

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №2

«Запросы на выборку и модификацию данных, представления и индексы в  
POSTGRESQL»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор:

Бахирева Ирина Константиновна

Факультет:

Инфокоммуникационных технологий

Группа:

К3240

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

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.

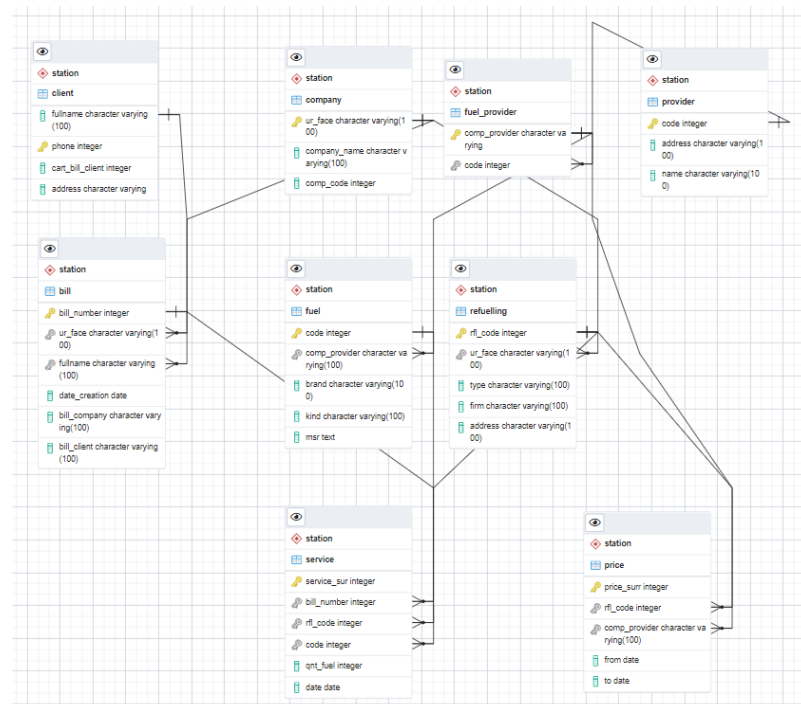
**Оборудование:** компьютерный класс.

**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.

**Схема базы данных из ЛР1:**



1. **Запросы** – запросы к базе данных. Выполнить запросы согласно индивидуальному заданию, часть 2. В отчете привести формулировку запроса, команду, скриншот выполнения запроса:

- Сколько раз заправлял автомобиль каждый из клиентов за заданный период  
`SELECT station.client.fullname, COUNT(*) FROM station.client, station.service, station.bill`

```

WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
AND station.service.date BETWEEN
(NOW()-INTERVAL '1 MONTH') AND (SELECT CURRENT_DATE) GROUP BY
station.client.fullname

```

	fullname character varying (100)	count bigint
1	Иванова Кристина	3
2	Лылова Елена	3
3	Скворцова Елизавета	1
4	Шишкина Дарья	2

- Кто из клиентов не приобретал топливо в июле (заменила на апрель) текущего года?  

```

SELECT DISTINCT(station.client.fullname) FROM station.client, station.service,
station.bill
WHERE station.client.fullname NOT IN
(SELECT station.client.fullname FROM station.client, station.service, station.bill
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
AND (EXTRACT (MONTH FROM station.service.date))=4 AND (EXTRACT
(YEAR FROM station.service.date))=(EXTRACT (YEAR FROM CURRENT_DATE))
GROUP BY station.client.fullname)

```

	fullname character varying (100)
1	Петрова Ксения

- Найти клиента, купившего наибольший объем топлива по всей сети  

```

SELECT station.client.fullname, sum(station.service.qnt_fuel) FROM station.client,
station.service, station.bill
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
GROUP BY station.client.fullname
HAVING SUM(station.service.qnt_fuel)>=all
(SELECT SUM(station.service.qnt_fuel) FROM station.client, station.service, station.bill
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
GROUP BY station.client.fullname)

