

Базы данных

параллельный доступ

защита данных от повреждений

хранение данных определено схемами и имеет ограничения

дополнительные отношения между данными устанавливаются с помощью запросов

SQL (Structured Query Language)

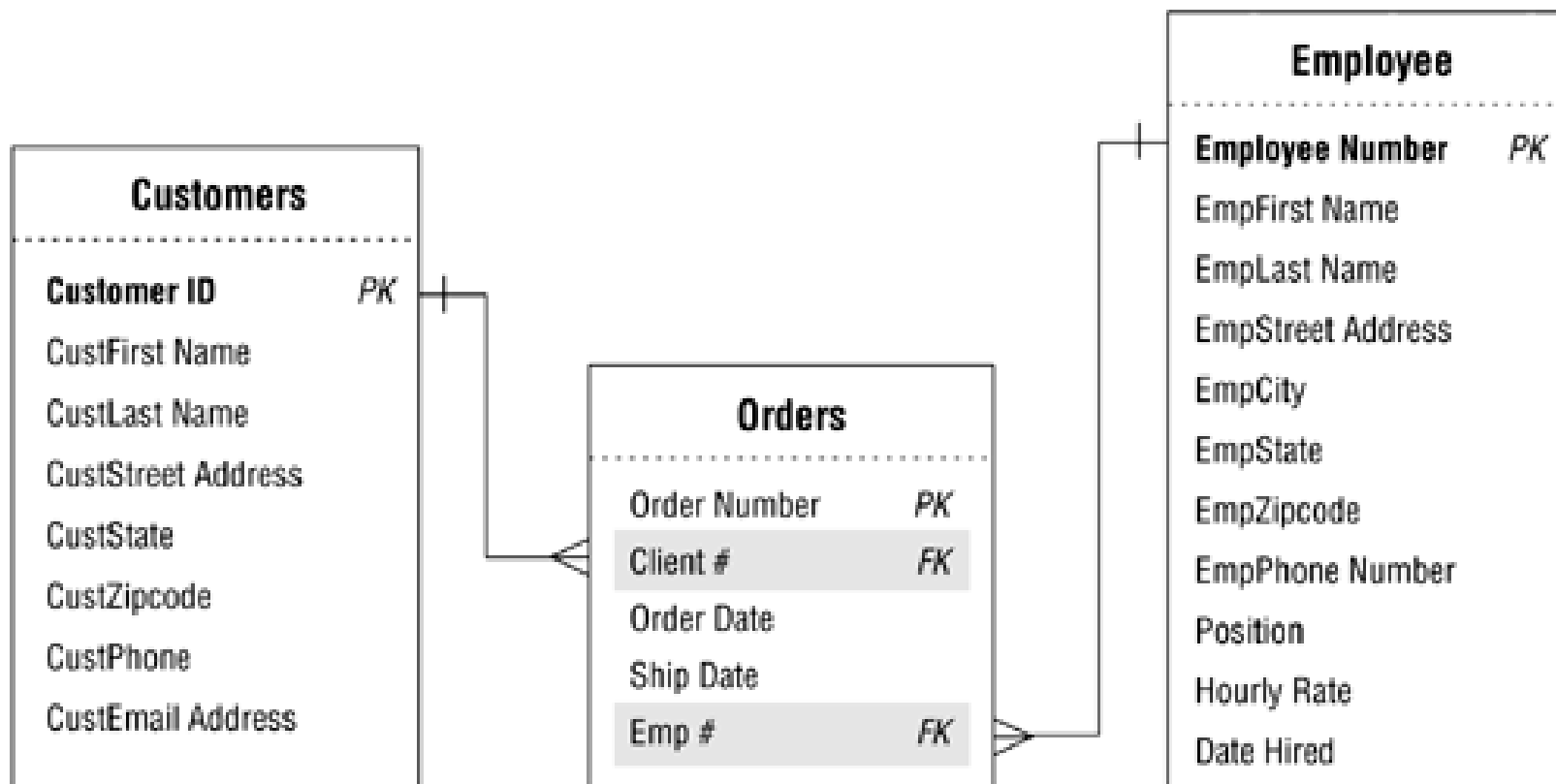
Реляционные базы данных

показывают отношения между различными типами данных в виде прямоугольных таблиц

Employees Table

Employee ID	Last	First	Phone Number	Work Location	Project 1	Project 2	Project 3
AA123	Adams	Adam	222-333-4444	Smith Tower 22222			
BB234	Breen	Betty	333-444-5555	Nakatomi Plaza 33333			
CC456	Chen	Chao	444-555-6666	Smith Tower 22222	RDBMS Update May 2017	Network Security Audit May 2018	
DD789	Dickinson	Durah	555-666-7777	Nakatomi Plaza 33333	OS Update for PCs Sept 2017	OS Update for Macs Jan 2018	
EE012	Edinburgh	Elvis	666-777-8888	Tall Tower 22222	Network Security Audit May 2018	OS Update for Macs Jan 2018	
FF345	Fawzi	Farah	888-999-0000	Tall Tower 22222			
GG456	Giovanni	Georgio	000-111-2222	Nakatomi Plaza 33333	RDBMS Update May 2017	Network Security Audit May 2018	

