

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:  
студент 2 курса ИКТ группа К32392,  
Малышенко А. Р.

Проверила:  
Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург  
2022

**Цель работы:**

Овладеть практическими навыками создания представлений и запросов на выборку данных к базе данных PostgreSQL, использования подзапросов при модификации данных и индексов.

**Практическое задание:**

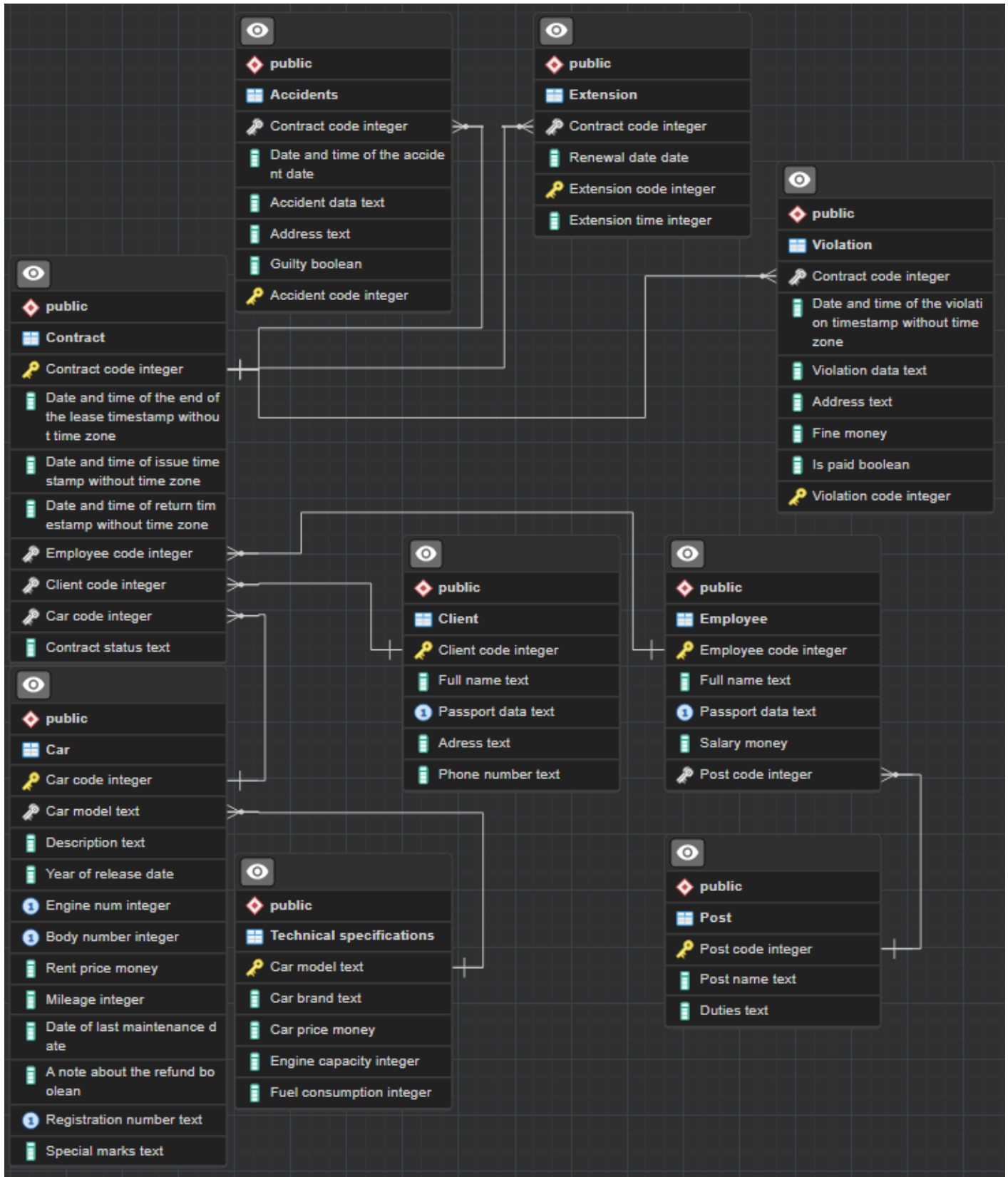
1. Создать запросы и представления на выборку данных к базе данных PostgreSQL (согласно индивидуальному заданию, часть 2 и 3).
2. Составить 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов.
3. Изучить графическое представление запросов и просмотреть историю запросов.
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 задания

### Вариант 12. БД “Прокат автомобилей”

Название: БД «СПБ.Драйв», каршеринг автомобилей.

