САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Базы данных

Лекция 6

SQL. Подзапросы. Соединения

Агафонов Антон Александрович
д.т.н., доцент кафедры ГИиИБ

Самара

План лекции

- Подзапросы
  - Типы подзапросов
  - Использование подзапросов в **SELECT**, **INSERT**, **UPDATE**, **DELETE**
  - Использование предикатов **ALL**, **ANY**

- Соединения таблиц
  - **`INNER JOIN`**
  - **`LEFT | RIGHT JOIN`**
  - **`UNION`**

Вложенные запросы

Инструкция **SELECT** допускает вложение в запрос неограниченного количества подзапросов, благодаря которым можно создавать весьма сложные многоярусные конструкции выборки данных.

- Внутренний подзапрос представляет собой также оператор **SELECT**, а кодирование его предложений подчиняется тем же правилам, что и основного оператора **SELECT**.
- Внешний оператор **SELECT** использует результат выполнения внутреннего оператора для определения содержания окончательного результата всей операции.

- Внутренние запросы могут быть помещены непосредственно после оператора сравнения (`=, <, >, <=, >=, <>`) в предложения **WHERE** и **HAVING** внешнего оператора **SELECT**.
- Внутренние операторы **SELECT** могут применяться также в операторах **INSERT**, **UPDATE** и **DELETE**.

Вложенные запросы

Подзапрос – это инструмент создания временной таблицы, содержимое которой извлекается и обрабатывается внешним оператором.

К подзапросам применяются следующие правила и ограничения:

- **ORDER BY** не используется, хотя и может присутствовать во внешнем подзапросе;
- список в предложении **SELECT** состоит из имен отдельных столбцов или составленных из них выражений – за исключением случая, когда в подзапросе присутствует ключевое слово **EXISTS**;
- по умолчанию имена столбцов в подзапросе относятся к таблице, имя которой указано в предложении **FROM**. Однако допускается ссылка и на столбцы таблицы, указанной во фразе **FROM** внешнего запроса, для чего применяются квалифицированные имена столбцов (т.е. с указанием таблицы);
- если подзапрос является одним из двух операндов, участвующих в операции сравнения, то запрос должен указываться в правой части этой операции.

Вложенные запросы

По типу результирующего набора данных можно выделить два типа подзапросов:

- *Скалярный подзапрос* возвращает единственное значение. Запрос может использоваться везде, где требуется указать единственное значение.

- *Табличный подзапрос* возвращает множество значений, т.е. значения одного или нескольких столбцов таблицы, размещенные в более чем одной строке. Запрос может использоваться везде, где допускается наличие таблицы.

Вложенные запросы

Использование подзапросов:

- В выражении **SELECT**:
  - В качестве спецификации столбца в выражении **SELECT**
  - В качестве таблицы для выборки в выражении **FROM**
  - В условии в выражении **WHERE**
  - В условии в выражении **HAVING**

- В выражении **INSERT**
  - Для определения значения, которое вставляется в один из столбцов таблицы

- В выражении **UPDATE**
  - В качестве устанавливаемого значения после оператора **SET**
  - Как часть условия в выражении **WHERE**

- В выражении **DELETE**
  - Как часть условия в выражении **WHERE**

Вложенные запросы. Примеры

Таблица товаров:

```
CREATE TABLE products (
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    product_name VARCHAR(45) NOT NULL,
    manufacturer VARCHAR(45) NOT NULL,
    product_count INT DEFAULT 0,
    price DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id)
);
```

Таблица заказов:

```
CREATE TABLE orders(
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    product_id INT NOT NULL,
    product_count INT DEFAULT 1,
    created_at DATE NOT NULL,
    FOREIGN KEY (product_id) REFERENCES products(id) ON DELETE CASCADE
);
```


Вложенные запросы. Примеры

```
INSERT INTO products (product_name, manufacturer, product_count, price)
VALUES
( 'iPhone 13', 'Apple', 5, 115000 ),
( 'iPhone 12', 'Apple', 7, 79900 ),
( 'Galaxy S22', 'Samsung', 4, 88000 ),
( 'Galaxy S21', 'Samsung', 3, 67000 ),
( 'P50', 'Huawei', 1, 115000 ),
( '12 Pro', 'Xiaomi', 3, 115000 );
```

