

Синтаксис и семантика вложенных запросов

Реляционная модель

Преподаватель :

канд. тех. наук, доц. Озерова Г.П.

Вложенный запрос

Вложенный запрос (подзапрос, внутренний запрос) – это запрос внутри другого запроса SQL.

Он может возвращать:

- одно значение (**SELECT, WHERE, HAVING**);
- результат в виде одного столбца (**WHERE, FROM**);
- результат в виде таблицы (**FROM**).

Вложенный запрос, одно значение

В **WHERE** и **SELECT** вложенный запрос, возвращающий одно значение, может использоваться в:

- арифметических выражениях;
- логических выражениях.

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Вывести информацию о книгах, имеющих наименьшее количество экземпляров на складе.

Шаг 1. Найти минимальное количество экземпляров книг.

```
SELECT MIN(amount)  
FROM book
```

```
Query result:  
+-----+  
| MIN(amount) |  
+-----+  
| 3           |  
+-----+  
Affected rows: 1
```

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Вывести информацию о книгах, имеющих наименьшее количество экземпляров на складе.

Шаг 2. Найти книги, количество экземпляров которых равно минимальному.

SELECT

title, author, price, amount

FROM book

WHERE

amount = минимальное_значение;

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Вывести информацию о книгах, имеющих наименьшее количество экземпляров на складе.

Шаг 3. Включаем вложенный запрос в основной.

SELECT

title, author, price, amount

FROM book

WHERE

Вложенный запрос

amount = (~~минимальное_значение~~
);

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Вывести информацию о книгах, имеющих наименьшее количество экземпляров на складе.

Шаг 3. Включаем вложенный запрос в основной.

```
SELECT
    title, author, price, amount
FROM book
WHERE
    amount = (SELECT MIN (amount)
              FROM book
              );
```

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Вывести информацию о книгах, имеющих наименьшее количество экземпляров на складе.

Query result:

title	author	price	amount
Мастер и Маргарита	Булгаков М.А.	670.99	3
Братья Карамазовы	Достоевский Ф.М.	799.01	3

Affected rows: 2

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Посчитать, сколько нужно заказать экземпляров каждой книги, чтобы на складе стало одинаковое количество экземпляров книг, равных максимальному.

Шаг 1. Найти максимальное количество экземпляров книг.

```
SELECT MAX (amount)  
FROM book
```

```
Query result:  
+-----+  
| MAX(amount) |  
+-----+  
| 15          |  
+-----+  
Affected rows: 1
```

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Посчитать, сколько нужно заказать экземпляров каждой книги, чтобы на складе стало одинаковое количество экземпляров книг, равных максимальному.

Шаг 2. Вычисляем, сколько нужно заказать книг.

```
SELECT
    title, author, price,
    Максимальное_значение
    - amount AS Заказ
FROM book;
```

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Посчитать, сколько нужно заказать экземпляров каждой книги, чтобы на складе стало одинаковое количество экземпляров книг, равных максимальному.

Шаг 3. Соединяем основной и вложенный запрос.

SELECT

title, author, price,

(~~Максимальное_значение~~ Вложенный запрос

) – amount **AS** Заказ

FROM book;

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Посчитать, сколько нужно заказать экземпляров каждой книги, чтобы на складе стало одинаковое количество экземпляров книг, равных максимальному.

Шаг 3. Соединяем основной и вложенный запрос.

```
SELECT
    title, author, price,
    (SELECT MAX (amount)
     FROM book
    ) – amount AS Заказ
FROM book;
```

Вложенный запрос, одно значение

Задание. Посчитать, сколько нужно заказать экземпляров каждой книги, чтобы на складе стало одинаковое количество экземпляров книг, равных максимальному.

Query result:

title	author	price	Заказ
Мастер и Маргарита	Булгаков М.А.	670.99	12
Белая гвардия	Булгаков М.А.	540.50	10
Идиот	Достоевский Ф.М.	460.00	5
Братья Карамазовы	Достоевский Ф.М.	799.01	12
Игрок	Достоевский Ф.М.	480.50	5
Стихотворения и поэмы	Есенин С.А.	650.00	0

Вложенный запрос, один столбец

Вложенный запрос, возвращающий в качестве результата один столбец, может использоваться в **WHERE** :

- в логических выражениях с операторами **IN, ANY, ALL**.

Оператор IN

поле **IN**

(**значение_1**, ..., **значение_N**)



поле = **значение_1** **OR**

... **OR**

поле = **значение_N**

Оператор IN, пример

5 IN (4, 76, 8, 5, 0)

Оператор IN, пример

5 **IN** (4, 76, 8, 5, 0) – исти**н**а

Оператор IN, пример

5 **IN** (4, 76, 8, 5, 0) – исти**н**а

10 **IN** (4, 76, 8, 5, 0)

Оператор IN, пример

5 **IN** (4, 76, 8, 5, 0) – исти**н**а

10 **IN** (4, 76, 8, 5, 0) – **л**о**ж**ь

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Алгоритм:

1. посчитать количество экземпляров книг каждого автора, отобрать тех, у которых количество экземпляров не менее 12;
2. выбрать книги авторы, которых попали в результат первого шага.

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Шаг 1. Отбираем авторов с количеством экземпляров ≥ 12

```
SELECT author  
FROM book  
GROUP BY author  
HAVING SUM(amount)  $\geq$  12
```

```
Query result:  
+-----+  
| author |  
+-----+  
| Достоевский Ф.М. |  
| Есенин С.А. |  
+-----+  
Affected rows: 2
```

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Шаг 2. Отбираем книги подходящих авторов.

```
SELECT title, author, amount, price  
FROM book  
WHERE author IN (список_авторов) ;
```

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Шаг 3. Соединяем вложенный и основной запрос.

```
SELECT title, author, amount, price  
FROM book          вложенный запрос  
WHERE author IN (список_авторов) ;
```

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Шаг 3. Соединяем вложенный и основной запрос.

```
SELECT title, author, amount, price
FROM book
WHERE author IN (SELECT author
                  FROM book
                  GROUP BY author
                  HAVING SUM(amount) >= 12
                  );
```

Вложенный запрос, оператор IN

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров книг которых не менее 12.

