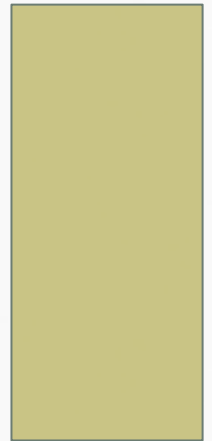


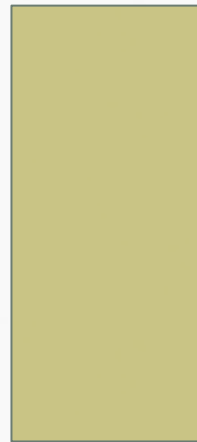
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЛОЖЕННЫХ SQL- ЗАПРОСОВ

ЛЕКЦИЯ 3



ПОДЗАПРОСЫ

ВОПРОС 1



Подзапрос - очень мощное средство языка SQL. Он позволяет строить сложные иерархии запросов, многократно выполняемые в процессе построения результирующего набора или выполнения одного из операторов изменения данных (*DELETE* , *INSERT* , *UPDATE*).

Условно подзапросы иногда подразделяют на три типа, каждый из которых является сужением предыдущего:

табличный
подзапрос,
возвращающий
набор строк и
столбцов;

подзапрос строки,
возвращающий
только одну строку,
но, возможно,
несколько
столбцов
(такие подзапросы
часто используются
во встроенном
SQL);

скалярный
подзапрос,
возвращающий
значение
одного столбца
в одной строке.

ПОДЗАПРОС ПОЗВОЛЯЕТ РЕШАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ:

- определять набор строк, добавляемый в таблицу на одно выполнение оператора *INSERT* ;
- определять данные, включаемые в представление, создаваемое оператором *CREATE VIEW* ;
- определять значения, модифицируемые оператором *UPDATE* ;
- указывать одно или несколько значений во фразах *WHERE* и *HAVING* оператора *SELECT* ;
- определять во фразе *FROM* таблицу как результат выполнения подзапроса ;
- применять коррелированные подзапросы.

Подзапрос называется коррелированным, если запрос, содержащийся в предикате, имеет ссылку на значение из таблицы (внешней к данному запросу), которая проверяется посредством данного предиката.

Подзапрос может быть указан как в предикате, определяемом фразой WHERE, так и в предикате по группам, определяемом фразой HAVING.

Например:

```
SELECT avg_f1, COUNT (f2) from tbl1  
GROUP BY avg_f1  
HAVING avg_f1 >(SELECT f1 FROM tbl1  
WHERE f3='a1');
```

В случае *коррелированного подзапроса* во фразе HAVING можно использовать только агрегирующие функции, так как каждый раз на момент выполнения *подзапроса* в качестве проверяемой строки, к значениям которой имеет доступ *подзапрос*, выступает результат группирования строк на основе агрегирующих функций основного запроса.

Например:

```
SELECT f1, COUNT(*), SUM(f2) from tbl1 t1  
GROUP BY f1  
HAVING SUM(f2)> (SELECT MIN(f2)*4  
FROM tbl1 t1_in  
WHERE t1.f1=t1_in.f1);
```

ПОСТРОЕНИЕ ПРЕЛИКАТА ДЛЯ

Для использования результата *подзапроса* в предикате также применяются операторы *ANY* и *ALL*, которые были подробно рассмотрены в предыдущих лекциях.

Приведем пример использования оператора *ANY*:

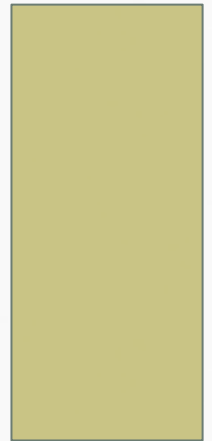
```
SELECT f1,f2,f3 from tbl1
```

```
WHERE f3 = ANY (SELECT f3 FROM tbl2);
```

Данный оператор определяет, что в результирующий набор будут включены все строки, значение столбца *f3* которых присутствует в таблице *tbl2*.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДЗАПРОСОВ В ОПЕРАТОРАХ ИЗМЕНЕНИЯ ДАННЫХ

ВОПРОС 2



- К операторам языка *DML*, кроме оператора *SELECT*, относятся *операторы*, позволяющие изменять данные в таблицах. Это оператор *INSERT*, выполняющий добавление одной или нескольких строк в таблицу, оператор *DELETE*, удаляющий из таблицы одну или несколько строк, и оператор *UPDATE*, изменяющий значения столбцов таблицы.