Данные таблицы products

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	1	iPhone 13	Apple	5	115000.00
	2	iPhone 12	Apple	7	79900.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00
	5	P50	Huawei	1	115000.00
	6	12 Pro	Xiaomi	3	115000.00

Вложенные запросы. Пример подзапроса в выражении INSERT

```
INSERT INTO orders (product_id, created_at, product_count)
VALUES
( (SELECT id FROM products WHERE product_name='Galaxy S22'), '2022-05-21', 2 ),
( (SELECT id FROM products WHERE product_name='iPhone 13'), '2022-05-23', 1 ),
( (SELECT id FROM Products WHERE product_name='P50'), '2022-05-21', 1 );
```

Данные таблицы orders

	id	product_id	product_count	created_at
	1	3	2	2022-05-21
	2	1	1	2022-05-23
	3	5	1	2022-05-21

Вложенные запросы. Примеры

Выборка товаров, имеющих максимальную цену

```
SELECT * FROM products
WHERE price = (SELECT MAX(price) FROM products);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	1	iPhone 13	Apple	5	115000.00
	5	P50	Huawei	1	115000.00
	6	12 Pro	Xiaomi	3	115000.00

Вложенные запросы. Примеры

Выборка товаров, имеющих цену ниже средней

```
SELECT * FROM products
WHERE price < (SELECT AVG(price) FROM products)
ORDER BY price;
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00
	2	iPhone 12	Apple	7	79900.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00

Вложенные запросы. Оператор IN

Выборка заказов самого дорогого товара

```
SELECT * FROM orders
WHERE product_id IN (
    SELECT id FROM products
    WHERE price = (
        SELECT MAX(price) FROM products
    )
);
```

Результат запроса

	id	product_id	product_count	created_at
	2	1	1	2022-05-23
	3	5	1	2022-05-21

Вложенные запросы. Оператор EXISTS

Оператор **EXISTS** проверяется, возвращает ли подзапрос какое-либо значение. Поскольку возвращения набора строк не происходит, то подзапросы с подобным оператором выполняются довольно быстро.

```
WHERE [NOT] EXISTS (<подзапрос>)
```

Выборка товаров, для которых существуют заказы

```
SELECT * FROM products
WHERE EXISTS (
    SELECT * FROM orders
    WHERE orders.product_id = products.id
);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	1	iPhone 13	Apple	3	115000.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00
	5	P50	Huawei	1	115000.00

Вложенные запросы. Операторы IN / EXISTS

Выборка товаров, для которых существуют заказы

```
SELECT * FROM products
WHERE id IN (
    SELECT product_id FROM orders
);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	1	iPhone 13	Apple	3	115000.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00
	5	P50	Huawei	1	115000.00

Многократное сравнение

При выполнении подзапроса **IN** проверяется равенство некоторого значения, обрабатываемого основным запросом какому-то из значений, содержащихся в столбце результатов вложенного запроса. В SQL предусмотрены операторы, осуществляющие более сложные правила сравнения: предикаты **ALL** и **ANY** | **SOME**.

Предикат **ALL**

```
<сравниваемое значение> <оператор отношения> ALL (<подзапрос>)
```

Проверяемое значение поочередно сравнивается с каждым элементом, возвращаемым подзапросом:

- если все сравнения дают **TRUE**, то и вся проверка **ALL** возвратит **TRUE**
- если хотя бы один результат сравнения равен **FALSE**, то общим результатом также станет **FALSE**

Особенность проверки **ALL** заключается в том, что если вложенный подзапрос вернет пустой набор данных, то предикат **ALL** возвратит **TRUE**.

