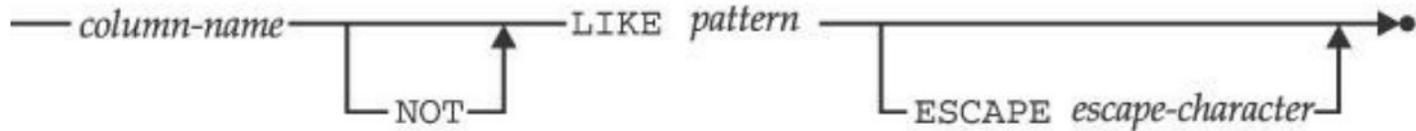


Тестирование Диапазона [ВЕТШЕЕН]

```
SELECT * FROM Customers WHERE PostalCode BETWEEN 44000 and 78000 limit 5;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
6	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Forsterstr. 57	Mannheim	68306	Germany
7	Blondel père et fils	Frédérique Citeaux	24, place Kléber	Strasbourg	67000	France
17	Drachenblut Delikatessend	Sven Ottlieb	Walsersweg 21	Aachen	52066	Germany
18	Du monde entier	Janine Labrune	67, rue des Cinquante Otages	Nantes	44000	France
23	Folies gourmandes	Martine Rancé	184, chaussée de Tournai	Lille	59000	France

Тестирование соответствия шаблону [LIKE]



Шаблоны знаков:

% - заменяет ноль или более символов;

_ - заменяет один символ;

[charlist] - устанавливает диапазоны символов для соответствия;

[^ charlist] или **[! charlist]** - устанавливает соответствие только символу, не указанному в скобках.

Тестирование соответствия шаблону [LIKE]

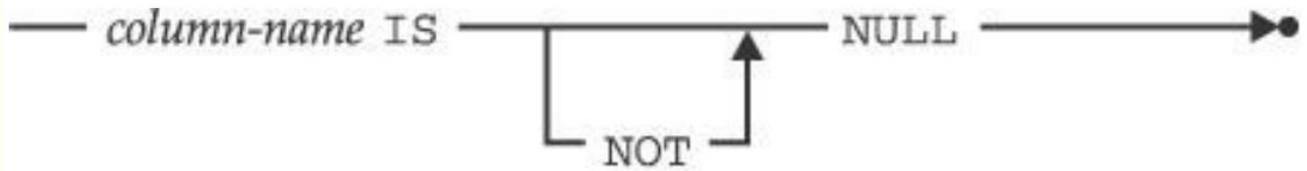
```
SELECT * FROM Customers WHERE PostalCode LIKE '440%' limit 5;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
18	Du monde entier	Janine Labrune	67, rue des Cinquante Otages	Nantes	44000	France
26	France restauration	Carine Schmitt	54, rue Royale	Nantes	44000	France
79	Toms Spezialitäten	Karin Josephs	Luisenstr. 48	Münster	44087	Germany

Недостающие данные [нулевые значения]

	category_id	category_name	remarks
▶	1	Comedy	Movies with humour
	2	Romantic	Love stories
	3	Epic	Story acient movies
	4	Horror	NULL
	5	Science Fiction	NULL
	6	Thriller	NULL
	7	Action	NULL

Тестирование нулевого значения

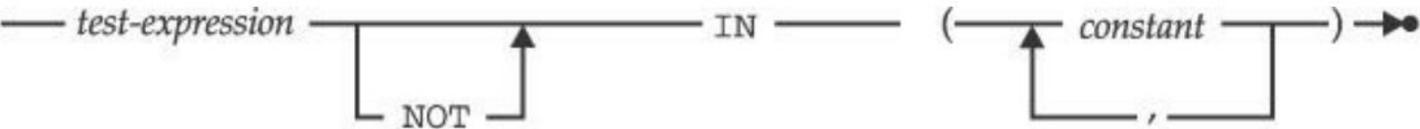


Тестирование нулевого значения

```
SELECT * FROM employees where building is null;
```