```

Explain Messages Scratch Pad		
	fullname character varying (100)	sum bigint
1	Шишкина Дарья	63

- Вывести данные клиента, купившего топлива на наибольшую сумму в заданный день  

```

SELECT

```

```

station.service.bill_number, station.client.fullname,
SUM(COUNT(station.service.qnt_fuel)*station.price.price) OVER() as income
FROM station.service, station.price, station.client
WHERE station.service.rfl_code=station.price.rfl_code AND
station.service.date=(NOW()-INTERVAL '54 DAY')
AND
station.service.date BETWEEN station.price.from AND station.price.to AND EXISTS
(SELECT COUNT(station.service.qnt_fuel)*station.price.price FROM station.service,
station.price, station.client
WHERE station.service.rfl_code=station.price.rfl_code AND
station.service.date BETWEEN station.price.from AND station.price.to
GROUP BY station.service.bill_number, station.price.price)
GROUP BY station.service.bill_number, station.price.price, station.client.fullname

```

Explain	Messages	Scratch Pad	Data Output	Noti
	bill_number integer	fullname character varying (100)	income numeric	
1	111114	Шишкина Дарья	5900	

- Какое топливо пользуется наибольшим спросом в прошедшем году на АЗС конкретного поставщика?

```

SELECT station.fuel.brand
FROM station.client, station.service, station.bill, station.refuelling, station.fuel,
station.fuel_provider
WHERE station.fuel.comp_provider=station.fuel_provider.comp_provider AND
station.refuelling.type='A3C' AND station.refuelling.rfl_code=station.service.rfl_code
AND station.service.code=station.fuel.code
AND (EXTRACT (YEAR FROM station.service.date))=(SELECT (EXTRACT (YEAR
FROM CURRENT_DATE))-1) GROUP BY station.fuel.brand
HAVING COUNT(station.service.qnt_fuel)>=all (SELECT
COUNT(station.service.code) FROM station.client, station.service, station.bill
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
GROUP BY station.client.fullname)

```

Explain	Messages	Scratch Pad
	brand character varying (100)	
1	A-98	

- Сколько топлива каждого вида было продано за прошедший месяц по каждому поставщику на каждой АЗС (АЗС существует только на Малом проспекте)

```

SELECT station.refuelling.ur_face, station.refuelling.address, station.fuel.kind,
sum(station.service.qnt_fuel)

```

```

FROM station.refuelling, station.fuel, station.service
WHERE station.refuelling.type='A3C' AND
(SELECT (EXTRACT (MONTH FROM station.service.date)))=(SELECT (EXTRACT (MONTH
FROM CURRENT_DATE))-1)
GROUP BY station.refuelling.ur_face, station.refuelling.address, station.fuel.kind
ORDER BY sum(station.service.qnt_fuel) DESC

```

	ur_face character varying (100)	address character varying (100)	kind character varying (100)	sum bigint
1	ООО Топливо	Малый проспект	Нормаль-АИ80	186
2	ООО Топливо	Малый проспект	Экстра-АИ98	124
3	ООО Топливо	Малый проспект	Супер-АИ95+	124
4	ООО Топливо	Малый проспект	Регуляр-АИ92	62
5	ООО Топливо	Малый проспект	ЭКТО-АИ100	62
6	ООО Топливо	Малый проспект	Премиум-АИ95	62