Вложенные запросы. Предикат ALL

Выборка товаров, цена которых меньше чем у любого товары компании Apple

```
SELECT * FROM products
WHERE price < ALL (
    SELECT price FROM products
    WHERE manufacturer = 'Apple'
);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00

Примеры работы предиката **ALL**:

- `x > ALL(1, 2)` эквивалентно `x > 2`
- `x < ALL(1, 2)` эквивалентно `x < 1`
- `x = ALL(1, 2)` эквивалентно `(x = 1) AND (x = 2)`
- `x <> ALL(1, 2)` эквивалентно `x NOT IN (1, 2)`

Вложенные запросы. Предикат ALL

Выборка товаров, цена которых меньше чем у любого товары компании Apple

```
SELECT * FROM products
WHERE price < (
    SELECT MIN(price) FROM products
    WHERE manufacturer = 'Apple'
);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00

Вложенные запросы. Предикат ANY

Предикат **ANY** (**SOME**):

```
<сравниваемое значение> <оператор отношения> ANY | SOME (<подзапрос>)
```

Проверяемое значение поочередно сравнивается с каждым элементом, возвращаемым подзапросом:

- если хотя бы одно из сравнений даст результат **TRUE**, то проверка также завершится с результатом **TRUE**
- иначе результат проверки – **FALSE**

Если вложенный подзапрос вообще не возвратит данные, то сравнение **ANY** (**SOME**) заканчивается значением **FALSE**.

Вложенные запросы. Предикат ANY

Выборка товаров, цена которых меньше самого дорогого товара компании Apple

```
SELECT * FROM products
WHERE price < ANY (
    SELECT price FROM products
    WHERE manufacturer = 'Apple'
);
```

Результат запроса

	id	product_name	manufacturer	product_count	price
	2	iPhone 12	Apple	7	79900.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00

Примеры работы предиката **ANY** (**SOME**) :

- `x > ANY(1, 2)` эквивалентно `x > 1`
- `x < ANY(1, 2)` эквивалентно `x < 2`
- `x = ANY(1, 2)` эквивалентно `x IN (1, 2)`
- `x <> ANY(1, 2)` эквивалентно `(x <> 1) OR (x <> 2)`

Коррелирующие / некоррелирующие подзапросы

По типу подзапросов:

- *Некоррелирующий подзапрос* не зависит от основного запроса. Некоррелирующий подзапрос выполняется один раз для всего внешнего запроса.

- *Коррелирующий подзапрос* (correlated subquery) – подзапрос, который содержит ссылку на столбцы из включающего его основного запроса. Коррелирующий подзапрос будет выполняться для каждой строки основного запроса, так как значения столбцов основного запроса будут меняться.

Коррелирующие подзапросы. Примеры

Выборка заказов с указанием информации о товаре

```
SELECT created_at, product_count,
       (SELECT product_name
       FROM products
       WHERE products.id = orders.product_id) AS product
FROM orders;
```

Результат запроса

	created_at	product_count	product
	2022-05-21	2	Galaxy S22
	2022-05-23	1	iPhone 13

Выборка товаров, стоимость которых выше средней цены товаров данного производителя

```
SELECT product_name,
       manufacturer,
       price,
       (SELECT AVG(price) FROM products AS sub_products
       WHERE sub_products.manufacturer = prods.manufacturer) AS avg_price
FROM products AS prods
WHERE price >
       (SELECT AVG(price) FROM products AS sub_products
       WHERE sub_products.manufacturer = prods.manufacturer);
```

Результат запроса

	product_name	manufacturer	price	avg_price
	iPhone 13	Apple	115000.00	97450.000000
	Galaxy S22	Samsung	88000.00	77500.000000

Вложенные запросы. Пример подзапроса в выражении UPDATE

Использование подзапроса как часть условия WHERE

```
UPDATE orders
SET product_count = product_count + 2
WHERE product_id IN (
    SELECT id FROM products
    WHERE manufacturer = 'Apple'
);
```

Использование подзапроса после оператора SET

```
UPDATE products
SET product_count = product_count - (
    SELECT SUM(product_count) FROM orders
    WHERE orders.product_id = products.id
)
WHERE id = 1;
```