Role	Name	Building	Years_employed
Engineer	Yancy I.		0
Artist	Oliver P.		0

Тестирование роли уровня базы данных [IN]



Тестирование роли уровня базы данных [IN]

```
SELECT * FROM Customers WHERE PostalCode IN (12209, 44000, 78000) limit 5;
```

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
18	Du monde entier	Janine Labrune	67, rue des Cinquante Otages	Nantes	44000	France
26	France restauration	Carine Schmitt	54, rue Royale	Nantes	44000	France
40	La corne d'abondance	Daniel Tonini	67, avenue de l'Europe	Versailles	78000	France

Основные команды. Distinct

Distinct – команда для вывода уникальных имен (без повторов)

```
SELECT distinct Country  
FROM Customers
```

Country
Germany
Mexico
UK
Sweden

Повторяющиеся строки [DISTINCT]

```
ID_CLASS
----
347
347
348
349
350
----
```



Повторяющиеся строки [DISTINCT]

```
SELECT City FROM Customers limit 4;
```

City
Berlin
México D.F.
México D.F.
London

```
SELECT distinct City FROM Customers limit 4;
```

City
Berlin
México D.F.
London
Luleå

Основные команды. Drop

Таблицы и базы данных можно удалить с помощью этой команды.

DROP statement.

DROP TABLE table_name;

DROP DATABASE database_name;



Комплексные Select

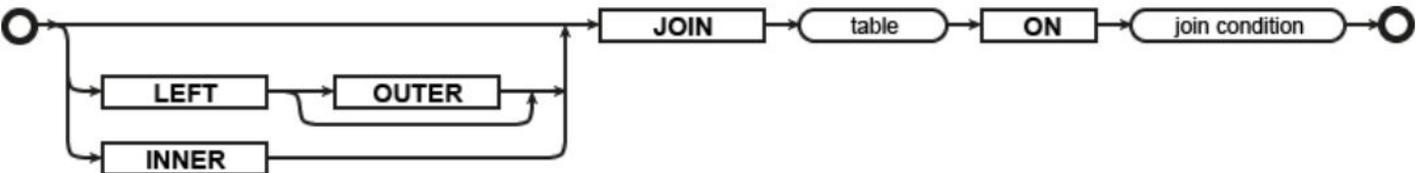
SQL JOIN

Выбирает значения из нескольких таблиц одновременно.

Наиболее часто используемых 4:

- Inner Join
- Left join
- Right Join
- Full Outer Join

Объединения [JOINS]



JOIN это горизонтальное объединение

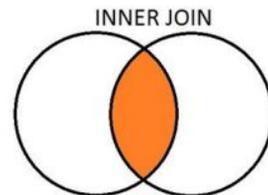
```
mysql> SELECT customerID, customerName FROM customers limit 5;mysql> SELECT orderID, customerID, orderDate FROM orders limit 5;
```

customerID	customerName
1	Alfreds Futterkiste
2	Ana Trujillo Emparedados y helados
3	Antonio Moreno Taqueria
4	Around the Horn
5	Berglunds snabbkup

orderID	customerID	orderDate
10248	90	1996-07-04
10249	81	1996-07-05
10250	34	1996-07-08
10251	84	1996-07-08
10252	76	1996-07-09

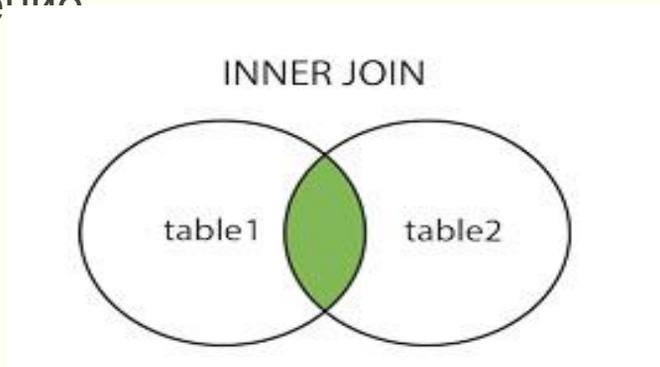
```
mysql> SELECT customers.customerID, customers.customerName, orders.orderID, orders.customerID, orders.orderDate FROM customers  
-> JOIN orders ON customers.customerID = orders.customerID  
-> ORDER BY customers.customerID  
-> LIMIT 5;
```

