

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

**Отчёт о лабораторной работе №4**

**Дисциплина:** Базы данных

**Тема:** Язык SQL-DML

Выполнил студент гр. 43501/1

О.В. Горемыкина

Руководитель

А.В. Мяснов

“    ”                      2016 г.

Санкт -Петербург

2016

## 1. Цели работы

Познакомить студентов с языком создания запросов управления данными SQL-DML.

## 2. Программа работы

1. Изучите SQL-DML
2. Выполните все запросы из списка стандартных запросов. Продемонстрируйте результаты преподавателю.
3. Получите у преподавателя и реализуйте SQL-запросы в соответствии с индивидуальным заданием. Продемонстрируйте результаты
4. Выполненные запросы SELECT сохраните в БД в виде представлений, запросы INSERT, UPDATE или DELETE -- в виде ХП. Выложите скрипт в Subversion.

## 3. Ход работы

### 3.1. Язык SQL

Data Manipulation Language (DML) (язык управления (манипулирования) данными) — это семейство компьютерных языков, используемых в компьютерных программах или пользователями баз данных для получения, вставки, удаления или изменения данных в базах данных.

На текущий момент наиболее популярным языком DML является SQL, используемый для получения и манипулирования данными в РСУБД.

Функции языков DML определяются первым словом в предложении (часто называемом запросом), которое почти всегда является глаголом. В случае с SQL эти глаголы — «select» («выбрать»), «insert» («вставить»), «update» («обновить»), и «delete» («удалить»). Это превращает природу языка в ряд обязательных утверждений (команд) к базе данных.

### 3.2. Выполнение стандартных запросов

#### 3.2.1. Выборка всех данных из каждой таблицы

```
CREATE VIEW v1 as SELECT * FROM ComplectationName;
CREATE VIEW v2 as SELECT * FROM Carcase;
CREATE VIEW v3 as SELECT * FROM EngineCapacity;
CREATE VIEW v4 as SELECT * FROM EnginePower;
CREATE VIEW v5 as SELECT * FROM Transmission;
CREATE VIEW v6 as SELECT * FROM Engine_Trans;
CREATE VIEW v7 as SELECT * FROM ModelType;
CREATE VIEW v8 as SELECT * FROM Complectation;
CREATE VIEW v9 as SELECT * FROM ModelComplectation;
CREATE VIEW v10 as SELECT * FROM Car_available;
CREATE VIEW v12 as SELECT * FROM Client;
CREATE VIEW v13 as SELECT * FROM Sale;
CREATE VIEW v14 as SELECT * FROM Warranty;
CREATE VIEW v15 as SELECT * FROM OptionList;
CREATE VIEW v16 as SELECT * FROM Comp_Option;
CREATE VIEW v17 as SELECT * FROM ExtraOption;
```

Выборка данных из таблицы ModelComplectation:

```
SELECT * FROM v9;
```

ID_MC	MODEL	ID_COMP	PRICE
1	Mazda3 hatchback	1	1259.0000
2	Mazda3 sedan	2	1249.0000
3	Mazda3 sedan	3	1344.0000
4	Mazda6 sedan	4	1304.0000
5	Mazda6 sedan	5	1355.0000
6	Mazda6 sedan	6	1576.0000
7	Mazda CX-5	7	1349.0000
8	Mazda CX-5	8	2012.0000
9	Mazda CX-9	9	2649.0000
10	Mazda BT-50	10	2345.0000
11	Mazda MX-5	11	2345.0000

### 3.2.2. Выборка данных из одной таблицы при нескольких условиях

Выведем названия и стоимость комплектаций Mazda3 sedan стоимостью от 1500 до 5000:

```
CREATE VIEW v25
as SELECT model,price
FROM ModelComplectation
WHERE model in ('Mazda3 sedan', 'Mazda3 hatchback')
AND price BETWEEN 1500 AND 5000;
```

MODEL	PRICE
Mazda3 sedan	2259.0000
Mazda3 sedan	2205.0000
Mazda3 sedan	1561.0000
Mazda3 hatchback	2859.0000
Mazda3 sedan	2857.0000
Mazda3 hatchback	2215.0000
Mazda3 hatchback	2595.0000
Mazda3 hatchback	1719.0000
Mazda3 hatchback	2644.0000