Вложенные запросы. Пример подзапроса в выражении DELETE

Использование подзапроса как часть условия WHERE

```
DELETE FROM orders
WHERE product_id = (
    SELECT id FROM products
    WHERE product_name = 'Galaxy S22'
);
```

Классификация многотабличных запросов

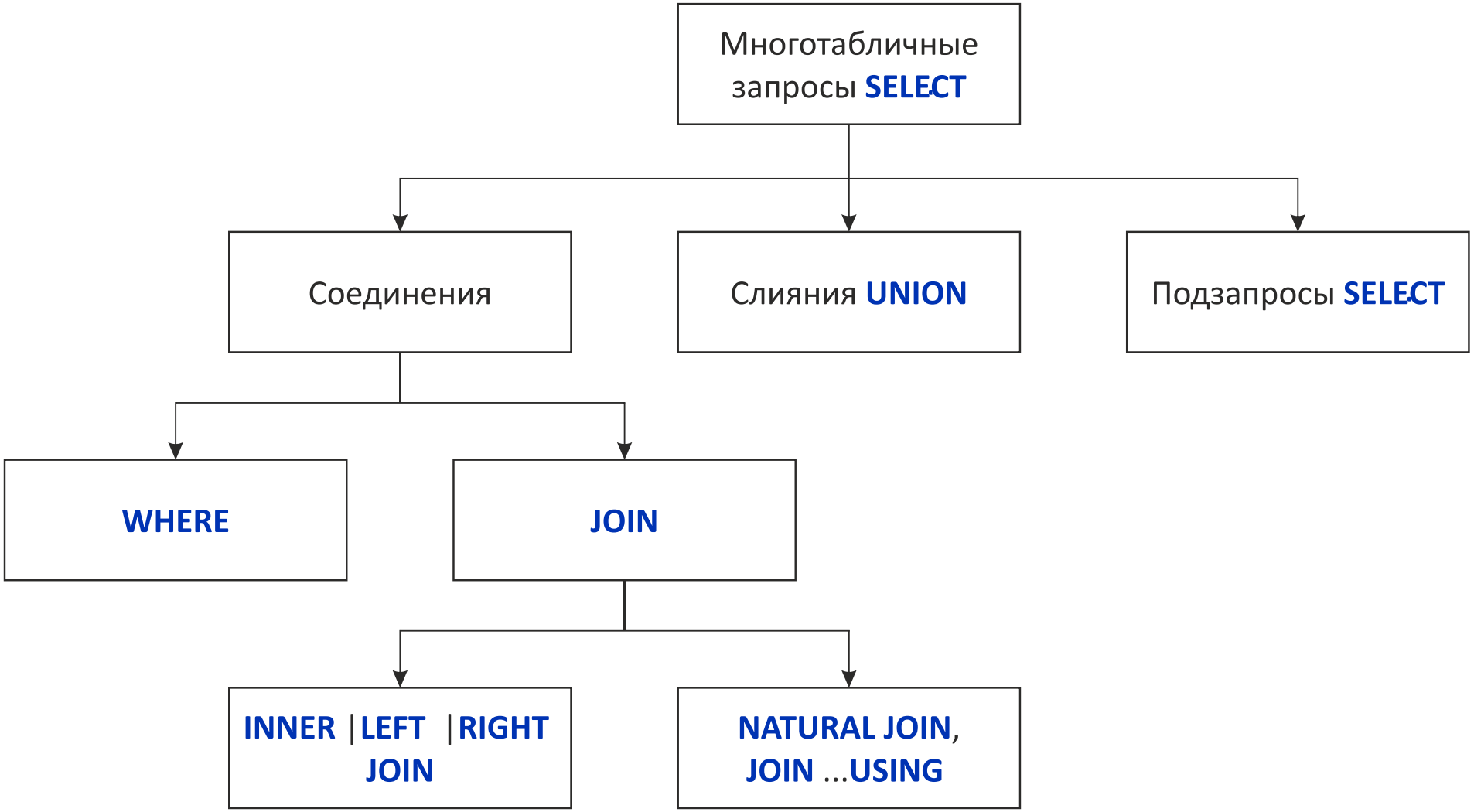


Таблица товаров:

```
CREATE TABLE products (
    product_id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    product_name VARCHAR(45) NOT NULL,
    manufacturer VARCHAR(45) NOT NULL,
    product_count INT DEFAULT 0,
    price DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (product_id)
);
```