Реляционные
базы данных
таблицы

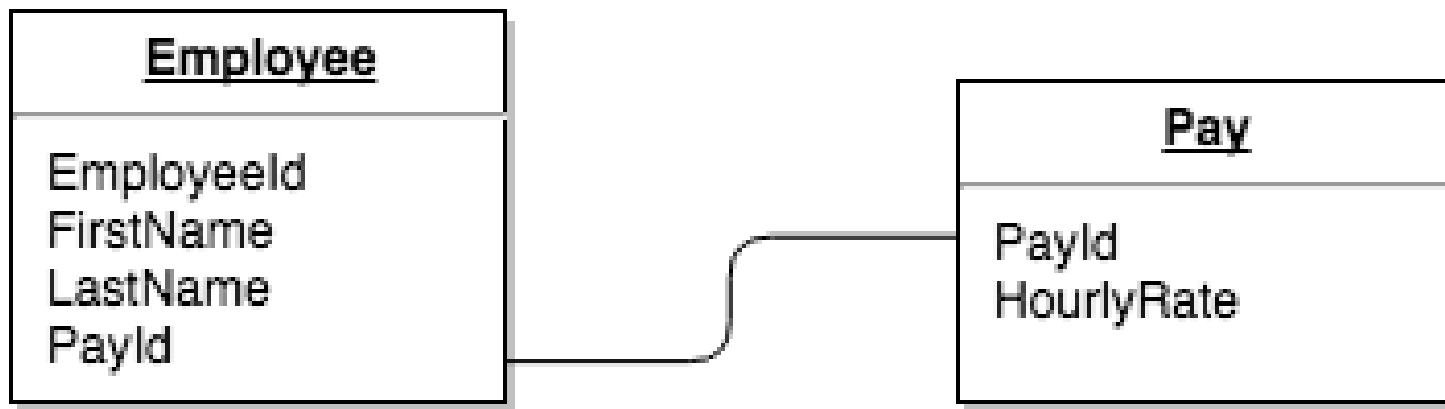


Реляционные базы данных

ключи

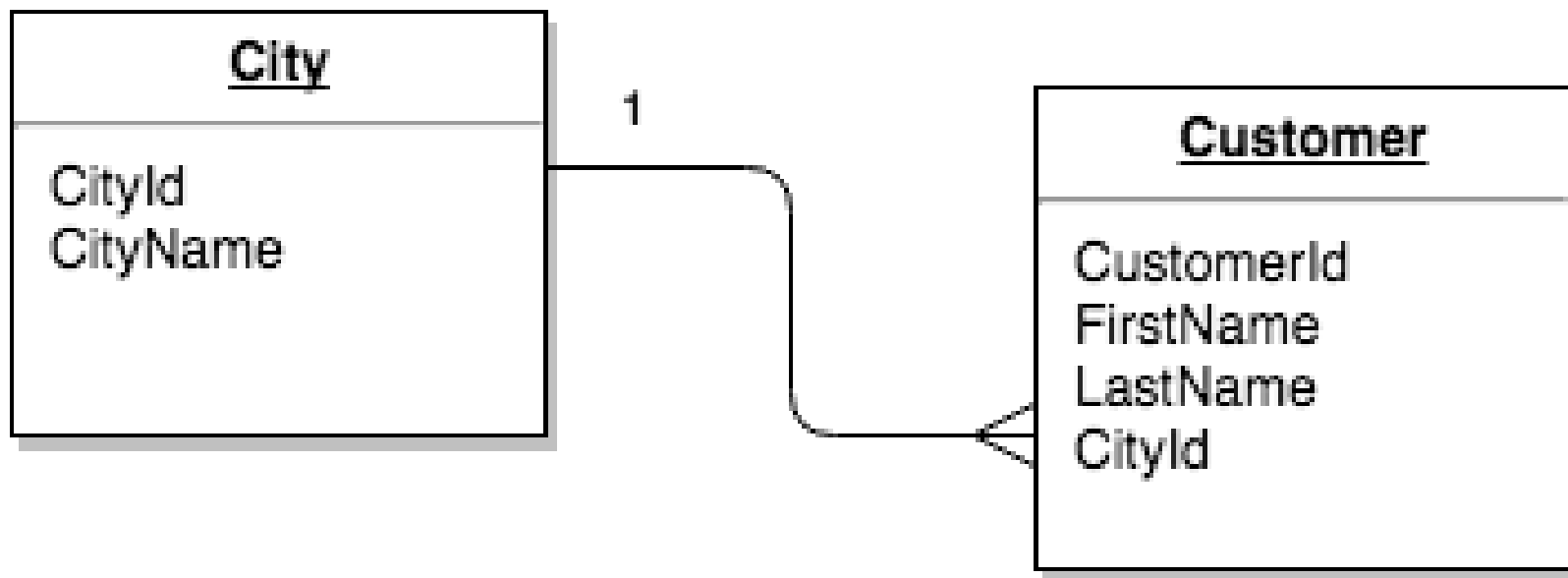
Реляционные базы данных

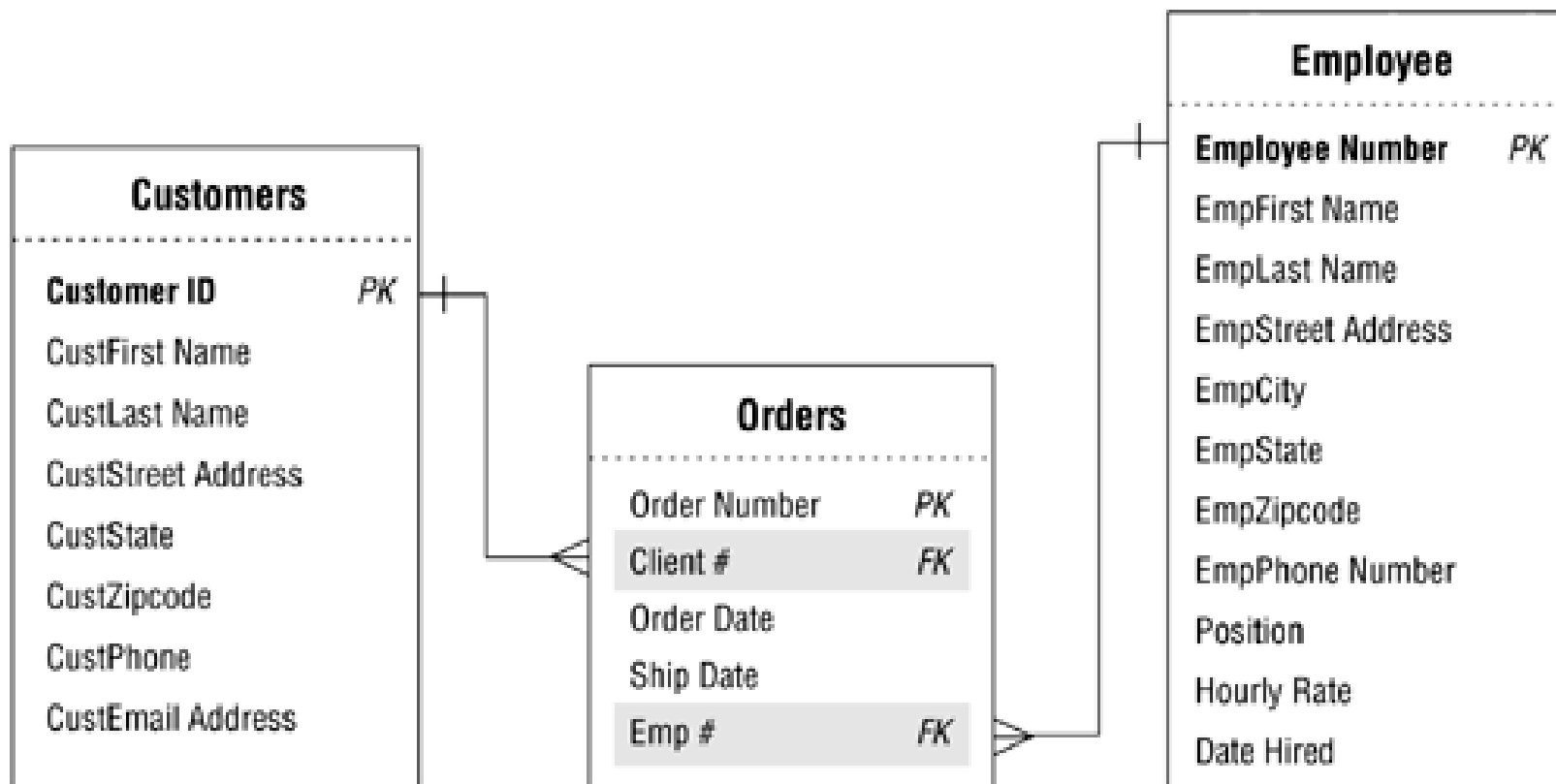
отношение один к одному



Реляционные базы данных

отношение один ко многим





Реляционные базы данных

отношение многие ко многим

SQL – язык
программирования
реляционных баз
данных

создание новых таблиц

изменение структуры таблиц

добавление записей в таблицу

изменение/удаление записей

выборка записей

SELECT – извлекает данные из таблицы

UPDATE – обновляет данные в таблице

DELETE – удаляет данные из таблицы

INSERT INTO – добавляет данные в таблицу

CREATE DATABASE – создаёт новую базу

ALTER DATABASE – изменяет существующую базу

CREATE TABLE – создаёт новую таблицу

ALTER TABLE – обновляет структуру таблицы

Синтаксис SQL

представлен ограниченным набором команд, разделяемых точкой с запятой в случае выполнения нескольких команд последовательно

```
CREATE DATABASE databasename;
```

```
SHOW DATABASES;
```

```
DROP DATABASE databasename;
```

DATABASE

```
CREATE TABLE table_name (  
    column1 datatype,  
    column2 datatype,  
    column3 datatype,  
    ....  
);
```

CREATE TABLE

```
CREATE TABLE Persons (  
    PersonID int,  
    LastName varchar(255),  
    FirstName varchar(255),  
    Address varchar(255),  
    City varchar(255)  
);
```

```
DROP TABLE table_name;
```

```
ALTER TABLE table_name  
ADD column_name datatype;
```

```
ALTER TABLE table_name  
DROP COLUMN column_name;
```

```
ALTER TABLE table_name  
ALTER COLUMN column_name datatype;
```