customerID	customerName	orderID	customerID	orderDate
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	10308	2	1996-09-18
3	Antonio Moreno Taqueria	10365	3	1996-11-27
4	Around the Horn	10383	4	1996-12-16
4	Around the Horn	10355	4	1996-11-15
5	Berglunds snabbkup	10278	5	1996-08-12



Комплексные Select

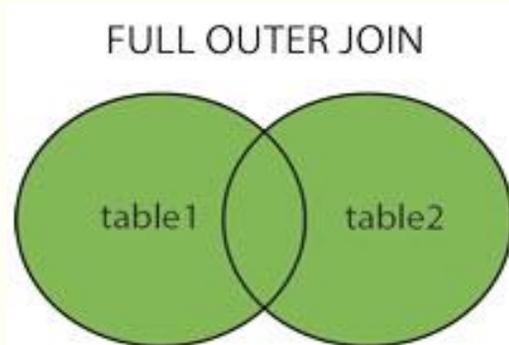
SQL INNER JOIN – Вернет все записи из всех таблиц, где есть пересечение



```
SELECT Product.ProductID, Orders.Quantity, Orders.OrderDate  
FROM Orders  
INNER JOIN Product  
ON Product.ProductID=Orders.OrderID;
```

Комплексные Select

SQL FULL OUTER JOIN – Вернет все записи из обеих таблицы совместив записи, где есть пересечение.



```
SELECT Product.ProductID, Orders.Quantity, Orders.OrderDate  
FROM Orders  
FULL OUTER JOIN Product  
ON Product.ProductID=Orders.OrderID;
```

Внутреннее vs Левое Объединение

```
mysql> SELECT customers.customerID, customers.customerName, orders.orderDate FROM customers
-> JOIN orders ON customers.customerID = orders.customerID
-> ORDER BY customers.customerID
-> LIMIT 5;
```

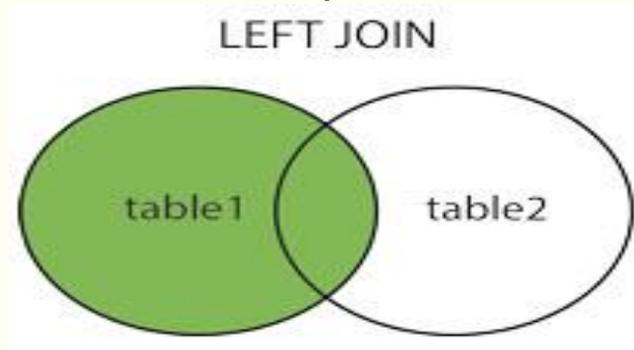
customerID	customerName	orderDate
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	1996-09-18
3	Antonio Moreno Taqueria	1996-11-27
4	Around the Horn	1996-12-16
4	Around the Horn	1996-11-15
5	Berglunds snabbkup	1996-08-12

```
mysql> SELECT customers.customerID, customers.customerName, orders.orderDate FROM customers
-> LEFT JOIN orders ON customers.customerID = orders.customerID
-> ORDER BY customers.customerID
-> LIMIT 5;
```

customerID	customerName	orderDate
1	Alfreds Futterkiste	NULL
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	1996-09-18
3	Antonio Moreno Taqueria	1996-11-27
4	Around the Horn	1996-12-16
4	Around the Horn	1996-11-15

Комплексные Select

SQL LEFT JOIN – Вернет все записи из левой таблицы и записи из правой, где есть пересечение.

