

**Московский авиационный институт  
(Национальный исследовательский университет)**

Институт: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина: «Базы данных»

**Лабораторная работа № 3**  
по курсу «Базы данных»  
Тема: Операции реляционной алгебры

Студент: Попов Матвей

Группа: 80-308

Преподаватель: Чернышов Л.Н.

Дата:

Оценка:

Москва, 2022

## 1. Постановка задачи

Используя БД из ЛР2, необходимо написать на языке SQL запросы, которые реализуют операции реляционной алгебры (все, кроме операции деления).

## 2. Решение

Для выполнения некоторых операций реляционной алгебры было принято решение создать дополнительную таблицу, содержащую только водителей класса “А”

### Создание таблицы:

```
CREATE TABLE "DriverA" (  
    "driver_id" SERIAL PRIMARY KEY NOT NULL,  
    "driver_second_name" VARCHAR(30) NOT NULL,  
    "driver_name" VARCHAR(30) NOT NULL,  
    "driver_third_name" VARCHAR(30) NOT NULL,  
    "driver_class" VARCHAR(30) NOT NULL,  
    "vehicle_sigh" VARCHAR(9) NOT NULL  
);
```

### Заполнение таблицы:

```
INSERT INTO "DriverA" (driver_second_name, driver_name, driver_third_name, driver_class,  
vehicle_sigh)  
VALUES  
    ('Иванов', 'Сергей', 'Валерьевич', 'А', 'ДР985У95'),  
    ('Шандрюк', 'Пётр', 'Николаевич', 'А', 'СО029Л31'),  
    ('Битюков', 'Юра', 'Иванович', 'А', 'ЛП069Г23'),  
    ('Беляков', 'Юрий', 'Александрович', 'А', 'КГ045Е43'),  
    ('Беляев', 'Никита', 'Александрович', 'А', 'КГ045Е43'),  
    ('Бортаковский', 'Александр', 'Сергеевич', 'А', 'ЛП069Г23')
```

### 2.1. Выборка

**Смысл запроса:** вывести все маршруты протяжённостью более 1000 км.

#### Текст запроса:

```
SELECT * FROM "Distance"  
WHERE distance > 1000;
```

#### Результат:

	distance	point_begin	point_end
1	1156	Москва	Донбасс
2	1156	Донбасс	Москва
3	8410	Москва	Хабаровск
4	8410	Хабаровск	Москва

Рис. 1. Выборка

### 2.2. Переименование

**Смысл запроса:** вывести ФИО водителей с русскоязычными названиями столбцов.

#### Текст запроса:

```
SELECT driver_second_name AS Фамилия, driver_name AS Имя, driver_third_name AS Отчество  
FROM "Driver";
```

#### Результат:

	Фамилия	Имя	Отчество
1	Гослинг	Раян	Алексеевич
2	Суляева	Алина	Игоревна
3	Дорджиев	Тимур	Батырович
4	Баталин	Дмитрий	Андреевич
5	Старцев	Иван	Романович
6	Шашков	Дмитрий	Дмитриевич
7	Зайцев	Кирилл	Владимирович
8	Васютинский	Вадим	Александрович
9	Ядров	Артем	Леонидович
10	Котов	Дмитрий	Валерьевич
11	Богуж	Владислав	Андреевич
12	Яценко	Александр	Владимирович

Рис. 2. Переименование

### 2.3. Проекция

**Смысл запроса:** вывести всех водителей, имеющих класс “9Б”

**Текст запроса:**

```
SELECT * FROM "Driver"
WHERE driver_class = '9Б';
```

**Результат:**

	driver_id	driver_second_name	driver_name	driver_third_name	driver_class	vehicle_sigh
1	1	Гослинг	Раян	Алексеевич	9Б	ДР985У95
2	6	Шашков	Дмитрий	Дмитриевич	9Б	ЛП069Г23

Рис. 3. Проекция

### 2.4. Объединение

**Смысл запроса:** вывести всех водителей базы

**Текст запроса:**

```
SELECT * FROM "Driver"
UNION SELECT * FROM "DriverA"
ORDER BY driver_id;
```

**Результат:**

	driver_id	driver_second_name	driver_name	driver_third_name	driver_class	vehicle_sigh
1	1	Гослинг	Раян	Алексеевич	9Б	ДР985У95
2	1	Иванов	Сергей	Валерьевич	А	ДР985У95
3	2	Шандрюк	Пётр	Николаевич	А	С0029Л31
4	2	Суляева	Алина	Игоревна	5А	С0029Л31
5	3	Дорджиев	Тимур	Батырович	46447	ЛП069Г23
6	3	Битюков	Юра	Иванович	А	ЛП069Г23
7	4	Баталин	Дмитрий	Андреевич	11Б	КГ045Е43
8	4	Беляков	Юрий	Александрович	А	КГ045Е43
9	5	Беляев	Никита	Александрович	А	КГ045Е43
10	5	Старцев	Иван	Романович	208Б	КГ045Е43
11	6	Бортаковский	Александр	Сергеевич	А	ЛП069Г23
12	6	Шашков	Дмитрий	Дмитриевич	9Б	ЛП069Г23
13	7	Зайцев	Кирилл	Владимирович	БАЗА	ФА666Н02
14	8	Васютинский	Вадим	Александрович	КРИНЖ	ФА666Н02
15	9	Ядров	Артем	Леонидович	БАЗА	ДР985У95
16	10	Котов	Дмитрий	Валерьевич	ТНКО	С0029Л31
17	11	Богуж	Владислав	Андреевич	ХЗ	СВ033Г67
18	12	Яценко	Александр	Владимирович	ХЗ	СВ033Г67

