

Синтаксис и семантика табличных выражений

Реляционная модель

Преподаватель :

канд. тех. наук, доц. Озерова Г.П.

Предметная область «Книжный склад»

Таблица **book**

book_id	Title	author	price	amount
INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT	VARCHAR(50)	VARCHAR(30)	DECIMAL(8,2)	INT
1	Мастер и Маргарита	Булгаков М.А.	670.99	3
2	Белая гвардия	Булгаков М.А.	540.50	5
3	Идиот	Достоевский Ф.М.	460.00	10
4	Братья Карамазовы	Достоевский Ф.М.	799.01	3
5	Игрок	Достоевский Ф.М.	480.50	10
6	Стихотворения и ПОЭМЫ	Есенин С.А.	650.00	15

Вложенные запросы и табличные выражения

Использование **вложенных запросов**, особенно если их несколько в одном запросе или они являются вложенными, значительно снижает читабельность SQL запросов.

Суть вложенных запросов – реализация части алгоритма отдельно в виде подзапроса, а затем включение этого подзапроса в основной запрос.

Такую же функцию (разделение реализации задания на части) выполняют и **табличные выражения**.

Табличные выражения

Табличное выражение определяется с помощью оператора **WITH** и является частью запроса. Его синтаксис:

```
WITH имя_табличного_выражения (имя_1, имя_2, ...)
AS (
    SELECT
        столбец_1, столбец_2, ...
    FROM ...
)
```

Количество столбцов в **SELECT** должно совпадать с количеством параметров (имен) в заголовке табличного выражения

Табличные выражения

Табличное выражение определяется с помощью оператора **WITH** и является частью запроса. Его синтаксис:

```
WITH имя_табличного_выражения (имя_1, имя_2, ...)
AS (
    SELECT
        столбец_1, столбец_2, ...
    FROM ...
)
SELECT
    ..., имя_1, ...
FROM имя_табличного_выражения
...
```

Табличные выражения

Результат табличного выражения – временная таблица, столбцы которой называются так, как это указано в заголовке табличного выражения, а сама таблица имеет имя табличного выражения.

Эту таблицу можно использовать в основном запросе и в других табличных выражениях, описанных ниже текущего.

Табличное выражение, 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.

Табличное выражение, 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), MAX(price)
FROM book
GROUP BY author
```


Табличное выражение, 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

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести средние цены

Шаг 2. Оформим выборку в виде табличного выражения.

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

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести средние цены

Шаг 2. Оформим выборку в виде табличного выражения и проверим, как оно работает.

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

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

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести средние цены

Шаг 3. Вычислим средние цены среди максимальных и минимальных цен каждого автора.

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

Табличное выражение, 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

Табличные выражения

В одном запросе можно использовать несколько табличных выражений:

```
WITH табличное_выражение_1 (...)
AS (
    ...
),
табличное_выражение_2 (...)
AS (
    ...
)
SELECT ...
FROM табличное_выражение_1, табличное_выражение_2
...
```

Табличное выражение, пример

Задание. Посчитать количество книг, написанных Достоевским, а также количество книг, написанных Булгаковым и Есениным.

Алгоритм:

1. посчитать количество книг, написанных Достоевским;
2. посчитать количество книг, написанных Булгаковым и Есениным;
3. соединить результаты пунктов 1 и 2.

Табличное выражение, пример

Задание. Посчитать количество книг, написанных Достоевским, а также количество книг, написанных Булгаковым и Есениным.

Шаг 1. Посчитать количество книг, написанных Достоевским.

```
WITH get_count_1 (count_author_1)
AS (
    SELECT COUNT(title)
    FROM book
    WHERE author = "Достоевский Ф.М."
)
SELECT * FROM get_count_1;
```

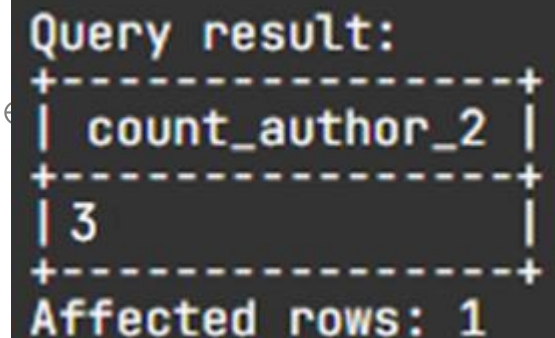
```
Query result:
+-----+
| count_author_1 |
+-----+
| 3              |
+-----+
Affected rows: 1
```

Табличное выражение, пример

Задание. Посчитать количество книг, написанных Достоевским, а также количество книг, написанных Булгаковым и Есениным.

Шаг 2. Посчитать количество книг, написанных Булгаковым и Есениным.

```
.../  
get_count_2 (count_author_2)  
AS (  
    SELECT COUNT (title)  
    FROM book  
    WHERE author IN ("Булгаков М.А.", "Есенин С.А.")  
)  
SELECT * FROM get_count_2;
```



Query result:

count_author_2
3

Affected rows: 1

Табличное выражение, пример

Шаг 3. Соединить посчитанные количества.

```
WITH get_count_1 (count_author_1)
AS (
    SELECT COUNT (title)
    FROM book
    WHERE author = "Достоевский Ф.М."
),
get_count_2 (count_author_2)
AS (
    SELECT COUNT (title)
    FROM book
    WHERE author IN ("Булгаков М.А.", "Есенин С.А.")
)
SELECT
    count_author_1 AS count_1,
    count_author_2 AS count_2
FROM get_count_1, get_count_2;
```


Табличное выражение, пример

Задание. Посчитать количество книг, написанных Достоевским, а также количество книг, написанных Булгаковым и Есениным.

Query result:

count_1	count_2
3	3

Affected rows: 1

Табличные выражения и вложенные запросы

В одном запросе можно использовать и табличные выражения, и вложенные запросы.