**DROP TABLE и
ALTER TABLE**

Тип	Описание
varchar(n)	строка символов с максимальной длиной - n
text	строка символов не более 2 GB
varbinary	бинарная строка не более 8000 байт
int	целые числа между -2,147,483,648 и 2,147,483,647
float(n)	числа с плавающей точкой, n принимает два значения – 24 и 53, которые указывают на количество байт, которое выделяется на хранение числа (4 и 8 соответственно)
datetime	От 1-го января 1753 г. до 31-го декабря 9999 г. с точностью 3.33 миллисекунды

Типы данных

NOT NULL – столбец не примет значение NULL при добавлении записей

```
CREATE TABLE Persons (  
    ID int NOT NULL,  
    LastName varchar(255) NOT NULL,  
    FirstName varchar(255) NOT NULL,  
    Age int  
);
```

UNIQUE – все значения столбца должны быть уникальными

```
CREATE TABLE Persons (  
    ID int NOT NULL UNIQUE,  
    LastName varchar(255) NOT NULL,  
    FirstName varchar(255),  
    Age int  
);
```


PRIMARY KEY – отмечает столбец как первичный ключ

```
CREATE TABLE Persons (  
    ID int NOT NULL PRIMARY KEY,  
    LastName varchar(255) NOT NULL,  
    FirstName varchar(255),  
    Age int  
);
```

FOREIGN KEY— отмечает столбец как внешний ключ, тем самым связывая таблицы

```
CREATE TABLE Orders (  
    OrderID int NOT NULL PRIMARY KEY,  
    OrderNumber int NOT NULL,  
    PersonID int FOREIGN KEY REFERENCES  
Persons(PersonID)  
);
```

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name;
```

```
SELECT *  
FROM table_name;
```

```
SELECT DISTINCT column1, column2, ...  
FROM table_name;
```

SELECT

Пример таблицы

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