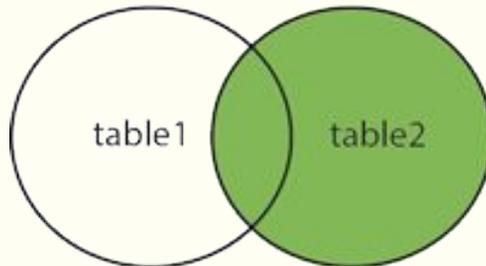


```
SELECT Product.ProductID, Orders.Quantity, Orders.OrderDate  
FROM Orders  
LEFT JOIN Product  
ON Product.ProductID=Orders.OrderID;
```

Комплексные Select

SQL RIGHT JOIN – Вернет все записи из правой таблицы и записи из левой, где есть пересечение.

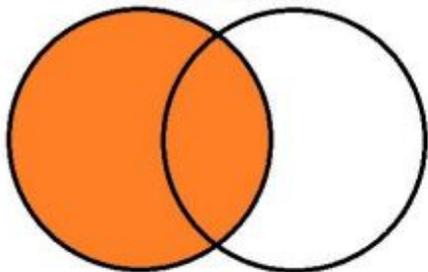
RIGHT JOIN



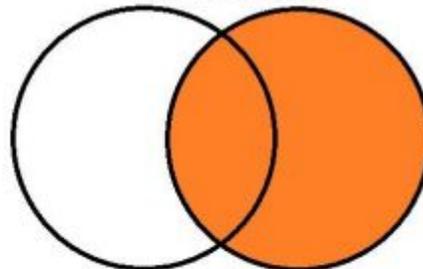
```
SELECT Product.ProductID, Orders.Quantity, Orders.OrderDate  
FROM Orders  
RIGHT JOIN Product  
ON Product.ProductID=Orders.OrderID;
```

Объединение

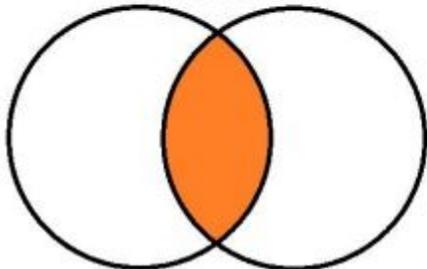
LEFT JOIN



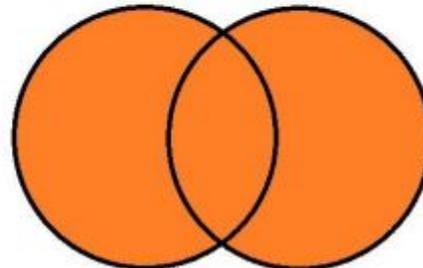
RIGHT JOIN



INNER JOIN



FULL JOIN

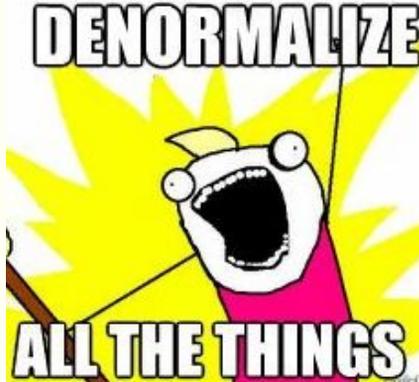


Нормализация баз данных

- это процесс организации данных в базе данных, включающий создание таблиц и установление отношений между ними в соответствии с правилами, которые обеспечивают защиту данных и делают базу данных более гибкой, устраняя избыточность и несогласованные зависимости.

Денормализация

- Улучшение производительности сложных запросов, которые выполняются долго за счет добавления необходимой избыточности данных;
- Упрощение выполнения запросов на клиенте (вплоть до 1-й таблицы) ;
- Улучшение эффективности работы клиента с базой;
- Упрощает структуру для конечного пользователя.



