

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет инфокоммуникационных технологий

Лабораторная работа №2
«Запросы на выборку и модификацию
данных, представления и индексы в
PostgreSQL»

Выполнил:
Смирнов Тимур Олегович
Группа: К3243

Проверил:
Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург
2021

Цель работы: овладеть практическими навыками создания представлений и запросов на выборку данных к базе данных PostgreSQL, использования подзапросов при модификации данных и индексов.

Оборудование: компьютерный класс.

Программное обеспечение: СУБД PostgreSQL, pgadmin 4.

Практическое задание:

1. Создать запросы и представления на выборку данных к базе данных PostgreSQL (согласно индивидуальному заданию, часть 2 и 3).
2. Составить 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов.
3. Изучить графическое представление запросов и просмотреть историю запросов
4. Создать простой и составной индексы для двух произвольных запросов и сравнить время выполнения запросов без индексов и с индексами. Для получения плана запроса использовать команду EXPLAIN.

Выполнение:

Наименование БД – «БД Автомастерская». Схема логической модели базы данных, сгенерированная в Generate ERD:

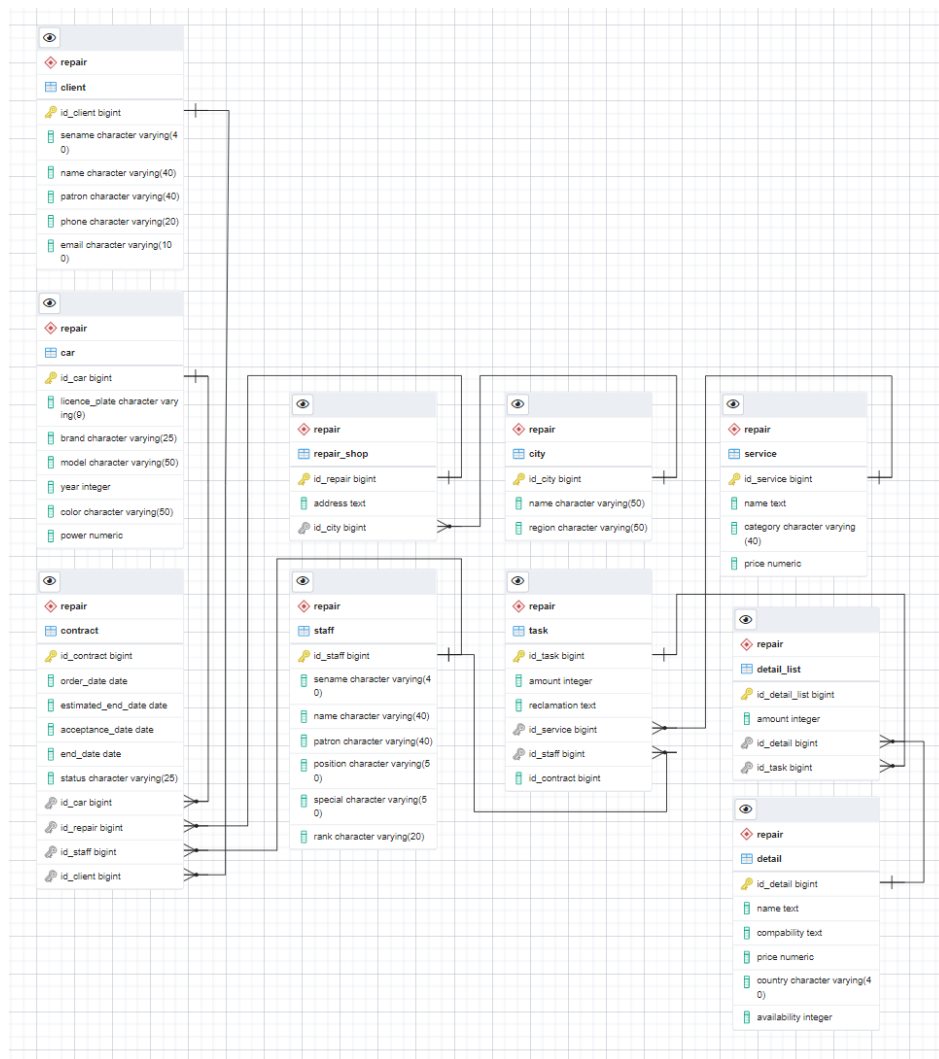


Рисунок 1 – Схема логической модели БД

Задание 1. Запросы к базе данных.