- Какая из заправок продала топлива на наибольшую сумму по всем автозаправкам за последний год?

```

SELECT station.refuelling.ur_face
FROM station.refuelling, station.service, station.price
WHERE station.service.rfl_code=station.refuelling.rfl_code AND
(SELECT (EXTRACT (YEAR FROM station.service.date)))=(SELECT (EXTRACT
(YEAR FROM CURRENT_DATE))-1)
GROUP BY station.refuelling.ur_face
HAVING SUM(station.service.qnt_fuel*station.price.price)>=all (SELECT
SUM(station.service.qnt_fuel*station.price.price)
FROM station.refuelling, station.service, station.price
WHERE station.service.rfl_code=station.refuelling.rfl_code
AND (SELECT (EXTRACT (YEAR FROM station.service.date)))=(SELECT
(EXTRACT (YEAR FROM CURRENT_DATE))-1)
GROUP BY station.refuelling.ur_face)

```

	ur_face character varying (100)
1	ООО Топливо

## 2. Представление

- представления. Выполнить запросы на создание представлений согласно индивидуальному заданию, часть 3. В отчете привести формулировку запроса, команду, скриншот выполнения запроса и просмотр содержимого представления:

### Задание 3. Создать представление:

- содержащее сведения обо всех АЗС и всех видах топлива, которые они продают;  

```

CREATE VIEW station.azskind as
SELECT station.refuelling.ur_face, station.refuelling.address, station.fuel.kind
FROM station.refuelling, station.fuel
INNER JOIN station.fuel_provider ON
station.fuel.comp_provider=station.fuel_provider.comp_provider

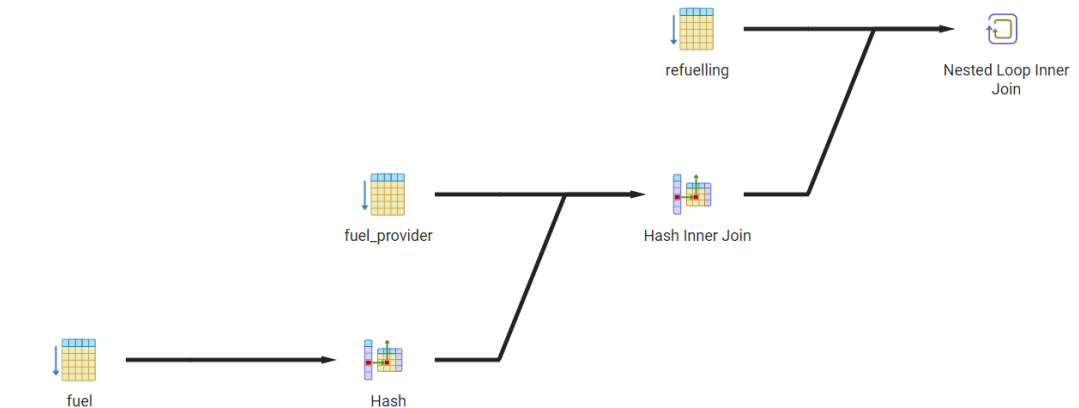
```

WHERE station.refuelling.type='A3C' GROUP BY station.refuelling.ur\_face,  
station.refuelling.address, station.fuel.kind

	ur_face character varying (100)	address character varying (100)	kind character varying (100)
1	ООО Топливо	Малый проспект	Экстра-АИ98
2	ООО Топливо	Малый проспект	Регуляр-АИ92
3	ООО Топливо	Малый проспект	Супер-АИ95+
4	ООО Топливо	Малый проспект	ЭКТО-АИ100
5	ООО Топливо	Малый проспект	Нормаль-АИ80
6	ООО Топливо	Малый проспект	Премиум-АИ95

CREATE VIEW

Query returned successfully in 272 msec.