Таблица клиентов:

```
CREATE TABLE customers (
    customer_id INT NOT NULL
                AUTO_INCREMENT,
    first_name VARCHAR(30) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (customer_id)
);
```

Таблица заказов:

```
CREATE TABLE orders(
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    product_id INT NOT NULL,
    customer_id INT NOT NULL,
    product_count INT DEFAULT 1,
    created_at DATE NOT NULL,
    FOREIGN KEY (product_id) REFERENCES products(product_id) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (customer_id) REFERENCES customers(customer_id) ON DELETE CASCADE
);
```

Запросы к нескольким таблицам. Таблица products

```
INSERT INTO products (product_name, manufacturer, product_count, price)
VALUES
( 'iPhone 13', 'Apple', 1, 115000 ),
( 'iPhone 12', 'Apple', 7, 79900 ),
( 'Galaxy S22', 'Samsung', 4, 88000 ),
( 'Galaxy S21', 'Samsung', 3, 67000 ),
( 'P50', 'Huawei', 1, 115000 ),
( '12 Pro', 'Xiaomi', 3, 115000 );
```

Запросы к нескольким таблицам. Таблица customers

```
INSERT INTO customers (first_name)
VALUES
( 'Tom' ),
( 'Bob' ),
( 'Sam' );
```

Запросы к нескольким таблицам. Таблица orders

```
INSERT INTO orders (product_id, customer_id, created_at, product_count)
VALUES
(
    (SELECT product_id FROM products WHERE product_name='Galaxy S22'),
    (SELECT customer_id FROM customers WHERE first_name='Tom'),
    '2022-05-21',
    2
),
(
    (SELECT product_id FROM products WHERE product_name='iPhone 13'),
    (SELECT customer_id FROM customers WHERE first_name='Tom'),
    '2022-05-23',
    1
),
(
    (SELECT product_id FROM Products WHERE product_name='iPhone 13'),
    (SELECT customer_id FROM customers WHERE first_name='Bob'),
    '2022-05-21',
    1
);
```

Запросы к нескольким таблицам. Данные в таблицах

Данные таблицы products

	product_id	product_name	manufacturer	product_count	price
	1	iPhone 13	Apple	1	115000.00
	2	iPhone 12	Apple	7	79900.00
	3	Galaxy S22	Samsung	4	88000.00
	4	Galaxy S21	Samsung	3	67000.00
	5	P50	Huawei	1	115000.00
	6	12 Pro	Xiaomi	3	115000.00

Данные таблицы customers

	customer_id	first_name
	1	Tom
	2	Bob
	3	Sam

Данные таблицы orders

	id	product_id	customer_id	product_count	created_at
	1	3	1	2	2022-05-21
	2	1	1	1	2022-05-23
	3	1	2	1	2022-05-21

Декартово произведение таблиц

Выборка данных из двух таблиц

```
SELECT *
FROM orders, customers;
```

Результат запроса

	Id	product_id	customer_id	product_count	created_at	customer_id	first_name
	3	1	2	1	2022-05-21	1	Tom
	2	1	1	1	2022-05-23	1	Tom
	1	3	1	2	2022-05-21	1	Tom
	3	1	2	1	2022-05-21	2	Bob
	2	1	1	1	2022-05-23	2	Bob
	1	3	1	2	2022-05-21	2	Bob
	3	1	2	1	2022-05-21	3	Sam
	2	1	1	1	2022-05-23	3	Sam
	1	3	1	2	2022-05-21	3	Sam

Внутреннее соединение WHERE

Выборка данных из двух таблиц с фильтрацией в условии WHERE

```
SELECT *
FROM orders, customers
WHERE orders.customer_id = customers.customer_id;
```

