

Практическая работа №9

Вложенные запросы. (4)

Цель занятия: Научиться создавать вложенные запросы.

Теоретическая часть

Вложенные запросы

Часто невозможно решить поставленную задачу путем одного запроса. Это особенно актуально, когда при использовании условия поиска в предложении **WHERE** значение, с которым надо сравнивать, заранее не определено, и должно быть вычислено в момент выполнения оператора **SELECT**. В таком случае приходят на помощь законченные операторы **SELECT**, внедренные в тело другого оператора **SELECT**. Они получают название *подзапросов или вложенных запросов*. Кроме того, внутренние операторы **SELECT** могут применяться в операторах **INSERT**, **UPDATE** и **DELETE**.

Подзапрос – это инструмент создания временной таблицы, содержимое которой извлекается и обрабатывается внешним оператором. Текст подзапроса должен быть заключен в скобки. К подзапросам применяются следующие правила и ограничения:

- фраза **ORDER BY** не используется, хотя и может присутствовать во внешнем подзапросе;
- список полей **SELECT** состоит из имен отдельных столбцов или составленных из них выражений;
- 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.

Существует два типа подзапросов:

- **Скалярный подзапрос** возвращает единственное значение. В принципе, он 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. Он возможен везде, где допускается наличие таблицы.

Использование вложенных запросов, возвращающих единичное значение

Пример 1. Определить дату продажи максимальной партии товара.

SELECT Дата, Количество

FROM Сделка

WHERE Количество=(SELECT Max(Количество) FROM Сделка)

Во вложенном подзапросе определяется максимальное количество товара. Во внешнем запросе – дата, для которой количество товара оказалось равным максимальному. Необходимо отметить, что нельзя прямо использовать предложение **WHERE Количество=Max(Количество)**, поскольку применять обобщающие функции в предложениях **WHERE** запрещено.

Пример 2. Определить даты сделок, превысивших по количеству товара среднее значение и указать для этих сделок превышение над средним уровнем.

SELECT Дата, Количество, Количество-(SELECT Avg(Количество) FROM Сделка) AS Превышение

FROM Сделка

WHERE Количество> (SELECT Avg(Количество) FROM Сделка)

В приведенном примере результат подзапроса, представляющий собой среднее значение количества товара по всем сделкам вообще, используется во внешнем операторе SELECT как для вычисления отклонения количества от среднего уровня, так и для отбора сведений о датах.

Пример 3. Определить клиентов, совершивших сделки с максимальным количеством товара.

```
SELECT Фамилия  
FROM Сделка  
WHERE Количество= (SELECT Max(Количество) FROM Сделка)
```

Пример 4. Определить даты, когда среднее количество проданного за день товара оказалось больше 20 единиц.

```
SELECT Дата, Avg(Количество) AS Среднее_за_день  
FROM Сделка  
GROUP BY Дата  
HAVING Avg(Количество)>20
```

Пример 5. Определить даты, когда среднее количество проданного за день товара оказалось больше среднего показателя по всем сделкам вообще.

```
SELECT Дата, Avg(Количество) AS Среднее_за_день  
FROM Сделка  
GROUP BY Дата  
HAVING Avg(Количество)> (SELECT Avg(Количество) FROM Сделка)
```

Использование подзапросов, возвращающих множество значений

Во многих случаях значение, подлежащее сравнению в предложениях **WHERE** или **HAVING**, представляет собой не одно, а несколько значений. Вложенные подзапросы генерируют временную таблицу.

Применяемые к подзапросу операции основаны на тех операциях, которые, в свою очередь, применяются к множеству, а именно:

- { WHERE | HAVING } выражение [NOT] IN (подзапрос);
- { WHERE | HAVING } выражение оператор_сравнения { ALL | SOME | ANY } (подзапрос);
- { WHERE | HAVING } [NOT] EXISTS (подзапрос);

Использование операции IN

Оператор IN используется для сравнения некоторого значения со списком значений, при этом проверяется, входит ли значение в предоставленный список.

Пример 6. Определить список товаров, которые имеются на складе.

```
SELECT Название FROM Товар  
WHERE КодТовара In (SELECT КодТовара FROM Склад WHERE Количество>0)
```

Использование ключевых слов ANY и ALL

Ключевые слова ANY и ALL могут использоваться с подзапросами, возвращающими один столбец чисел.

Если подзапросу будет предшествовать ключевое слово ALL, условие сравнения считается выполненным, только когда оно выполняется для всех значений в результирующем столбце подзапроса.

Если записи подзапроса предшествует ключевое слово ANY, то условие сравнения считается выполненным, когда оно выполняется хотя бы для одного из значений в результирующем столбце подзапроса.

Если в результате выполнения подзапроса получено пустое значение, то для ключевого слова ALL условие сравнения будет считаться выполненным, а для ключевого слова ANY – невыполненным.

Пример 7. Определить клиентов, совершивших сделки с максимальным количеством товара

SELECT *Фамилия, Количество*
FROM *Сделка*
WHERE *Количество* >= **ALL**(**SELECT** *Количество* **FROM** *Сделка*)

Пример 8. Найти фирмы, в сделках которых количество товара превышает такой же показатель хотя бы в одной сделке клиентов из Самары.

SELECT *Фирма, Количество*
FROM *Сделка*
WHERE *Количество* >
ANY(**SELECT** *Количество* **FROM** *Сделка* **WHERE** *ГородКлиента*='Самара')

Использование операции EXISTS

Ключевые слова EXISTS и NOT EXISTS предназначены для использования только совместно с подзапросами. Результат их обработки представляет собой логическое значение TRUE или FALSE. Для ключевого слова EXISTS результат равен TRUE в том и только в том случае, если в возвращаемой подзапросом результирующей таблице присутствует хотя бы одна строка. Если результирующая таблица подзапроса пуста, результатом обработки операции EXISTS будет значение FALSE.

Поскольку по ключевым словам EXISTS и NOT EXISTS проверяется лишь наличие строк в результирующей таблице подзапроса, то эта таблица может содержать произвольное количество столбцов.

Пример 9. Определить список имеющихся на складе товаров.

SELECT *Название* **FROM** *Товар*
WHERE **EXISTS** (**SELECT** *КодТовара*
FROM *Склад* **WHERE** *Товар.КодТовара*=*Склад.КодТовара* **And** *Количество*>0)

Практическое задание

1. Создайте копию файла БД предыдущей работы и дайте ему имя Работа№9.
2. Удалите элементы запросов из БД.
3. Выведите Фамилию, Имя, Дату рождения самого старшего студента. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – СтаршийСтудент.
4. Выведите список экзаменов, где оценка за экзамен превышает среднюю оценку за все экзамены. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – ЭкзаменыВышеСредних.
5. Найдите предмет с наименьшим количеством часов. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – КороткийПредмет.
6. Определите те предметы, по которым не было получено ни одной оценки 2 на зачете. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – ПредметыБез2.
7. Выведите среднюю успеваемость студентов в заданном семестре. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – СредняяУспеваемость.
8. Сформируйте список студентов, которые сдали все зачеты на 4 и 5. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – СписокХорошистов.
9. Найдите преподавателя с наибольшим количеством часов по предметам. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – ПреподавательМаксЧасов.
10. Сформируйте список преподавателей, младше среднего возраста педагогического состава. Сохраните запрос и полученный список в текстовый файл. Имя запроса – ПреподавателиНижеСрВозраста.
11. Оформите отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определите случаи, когда необходимо использовать группирование данных?
2. Определите какие виды вложенных запросов существует?
3. Опишите разницу использования ключевых слов ANY и ALL к вложенным запросам?