Выведем имена и контакты клиентов с именами на буквы «А» и «М»:

```
REATE VIEW v18
as SELECT name,phone
FROM Client
WHERE name like 'M%'
OR name like 'A%';
select * from v18;
```

NAME	PHONE
Alex Kolpakov	9112735684
Michael Pavlov	9112735684
Maria Kalugina	9112735684

### 3.2.3. Вычисляемое поле в запросе

Вычислим сумму всех заказов за 2015 год:

```
SELECT SUM(totalPrice)
FROM sale
WHERE dat BETWEEN '01.01.2015' AND '31.12.2015';
```

```
SUM
=====
89316.000000000000
```

### 3.2.4. Выборка всех данных с сортировкой по нескольким полям

Отсортируем типы комплектаций сначала по корпусам, затем по названиям комплектаций:

```
CREATE VIEW v19 AS
SELECT compName, carcaseType FROM Complectation ORDER BY carcaseType, compName;
select * from v19;
```

COMPNAME	CARCASETYPE
supreme	cabriolet
active	crossover
drive	crossover
supreme	crossover
active	hatchback
supreme	picap
supreme	picap
active	sedan
active	sedan
active	sedan
comfort	sedan
comfort	sedan
drive	sedan

COMPNAME	CARCASETYPE
drive	sedan
drive	sedan
exclusive	sedan
exclusive	sedan
gti	sedan
gti	sedan

COMPNAME	CARCASETYPE
gti	sedan
gti	sedan
supreme	sedan
supreme	sedan

### 3.2.5. Запрос, вычисляющий несколько совокупных характеристик таблиц

Найдем минимальную, максимальную и среднюю цены среди всех моделей и комплектаций:

```
CREATE VIEW v20 AS
SELECT MIN(price) as minimum, AVG(price) as average, MAX(price) as maximum
FROM ModelComplectation;
select * from v20;
```

MINIMUM	AVERAGE	MAXIMUM
1023.0000	1934.065573770492	2940.0000

### 3.2.6. Выборка данных из связанных таблиц

Выведем модели, стоимость и vin номера автомобилей в наличии в комплектации «supreme» и двигателем 3.2DT:

```
CREATE VIEW v21 AS
SELECT ModelComplectation.model, ModelComplectation.price, Car_available.vin
FROM ModelComplectation, Complectation, Car_available, Engine_Trans
WHERE ModelComplectation.price > 2000
AND Engine_Trans.transType = 'DT'
AND Engine_Trans.capacity = 3.2
AND ModelComplectation.id_comp = Complectation.id_comp
AND Car_available.id_mc = ModelComplectation.id_mc
AND Engine_Trans.id_engine_trans = Complectation.id_engine_trans;
select * from v21;
```

MODEL	PRICE	VIN
Mazda MX-5	2138.0000	80607382067083842
Mazda3 hatchback	2853.0000	88935945329699469
Mazda CX-5	2153.0000	86162207312007650
Mazda3 hatchback	2387.0000	89529092415541287

Отообразим имена клиентов, стоимость их заказа и гарантийные случаи за последние 10 дней.

```
CREATE VIEW v22 AS
SELECT DISTINCT Client.name, sale.totalPrice, Warranty.problem, sale.dat
FROM Client,sale,Warranty
WHERE sale.dat BETWEEN '20.11.2016' AND '30.11.2016'
AND sale.id_client = Client.id_client
AND Warranty.id_sale = sale.id_sale;
select * from v22;
```

NAME	TOTALPRICE	PROBLEM
Heraclides	4857.0000	W*
Kailash	2939.0000	DmCM
Kailash	2939.0000	x!f 's{v}P0Z5nm5oA1r

### 3.2.7. Запрос, рассчитывающий совокупную характеристику с использованием группировки

Сгруппируем модели автомобилей стоимостью не менее 1100:

```
CREATE VIEW v23(color, numb) AS
SELECT model, MIN(price)
FROM ModelComplectation GROUP BY model HAVING MIN(price) >1100;
select * from v23;
```