Описание предметной области: Компания предоставляет прокат автомобилей.



## Выполнение запросов

- Какой автомобиль находился в прокате максимальное количество часов?

Команда:

```
Query  Query History
1  --1
2  -- Какой автомобиль находился в прокате максимальное количество часов?
3
4  SELECT maxTimeT."Car code" FROM(
5      SELECT Ct."Car code", MAX(Ct."Date and time of return" - Ct."Date and time of issue") AS maxTime
6      FROM "Contract" AS Ct
7      GROUP BY Ct."Car code" ORDER BY maxTime desc) AS maxTimeT
8      LIMIT 1
```

Выполнение запроса:

Data Output		Messages	Notifications
	Car code integer		
1	6		
Total rows: 1 of 1		Query complete 00:00:00.521	

- Автомобили какой марки чаще всего брались в прокат?

Команда:

```
Запрос  История запросов
1  |-- Автомобили какой марки чаще всего брались в прокат?
2
3  SELECT TS."Car brand" FROM "Technical specifications" AS TS
4      JOIN "Car" AS Cr
5          ON TS."Car model" = Cr."Car model"
6      JOIN "Contract" AS Ct
7          ON Cr."Car code" = Ct."Car code"
8      GROUP BY TS."Car brand" ORDER BY COUNT(Ct."Contract code") DESC
9      LIMIT 1
```

Выполнение запроса:

Data Output		Сообщения	Notifications
	Car brand text		
1	Chevrolet		
Total rows: 1 of 1		Query complete 00:00:00.182	

- Определить убытки от простоя автомобилей за вчерашний день

Команда:

```
Query  Query History
1  --3
2
3  SELECT SUM("Rent price") as loss FROM "Car"
4  WHERE "Car code" NOT IN (SELECT "Car code" FROM "Contract" AS Ct
5                          WHERE Ct."Date and time of issue" <= CURRENT_DATE - INTERVAL '1' DAY
6                          AND (Ct."Date and time of return" IS NULL OR Ct."Date and time of return" >= CURRENT_DATE))
```

Выполнение запроса:

Data Output		Messages	Notifications
	loss money		
1	1 808,00 ?		

- Вывести данные автомобиля, имеющего максимальный пробег

Команда:

```
Запрос  История запросов
1  -- Вывести данные автомобиля, имеющего максимальный пробег
2
3  SELECT "Car code", "Registration number", "Body number", "Mileage", Cr."Car model", ts."Car brand"
4  FROM "Car" as Cr
5       JOIN "Technical specifications" AS TS
6       ON TS."Car model" = Cr."Car model"
7  WHERE "Mileage" = (SELECT MAX("Mileage") from "Car")
```

Выполнение запроса:

Data Output							Сообщения	Notifications
	Car code integer	Registration number text	Body number integer	Mileage integer	Car model text	Car brand text		
1	7	M648HT91	57343634	32277	Nexia	Daewoo		
Total rows: 1 of 1    Query complete 00:00:00.030								

- Какой автомобиль суммарно находился в прокате дольше всех

Команда:

```
Query    Query History
1  --5
2
3  SELECT tbl."Car code", tbl."SumTime"
4    FROM (
5      SELECT ct."Car code", SUM((ct."Date and time of return"-ct."Date and time of issue")) as "SumTime" FROM "Contract" as ct
6      GROUP BY ct."Car code"
7      ORDER BY "SumTime" DESC
8    ) as tbl LIMIT 1
```

Выполнение запроса:

Data Output			Messages	Notifications
	Car code integer	SumTime interval		
1	1	167 days		

- Определить, каким количеством автомобилей каждой марки и модели владеет компания

Команда:

```
Запрос    История запросов
1  -- Определить, каким количеством автомобилей каждой марки и модели владеет компания
2
3  SELECT TS."Car brand", TS."Car model", COUNT(Cr."Car code") FROM "Technical specifications" AS TS
4    JOIN "Car" AS Cr
5      ON TS."Car model" = Cr."Car model"
6    GROUP BY TS."Car brand", TS."Car model"
```

Выполнение запроса:

Data Output				Сообщения	Notifications
	Car brand text	Car model [PK] text	count bigint		
1	Geely	Emgrand 7	1		
2	Chevrolet	Lacetti	2		
3	BMW	M2	2		
4	Daewoo	Nexia	2		
5	Chevrolet	Aveo	2		
6	Audi	A4 Allroad Quattro	1		
Total rows: 6 of 6				Query complete 00:00:00.039	