Выбрать фамилию того механика, который чаще всех работает с автомобилями марки "Тойота".

Листинг 1 – Первый запрос

```
select s.surname, count(*) from repair.contract ct
inner join repair.staff s on s.id_staff = ct.id_staff
inner join repair.car c on c.id_car = ct.id_car
where c.brand = 'toyota'
group by s.id_staff
having count(*) = (select count(*) from repair.contract ct, repair.car c
                    where ct.id_car = c.id_car and
                          c.brand = 'toyota'
                    group by ct.id_staff
                    limit 1)
order by count(*) desc
```

	sename character varying (40)	count bigint
1	Григорян	3

Рисунок 2 – Результат выполнения 1 запроса

Определить тех владельцев автомобилей, которых всегда обслуживает один и тот же механик. Вывести фамилии механика и его постоянного клиента.

Листинг 2 – Второй запрос

```
select
    distinct s.sename as Мастер, c.sename as Клиент
from
    repair.contract ct, repair.staff s, repair.client c
where
    ct.id_staff = s.id_staff and
    ct.id_client = c.id_client and
    ct.id_client in (select id_client from repair.contract
                    group by id_client
                    having count(distinct id_staff) = 1
                    )
```

	Мастер character varying (40)	Клиент character varying (40)
1	Петросян	Дмитриев
2	Рускоид	Григоревич
3	Рускоид	Ерохин

Рисунок 3 – Результат выполнения 2 запроса

Вывести фамилии механиков, которые не выполняли работы в срок и количество дней просрочки выполнения заказа.

Листинг 3 – Третий запрос

```
select
    s.sename, ct.end_date - ct.estimated_end_date as "Просрочено дней"
from repair.contract ct, repair.staff s
where
    ct.id_staff = s.id_staff and
    ct.end_date > ct.estimated_end_date
```

	sename character varying (40)	Просрочено дней integer
1	Петросян	5
2	Рускоид	16

Рисунок 4 – Результат выполнения 3 запроса

Вывести данные механика, который выполнял все виды ремонта за прошедшую неделю.

Листинг 4 – Четвертый запрос



Сколько заработал каждый мастер за прошедший месяц?

Листинг 5 – Пятый запрос

```
select
    s.sename, round(sum(t.amount * sr.price) / 2, 2) as ЗП
from
    repair.task t, repair.staff s, repair.service sr, repair.contract ct
where
    t.id_staff = s.id_staff and
    t.id_service = sr.id_service and
    t.id_contract = ct.id_contract and
    ct.end_date > current_date - interval '1 month'
group by s.id_staff
```

	sename character varying (40)	ЗП numeric
1	Григорян	140655.50

Рисунок 6 – Результат выполнения 5 запроса.

Вывести данные владельцев автомобилей, которые обращались в ремонт больше одного раза.

Листинг 6 – Шестой запрос

```
select * from repair.client
where
    id_client in (
        select distinct id_client from repair.contract
        group by id_client
        having count(*) > 1
    )
```

	id_client [PK] bigint	sename character varying (40)	name character varying (40)	patron character varying (40)	phone character varying (20)	email character varying (100)
1	1	Смирнов	Тимур	Олегович	89392827474	
2	3	Горохов	Павел		81924931919	
3	5	Дмитриев	Дмитрий		82734636272	

Рисунок 7 – Результат выполнения 7 запроса

За каждый день просрочки выполнения заказа механику назначается штраф в размере 5%. Рассчитать штраф каждого механика за прошедший месяц.