COLOR	NUMB
Mazda BT-50	1179.0000
Mazda3 sedan	1162.0000
Mazda6 sedan	1161.0000

### 3.2.8. Использование вложенного запроса

Выберем все комплектации, в которых есть в наличии 'Mazda3 sedan':

```
CREATE VIEW v24 AS
SELECT compName
FROM Complectation
WHERE Complectation.id_comp IN
(SELECT id_comp
FROM ModelComplectation
WHERE model = 'Mazda3 sedan');
select * from v24;
```

COMPNAME
gti
supreme
supreme
active
exclusive
comfort
exclusive
comfort
gti
active
exclusive
supreme

### 3.2.9. Добавление записей в таблицы

С помощью оператора INSERT добавим в таблицы по одной записи:

```
INSERT INTO CompletionName VALUES ('sport');
INSERT INTO Carcase VALUES ('coupe');
INSERT INTO EngineCapacity VALUES (3.5);
INSERT INTO EnginePower VALUES (270);
INSERT INTO Completion VALUES (101,'supreme','cabriolet',2.0,160,'MT');
INSERT INTO ModelCompletion VALUES (131,'Mazda MX-5',11,2345);
```

### 3.2.10. Измените значений нескольких полей у всех записей, отвечающих заданному условию

Поднимем стоимость всех Mazda CX-5 на 100:

```
SQL> select * from ModelCompletion where model = 'Mazda CX-5';
```

ID MC	MODEL	ID COMP	PRICE
0	Mazda CX-5	35	2741.0000
2	Mazda CX-5	20	1435.0000
23	Mazda CX-5	13	1663.0000
30	Mazda CX-5	32	2542.0000
33	Mazda CX-5	77	1675.0000
40	Mazda CX-5	8	2296.0000
53	Mazda CX-5	88	1002.0000
77	Mazda CX-5	97	2153.0000

```
SQL> UPDATE ModelCompletion SET price = price + 100 WHERE model = 'Mazda CX-5';
SQL> select * from ModelCompletion where model = 'Mazda CX-5';
```

ID_MC	MODEL	ID_COMP	PRICE
0	Mazda CX-5	35	2841.0000
2	Mazda CX-5	20	1535.0000
23	Mazda CX-5	13	1763.0000
30	Mazda CX-5	32	2642.0000
33	Mazda CX-5	77	1775.0000
40	Mazda CX-5	8	2396.0000
53	Mazda CX-5	88	1102.0000
77	Mazda CX-5	97	2253.0000

### 3.2.11. Удаление записи, имеющей максимальное (минимальное) значение некоторой совокупной характеристики

Удалим максимальную мощность двигателя:

```
SQL> select * from EnginePower;
```

ENGINEPOWER
104
120
150
160
175
192
200
250
270

```
SQL> DELETE FROM EnginePower WHERE enginePower = (select max(enginePower) from EnginePower);
SQL> select * from EnginePower;
```

ENGINEPOWER
104
120
150
160
175
192
200
250

### 3.2.12. Удаление записи в главной таблице, на которые не ссылается подчиненная таблица

Удалим из списка неиспользуемый кузов:

```
DELETE FROM Carcase WHERE carcaseType NOT IN
(SELECT carcaseType FROM Complectation);
```

```
CARCASETYPE
=====
sedan
crossover
hatchback
picap
wagon
cabriolet
coupe
```

```
SQL> DELETE FROM Carcase WHERE carcaseType NOT IN
CON> (SELECT carcaseType FROM Complectation);
SQL> select * from Carcase;
```

```
CARCASETYPE
=====
sedan
crossover
hatchback
picap
wagon
cabriolet
```

Был удален тип кузова coupe.

## 3.3. Индивидуальное задание

### 3.3.1. Вывести количество заказанных дополнительных опций по месяцам заданного года

```
-- Вывести количество заказанных дополнительных опций по месяцам заданного года
CREATE VIEW year_options AS
SELECT EXTRACT(Year FROM dat) AS Y,
       EXTRACT(Month FROM dat) AS M,
       COUNT(2) AS ordered_options
FROM sale
JOIN optionlist USING (id_sale)
WHERE dat BETWEEN '01.01.2015' AND '31.12.2015'
GROUP BY 1,2;
select * from year_options;
```