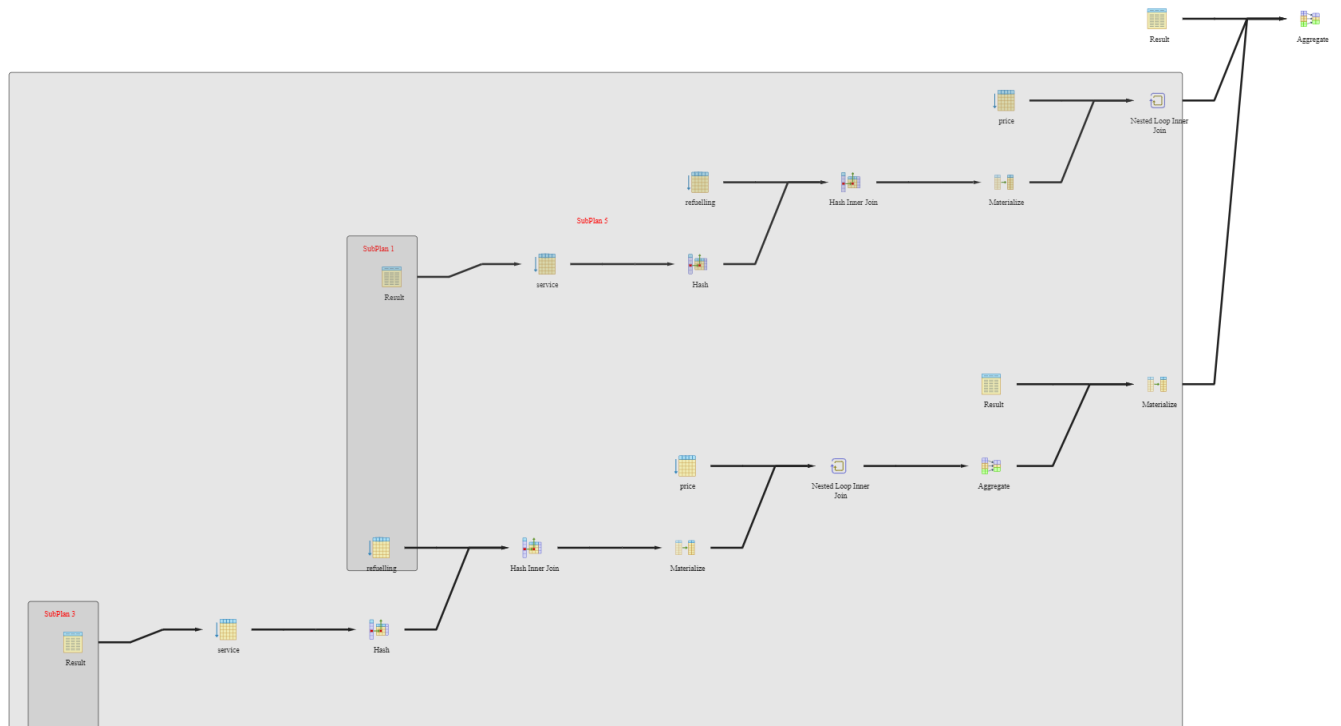
Graphical			Analysis		Statistics		
#	Node		Rows	Actual	Loops		
1.	→ Nested Loop Inner Join (rows=10 loops=1)				10		1
2.	→ Seq Scan on refuelling as refuelling (rows=1 loops=1) Filter: ((type)::text = 'A3C')::text Rows Removed by Filter: 1			1			1
3.	→ Hash Inner Join (rows=10 loops=1) Hash Cond: ((fuel_provider.comp_provider)::text = (fuel.comp_provider)::text)				10		1
4.	→ Seq Scan on fuel_provider as fuel_provider (rows=3 loops=1)			3			1
5.	→ Hash (rows=10 loops=1) Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 9 kB				10		1
6.	→ Seq Scan on fuel as fuel (rows=10 loops=1)				10		1