Результат запроса

	Id	product_id	customer_id	product_count	created_at	customer_id	first_name
	1	3	1	2	2022-05-21	1	Tom
	2	1	1	1	2022-05-23	1	Tom
	3	1	2	1	2022-05-21	2	Bob

Внутреннее соединение WHERE

Выборка данных из трех таблиц с фильтрацией в условии WHERE

```
SELECT customers.first_name, products.product_name, orders.created_at
FROM orders, customers, products
WHERE orders.customer_id = customers.customer_id
      AND orders.product_id = products.product_id;
```

Результат запроса

	first_name	product_name	created_at
	Bob	iPhone 13	2022-05-21
	Tom	iPhone 13	2022-05-23
	Tom	Galaxy S22	2022-05-21

Внутреннее соединение WHERE

Использование псевдонимов таблиц

```
SELECT c.first_name, p.product_name, o.created_at
FROM orders AS o, customers c, products p
WHERE o.customer_id = c.customer_id
      AND o.product_id = p.product_id;
```

Результат запроса

	first_name	product_name	created_at
	Bob	iPhone 13	2022-05-21
	Tom	iPhone 13	2022-05-23
	Tom	Galaxy S22	2022-05-21

Внутреннее соединение WHERE

Выборка всех столбцов определенной таблицы

```
SELECT c.first_name, p.product_name, o.*
FROM orders AS o, customers c, products p
WHERE o.customer_id = c.customer_id
      AND o.product_id = p.product_id;
```

Результат запроса

	first_name	product_name	id	product_id	customer_id	product_count	created_at
	Tom	Galaxy S22	1	3	1	2	2022-05-21
	Tom	iPhone 13	2	1	1	1	2022-05-23
	Bob	iPhone 13	3	1	2	1	2022-05-21

Соединение JOIN

Внутреннее соединение:

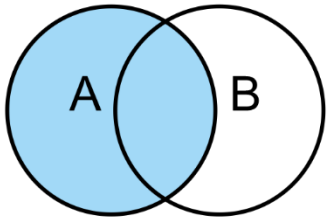
```
SELECT имя_столбца [,…]
FROM <левая_таблица>
[INNER] JOIN <правая_таблица> [ON <правило_соединения>]
[WHERE условия_отбора]
…
```

Внешнее соединение:

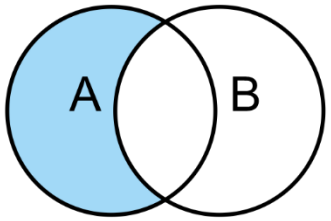
```
SELECT имя_столбца [,…]
FROM <левая_таблица>
{LEFT | RIGHT} JOIN <правая_таблица> [ON <правило_соединения>]
[WHERE условия_отбора]
…
```

Соединение JOIN

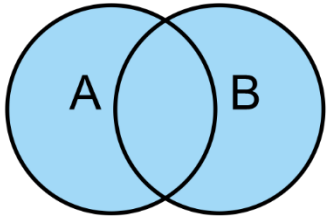
```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
     ON A.Key = B.Key
```



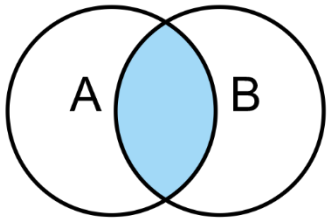

```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
     ON A.Key = B.Key
WHERE B.Key IS NULL
```



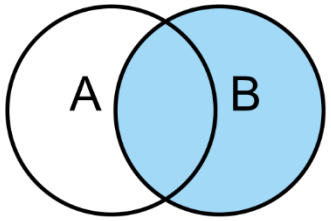

```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
     ON A.Key = B.Key
```