Листинг 7 – Седьмой запрос

```
select
    s.sename, round(sum(t.amount * sr.price * 0.05 * (ct.end_date -
ct.estimated_end_date)) / 2, 2) as Штраф
from
    repair.task t, repair.staff s, repair.service sr, repair.contract ct
where
    t.id_staff = s.id_staff and
    t.id_service = sr.id_service and
    t.id_contract = ct.id_contract and
    ct.end_date > current_date - interval '1 month' and
    ct.end_date > ct.estimated_end_date
group by s.id_staff
```

	sename character varying (40)	Штраф numeric
1	Григорян	21098.33

Рисунок 8 – Результат выполнения 7 запроса

Задание 2. Представления.

Для заказчиков (фамилию механика и модель автомобиля, которую он ремонтирует чаще всего)

Листинг 8 – Представление 1

```
create view repair.mechanic_stat as
select
distinct
s.sename as Фамилия,
c.brand || ' ' || c.model as "Модель автомобиля",
count(*)
from
repair.contract ct,
repair.staff s,
```

```

repair.car c,
repair.task t
where
t.id_contract = ct.id_contract and
t.id_staff = s.id_staff and
ct.id_car = c.id_car
group by s.id_staff, c.id_car
order by 3 desc

```

	Фамилия character varying (40)	Модель автомобиля text	count bigint
1	Григорян	hendai solaris	7
2	Григорян	audi a7	2
3	Григорян	bmw x6	1
4	Григорян	toyota camry	1
5	Иванов	toyota highlander	1
6	Московская	bmw 8	1
7	Московская	bmw x6	1
8	Московская	toyota camry	1
9	Петросян	hendai solaris	1
10	Петросян	toyota highlander	1
11	Рускоид	toyota corolla	1

Рисунок 9 – Результат представления 1

Для менеджеров (рассчитать премию всем механикам, которые за прошедший месяц все свои заказы выполнили своевременно - 10% от зарплаты).

Листинг 9 – Представление 2

```

create view repair.premiums as
select
    s.sename as Фамилия, round(sum(t.amount * sr.price * 0.1) / 2, 2) as Премия
from
    repair.task t, repair.staff s, repair.service sr, repair.contract ct
where
    t.id_staff = s.id_staff and
    t.id_service = sr.id_service and
    t.id_contract = ct.id_contract and
    ct.end_date > current_date - interval '1 month' and
    ct.end_date <= ct.estimated_end_date
group by s.id_staff

```

	Фамилия character varying (40)	Премия numeric
1	Петросян	117.10

Рисунок 10 – Результат представления 2

Задание 3. Запросы на модификацию данных.

Запрос INSERT.

Добавить данные договора на сегодняшний день.

	id_contract [PK] bigint	order_date date	estimated_end_date date	acceptance_date date	end_date date	status character varying (25)	id_car bigint	id_repair bigint	id_staff bigint	id_client bigint
1	2	2003-03-10	2003-03-10	2003-03-10	2003-03-10	Готово	1	5	1	1
2	3	2004-03-13	2004-03-13	2004-03-13	2004-03-13	Готово	2	7	2	2
3	4	2004-04-20	2004-04-20	2004-04-20	2004-04-20	Готово	3	3	3	3
4	5	2004-05-04	2004-05-04	2004-05-04	2004-05-04	Готово	4	1	4	4
5	6	2020-10-30	2020-10-30	2020-10-30	2020-10-30	Готово	5	2	5	5