- самая прибыльная АЗС за истекший месяц для каждого производителя  
CREATE VIEW station.azcinc AS  
SELECT station.refuelling.ur\_face, station.refuelling.address  
FROM station.refuelling, station.service, station.price  
WHERE station.service.rfl\_code=station.refuelling.rfl\_code AND  
(SELECT (EXTRACT (MONTH FROM station.service.date)))=(SELECT (EXTRACT  
(MONTH FROM CURRENT\_DATE)))-1)  
GROUP BY station.refuelling.ur\_face, station.refuelling.address  
HAVING SUM(station.service.qnt\_fuel\*station.price.price)>=all (SELECT  
SUM(station.service.qnt\_fuel\*station.price.price)  
FROM station.refuelling, station.service, station.price  
WHERE station.service.rfl\_code=station.refuelling.rfl\_code  
AND (SELECT (EXTRACT (MONTH FROM station.service.date)))=(SELECT  
(EXTRACT (MONTH FROM CURRENT\_DATE)))-1)  
GROUP BY station.refuelling.ur\_face, station.refuelling.address)

	<b>ur_face</b> character varying (100)	<b>address</b> character varying (100)
1	ООО Бензин	Средний проспект

CREATE VIEW

Query returned successfully in 261 msec.



#	Node	Actual	Loops
1.	→ Aggregate (rows=1 loops=1) Filter: (SubPlan 5) Rows Removed by Filter: 1	1	1
2.	→ Result (rows=1 loops=1)	1	1
3.	→ Nested Loop Inner Join (rows=28 loops=1)	28	1
4.	→ Seq Scan on price as price (rows=4 loops=1)	4	1
5.	→ Materialize (rows=7 loops=4)	7	4
6.	→ Hash Inner Join (rows=7 loops=1) Hash Cond: (refuelling.rf_code = service.rf_code)	7	1
7.	→ Seq Scan on refuelling as refuelling (rows=2 loops=1)	2	1
8.	→ Hash (rows=7 loops=1) Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 9 kB	7	1
9.	→ Seq Scan on service as service (rows=7 loops=1) Filter: ((SubPlan 1) = \$1) Rows Removed by Filter: 15	7	1
10.	→ Result (rows=1 loops=22)	1	22
11.	→ Materialize (rows=2 loops=2)	2	2
12.	→ Result (rows=1 loops=1)	1	1
13.	→ Aggregate (rows=2 loops=1)	2	1
14.	→ Nested Loop Inner Join (rows=28 loops=1)	28	1
15.	→ Seq Scan on price as price_1 (rows=4 loops=1)	4	1
16.	→ Materialize (rows=7 loops=4)	7	4
17.	→ Hash Inner Join (rows=7 loops=1) Hash Cond: (refuelling_1.rf_code = service_1.rf_code)	7	1
18.	→ Seq Scan on refuelling as refuelling_1 (rows=2 loops=1)	2	1
19.	→ Hash (rows=7 loops=1) Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 9 kB	7	1
20.	→ Seq Scan on service as service_1 (rows=7 loops=1) Filter: ((SubPlan 3) = \$3) Rows Removed by Filter: 15	7	1
21.	→ Result (rows=1 loops=22)	1	22

### 3. Модификация

- Удалить из таблицы топливо, которое никто не покупал

До:

	code [PK] integer	comp_provider character varying (100)	brand character varying (100)	kind character varying (100)	msr text
1	1	Пост1	A-72	Нормаль-АИ80	л/100км
2	2	Пост2	A-92	Регуляр-АИ92	км/л
3	3	Пост2	A-96	Премиум-АИ95	mpg
4	4	Пост2	A-93	Нормаль-АИ80	км/л
5	5	Пост1	A-91	Нормаль-АИ80	л/100км
6	6	Пост1	A-98	Супер-АИ95+	mpg
7	7	Пост3	A-72	Экстра-АИ98	mpg
8	8	Пост3	A-95	ЭКТО-АИ100	км/л
9	9	Пост1	A-76	Супер-АИ95+	л/100км
10	10	Пост3	A-80	Экстра-АИ98	л/100км

Запрос:

```
DELETE FROM station.fuel WHERE station.fuel.code NOT IN
(SELECT DISTINCT(station.fuel.code) FROM station.fuel, station.service
WHERE station.fuel.code=station.service.code)
```

DELETE 1

Query returned successfully in 39 msec.