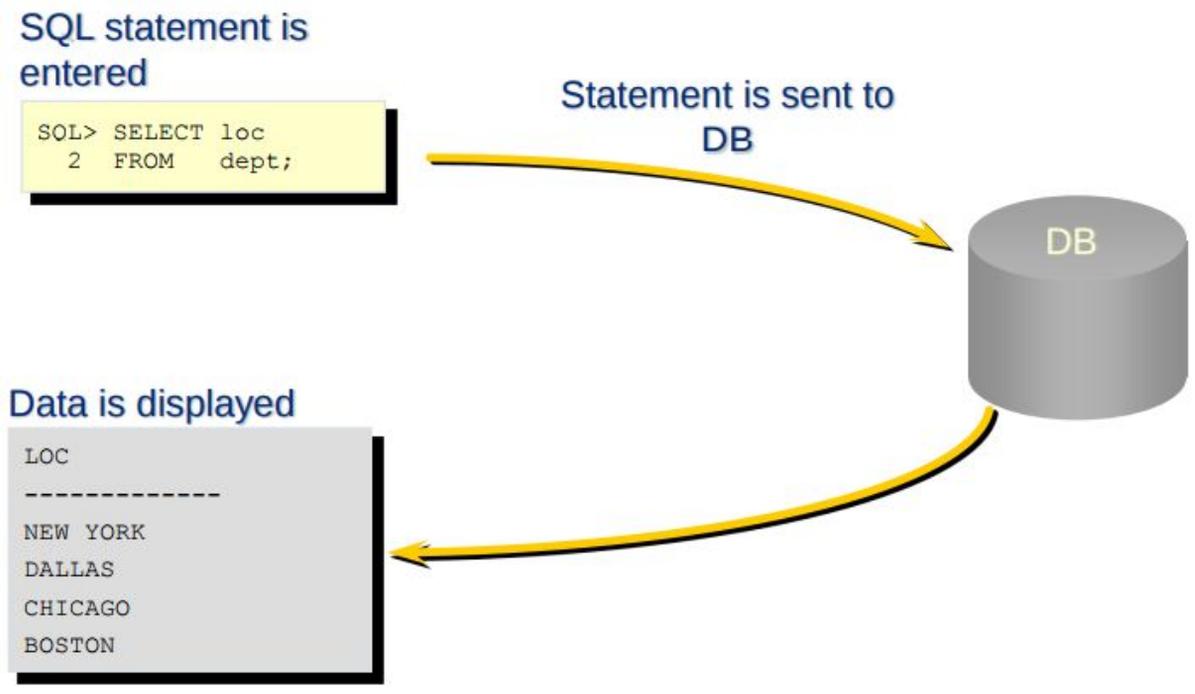
Реляционная база данных

- Доступ и изменение данных в реляционной базе данных осуществляется при помощи выполнения команд на структурированном языке запросов (SQL).

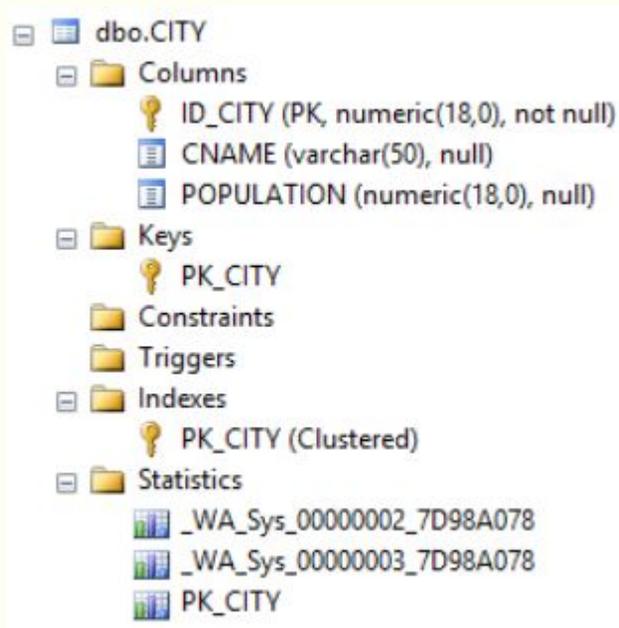
**A SQL query goes
into a bar, walks
up to two tables
and asks:**

Can I join you?