Рисунок 11 – Таблица до выполнения запроса

Листинг 10 – Запрос INSERT

```
insert into
    repair.contract (
        order_date,
        estimated_end_date,
        acceptance_date,
        end_date,
        status,
        id_car,
        id_repair,
        id_staff,
        id_client
    )
values
    (
        current_date,
        current_date + 7,
        current_date,
        null,
        'Принято',
        (select id_car from repair.car where licence_plate = 'h440ca12'),
        1,
        2,
        4
    )
```


	id_contract [PK] bigint	order_date date	estimated_end_date date	acceptance_date date	end_date date	status character varying (25)	id_car bigint	id_repair bigint	id_staff bigint	id_client bigint
1	2	2003-03-10	2003-03-10	2003-03-10	2003-03-10	Готово	1	5	1	1
2	3	2004-03-13	2004-03-13	2004-03-13	2004-03-13	Готово	2	7	2	2
3	4	2004-04-20	2004-04-20	2004-04-20	2004-04-20	Готово	3	3	3	3
4	5	2004-05-04	2004-05-04	2004-05-04	2004-05-04	Готово	4	1	4	4
5	6	2020-10-30	2020-10-30	2020-10-30	2020-10-30	Готово	5	2	5	5
6	7	2022-04-08	2022-04-15	2022-04-08	[null]	Принято	10	1	2	4

Рисунок 12 – Таблица после выполнения запроса.

Запрос UPDATE.

Уменьшить цены на 10% для тех услуг, которые плохо продаются.

	id_service [PK] bigint	name text	category character varying (40)	price numeric
1	1	Чистка	Внешнее	1324.00
2	2	Замена двигателя	Внутреннее	2342.00
3	3	Покраска	Внешнее	123134.00
4	4	Замена фар	Внешнее	4534.00
5	5	Починка двигателя	Внутреннее	23421.00
6	6	Пересобрать корбюратор	Внутреннее	3422.00

Рисунок 13 – Таблица до выполнения запроса

Листинг 11 – Запрос UPDATE

```
update repair.service
set price = price * 0.9
where
  id_service in (select id_service from repair.task
                 group by id_service
                 having count(*) <= 1)
```

	id_service [PK] bigint	name text	category character varying (40)	price numeric
1	1	Чистка	Внешнее	1324.00
2	2	Замена двигателя	Внутреннее	2342.00
3	3	Покраска	Внешнее	123134.00
4	4	Замена фар	Внешнее	4534.00
5	5	Починка двигателя	Внутреннее	21078.900
6	6	Пересобрать корбюратор	Внутреннее	3422.00

Рисунок 14 – Таблица после выполнения запроса

Запрос DELETE.

Удалить все составы работ, договоры для которых не были найдены.

	id_task [PK] bigint	amount integer	reclamation text	id_service bigint	id_staff bigint	id_contract bigint
1	1	1	[null]	1	4	1
2	2	12	[null]	2	2	2
3	3	32	[null]	5	1	3
4	4	2	[null]	6	1	4
5	5	5	[null]	3	5	5
6	6	1	[null]	2	2	6
7	7	1	[null]	3	4	8
8	8	1	[null]	1	1	9
9	9	1	[null]	6	6	10
10	10	1	[null]	3	5	11
11	11	1	[null]	4	3	12
12	12	1	[null]	3	3	13
13	13	1	[null]	3	1	14
14	14	1	[null]	1	2	15
15	15	1	[null]	2	5	16
16	16	1	[null]	1	3	13
17	17	1	[null]	2	3	13
18	18	1	[null]	3	3	13
19	19	1	[null]	4	3	13
20	20	1	[null]	5	3	13
21	21	1	[null]	6	3	13

Рисунок 15 – Таблица до выполнения запроса

Листинг 12 – Запрос DELETE

```
delete from repair.detail_list
where id_task in (
    select id_task from repair.task
    where id_contract not in (
        select id_contract from repair.contract
    ));
delete from repair.task
where id_contract not in (select id_contract from repair.contract);
```

	id_task [PK] bigint	amount integer	reclamation text	id_service bigint	id_staff bigint	id_contract bigint
1	2	12	[null]	2	2	2
2	4	2	[null]	6	1	4
3	5	5	[null]	3	5	5
4	6	1	[null]	2	2	6
5	7	1	[null]	3	4	8
6	8	1	[null]	1	1	9
7	9	1	[null]	6	6	10
8	11	1	[null]	4	3	12
9	12	1	[null]	3	3	13
10	13	1	[null]	3	1	14
11	14	1	[null]	1	2	15
12	15	1	[null]	2	5	16
13	16	1	[null]	1	3	13
14	17	1	[null]	2	3	13
15	18	1	[null]	3	3	13
16	19	1	[null]	4	3	13
17	20	1	[null]	5	3	13
18	21	1	[null]	6	3	13