Query result:

title	author	amount	price
Идиот	Достоевский Ф.М.	10	460.00
Братья Карамазовы	Достоевский Ф.М.	3	799.01
Игрок	Достоевский Ф.М.	10	480.50
Стихотворения и поэмы	Есенин С.А.	15	650.00

Affected rows: 4

Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

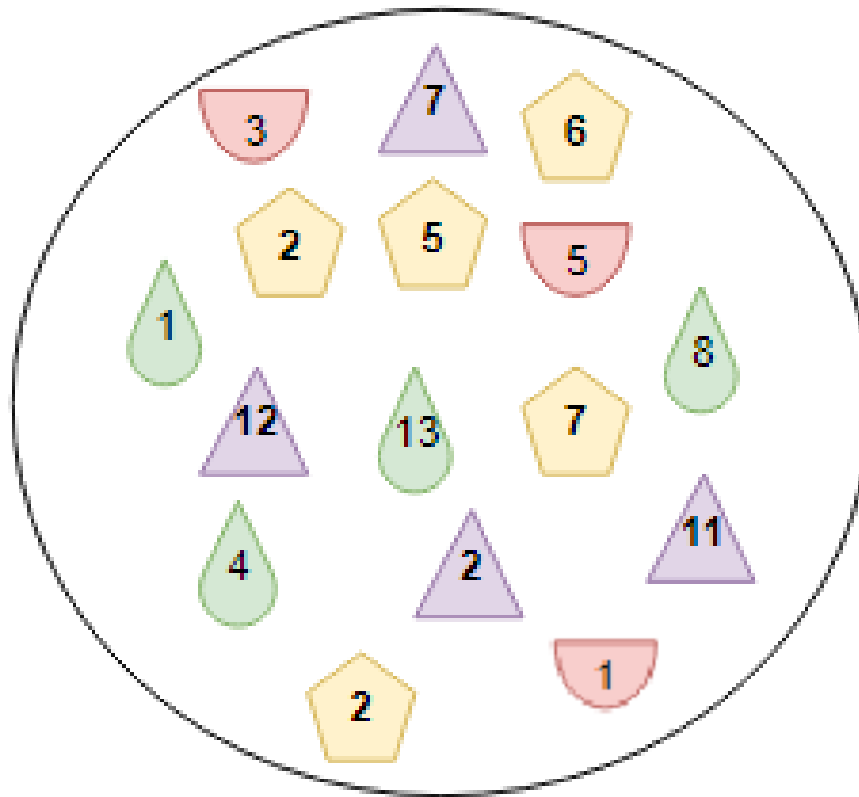
ANY и **ALL** используются совместно с операциями отношения (=, !=, <, >).

поле > **ANY** (значение_1, ..., значение_N)

поле < **ALL** (значение_1, ..., значение_N)

Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Пусть у нас есть некоторый набор данных, который включает фигуры разной формы, каждой фигура имеет свой вес:



Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Для этого набора данных найдем средний вес фигур каждого типа.

```
SELECT AVG(вес)  
FROM набор_фигур  
GROUP BY тип_фигур
```

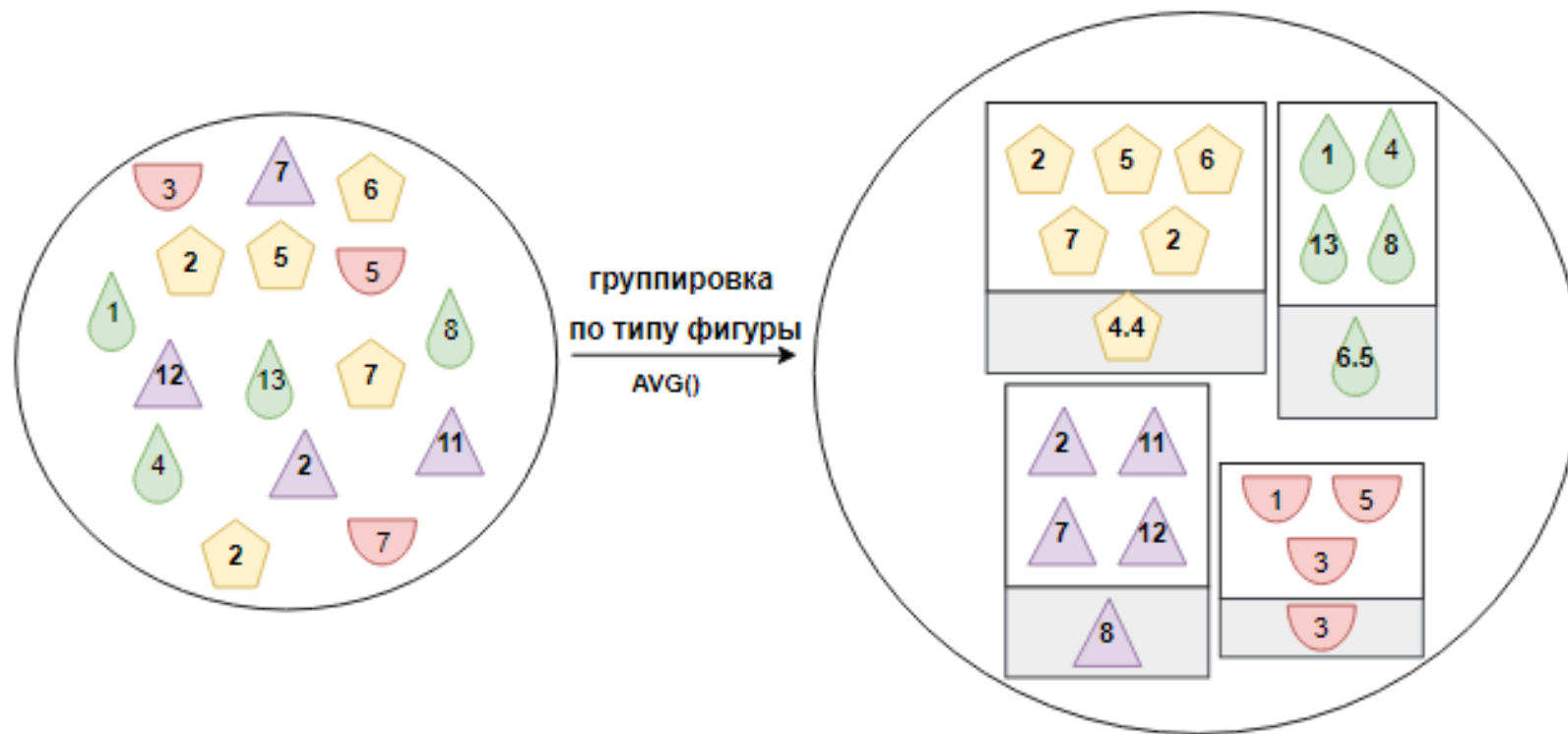
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Для этого набора данных найдем средний вес фигур каждого типа.