- Определить средний “возраст” автомобилей компании

Команда:

```
Запрос  История запросов
1  -- Определить средний “возраст” автомобилей компании
2
3  SELECT AVG(age)/365 AS "Age of car"
4  FROM(
5      SELECT (CURRENT_DATE - Cr."Year of release") AS age FROM "Car" AS Cr) as t
```

Выполнение запроса:

Data Output			Сообщения	Notifications
	Age of car numeric			
1	17.1249315068493151			
Total rows: 1 of 1			Query complete 00:00:00.033	

## Выполнение представлений

- Какой автомобиль ни разу не был в прокате?

Команда:

```
Запрос  История запросов
1  --1
2  -- Какой автомобиль ни разу не был в прокате? (Представление)
3
4  CREATE VIEW number1 AS
5  SELECT Cr."Car code" FROM "Car" AS Cr
6      WHERE Cr."Car code" NOT IN (SELECT DISTINCT "Car code" FROM "Contract")
7      GROUP BY Cr."Car code"
```

Выполнение запроса:

```
Data Output  Сообщения  Notifications
CREATE VIEW
Запрос завершён успешно, время выполнения: 68 мзес.

Total rows: 1 of 1  Query complete 00:00:00.068
```

Содержимое представления «number1»:

Запрос		История запросов	
1	SELECT *		
2	FROM number1;		
Data Output		Сообщения	Notifications
	Car code		
	integer		
1	9		
2	2		



- Вывести данные клиентов, не вернувших автомобиль вовремя.

Команда:

```
Запрос  История запросов
1  |--2
2  -- Вывести данные клиентов, не вернувших автомобиль вовремя. (Представление)
3
4  CREATE VIEW number2 AS
5  SELECT Clt."Client code", Clt."Full name", Clt."Phone number" FROM "Client" AS Clt
6  WHERE Clt."Client code" IN (
7      SELECT Ct."Client code" FROM "Contract" AS Ct
8      WHERE Ct."Date and time of return" > Ct."Date and time of the end of the lease")
9      GROUP BY Clt."Client code"
```

Выполнение запроса:

Data Output Сообщения Notifications

CREATE VIEW

Запрос завершён успешно, время выполнения: 32 мсес.

Total rows: 1 of 1 Query complete 00:00:00.032

Содержимое представления «number2»:

Запрос История запросов

```
1  SELECT *
2  FROM number2;
```

Data Output Сообщения Notifications

	Client code integer	Full name text	Phone number text
1	6413	Высоцкий Валерий Всеволодович	+79165210293
2	8259	Эльмпта Алена Александровна	+79129795984
3	7069	Щедров Арсений Львович	+79198805493
4	2959	Махова Валентина Кирилловна	+79155297873
5	8942	Каменских Вероника Валериановна	+79103585060

## Запросы на модификацию данных

- INSERT

Добавить новый контракт, где код должности работника, который выдавал машину (“Post code”) равен 3, код клиента (“Client code”) берется из таблицы с клиентами и код машины берется у машины, которая в данный момент не в прокате.

Команда:

QueryQuery History

```
1  -- INSERT
2  |
3  INSERT INTO "Contract" VALUES(DEFAULT, '01.06.2022 03:00:00', '01.05.2022 03:50:00', '19.08.2022 01:01:00',
4      (SELECT "Employee code" FROM "Employee" WHERE "Post code" = '3' LIMIT '1'),
5      (SELECT "Client code" FROM "Client" LIMIT '1'),
6      (SELECT "Car code" FROM "Car" WHERE "A note about the refund" = 'TRUE' LIMIT '1'), 'done')
```

Данные до вставки:

QueryQuery History

1 SELECT \*
2 FROM public."Contract";

Data OutputMessagesNotifications

	Contract code [PK] integer	Date and time of the end of the lease timestamp without time zone	Date and time of issue timestamp without time zone	Date and time of return timestamp without time zone	Employee code integer	Client code integer	Car code integer	Contract status text
1	1	2022-09-10 10:00:00	2022-08-10 10:00:00	2022-10-11 10:00:00	5753	6413	1	done
2	2	2018-06-28 12:00:00	2018-05-12 10:00:00	2018-08-21 11:40:00	5753	2959	3	done
3	3	2019-01-23 18:00:00	2018-12-22 19:00:00	2019-01-26 20:00:00	3246	8259	4	done
4	4	2019-08-15 00:00:00	2019-05-08 00:00:00	2019-08-21 00:00:00	3246	7069	1	done
5	5	2012-10-01 17:42:00	2012-09-02 19:21:00	2012-10-22 13:04:00	5753	8259	5	done
6	6	2021-08-13 14:10:00	2021-08-02 19:19:00	2021-08-30 23:59:00	8554	7069	3	done
7	7	2021-10-27 00:00:00	2021-09-22 00:00:00	2021-11-01 00:00:00	5753	8942	10	done
8	8	2016-06-26 16:45:00	2016-06-10 09:30:00	2016-07-13 05:00:00	8554	8942	7	done
9	9	20020-06-01 03:00:00	2020-05-01 03:50:00	2020-08-19 01:01:00	5753	2959	8	done
10	10	2023-05-08 10:00:00	2023-02-27 10:00:00	2023-07-16 12:00:00	5753	8942	6	done

Данные после вставки:

QueryQuery History

1 SELECT \*
2 FROM public."Contract";

Data OutputMessagesNotifications

	Contract code [PK] integer	Date and time of the end of the lease timestamp without time zone	Date and time of issue timestamp without time zone	Date and time of return timestamp without time zone	Employee code integer	Client code integer	Car code integer	Contract status text
1	1	2022-09-10 10:00:00	2022-08-10 10:00:00	2022-10-11 10:00:00	5753	6413	1	done
2	2	2018-06-28 12:00:00	2018-05-12 10:00:00	2018-08-21 11:40:00	5753	2959	3	done
3	3	2019-01-23 18:00:00	2018-12-22 19:00:00	2019-01-26 20:00:00	3246	8259	4	done
4	4	2019-08-15 00:00:00	2019-05-08 00:00:00	2019-08-21 00:00:00	3246	7069	1	done
5	5	2012-10-01 17:42:00	2012-09-02 19:21:00	2012-10-22 13:04:00	5753	8259	5	done
6	6	2021-08-13 14:10:00	2021-08-02 19:19:00	2021-08-30 23:59:00	8554	7069	3	done
7	7	2021-10-27 00:00:00	2021-09-22 00:00:00	2021-11-01 00:00:00	5753	8942	10	done
8	8	2016-06-26 16:45:00	2016-06-10 09:30:00	2016-07-13 05:00:00	8554	8942	7	done
9	9	20020-06-01 03:00:00	2020-05-01 03:50:00	2020-08-19 01:01:00	5753	2959	8	done
10	10	2023-05-08 10:00:00	2023-02-27 10:00:00	2023-07-16 12:00:00	5753	8942	6	done
11	11	2022-06-01 03:00:00	2022-05-01 03:50:00	2022-08-19 01:01:00	3246	4050	2	done

- UPDATE

Обновить все столбцы сдана машина или нет (“ A note about the refund”) относительно дат в контракте

Команда:

QueryQuery History

```
1  -- UPDATE
2  -- Обновить все столбцы сдана машина или нет относительно дат в контракте
3
4  UPDATE "Car" SET "A note about the refund" = 'TRUE' WHERE "Car code" IN
5  (SELECT Ct."Car code" FROM "Contract" AS Ct WHERE "Date and time of return" > "Date and time of issue")
6  AND "A note about the refund" = 'FALSE'
```

Данные до обновления:

Query

Query History

1

SELECT \*

2

FROM "Car";

Data Output

Messages

Notifications

	Car code [PK] integer	Car model text	Description text	Year of release date	Engine num integer	Body number integer	Rent price money	Mileage integer	Date of last maintenance date	A note about the refund boolean
1	1	Aveo	Тёмно-зелёный, быстрый, старый	1989-03-25	17493571	44263998	50,00 ?	20000	2023-03-14	false
2	2	A4 Allroad Quattro	Светло-голубой, медленный, новый	2011-03-25	77870528	70221027	120,00 ?	3000	2023-02-17	true
3	3	M2	Серо-бежевый, быстрый, элитный	2015-03-25	35666883	70854080	150,00 ?	5500	2023-02-24	true
4	4	Nexia	Серебристо-зелёный, скоростной, не новый	2003-03-14	98562424	21718001	67,00 ?	7800	2023-02-13	false
5	5	Emgrand 7	Тёмно-бордовый, быстрый, с автопилотом	2021-03-25	86226869	18754839	125,00 ?	1000	2023-01-24	false
6	6	Lacetti	Сине-зелёный	2011-07-02	14847224	53192890	370,00 ?	21282	2023-02-17	false
7	7	Nexia	Желто-золотой	2000-12-08	90581365	57343634	377,00 ?	32277	2023-01-18	false
8	8	Lacetti	Ярко-красный	2008-07-30	36007059	89002374	279,00 ?	9634	2023-03-11	true
9	9	M2	Серебристо-серо-графитовый	2010-03-28	71518142	43794816	269,00 ?	22908	2023-02-15	true
10	10	Aveo	Тёмно-бежевый	1990-11-18	83749148	91108688	371,00 ?	8636	2023-02-23	true