Рис. 3. Объединение

### 2.5. Пересечение

**Смысл запроса:** вывести всех водителей, закреплённых за машиной с номером

“КГ045Е43”

### Текст запроса:

```
SELECT * FROM (  
    SELECT * FROM "Driver"  
    UNION SELECT * FROM "DriverA"  
    ORDER BY driver_id) as "D*DA*"  
WHERE vehicle_sigh = 'КГ045Е43';
```

### Результат:

	driver_id	driver_second_name	driver_name	driver_third_name	driver_class	vehicle_sigh
1	4	Баталин	Дмитрий	Андреевич	115	КГ045Е43
2	4	Беляков	Юрий	Александрович	A	КГ045Е43
3	5	Беляев	Никита	Александрович	A	КГ045Е43
4	5	Старцев	Иван	Романович	2085	КГ045Е43

Рис. 5. Пересечение

## 2.6. Разность

**Смысл запроса:** вывести номера автомобилей, за которыми не закреплены водители класса “А”

### Текст запроса:

```
SELECT V.vehicle_sigh  
FROM "Vehicle" AS V  
WHERE V.vehicle_sigh NOT IN (  
    SELECT DISTINCT D.vehicle_sigh  
    FROM "DriverA" AS D  
);
```

### Результат:

	vehicle_sigh
1	0A666H02
2	CB033Г67

Рис. 6. Разность

## 2.7. Агрегирование

**Смысл запроса:** для каждого автомобиля вывести количество водителей, закреплённых за ним

### Текст запроса:

```
SELECT vehicle_sigh, COUNT(driver_id)  
FROM (  
    SELECT * FROM "Driver"  
    UNION SELECT * FROM "DriverA"  
    ) as "D*DA*"  
GROUP BY vehicle_sigh;
```

### Результат:

	vehicle_sigh	count
1	ДР985У95	3
2	CB033Г67	2
3	ЛП069Г23	4
4	0A666H02	2
5	КГ045Е43	4
6	С0029Л31	3

Рис. 7. Агрегирование

## 2.8. Внутреннее соединение

**Смысл запроса:** вывести марки автомобилей, закреплённых за водителями

### Текст запроса:

```
SELECT driver_id, driver_second_name, driver_name, model  
FROM (  
    SELECT * FROM "Driver"
```

```

        UNION SELECT * FROM "DriverA"
    ) as "D*DA*" INNER JOIN "Vehicle" USING(vehicle_sigh)
ORDER BY driver_id;

```

#### Результат:

	driver_id	driver_second_name	driver_name	model
1	1	Гослинг	Раян	VAZ
2	1	Иванов	Сергей	VAZ
3	2	Шандрюк	Пётр	VAZ
4	2	Суляева	Алина	VAZ
5	3	Дорджиев	Тимур	GAZEL
6	3	Битюков	Юра	GAZEL
7	4	Баталин	Дмитрий	VAZ
8	4	Беляков	Юрий	VAZ
9	5	Беляев	Никита	VAZ
10	5	Старцев	Иван	VAZ
11	6	Бортаковский	Александр	GAZEL
12	6	Шашков	Дмитрий	GAZEL
13	7	Зайцев	Кирилл	VAZ
14	8	Васютинский	Вадим	VAZ
15	9	Ядров	Артем	VAZ
16	10	Котов	Дмитрий	VAZ
17	11	Богуж	Владислав	GAZEL
18	12	Яценко	Александр	GAZEL

Рис. 8. Внутреннее соединение

## 2.9. Внешнее соединение

**Смысл запроса:** вывести номера автомобилей, использовавшихся в рейсах

#### Текст запроса:

```

SELECT DISTINCT "Driver".vehicle_sigh
FROM "Voyage"
    INNER JOIN "Driver" USING(driver_id)
    LEFT JOIN "Vehicle" V2 on "Driver".vehicle_sigh = V2.vehicle_sigh;

```

#### Результат:

	vehicle_sigh
1	ЛП069Г23
2	ФА666Н02
3	КГ045Е43
4	С0029Л31

Рис. 9. Внешнее соединение

## 2.10. Декартово произведение

**Смысл запроса:** вывести все возможные комбинации типов автомобилей и номеров автомобилей.

#### Текст запроса:

```

SELECT vehicle_sigh, type_name
FROM "Vehicle" CROSS JOIN "Types";

```

#### Результат:

	vehicle_sigh	type_name
1	ДР985У95	truck
2	ДР985У95	van
3	ДР985У95	car
4	С0029Л31	truck
5	С0029Л31	van
6	С0029Л31	car
7	ЛП069Г23	truck
8	ЛП069Г23	van
9	ЛП069Г23	car
10	КГ045Е43	truck
11	КГ045Е43	van
12	КГ045Е43	car
13	ФА666Н02	truck
14	ФА666Н02	van
15	ФА666Н02	car
16	СВ033Г67	truck
17	СВ033Г67	van
18	СВ033Г67	car

Рис. 10. Декартово произведение

## Список литературы

1. PostgreSQL. [Электронный ресурс]  
URL: [www.postgresql.org](http://www.postgresql.org) (дата обращения: 31.10.2022)
2. PostgreSQL документация. [Электронный ресурс]  
URL: [www.postgresql.org/docs](http://www.postgresql.org/docs) (дата обращения: 31.10.2022).