SELECT * FROM Customers;

Number of Records: 91

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	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Forsterstr. 57	Mannheim	68306	Germany
7	Blondel père et fils	Frédérique Citeaux	24, place Kléber	Strasbourg	67000	France
8	Bólide Comidas preparadas	Martín Sommer	C/ Araquil, 67	Madrid	28023	Spain
9	Bon app'	Laurence Lebihans	12, rue des Bouchers	Marseille	13008	France
10	Bottom-Dollar Marketse	Elizabeth Lincoln	23 Tsawassen Blvd.	Tsawassen	T2F 8M4	Canada
11	B's Beverages	Victoria Ashworth	Fauntleroy Circus	London	EC2 5NT	UK
12	Cactus Comidas para llevar	Patricio Simpson	Cerrito 333	Buenos Aires	1010	Argentina
13	Centro comercial Moctezuma	Francisco Chang	Sierras de Granada 9993	México D.F.	05022	Mexico
14	Chop-suey Chinese	Yang Wang	Hauptstr. 29	Bern	3012	Switzerland

SELECT ContactName, City, Country FROM Customers;

Number of Records: 91

ContactName	City	Country
Maria Anders	Berlin	Germany
Ana Trujillo	México D.F.	Mexico
Antonio Moreno	México D.F.	Mexico
Thomas Hardy	London	UK
Christina Berglund	Luleå	Sweden
Hanna Moos	Mannheim	Germany
Frédérique Citeaux	Strasbourg	France
Martín Sommer	Madrid	Spain
Laurence Lebihans	Marseille	France
Elizabeth Lincoln	Tsawassen	Canada
Victoria Ashworth	London	UK
Patricio Simpson	Buenos Aires	Argentina
Francisco Chang	México D.F.	Mexico
Yang Wang	Bern	Switzerland

SELECT DISTINCT Country FROM Customers;

Number of Records: 21

Country
Germany
Mexico
UK
Sweden
France
Spain
Canada
Argentina
Switzerland
Brazil
Austria
Italy
Portugal
USA

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name  
WHERE condition;
```