Рисунок 16 – Таблица после выполнения запроса

Задание 4. Создание индексов.

План запроса из листинга 6 без индекса представлен на рисунках 17 и 18.

QUERY PLAN	
	text
1	Hash Join (cost=22.80..34.45 rows=67 width=578)
2	[...] Hash Cond: (client.id_client = contract.id_client)
3	[...] -> Seq Scan on client (cost=0.00..11.30 rows=130 width=578)
4	[...] -> Hash (cost=21.96..21.96 rows=67 width=8)
5	[...] -> HashAggregate (cost=20.62..21.29 rows=67 width=8)
6	[...] Group Key: contract.id_client
7	[...] -> HashAggregate (cost=17.95..20.45 rows=67 width=8)
8	[...] Group Key: contract.id_client
9	[...] Filter: (count(*) > 1)
10	[...] -> Seq Scan on contract (cost=0.00..15.30 rows=530 width=8)

Рисунок 17 – План запроса 6

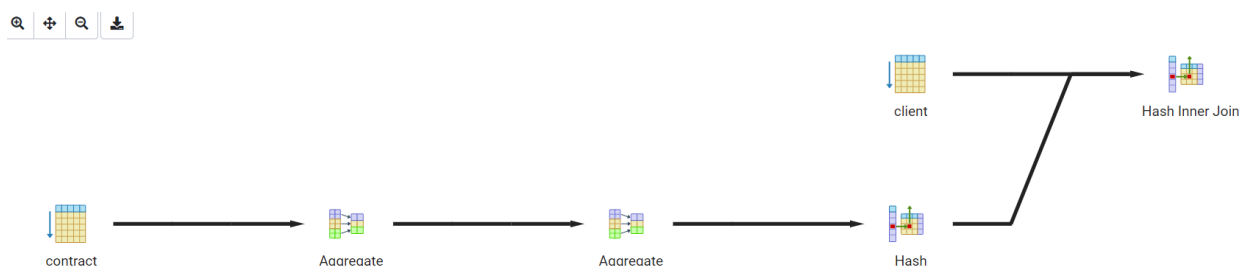


Рисунок 18 – Графическое представление запроса 6

Время выполнения запроса с explain – 72ms, время генерации графического представления – 60ms.

Листинг 13 – Создание индекса

```
create index idx on repair.client(id_client)
```

	<div>QUERY PLAN</div> <div>text</div>
1	Hash Join (cost=21.75..23.28 rows=6 width=578)
2	[...] Hash Cond: (contract.id_client = client.id_client)
3	[...] -> HashAggregate (cost=20.62..21.29 rows=67 width=8)
4	[...] Group Key: contract.id_client
5	[...] -> HashAggregate (cost=17.95..20.45 rows=67 width=8)
6	[...] Group Key: contract.id_client
7	[...] Filter: (count(*) > 1)
8	[...] -> Seq Scan on contract (cost=0.00..15.30 rows=530 width=8)
9	[...] -> Hash (cost=1.06..1.06 rows=6 width=578)
10	[...] -> Seq Scan on client (cost=0.00..1.06 rows=6 width=578)

Рисунок 19 – План запроса с индексом

Время выполнения запроса с индексом – 68ms.

Листинг 14 – Удаление индекса

```
drop index repair.idx
```

Вывод.

Во время лабораторной работы я научился создавать представления, улучшил свои практические умения в написании запросов, познакомился с таким понятием как индексы в sql.