Данные после обновления:

Query

Query History

1

SELECT \*

2

FROM "Car";

Data Output

Messages

Notifications

	Car code [PK] integer	Car model text	Description text	Year of release date	Engine num integer	Body number integer	Rent price money	Mileage integer	Date of last maintenance date	A note about the refund boolean	Regi text	
1		2	A4 Allroad Quattro	Светло-голубой, медленный, новый	2011-03-25	77870528	70221027	120,00 ?	3000	2023-02-17	true	A92
2		3	M2	Серо-бежевый, быстрый, элитный	2015-03-25	35666883	70854080	150,00 ?	5500	2023-02-24	true	T22
3		8	Lacetti	Ярко-красный	2008-07-30	36007059	89002374	279,00 ?	9634	2023-03-11	true	U20
4		9	M2	Серебристо-серо-графитовый	2010-03-28	71518142	43794816	269,00 ?	22908	2023-02-15	true	Y31
5		10	Aveo	Тёмно-бежевый	1990-11-18	83749148	91108688	371,00 ?	8636	2023-02-23	true	Z97
6		1	Aveo	Тёмно-зелёный, быстрый, старый	1989-03-25	17493571	44263998	50,00 ?	20000	2023-03-14	true	B67
7		4	Nexia	Серебристо-зелёный, скоростной, не новый	2003-03-14	98562424	21718001	67,00 ?	7800	2023-02-13	true	E97
8		5	Emgrand 7	Тёмно-бордовый, быстрый, с автопилотом	2021-03-25	86226869	18754839	125,00 ?	1000	2023-01-24	true	E44
9		6	Lacetti	Сине-зелёный	2011-07-02	14847224	53192890	370,00 ?	21282	2023-02-17	true	I601
10		7	Nexia	Желто-золотой	2000-12-08	90581365	57343634	377,00 ?	32277	2023-01-18	true	M64

- DELETE

Удалить все договоры с машиной модели ("Car model") = 'A4 Allroad Quattro' и машина сейчас не в аренде и машина старше 2015 года

Команда:

QueryQuery History

```
1  -- DELETE
2
3  DELETE FROM "Contract" WHERE "Car code" IN
4  (SELECT "Car code" FROM "Car" WHERE "Car model" = 'A4 Allroad Quattro')
5  AND "Car code" IN (SELECT "Car code" FROM "Car" WHERE "A note about the refund" = 'TRUE')
6  AND "Car code" IN (SELECT "Car code" FROM "Car" WHERE "Year of release" < '01.01.2015')
```

Данные до удаления:

QueryQuery History

1SELECT \*

2FROM "Contract";

Data OutputMessagesNotifications

	Contract code [PK] integer	Date and time of the end of the lease timestamp without time zone	Date and time of issue timestamp without time zone	Date and time of return timestamp without time zone	Employee code integer	Client code integer	Car code integer	Contract status text
1	1	2022-09-10 10:00:00	2022-08-10 10:00:00	2022-10-11 10:00:00	5753	6413	1	done
2	2	2018-06-28 12:00:00	2018-05-12 10:00:00	2018-08-21 11:40:00	5753	2959	3	done
3	3	2019-01-23 18:00:00	2018-12-22 19:00:00	2019-01-26 20:00:00	3246	8259	4	done
4	4	2019-08-15 00:00:00	2019-05-08 00:00:00	2019-08-21 00:00:00	3246	7069	1	done
5	5	2012-10-01 17:42:00	2012-09-02 19:21:00	2012-10-22 13:04:00	5753	8259	5	done
6	6	2021-08-13 14:10:00	2021-08-02 19:19:00	2021-08-30 23:59:00	8554	7069	3	done
7	7	2021-10-27 00:00:00	2021-09-22 00:00:00	2021-11-01 00:00:00	5753	8942	10	done
8	8	2016-06-26 16:45:00	2016-06-10 09:30:00	2016-07-13 05:00:00	8554	8942	7	done
9	9	20020-06-01 03:00:00	2020-05-01 03:50:00	2020-08-19 01:01:00	5753	2959	8	done
10	10	2023-05-08 10:00:00	2023-02-27 10:00:00	2023-07-16 12:00:00	5753	8942	6	done
11	11	2022-06-01 03:00:00	2022-05-01 03:50:00	2022-08-19 01:01:00	3246	4050	2	done