```
WITH табличное_выражение (...)  
AS (  
    ...  
)  
SELECT ...  
FROM ...  
WHERE поле IN (SELECT ...  
                FROM табличное_выражение  
                )
```

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров которых больше 20.

Алгоритм:

1. Посчитать количество экземпляров книг каждого автора и отобрать тех авторов, количество экземпляров которых больше 20;
2. Вывести информацию о книгах тех авторов, которые отобраны на первом шаге.

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров которых больше 20.

Шаг 1. Посчитать количество экземпляров книг каждого автора.

```
WITH get_author (author, sum_amount)
AS (
    SELECT author, SUM(amount)
    FROM book
    GROUP BY author
)
SELECT * FROM get_author;
```

Query result:

author	sum_amount
Булгаков М.А.	8
Достоевский Ф.М.	23
Есенин С.А.	15

Affected rows: 3

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров которых больше 20.

Шаг 1. Посчитать количество экземпляров книг каждого автора и отобрать тех авторов, количество экземпляров которых больше 20.

```
WITH get_author (author, sum_amount)
AS (
    SELECT author, SUM(amount)
    FROM book
    GROUP BY author
    HAVING SUM(amount) > 20
)
SELECT * FROM get_author;
```

Query result:

author	sum_amount
Достоевский Ф.М.	23

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров которых больше 20.

Шаг 2. Вывести информацию о книгах тех авторов, которые отобраны на первом шаге.

```
WITH get_author (author, sum_amount)
AS (
    SELECT author, SUM(amount)
    FROM book
    GROUP BY author
    HAVING SUM(amount) > 20
)
SELECT title, author, price
FROM book
WHERE author IN (SELECT author FROM get_author);
```

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, общее количество экземпляров которых больше 20.

Query result:

title	author	price
Идиот	Достоевский Ф.М.	460.00
Братья Карамазовы	Достоевский Ф.М.	799.01
Игрок	Достоевский Ф.М.	480.50

Affected rows: 3

Вложенные запросы в табличных выражениях

Внутри табличных выражений можно использовать вложенные запросы.

Вложенные запросы могут располагаться:

- после **SELECT**;
- после **FROM**;
- в разделах **WHERE** и **HAVING**.

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Алгоритм:

1. Найти среднюю цену книг на складе.
2. Посчитать среднюю цену книг каждого автора и отобрать тех авторов, средняя цена книг которых выше средней цены всех книг на складе.
3. Вывести информацию о книгах тех авторов, которые отобраны на втором шаге.

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Шаг 1. Найти среднюю цену книг на складе.

```
SELECT AVG(price) FROM book;
```

```
Query result:
+-----+
| AVG(price) |
+-----+
| 600.166667 |
+-----+
Affected rows: 1
```


Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Шаг 2. Посчитать среднюю цену книг каждого автора.

```
WITH get_author (author, avg_price)
AS (
    SELECT author, AVG(price)
    FROM book
    GROUP BY author
)
SELECT * FROM get_author;
```

Query result:

author	avg_price
Булгаков М.А.	605.745000
Достоевский Ф.М.	579.836667
Есенин С.А.	650.000000

Affected rows: 3

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Шаг 2. Посчитать среднюю цену книг каждого автора и отобрать тех авторов, средняя цена книг которых выше средней цены всех книг на складе.

```
WITH get_author (author, avg_price)
AS (
    SELECT author, AVG(price)
    FROM book
    GROUP BY author
    HAVING AVG(price) > (SELECT AVG(price) FROM book)
)
SELECT * FROM get_author;
```

Query result:

author	avg_price
Булгаков М.А.	605.745000
Есенин С.А.	650.000000

Affected rows: 2

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Шаг 3. Вывести информацию о книгах тех авторов, которые отобраны на втором шаге.

```
WITH get_author (author, avg_price)
AS (
    SELECT author, AVG(price)
    FROM book
    GROUP BY author
    HAVING AVG(price) > (SELECT AVG(price) FROM book)
)
SELECT title, author, price
FROM book
WHERE author IN (SELECT author FROM get_author);
```

Табличное выражение, пример

Задание. Вывести информацию о книгах тех авторов, средняя цена которых больше средней цены всех книг.

Query result:

title	author	price
Мастер и Маргарита	Булгаков М.А.	670.99
Белая гвардия	Булгаков М.А.	540.50
Стихотворения и поэмы	Есенин С.А.	650.00

Affected rows: 3

Табличные выражения - позволяют разделить реализацию запроса на части, каждая из которых выполняет некоторый алгоритм обработки данных.

Один запрос может включать несколько табличных выражений.

Один запрос может включать несколько табличных выражений.

Результат табличного выражения – временная таблица, столбцы которой называются так, как это указано в заголовке табличного выражения, а сама таблица имеет имя табличного выражения.

Один запрос может включать несколько табличных выражений.

Результат табличного выражения – временная таблица, столбцы которой называются так, как это указано в заголовке табличного выражения, а сама таблица имеет имя табличного выражения.

Ее можно использовать в основном запросе и в других табличных выражениях, описанных ниже.



Спасибо за внимание!