WHERE

Оператор	Значение
=	равно
>	больше
<	меньше
>=	больше или равно
<=	меньше или равно
IS NULL, IS NOT NULL	проверка на NULL
BETWEEN	между определёнными значениями
LIKE	поиск по паттерну
IN	для указания нескольких значений

Операторы блока WHERE

SELECT * FROM Customers WHERE Country='UK';

Number of Records: 7

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
11	B's Beverages	Victoria Ashworth	Fauntleroy Circus	London	EC2 5NT	UK
16	Consolidated Holdings	Elizabeth Brown	Berkeley Gardens 12 Brewery	London	WX1 6LT	UK
19	Eastern Connection	Ann Devon	35 King George	London	WX3 6FW	UK
38	Island Trading	Helen Bennett	Garden House Crowther Way	Cowes	PO31 7PJ	UK
53	North/South	Simon Crowther	South House 300 Queensbridge	London	SW7 1RZ	UK
72	Seven Seas Imports	Hari Kumar	90 Wadhurst Rd.	London	OX15 4NB	UK

```
SELECT * FROM Products
WHERE Price BETWEEN 50 AND 60;
```

Number of Records: 2

ProductID	ProductName	SupplierID	CategoryID	Unit	Price
51	Manjimup Dried Apples	24	7	50 - 300 g pkgs.	53
59	Raclette Courdavault	28	4	5 kg pkg.	55

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

Number of Records: 2

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
35	HILARIÓN-Abastos	Carlos Hernández	Carrera 22 con Ave. Carlos Soublette #8-35	San Cristóbal	5022	Venezuela
45	Let's Stop N Shop	Jaime Yorres	87 Polk St. Suite 5	San Francisco	94117	USA

SELECT * FROM Customers WHERE City IN ('Paris','London');

Number of Records: 8

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
11	B's Beverages	Victoria Ashworth	Fauntleroy Circus	London	EC2 5NT	UK
16	Consolidated Holdings	Elizabeth Brown	Berkeley Gardens 12 Brewery	London	WX1 6LT	UK
19	Eastern Connection	Ann Devon	35 King George	London	WX3 6FW	UK
53	North/South	Simon Crowther	South House 300 Queensbridge	London	SW7 1RZ	UK
57	Paris spécialités	Marie Bertrand	265, boulevard Charonne	Paris	75012	France
72	Seven Seas Imports	Hari Kumar	90 Wadhurst Rd.	London	OX15 4NB	UK
74	Spécialités du monde	Dominique Perrier	25, rue Lauriston	Paris	75016	France

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name  
WHERE condition1 AND condition2 AND condition3 ...;
```

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name  
WHERE condition1 OR condition2 OR condition3 ...;
```

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name  
WHERE NOT condition;
```

AND, OR, NOT

```
SELECT * FROM Customers
WHERE Country='Germany' AND NOT
(City='Berlin' OR City='München');
```

Number of Records: 9

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
6	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Forsterstr. 57	Mannheim	68306	Germany
17	Drachenblut Delikatessend	Sven Ottlieb	Walserweg 21	Aachen	52066	Germany
39	Königlich Essen	Philip Cramer	Maubelstr. 90	Brandenburg	14776	Germany
44	Lehmanns Marktstand	Renate Messner	Magazinweg 7	Frankfurt a.M.	60528	Germany
52	Morgenstern Gesundkost	Alexander Feuer	Heerstr. 22	Leipzig	04179	Germany
56	Ottilies Käseladen	Henriette Pfalzheim	Mehrheimerstr. 369	Köln	50739	Germany
63	QUICK-Stop	Horst Kloss	Taucherstraße 10	Cunewalde	01307	Germany
79	Toms Spezialitäten	Karin Josephs	Luisenstr. 48	Münster	44087	Germany
86	Die Wandernde Kuh	Rita Müller	Adenauerallee 900	Stuttgart	70563	Germany