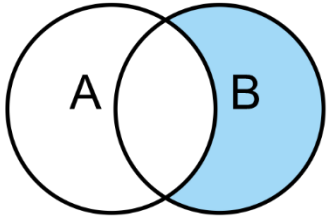
SQL JOINS



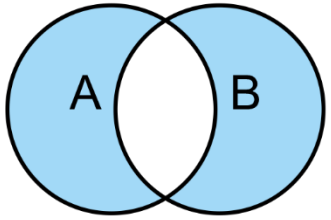

```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
INNER JOIN TableB B
      ON A.Key = B.Key
```




```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
      ON A.Key = B.Key
```




```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
      ON A.Key = B.Key
WHERE A.Key IS NULL
```




```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
     ON A.Key = B.Key
WHERE A.Key IS NULL
      OR B.Key IS NULL
```

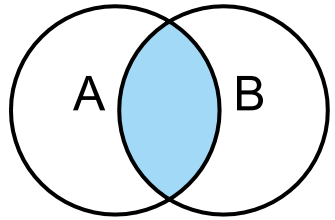
Внутреннее соединение. INNER JOIN

Выборка заказов с информацией о товаре

```
SELECT orders.created_at, orders.product_count, products.product_name
FROM orders
JOIN products ON products.product_id = orders.product_id;
```

Результат запроса

	created_at	product_count	product_name
	2022-05-21	2	Galaxy S22
	2022-05-23	1	iPhone 13
	2022-05-21	1	iPhone 13



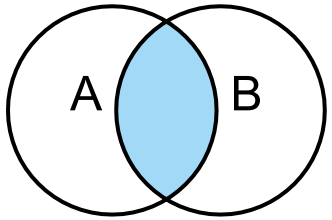
Внутреннее соединение. INNER JOIN

Выборка заказов с информацией о товаре

```
SELECT o.created_at, o.product_count, products.product_name
FROM orders o
JOIN products p ON p.product_id = o.product_id;
```

Результат запроса

	created_at	product_count	product_name
	2022-05-21	2	Galaxy S22
	2022-05-23	1	iPhone 13
	2022-05-21	1	iPhone 13

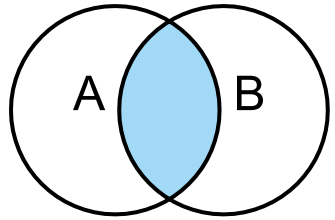


Выборка заказов с информацией о товаре

```
SELECT orders.created_at, orders.product_count, products.product_name
FROM orders
NATURAL JOIN products;
```

Результат запроса

	created_at	product_count	product_name
	2022-05-23	1	iPhone 13
	2022-05-21	1	iPhone 13



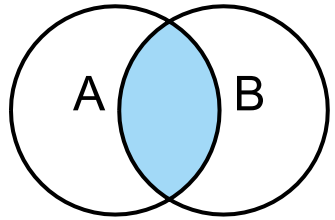
Внутреннее соединение. JOIN … USING

Выборка заказов с информацией о товаре

```
SELECT orders.created_at, orders.product_count, products.product_name
FROM orders
JOIN products USING (product_id);
```

Результат запроса

	created_at	product_count	product_name
	2022-05-21	2	Galaxy S22
	2022-05-23	1	iPhone 13
	2022-05-21	1	iPhone 13



Внутреннее соединение. INNER JOIN

Выборка заказов с информацией о товаре и клиенте

```
SELECT customers.first_name, products.product_name,
       products.price, orders.created_at
FROM products
JOIN orders USING (product_id)
JOIN customers ON customers.customer_id = orders.customer_id
WHERE products.price > 90000
ORDER BY orders.created_at DESC;
```

Результат запроса

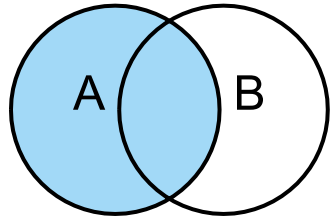
	first_name	product_name	price	created_at
	Tom	iPhone 13	115000.00	2022-05-23
	Bob	iPhone 13	115000.00	2022-05-21

Выборка информации о **всех клиентах** и их заказах

```
SELECT first_name, created_at, product_count
FROM customers
LEFT JOIN orders ON orders.customer_id = customers.customer_id;
```