SQL как средство общения с СУБД

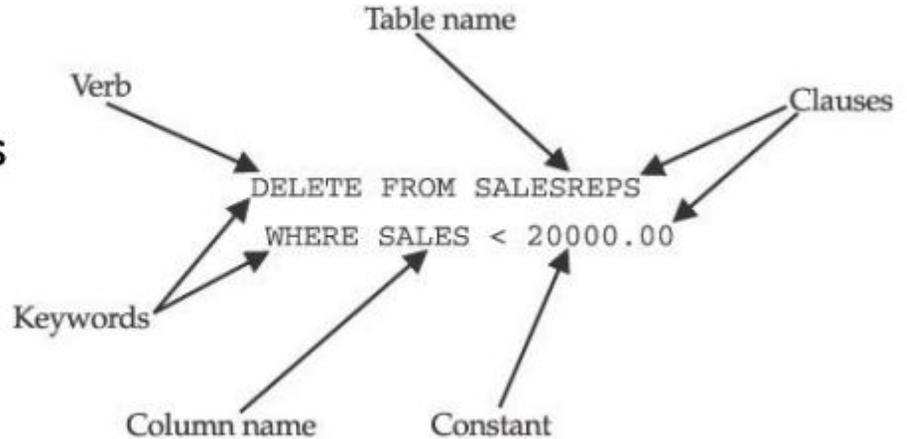


Структура



Запросы

All SQL statements



Названия таблиц

The screenshot shows a SQL query builder interface. The query entered is `SELECT * FROM USER10.CITY`. The results pane shows the following data:

ID_CITY	CNAME	POPULATION
1	1 Minsk	1829100
2	2 Gomel	484000
3	3 Grodno	338000
4	4 Slutsk	61000
5	5 Vitebsk	347000

Названия колонок

wildcard character

schema_name

table_name

column_name

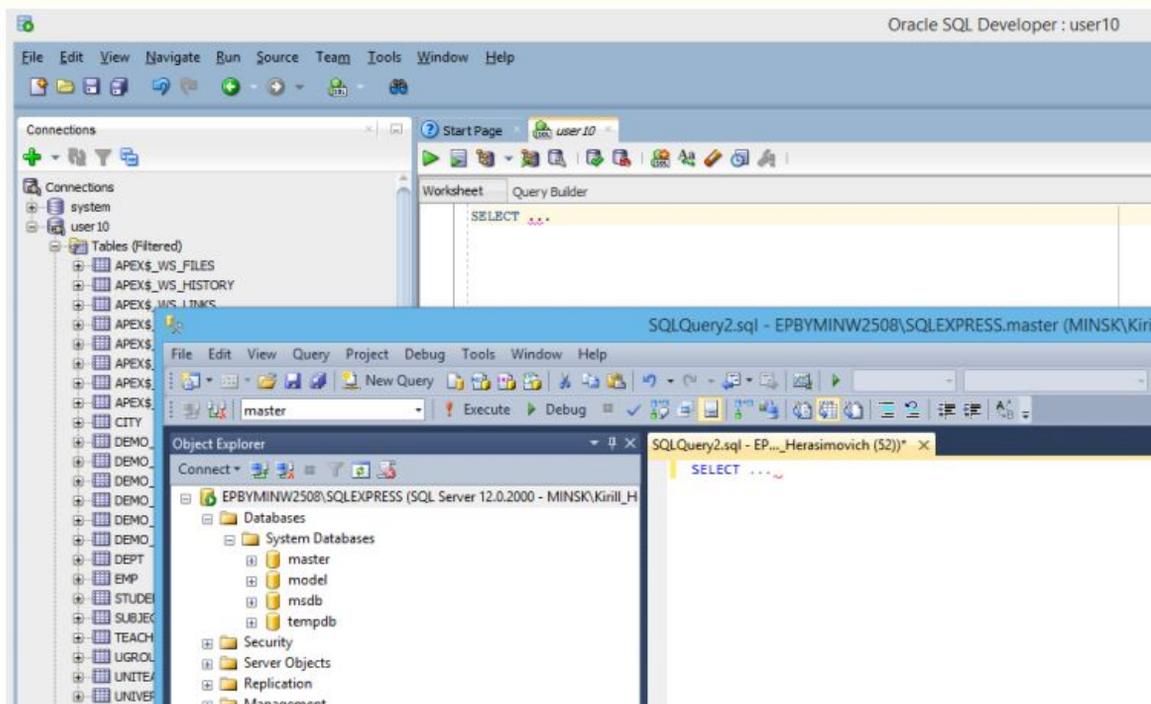
```
SELECT * FROM USER10.CITY
WHERE USER10.CITY.CNAME = 'Minsk'
```