```
SELECT column1, column2, ...  
FROM table_name  
ORDER BY column1, column2, ... ASC|DESC;
```

ORDER BY

SELECT * FROM Customers ORDER BY Country ASC, CustomerName DESC;

Number of Records: 91

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
64	Rancho grande	Sergio Gutiérrez	Av. del Libertador 900	Buenos Aires	1010	Argentina
54	Océano Atlántico Ltda.	Yvonne Moncada	Ing. Gustavo Moncada 8585 Piso 20-A	Buenos Aires	1010	Argentina
12	Cactus Comidas para llevar	Patricio Simpson	Cerrito 333	Buenos Aires	1010	Argentina
59	Piccolo und mehr	Georg Pipps	Geislweg 14	Salzburg	5020	Austria
20	Ernst Handel	Roland Mendel	Kirchgasse 6	Graz	8010	Austria
76	Suprêmes délices	Pascale Cartrain	Boulevard Tirou, 255	Charleroi	B-6000	Belgium
50	Maison Dewey	Catherine Dewey	Rue Joseph-Bens 532	Bruxelles	B-1180	Belgium
88	Wellington Importadora	Paula Parente	Rua do Mercado, 12	Resende	08737-363	Brazil
81	Tradição Hipermercados	Anabela Domingues	Av. Inês de Castro, 414	São Paulo	05634-030	Brazil
67	Ricardo Adocicados	Janete Limeira	Av. Copacabana, 267	Rio de Janeiro	02389-890	Brazil

INSERT INTO

```
INSERT INTO table_name  
VALUES (value1, value2, value3, ...);
```

```
INSERT INTO table_name (column1, column2, column3, ...)  
VALUES (value1, value2, value3, ...);
```

```
INSERT INTO Customers (CustomerName, ContactName,  
Address, City, PostalCode, Country)  
VALUES ('Cardinal','Tom B. Erichsen','Skagen 21', 'Stavanger',  
'4007', 'Norway');  
SELECT * FROM Customers WHERE ContactName = 'Tom B.  
Erichsen';
```

Number of Records: 1

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
97	Cardinal	Tom B. Erichsen	Skagen 21	Stavanger	4007	Norway

```
UPDATE table_name  
SET column1 = value1, column2 = value2, ...  
WHERE condition;
```

UPDATE

```
UPDATE Customers
SET ContactName='Alfred Schmidt', City='Frankfurt'
WHERE CustomerID=1;
SELECT * FROM Customers WHERE CustomerID=1;
```

Number of Records: 1

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Alfred Schmidt	Obere Str. 57	Frankfurt	12209	Germany

DELETE

```
DELETE FROM table_name WHERE condition;
```

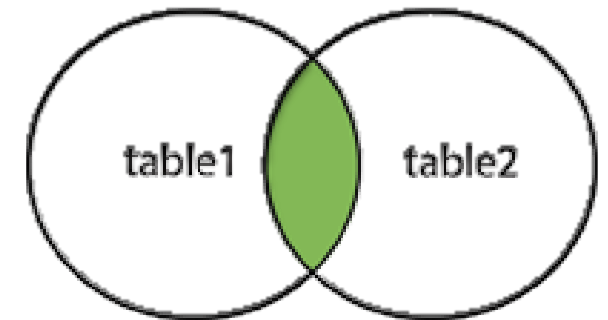
```
DELETE FROM Customers WHERE  
CustomerName='Alfreds Futterkiste';  
SELECT * FROM Customers WHERE  
CustomerName='Alfreds Futterkiste';
```

No result.

```
SELECT column_name(s)  
FROM table1  
INNER JOIN table2  
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

INNER JOIN

INNER JOIN



Таблицы Orders и Customers

OrderID	CustomerID	EmployeeID	OrderDate	ShipperID
10308	2	7	1996-09-18	3
10309	37	3	1996-09-19	1
10310	77	8	1996-09-20	2

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

```
SELECT Orders.OrderID, Customers.CustomerName
FROM Orders
INNER JOIN Customers ON Orders.CustomerID =
Customers.CustomerID;
```

Number of Records: 196

OrderID	CustomerName
10248	Wilman Kala
10249	Tradição Hipermercados
10250	Hanari Carnes
10251	Victuailles en stock
10252	Suprêmes délices
10253	Hanari Carnes
10254	Chop-suey Chinese

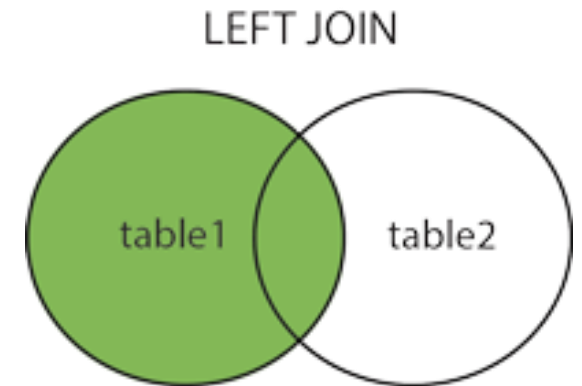
```
SELECT Orders.OrderID, Customers.CustomerName,  
Shippers.ShipperName  
FROM ((Orders  
INNER JOIN Customers ON Orders.CustomerID = Customers.CustomerID)  
INNER JOIN Shippers ON Orders.ShipperID = Shippers.ShipperID);
```