Результат запроса

	first_name	created_at	product_count
	Tom	2022-05-21	2
	Tom	2022-05-23	1
	Bob	2022-05-21	1
	Sam	NULL	NULL



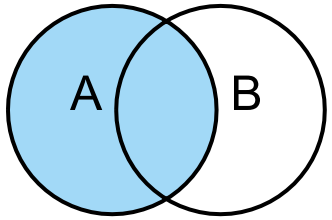
Внешнее соединение. LEFT JOIN

Выборка информации о **всех клиентах** и их заказах и товарах

```
SELECT first_name, created_at, o.product_count, product_name
FROM customers c
LEFT JOIN orders o USING (customer_id)
LEFT JOIN products p USING (product_id);
```

Результат запроса

	first_name	created_at	product_count	product_name
	Tom	2022-05-21	2	Galaxy S22
	Tom	2022-05-23	1	iPhone 13
	Bob	2022-05-21	1	iPhone 13
	Sam	NULL	NULL	NULL



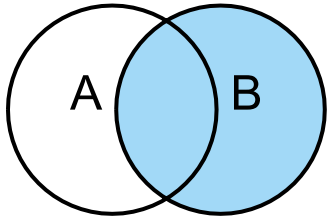
Внешнее соединение. RIGHT JOIN

Выборка информации о **всех товарах** и заказах

```
SELECT orders.created_at, orders.product_count,
       products.price, products.product_name
FROM orders
RIGHT JOIN products ON products.product_id = orders.product_id;
```

Результат запроса

	created_at	product_count	price	product_name
	2022-05-21	1	115000.00	iPhone 13
	2022-05-23	1	115000.00	iPhone 13
	NULL	NULL	79900.00	iPhone 12
	2022-05-21	2	88000.00	Galaxy S22
	NULL	NULL	67000.00	Galaxy S21
	NULL	NULL	115000.00	P50
	NULL	NULL	115000.00	12 Pro



Объединение UNION

Оператор **UNION** предназначен для объединения результатов нескольких запросов

```
SELECT выражение_1
UNION [ALL]
SELECT выражение_2
[UNION [ALL] SELECT выражение_N]
```

Объединение UNION

Таблица сотрудников:

```
CREATE TABLE employees (
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    first_name VARCHAR(30) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id)
);
```

```
INSERT INTO employees (first_name)
VALUES
( 'Tom' ),
( 'Homer' ),
( 'Rick' );
```

Объединение UNION

Выборка информации о всех сотрудниках и клиентах (без повторений)

```
SELECT first_name FROM customers
UNION
SELECT first_name FROM employees;
```

Результат запроса

	first_name
	Tom
	Bob
	Sam
	Homer
	Rick

Объединение UNION

Выборка информации о всех сотрудниках и клиентах

```
SELECT first_name FROM customers
UNION ALL
SELECT first_name FROM employees;
```

Результат запроса

	first_name
	Tom
	Bob
	Sam
	Tom
	Homer
	Rick

Объединение UNION

Выборка информации о всех сотрудниках и клиентах

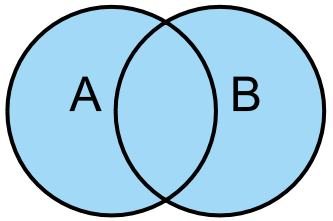
```
SELECT customer_id, first_name FROM customers
UNION ALL
SELECT first_name FROM employees;
```

Полное внешнее соединение

В ряде СУБД поддерживается оператор **FULL** [**OUTER**] **JOIN**, который осуществляет операцию полного внешнего соединения, возвращая все строки из правой и левой таблиц соединения.

В MySQL отдельного оператора для полного внешнего соединения не предусмотрено, однако оно может быть получено посредством объединения результатов левого и правого внешних соединений:

```
SELECT * FROM table_1
LEFT JOIN table_2 ON table_1.id = table_2.id
UNION ALL
SELECT * FROM table_1
RIGHT JOIN table_2 ON table_1.id = table_2.id;
```



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

Агафонов А.А.
д.т.н., доцент кафедры ГИиИБ