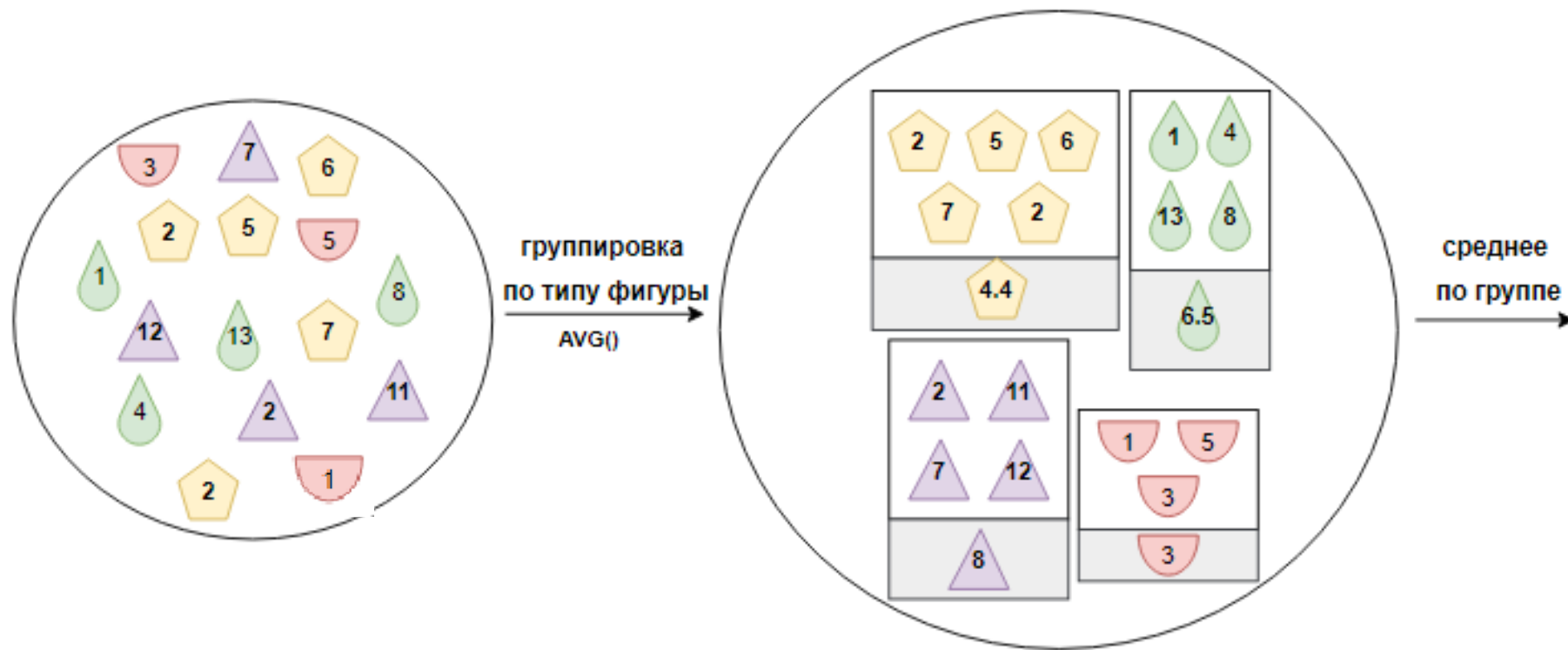
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Для этого набора данных найдем средний вес фигур каждого типа.



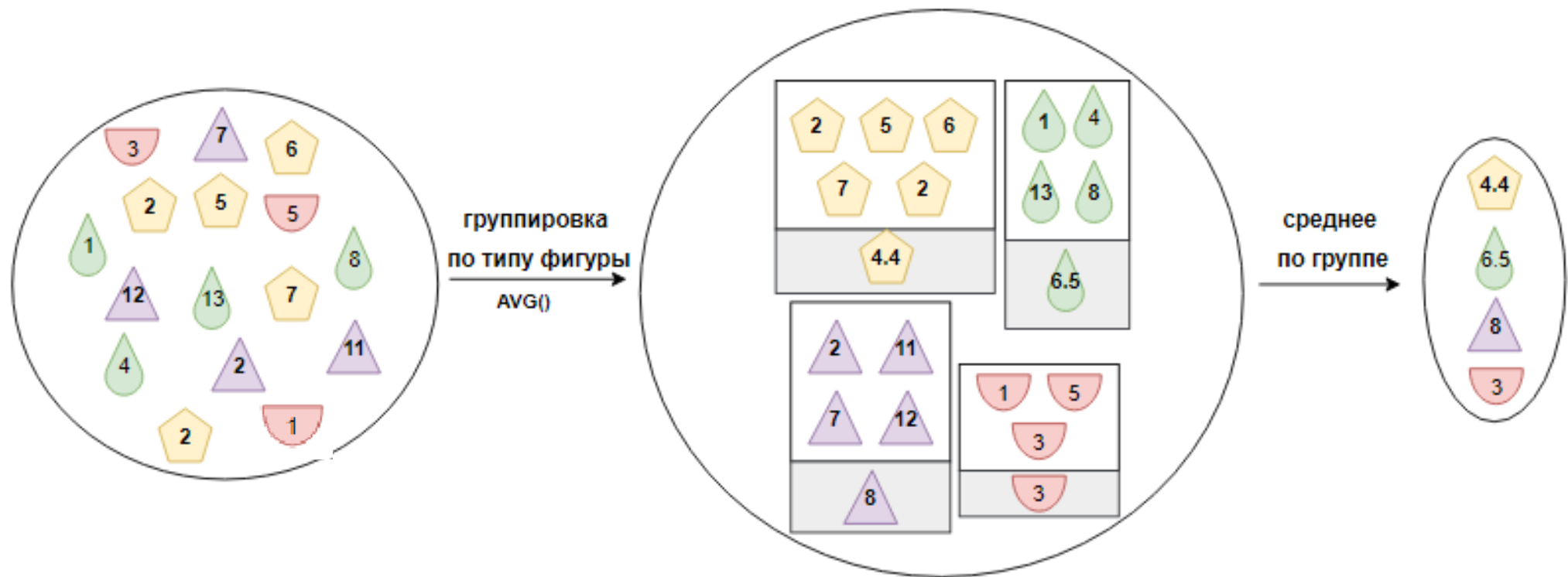
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Для этого набора данных найдем средний вес фигур каждого типа.



Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Для этого набора данных найдем средний вес фигур каждого типа.



Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отберем фигуры по некоторому условию, связанному с набором данных со средним весом.

```
SELECT фигуры  
FROM набор_фигур  
WHERE  
    вес знак ANY|ALL (список_средних_весов  
                      ) ;
```

Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отберем фигуры по некоторому условию, связанному с набором данных со средним весом.

```
SELECT фигуры
FROM набор_фигур
WHERE
    вес знак ANY | ALL (список_средних_весов
                        ) ;
```

Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отберем фигуры по некоторому условию, связанному с набором данных со средним весом.

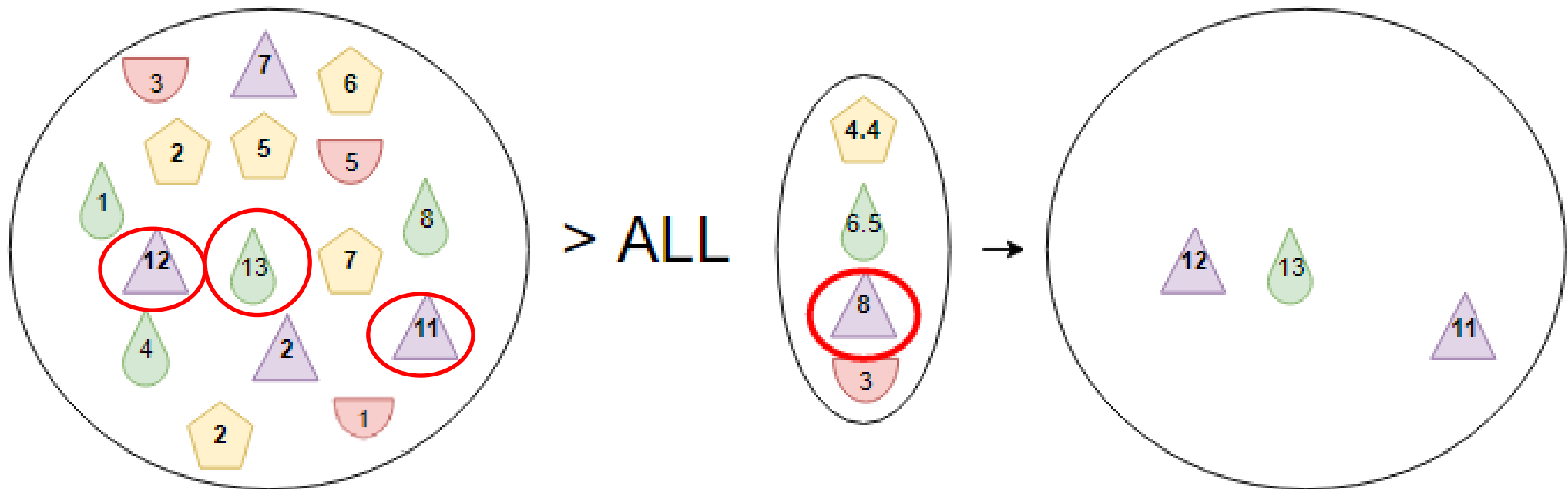
```
SELECT фигуры
FROM набор_фигур
WHERE
    вес знак ANY|ALL (SELECT AVG (вес)
                        FROM набор_фигур
                        GROUP BY тип_фигур
                        ) ;
```

Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Используя различные знаки отношения совместно с **ANY** или **ALL** можно выполнить ряд выборов.

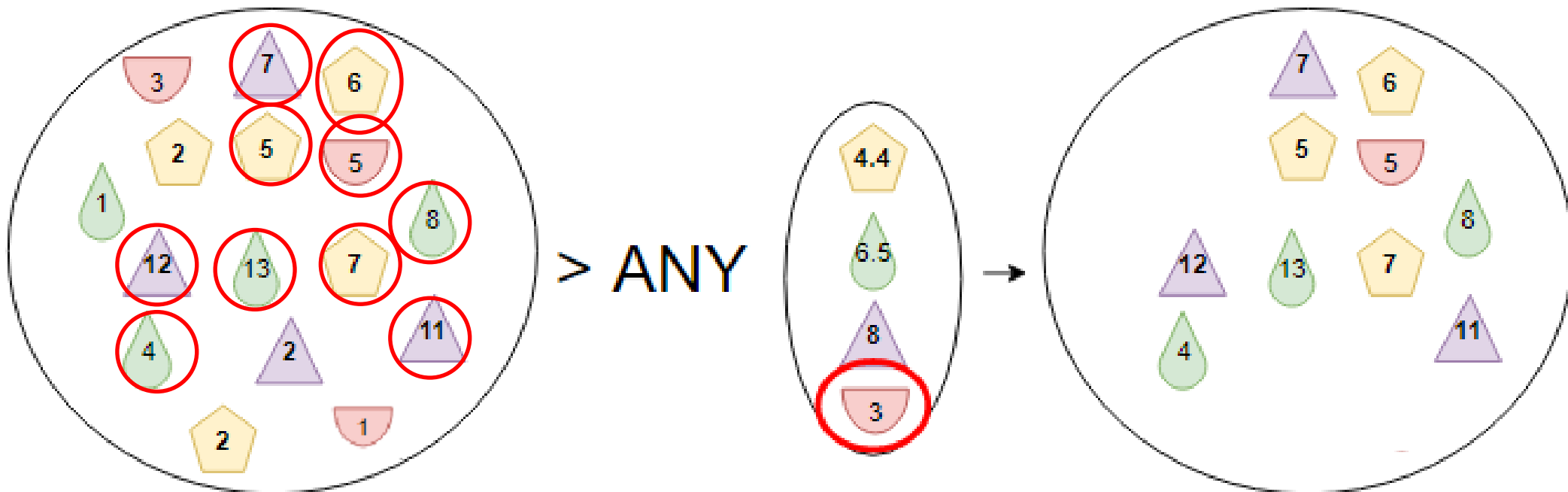
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, вес которых **больше самого большого** среднего веса среди всех средних весов каждого типа фигур.