Number of Records: 196

OrderID	CustomerName	ShipperName
10248	Wilman Kala	Federal Shipping
10249	Tradição Hipermercados	Speedy Express
10250	Hanari Carnes	United Package

```
SELECT column_name(s)
FROM table1
LEFT JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

LEFT JOIN



```
SELECT Customers.CustomerName, Orders.OrderID
FROM Customers
LEFT JOIN Orders
ON Customers.CustomerID=Orders.CustomerID
ORDER BY Customers.CustomerName;
```

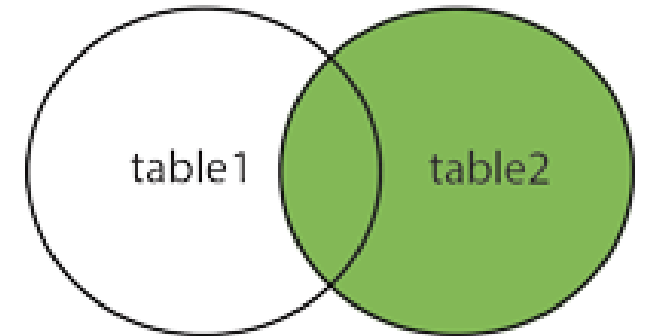
Number of Records: 213

CustomerName	OrderID
Ana Trujillo Emparedados y helados	10308
Antonio Moreno Taquería	10365
Around the Horn	10355
Around the Horn	10383
B's Beverages	10289
Berglunds snabbköp	10278
Berglunds snabbköp	10280
Berglunds snabbköp	10384
Blauer See Delikatessen	<i>null</i>

```
SELECT column_name(s)
FROM table1
RIGHT JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

RIGHT JOIN

RIGHT JOIN



```
SELECT Orders.OrderID, Employees.LastName, Employees.FirstName
FROM Orders
RIGHT JOIN Employees ON Orders.EmployeeID = Employees.EmployeeID
ORDER BY Orders.OrderID;
```

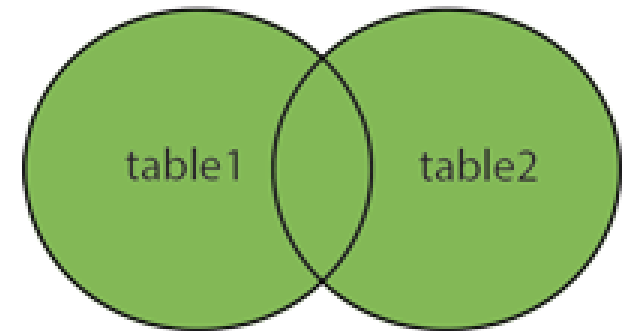
Number of Records: 197

OrderID	LastName	FirstName
	West	Adam
10248	Buchanan	Steven
10249	Suyama	Michael
10250	Peacock	Margaret
10251	Leverling	Janet

```
SELECT column_name(s)
FROM table1
FULL OUTER JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name
WHERE condition;
```

FULL OUTER JOIN

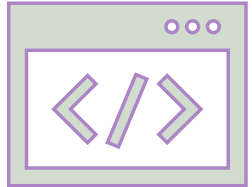
FULL OUTER JOIN




```
SELECT Customers.CustomerName, Orders.OrderID
FROM Customers
FULL OUTER JOIN Orders ON Customers.CustomerID=Orders.CustomerID
ORDER BY Customers.CustomerName;
```

Number of Records: 196

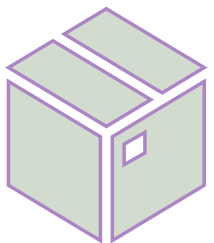
CustomerName	OrderID
Ana Trujillo Emparedados y helados	10308
Antonio Moreno Taquería	10365
Around the Horn	10383
Around the Horn	10355
Berglunds snabbköp	10278
Berglunds snabbköp	10280
Berglunds snabbköp	10384