Y	M	ORDERED OPTIONS
=====	=====	=====
2015	3	1
2015	6	2
2015	7	2
2015	10	1
2015	11	1
2015	12	5

### 3.3.2. Вывести 5 наиболее популярных двигателей за заданный период

```
CREATE VIEW top5engine_id AS
SELECT first 5 id_engine_trans as id_engine, count(id_engine_trans) as count_engines
from Engine_Trans
join complectation using (id_engine_trans)
join modelcomplectation using (id_comp)
join car_available using (id_mc)
join sale using (id_car)
GROUP BY id_engine_trans
ORDER BY count_engines DESC;
```

```
CREATE VIEW top5engine AS
SELECT id_engine, capacity,transType,enginePower, count_engines
FROM top5engine_id, Engine_Trans
WHERE top5engine_id.id_engine = Engine_Trans.id_engine_trans;
select * from top5engine;
```

ID_ENGINE	CAPACITY	TRANSTYPE	ENGINEPOWER	COUNT_ENGINES
94	2.5	AT	200	19
46	1.6	MT	175	12
93	1.5	MT	250	8
39	3.2	DT	160	7
61	3.2	DT	120	7

### 3.3.3. Вывести 10 клиентов, которые совершили повторный заказ на большую сумму

```
CREATE VIEW top10clients AS
SELECT FIRST 10 name, totalPrice
FROM client,sale
WHERE sale.id_client IN
(SELECT sale.id_client
FROM sale
GROUP BY sale.id_client
HAVING COUNT(sale.id_client) > 1)
AND sale.id_client = client.id_client
ORDER BY totalPrice DESC;
select * from top10clients;
```

NAME	TOTALPRICE
Slawomir	9926.0000
Silvestre	9742.0000
Boyan	9734.0000
Lina	9693.0000
Mauricio	9659.0000
Rigoberto	9645.0000
Tamar	9590.0000
Consuelo	9425.0000
Martin	9246.0000
Heraclides	9110.0000



### 3.4. Сохранение выполненных запросов в виде хранимых процедур

#### 3.4.1. Insert

```
SET TERM ^ ;
CREATE PROCEDURE insert_value ( n VARCHAR(10))
AS
BEGIN
    INSERT INTO Carcase VALUES ( :n );
END
^
SET TERM ; ^
```

#### 3.4.2. Update

```
CREATE PROCEDURE up_price(model VARCHAR(30))
AS BEGIN
    UPDATE ModelComplectation
    SET price = price + 100
    WHERE model = :model;
END
^
```

```
SQL> select * from ModelComplectation where model = 'Mazda CX-5';
```

ID_MC	MODEL	ID_COMP	PRICE
0	Mazda CX-5	35	2741.0000
2	Mazda CX-5	20	1435.0000
23	Mazda CX-5	13	1663.0000
30	Mazda CX-5	32	2542.0000
33	Mazda CX-5	77	1675.0000

```
SQL> execute procedure up_price('Mazda CX-5 ');
```

```
SQL> select * from ModelComplectation where model = 'Mazda CX-5';
```

ID_MC	MODEL	ID_COMP	PRICE
0	Mazda CX-5	35	2841.0000
2	Mazda CX-5	20	1535.0000
23	Mazda CX-5	13	1763.0000
30	Mazda CX-5	32	2642.0000
33	Mazda CX-5	77	1775.0000

#### 3.4.3. Delete

```
CREATE PROCEDURE rem_EnginePower(enginePower INT)
AS BEGIN
    DELETE FROM EnginePower
    WHERE enginePower =
        (select max(:enginePower)
        from EnginePower);
END
^
```

```
CREATE PROCEDURE del_unused_Carcase
AS BEGIN
    DELETE FROM Carcase
    WHERE carcaseType
    NOT IN
        (SELECT carcaseType
        FROM Complectation);
END
^
```

## 4. Выводы

Язык DML позволяет достаточно просто выполнять простейшие запросы на выборку данных, группировку и вычисление совокупных характеристик. Однако при написании более сложных запросов у неопытного пользователя может возникнуть ряд трудностей.

Поскольку представленная база данных имеет сложную нормализованную структуру, проводить операции добавления, удаления и редактирования данных вручную слишком трудоемко. Поэтому были реализованы хранимые процедуры, упрощающие эти действия.