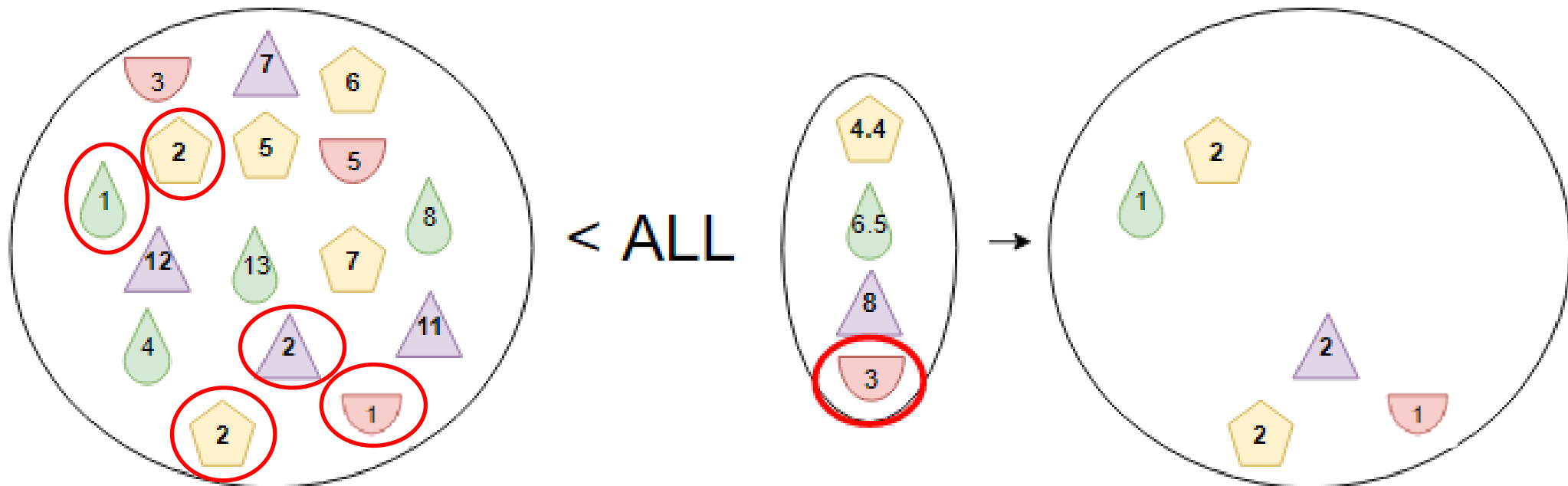
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, вес которых **больше самого маленького** среднего веса среди всех средних весов каждого типа фигур.



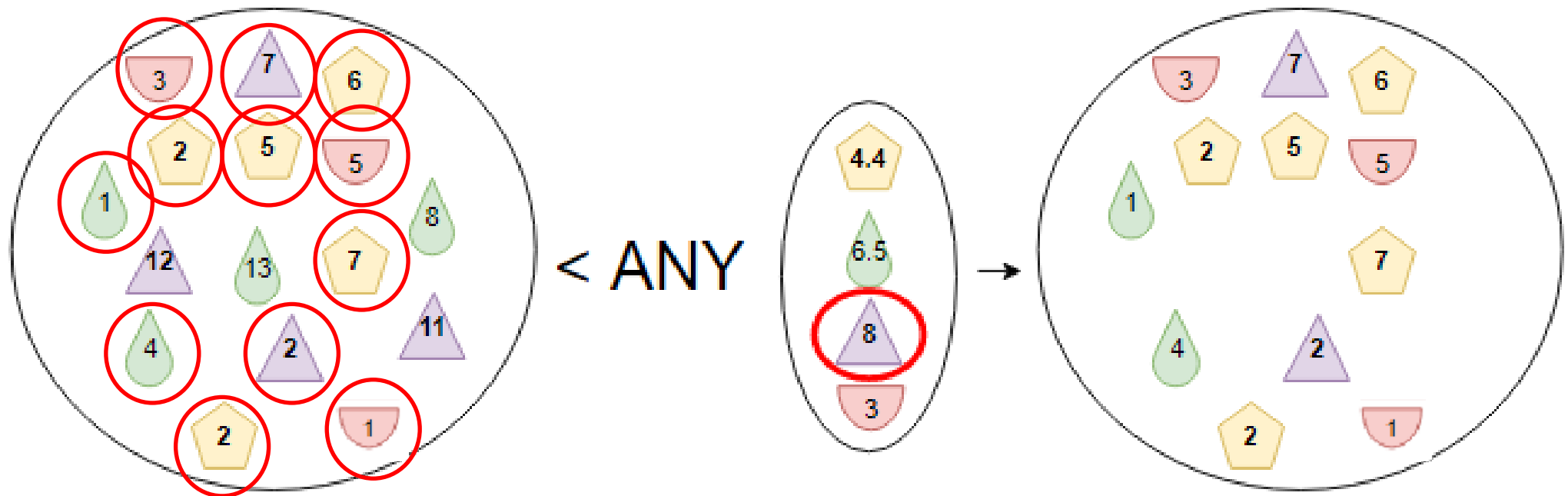
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, вес которых **меньше самого маленького** среднего веса среди всех средних весов каждого типа фигур.