ОПЕРАТОР INSERT

- Оператор *INSERT* имеет следующее формальное описание:

INSERT INTO table_name

[(field ..:)]

{ VALUES (value ..:) }

| subquery

| {DEFAULT VALUES};

Оператор **INSERT** может добавлять в таблицу как одну, так и несколько строк. Список полей (field ..:) указывает имена полей и порядок занесения в них значений из списка значений, определяемого фразой **VALUES**, или как результат выполнения подзапроса.

- Список, определяемый фразой **VALUES**, называется конструктором значений таблицы и указывается в круглых скобках через запятую.
- Если список полей (field ..:) опущен, то порядок занесения значений будет соответствовать порядку столбцов, указанному в операторе *CREATE TABLE* при создании данной таблицы.
- Если для столбцов, на которые установлено ограничение **NOT NULL**, не указано добавляемых данных, то СУБД инициирует ошибку выполнения SQL-оператора.

ОПЕРАТОР *INSERT*

- Оператор *INSERT* демонстрирует копирование строк таблицы *tbl2*, выполняемое на основе *подзапроса*:

INSERT INTO tbl1(f1,f2,f3)
(SELECT f1,f2,f3 FROM tbl2);

Очевидно, что количество полей, указываемое списком полей, и типы данных этих полей должны совпадать с количеством полей и их типами данных в конструкторе значений таблицы или в результирующем наборе, формируемом *подзапросом*.

ОПЕРАТОР DELETE

- Оператор *DELETE* имеет следующее формальное описание:

DELETE FROM table_name

[{ WHERE condition }

| { WHERE CURRENT OF cursor_name }];

- Оператор *DELETE* используется для удаления из таблицы строк, указанных условием во фразе *WHERE* (поисковое удаление, *searched deletion*) или *WHERE CURRENT OF* (позиционное удаление, *positioned deletion*).
- Позиционное удаление, определяемое фразой *WHERE CURRENT OF*, удаляя строки из курсора, соответственно удаляет их и из той таблицы базы данных, на базе которой был построен этот курсор.
- Если оператор *DELETE* применяется к какому-либо представлению, то данные удаляются также из созданной на основе последнего таблицы базы данных.
- Никогда нельзя забывать, что если фраза *WHERE* будет отсутствовать или предикат во фразе *WHERE* будет всегда принимать значение *TRUE*, то оператор *DELETE* удалит из таблицы все строки.

При вычислении значений столбцов можно применять условное выражение *CASE* и выражение *CAST* для приведения типов.

Например:

```
SELECT f1, CAST (f2 AS CHAR),  
        CAST (f3 AS CHAR) from tbl1;
```

```
UPDATE tbl2 SET f2 = (SELECT CAST (f2 AS CHAR)  
from tbl1 WHERE f1=1); UPDATE tbl2 SET f5 = (SELECT  
CAST (f5 AS DATE)  
        from tbl1 WHERE f1=1),  
f6= CAST ('10/12/2003' AS DATE);
```

УСЛОВНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ CASE

- Условное выражение *CASE* позволяет выбрать одно из нескольких значений на основании указываемого условия.
- Условное выражение *CASE* имеет следующее формальное описание:

{ CASE

{ expr WHEN expr THEN { expr | NULL } }

| { WHEN expr THEN { expr | NULL } }

[ELSE { expr | NULL }] END }

| { NULLIF {expr1,expr2} }

| { COALESCE (expr .,:) }

УСЛОВНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ CASE МОЖЕТ БЫТЬ ЗАПИСАНО, СООТВЕТСТВЕННО, В ЧЕТЫРЕХ ФОРМАХ:

CASE с выражениями.

Например:

```
SELECT f1, CASE f3  
    WHEN 'abc' THEN '1_abc' END  
FROM tbl1;
```

CASE с предикатами. Например:

```
SELECT f1, CASE  
    WHEN f3= 'abc' THEN '1_abc'  
    ELSE f3 END FROM tbl1;
```

NULLIF - если выражения, указанные в скобках, не совпадают, то выбирается первое из этих значений, в противном случае устанавливается значение **NULL**. Например:

```
UPDATE tbl2 SET f3 = (SELECT NULLIF  
(f3,'aaa')  
FROM tbl1 WHERE f1=1);
```

COALESCE - выбирается первое значение в списке, не равное **NULL**. Например:

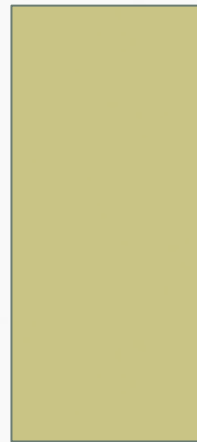
```
INSERT INTO tbl1 (f1,f2)  
VALUES (1+ COALESCE(SELECT  
MAX(f1)  
FROM tbl1, 0 ), 100);
```

ДЛЯ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТОРА *UPDATE* ТРЕБУЕТСЯ РЯД УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ СЛЕДУЮЩИЕ:

- наличие соответствующих привилегий;
- для представления требуется определение его как изменяемого;
- при изменении представлений применяются ограничения *WITH CHECK OPTION* или *WITH CASCADED CHECK OPTION*, установленные при создании этого представления;
- в транзакциях "только чтение" изменение доступно только для временных таблиц;
- выражения, используемые для определения значений, не могут содержать *подзапросы* с агрегирующими функциями;
- для обновляемого курсора, указанного фразой *FOR UPDATE*, каждый изменяемый столбец также должен быть определен как *FOR UPDATE* ;
- в курсоре с фразой *ORDER BY* нельзя выполнять изменение столбцов, указанных в этой фразе.

СОЗДАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

ВОПРОС 3



- *Представление (view)*, иногда называемое также видом, определяет логическую таблицу, получаемую как результат выполнения сохраненного запроса. Представление - это некоторая логическая (*виртуальная*) *таблица*, которая формируется заново каждый раз, когда в SQL-операторе встречается ссылка на конкретное представление. Результирующий набор, создаваемый как результат выполнения запроса, определяющего данное *представление*, формируется из полей других таблиц *базы данных*. Таблицы, используемые в запросе для создания представления, называются простыми основными таблицами.
- *Представление* является объектом схемы и используется как логическая *таблица базы данных*.
- Для определения представления применяется оператор *CREATE VIEW*.

ОПЕРАТОР CREATE VIEW

- Оператор *CREATE VIEW* следующее формальное описание:

CREATE VIEW table_name [(field .,:)]

AS (SELECT_operator

[WITH [CASCADED | LOCAL]

CHECK OPTION]);

- Список полей (field), указываемый после имени представления, позволяет переименовать столбцы основных таблиц, используемых в запросе. Это может потребоваться в случае совпадения имен столбцов при запросах, использующих объединение таблиц; для именования вычисляемых столбцов; для именования объединенных столбцов, полученных посредством соединения столбцов из двух таблиц, имеющих различные имена полей.

Оператор запроса *SELECT* , использующийся для построения представления, может иметь две формы:

Расширяемая форма

оператора *SELECT* задается как конструкция *SELECT **, не ограничивая жестко список полей, извлекаемых в запрос.

Это позволяет не менять синтаксис представления при изменении оператором *ALTER TABLE* структуры таблицы: добавлении новых столбцов или удалении столбцов.

Постоянная форма

оператора *SELECT* задается как конструкция *SELECT список_столбцов*, жестко фиксируя имена столбцов, входящих в запрос.

Как будет влиять изменение основных таблиц на представление, можно указать в операторе *ALTER TABLE* :

фраза *RESTRICT* определяет ограничение, отменяющее изменение таблицы, если на данный столбец есть ссылки в представлениях (а также в ограничениях и предикатах);

фраза *CASCADE* указывает, что все представления, использующие удаляемый столбец, также будут удалены (а также все внешние ключи, имеющие ссылки на удаляемый столбец или ограничения *FOREIGN KEY*).

Поддержка оператора *ALTER TABLE* необходима только для полного уровня соответствия стандарту, однако, большинство коммерческих СУБД реализует этот оператор, но с некоторыми изменениями и расширениями.

Следующий оператор иллюстрирует *изменение таблицы*, приводящее к удалению всех представлений, ссылающихся на столбец f2изменяемой таблицы:

```
ALTER TABLE tbl1 DROP COLUMN f2 CASCADE;
```

ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ

- Если для представления указывается оператор DELETE, INSERT или UPDATE, то все изменения происходят как над представлением, так и над основными таблицами, используемыми для создания представления. Не во все представления можно внести изменения. Так, представления могут быть изменяемыми или постоянными.
- Стандарт позволяет внесение изменений всегда только в одну основную таблицу. Однако большинство коммерческих СУБД позволяют вносить изменения и в две связанные между собой таблицы, но с некоторыми оговорками.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИЗМЕНЯЕМЫМ, ЕСЛИ ВЫПОЛНЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВИЯ:

запрос, используемый для создания представления, извлекает данные только из одной таблицы;

если в запросе, используемом для создания таблицы, в качестве таблицы выступает представление, то оно также должно быть изменяемым;

не разрешается никаких объединений таблиц, даже самой с собой;

в запросе, используемом для создания представления, нельзя ссылаться дважды на один и тот же столбец.