Идеально подходит для
расширяемых веб
приложений



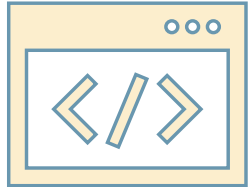
Поддерживает транзакции



Поддерживает кеширование
популярных запросов

MySQL

быстрая и надёжная СУРБД
общего назначения



Фокус на комплексных
операциях над большими
объёмами данных



Полностью соответствует
требованиям ACID



Нативно поддерживает XML и
JSON

PostgreSQL

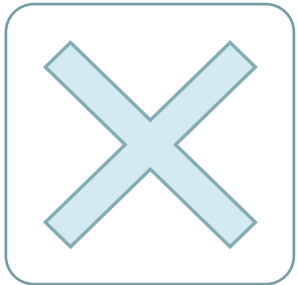
СУОРБД поддерживающая
наследование и перегрузку
функций



Используется как отдельная программа вместо стандартной парадигмы клиент-сервер



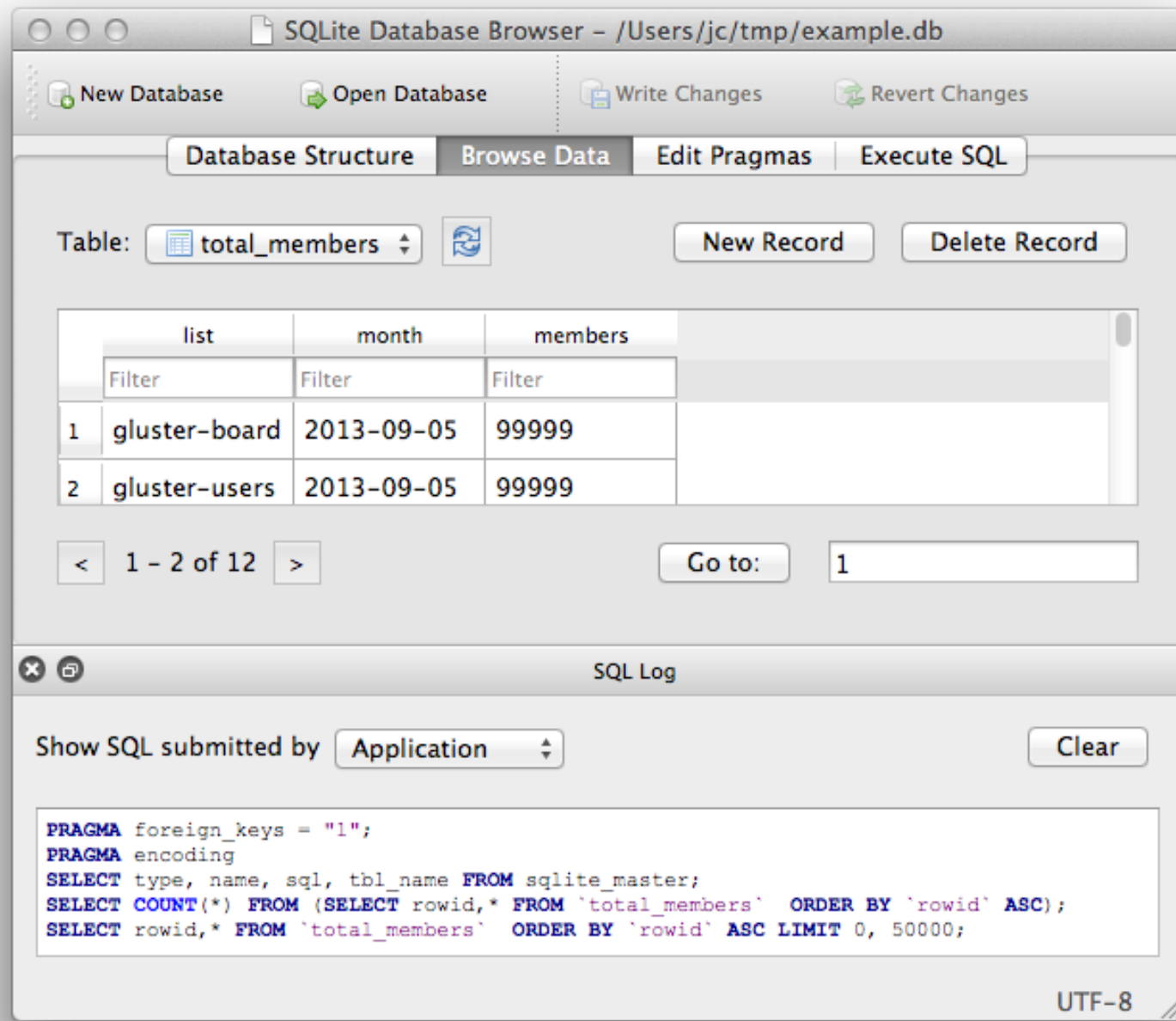
«Динамически» типизирует значения в ячейках



Не поддерживает удаление/изменение столбцов

SQLite

компактная СУБД



DB Browser for SQLite

(<https://sqlitebrowser.org/>)

РАБОТА С ДБ В SQLITE