Query Result x

SQL | All Rows Fetched: 1 in 0.004 seconds

ID_CITY	CNAME	POPULATION
1	1 Minsk	1829100

Используйте любую интегрированную среду разработки [IDE] для работы с SQL



Встроенные функции

- **Агрегатные функции** выполняют вычисление на наборе значений в столбце и возвращают одиночное значение.
- **Скалярные функции** SQL возвращают одно значение, основанное на входном значении.

Встроенные функции

- **Полезные агрегатные функции:**

AVG() - Возвращает среднее значение

COUNT() - Возвращает количество строк

MAX() - Возвращает наибольшее значение

MIN() - Возвращает наименьшее значение

SUM() - Возвращает сумму

- **Скалярные функции:**

CHAR_LENGTH() - Возвращает длину текстового поля в символах.

ROUND() - Возвращает числовое значение, округленное до указанной длины или точности.

NOW() - Возвращает текущее время и дату.

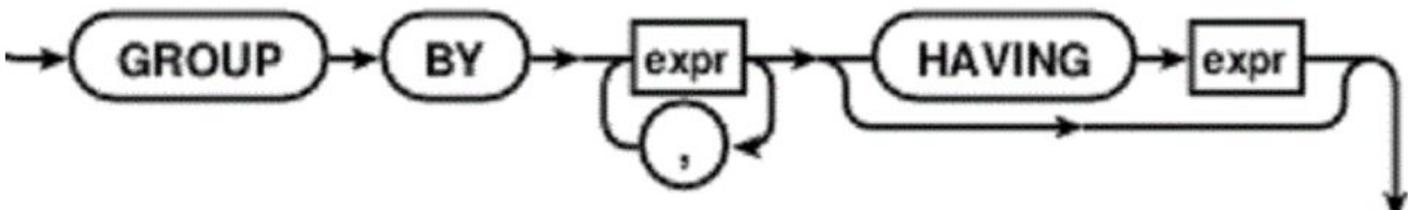
FORMAT() - Форматирование для определенного отображения поля

Агрегатные функции

```
SELECT count(*) FROM Employees;
```

count(*)
10

Агрегатные функции [группировки и фильтрация]



Агрегатные функции [GROUP BY clause]

```
SELECT Country, count(Country) FROM Customers Group by Country;
```

Country	count(Country)
Argentina	3
Austria	2
Belgium	2
Brazil	9
Canada	3

Оператор **GROUP BY** используется вместе с агрегатными функциями для группировки результата по признакам одного или более столбцов.

Агрегатные функции [HAVING Clause]

```
SELECT Country, count(Country) FROM Customers Group by Country HAVING count(Country) > 8;
```

Country	count(Country)
Brazil	9
France	11
Germany	11
USA	13

Оператор **HAVING** был добавлен в SQL потому, что оператор **WHERE** не может быть использован вместе с агрегатной функцией.