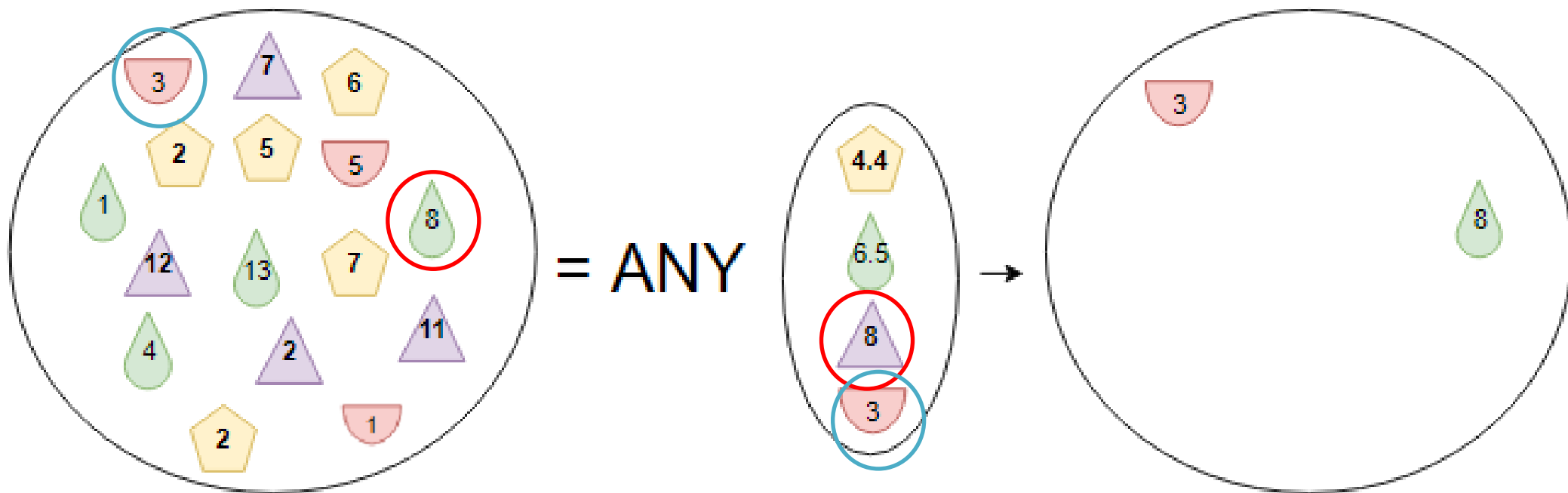
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, вес которых **меньше самого большого** среднего веса среди всех средних весов каждого типа фигур.



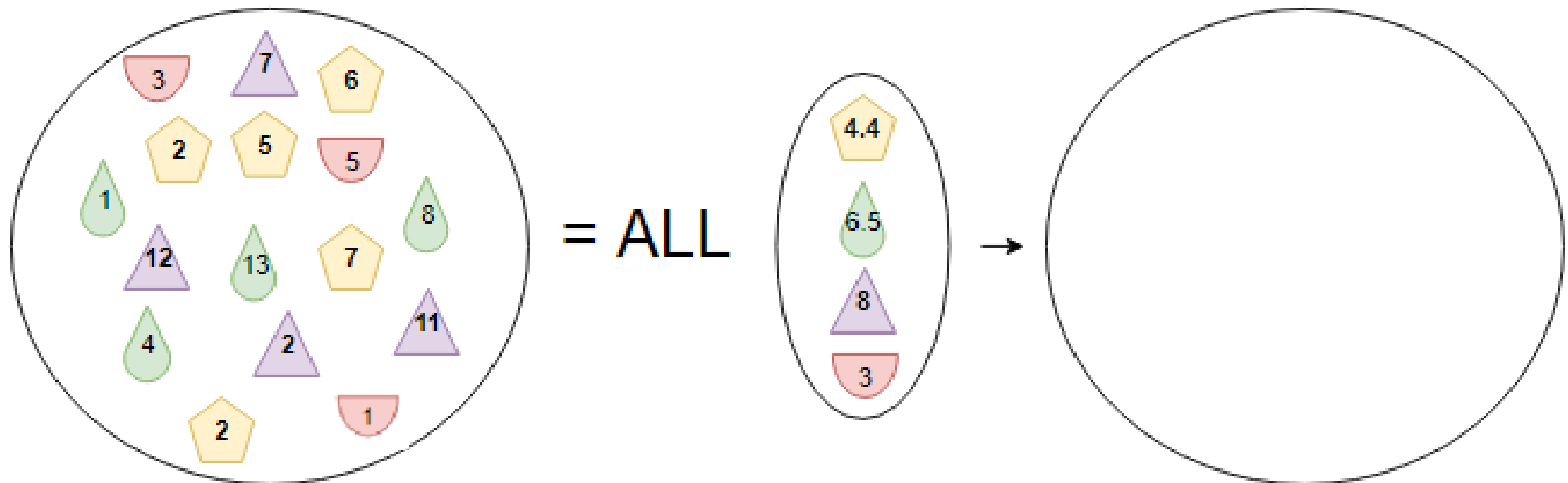
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобратить фигуры, веса которых **равны** **любому** среднему весу каждого типа фигур.