запрос, используемый для создания представления, не должен содержать вычисляемых столбцов, агрегирующих функций и фраз *DISTINCT*, *GROUP BY* и *HAVING* ;

ОПЦИИ [WITH [CASCADED | LOCAL] CHECK OPTION

- Для *изменяемого представления* можно указывать фразу WITH CHECK OPTION, позволяющую предотвращать "потерю строк" в представлениях. Так, если эта фраза указана, то при внесении изменений в таблицу будет проверен предикат, указанный в запросе, использованном для создания таблицы. Если предикат не возвращает значение TRUE, то изменения не будут внесены.

- Например, если запрос создан оператором

```
CREATE VIEW v_tb11 AS  
(SELECT f1,f2, f3 FROM tb11 WHERE f2>100)  
WITH CHECK OPTION;;
```

- то вставка строки не будет произведена:

```
INSERT INTO v_tb11 (f1,f2,f3)  
VALUES (1,50,'abc');
```

Так, для представления, созданного операторами

CREATE VIEW v_1 AS

(SELECT f1,f2,f3 FROM tbl1 WHERE f2>100);,

CREATE VIEW v_2 AS

(SELECT f1,f2,f3 FROM v_1 WHERE f2>50)

WITH LOCAL CHECK OPTION;;

добавление строки будет выполнено:

INSERT INTO v_2 (f1,f2,f3)

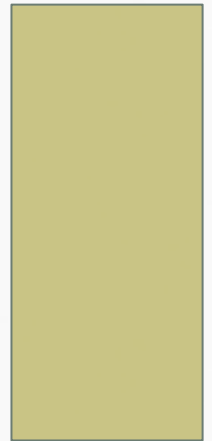
VALUES (1,30,'abc');.

Эта строка будет добавлена в основную таблицу, но не будет видна в представлении, посредством которого она была добавлена.

По умолчанию предполагается, что для WITH CHECK OPTION используется фраза CASCADED.

ТИПЫ ДАННЫХ

ВОПРОС 4



ТИПЫ ДАННЫХ

символьные:

- CHARACTER (*len*) ;
- CHAR (*len*) ;
- CHARACTER VARYING (*len*) ;
- CHAR VARYING (*len*) ;
- VARCHAR (*len*) ;
- NATIONAL CHARACTER (*len*) ;
- NATIONAL CHAR (*len*) ;
- NCHAR (*len*) ;
- NATIONAL CHARACTER VARYING (*len*) ;
- NATIONAL CHAR VARYING (*len*) ;
- NCHAR VARYING (*len*) ;

- ДВОИЧНЫЕ:
 - BIT (*len*) ;
 - BIT *VARYING* (*len*) ;
- ЧИСЛОВЫЕ:
 - *NUMERIC* ;
 - *DECIMAL* ;
 - *DEC* ;
 - *INTEGER* ;
 - *INT* ;
 - *SMALLINT* ;
 - *FLOAT* ;
 - *REAL* ;
 - *DOUBLE PRECISION* ;
- даты/времени:
 - *DATE* ;
 - *TIME* ;
 - *TIME WITH TIME ZONE* ;
 - *TIMESTAMP* ;
 - *TIMESTAMP WITH TIME ZONE* ;
- интервалы:
 - *INTERVAL*.

Параметры типа, указываемые в скобках, в большинстве случаев можно при необходимости опускать.

Для символьных типов возможно указание фразы CHARACTER SET { set_name | using_form }, устанавливающей используемый набор символов.

Функции даты/времени

Для работы с данными, имеющими тип даты/времени в языке SQL предусмотрены следующие функции:

CURRENT_TIME - определяет текущее время;

CURRENT_DATE - определяет текущую дату;

CURRENT_TIMESTAMP - определяет текущие дату и время.

Например:

```
INSERT INTO tb11 (f1,f2,f3,f4)
```

```
VALUES (1,100,'abc', CURRENT_DATE);
```

определяется установками компьютера.