Данные после удаления:

QueryQuery History

1SELECT \*

2FROM "Contract";

Data OutputMessagesNotifications

	Contract code [PK] integer	Date and time of the end of the lease timestamp without time zone	Date and time of issue timestamp without time zone	Date and time of return timestamp without time zone	Employee code integer	Client code integer	Car code integer	Contract status text
1	1	2022-09-10 10:00:00	2022-08-10 10:00:00	2022-10-11 10:00:00	5753	6413	1	done
2	2	2018-06-28 12:00:00	2018-05-12 10:00:00	2018-08-21 11:40:00	5753	2959	3	done
3	3	2019-01-23 18:00:00	2018-12-22 19:00:00	2019-01-26 20:00:00	3246	8259	4	done
4	4	2019-08-15 00:00:00	2019-05-08 00:00:00	2019-08-21 00:00:00	3246	7069	1	done
5	5	2012-10-01 17:42:00	2012-09-02 19:21:00	2012-10-22 13:04:00	5753	8259	5	done
6	6	2021-08-13 14:10:00	2021-08-02 19:19:00	2021-08-30 23:59:00	8554	7069	3	done
7	7	2021-10-27 00:00:00	2021-09-22 00:00:00	2021-11-01 00:00:00	5753	8942	10	done
8	8	2016-06-26 16:45:00	2016-06-10 09:30:00	2016-07-13 05:00:00	8554	8942	7	done
9	9	20020-06-01 03:00:00	2020-05-01 03:50:00	2020-08-19 01:01:00	5753	2959	8	done
10	10	2023-05-08 10:00:00	2023-02-27 10:00:00	2023-07-16 12:00:00	5753	8942	6	done

Индексы

Выполнение запроса без индекса (760 ms):



Выполнение запроса с индексами (216 ms):

QueryQuery History

1-- INDEX\_2

2

3SELECT \* FROM "Contract" WHERE "Employee code" = '5473'

Data OutputMessagesNotifications

Successfully run. Total query runtime: 216 msec.  
0 rows affected.

Total rows: 0 of 0Query complete 00:00:00.216

QueryQuery History

1-- INDEX\_2

2

3EXPLAIN

4SELECT \* FROM "Contract" WHERE "Employee code" = '5473'

Data OutputMessagesNotifications

QUERY PLAN

text

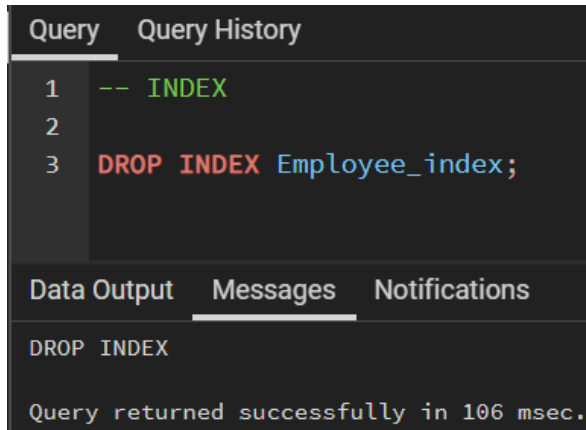
1

Seq Scan on "Contract" (cost=0.00..1.13 rows=1 width=72)

2

Filter: ("Employee code" = 5473)

Удаление индекса:



```
Query  Query History
1  -- INDEX
2
3  DROP INDEX Employee_index;

Data Output  Messages  Notifications
DROP INDEX
Query returned successfully in 106 msec.
```

### Выводы:

Я научился создавать запросы и представления к выборке данных в базе данных PostgreSQL. Так же были созданы запросы по добавлению, обновлению и удалению (INSERT, UPDATE, DELETE) данных в базу данных с использованием подзапросов. Были созданы индексы для произвольных запросов.