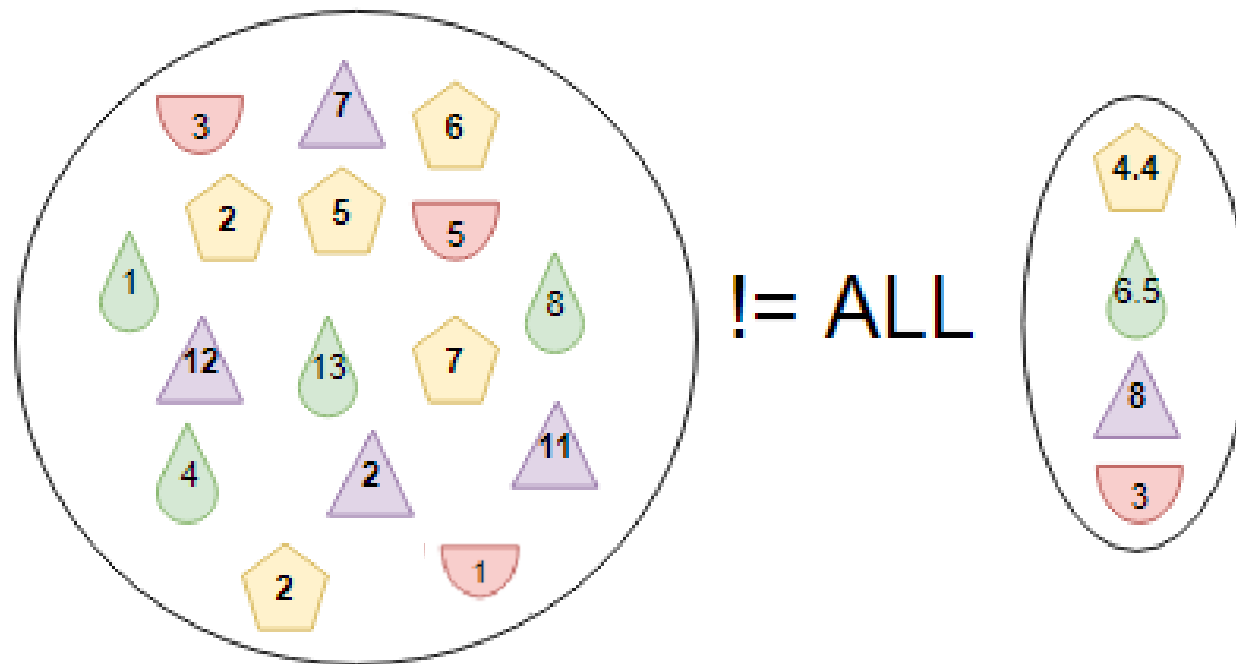
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, веса которых **одновременно равны каждому** среднему весу каждого типа фигур.



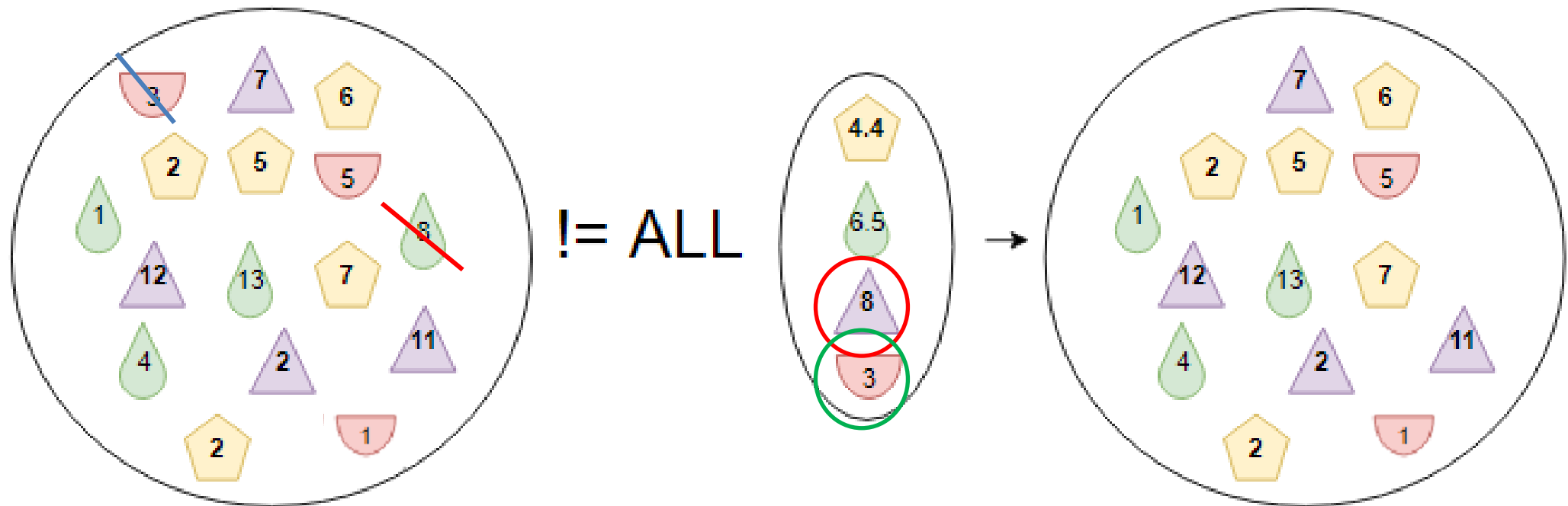
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобратить фигуры, веса которых **не равны** **любому** среднему весу каждого типа фигур.



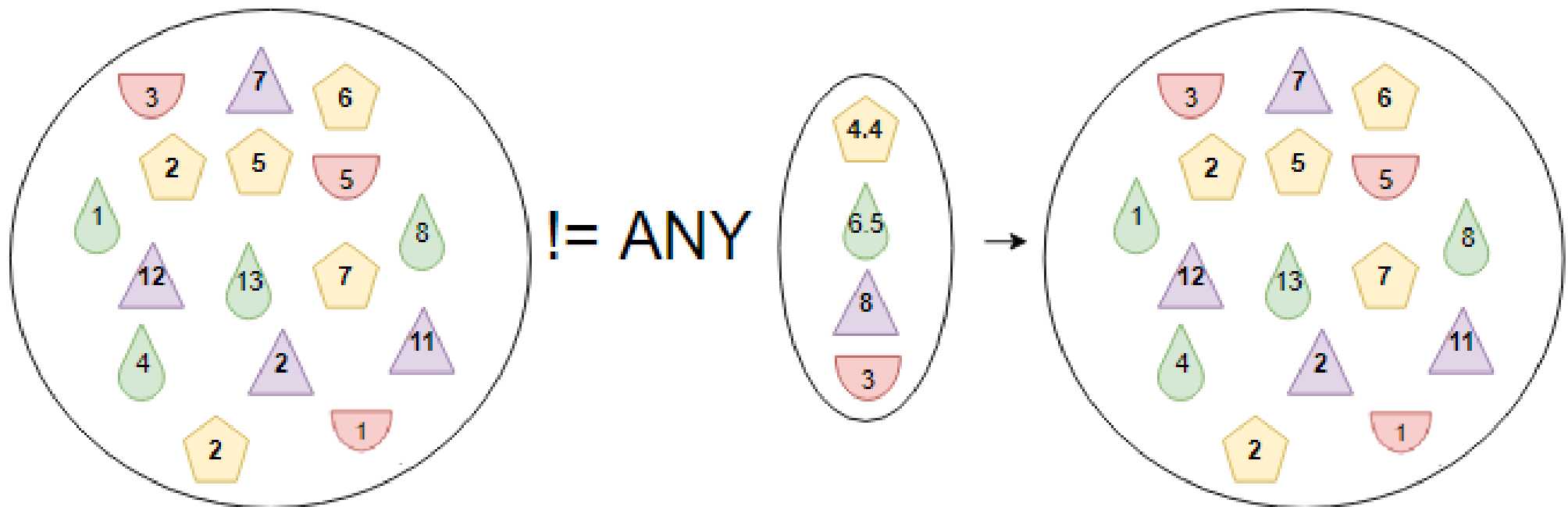
Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобратить фигуры, веса которых **не равны** **любому** среднему весу каждого типа фигур.



Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Отобрать фигуры, веса которых **не равны каждому** одновременно среднему весу каждого типа фигур.



Вложенный запрос, операторы ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

Алгоритм:

1. посчитать минимальную цену книг каждого автора;
2. выбрать книги цена которых меньше самой большой из минимальных цен книг каждого автора.

Вложенный запрос, оператор ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

Шаг 1. Вычислить минимальную цену книг каждого автора.

```
SELECT MIN(price)
FROM book
GROUP BY author
```

```
Query result:
+-----+
| MIN(price) |
+-----+
| 540.50      |
| 460.00      |
| 650.00      |
+-----+
Affected rows: 3
```

Вложенный запрос, оператор ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

Шаг 2. Выбрать подходящие книги.

```
SELECT title, author, price
FROM book
WHERE price < ANY (минимальные_цены) ;
```


Вложенный запрос, оператор ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

Шаг 3. Соединить основной и вложенный запрос.

```
SELECT title, author, price
FROM book                вложенный запрос
WHERE price < ANY (минимальные_цены) ;
```

Вложенный запрос, оператор ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

Шаг 3. Соединить основной и вложенный запрос.

```
SELECT title, author, price
FROM book
WHERE price < ANY (SELECT MIN(price)
                     FROM book
                     GROUP BY author
                     );
```

Вложенный запрос, оператор ANY и ALL

Задание. Вывести информацию о книгах (автор, название, цена), цена которых меньше самой большой из минимальных цен, вычисленных для каждого автора.

```
Query result:
+-----+
| MIN(price) |
+-----+
| 540.50      |
| 460.00      |
| 650.00      |
+-----+
Affected rows: 3
```

```
Query result:
+-----+-----+-----+
| title      | author          | price  |
+-----+-----+-----+
| Белая гвардия | Булгаков М.А.   | 540.50 |
| Идиот        | Достоевский Ф.М. | 460.00 |
| Игрок        | Достоевский Ф.М. | 480.50 |
+-----+-----+-----+
Affected rows: 3
```

Вложенный запрос, таблица

Во **FROM** можно использовать вложенный запрос, возвращающий результат в виде произвольной таблицы.

Вложенный запрос, таблица

Структура запроса:

```
SELECT поля_из_вложенного_запроса
FROM
    (
        вложенный_запрос
    ) AS имя_вложенного_запроса
WHERE условие
GROUP BY поля_вложенного_запроса
HAVING условие
ORDER BY поля_вложенного_запроса
```

Вложенный запрос, таблица, пример

Задание. Вывести среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое минимальных цен каждого автора, а также среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое максимальных цен каждого автора.

Алгоритм:

1. посчитать минимальную и максимальную цены книг каждого автора;
2. вычислить среднее арифметическое по минимальным и максимальным ценам.

Вложенный запрос, таблица, пример

Задание. Вывести среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое минимальных цен каждого автора, а также среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое максимальных цен каждого автора.

Шаг 1. Найдем минимальную и максимальную цены книг каждого автора:

```
SELECT author,  
       MIN(price) AS min_price,  
       MAX(price) AS max_price  
FROM book  
GROUP BY author
```

Вложенный запрос, таблица, пример

Задание. Вывести среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое минимальных цен каждого автора, а также среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое максимальных цен каждого автора.

Шаг 1. Найдем минимальную и максимальную цены книг каждого автора:

Query result:

author	min_price	max_price
Булгаков М.А.	540.50	670.99
Достоевский Ф.М.	460.00	799.01
Есенин С.А.	650.00	650.00

Affected rows: 3

Вложенный запрос, таблица, пример

Задание. Вывести средние цены

Шаг 2. Вычислим средние цены среди максимальных и минимальных цен каждого автора.

```
SELECT  AVG(min_price) AS Цена_1,  
        AVG(max_price) AS Цена_2  
FROM  
    (  
        SELECT author,  
               MIN(price) AS min_price,  
               MAX(price) AS max_price  
        FROM book  
        GROUP BY author  
    ) AS query_in;
```

Вложенный запрос, таблица, пример

Задание. Вывести среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое минимальных цен каждого автора, а также среднюю цену, вычисленную как среднее арифметическое максимальных цен каждого автора.

Query result:

Цена_1	Цена_2
550.166667	706.666667

Affected rows: 1

Вложенный запрос (подзапрос, внутренний запрос) – это запрос внутри другого запроса SQL.

Вложенный запрос имеет такую же структуру, что и любой другой запрос SQL.

Результат вложенного запроса – временная таблица, которая может использоваться в основном запросе как обычная таблица.

Вложенный запрос может возвращать:

- одно значение (**SELECT, WHERE, HAVING**);
- результат в виде одного столбца (**WHERE, FROM**);
- результат в виде таблицы (**FROM**).

В конструкциях **HAVING** и **WHERE** вложенный запрос, возвращающий результат в виде одного столбца, может использоваться совместно с операторами

- **IN**
- **ANY**
- **ALL**

Если вложенный запрос возвращает таблицу, его можно разместить в разделе **FROM**, обязательно присвоив ему имя.



Спасибо за внимание!