После: (удалилось “2”)

Explain Messages **Data Output** Notifications Scratch Pad

	code [PK] integer	comp_provider character varying (100)	brand character varying (100)	kind character varying (100)	msr text
1	1	Пост1	A-72	Нормаль-АИ80	л/100км
2	3	Пост2	A-96	Премиум-АИ95	mpg
3	4	Пост2	A-93	Нормаль-АИ80	км/л
4	5	Пост1	A-91	Нормаль-АИ80	л/100км
5	6	Пост1	A-98	Супер-АИ95+	mpg
6	7	Пост3	A-72	Экстра-АИ98	mpg
7	8	Пост3	A-95	ЭКТО-АИ100	км/л
8	9	Пост1	A-76	Супер-АИ95+	л/100км
9	10	Пост3	A-80	Экстра-АИ98	л/100км

- Обновить (снизить) цену на топливо, если у каждого поставщика есть хотя бы одно непопулярное топливо

До:

Explain Messages **Data Output** Notifications Scratch Pad

	price_surr [PK] integer	rfl_code integer	comp_provider character varying (100)	from date	to date	price integer
1	1	1	Пост1	2022-01-01	2022-04-15	30
2	2	1	Пост1	2022-04-16	2022-06-01	100
3	3	2	Пост2	2022-01-01	2022-04-15	40
4	4	2	Пост3	2022-04-16	2022-06-01	120

Запрос:

```
UPDATE station.price
```

```
SET price=price-10
```

```
WHERE station.price.rfl_code NOT IN
```

```
(SELECT station.price.rfl_code
```

```
FROM station.client, station.service, station.bill, station.refuelling, station.fuel,
```

```
station.fuel_provider
```

```
WHERE station.fuel.comp_provider=station.fuel_provider.comp_provider AND
```



```

station.refuelling.type='A3C' AND station.refuelling.rfl_code=station.service.rfl_code AND
station.service.code=station.fuel.code
AND station.service.rfl_code=station.price.rfl_code
AND (EXTRACT (YEAR FROM station.service.date))=(SELECT (EXTRACT (YEAR FROM
CURRENT_DATE))-1) GROUP BY station.fuel.brand
HAVING COUNT(station.service.qnt_fuel)>=all (SELECT COUNT(station.service.code)
FROM station.client, station.service, station.bill, station.fuel
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND

station.bill.bill_number=station.service.bill_number
GROUP BY station.client.fullname))

```

UPDATE 4

Query returned successfully in 37 msec.

После:

	price_surr [PK] integer	rfl_code integer	comp_provider character varying (100)	from date	to date	price integer
1	1	1	Пост1	2022-01-01	2022-04-15	20
2	2	1	Пост1	2022-04-16	2022-06-01	90
3	3	2	Пост2	2022-01-01	2022-04-15	30
4	4	2	Пост3	2022-04-16	2022-06-01	110

- Добавить покупку для клиента, который ничего не покупал, код заправки соответствует типу АГЗС, код и количество любые(7,7), а дата - пять месяцев назад.

До:

	service_sur [PK] integer	bill_number integer	rfl_code integer	code integer	qnt_fuel integer	date date
1	1	111111	2	6	10	2022-03-15
2	2	111114	1	9	20	2022-03-16
3	3	111113	1	3	5	2022-04-20
4	4	111114	1	4	3	2022-04-29
5	5	111115	2	10	7	2022-02-14
6	6	111113	2	8	10	2022-04-11
7	7	111111	1	1	4	2022-04-30
8	8	111114	2	7	15	2022-04-30
9	9	111111	1	1	1	2022-02-14
10	10	111111	1	5	1	2022-05-04
11	11	111115	2	8	10	2022-04-02
12	12	111113	1	7	2	2022-05-02
13	13	111114	1	1	5	2022-01-03
14	14	111113	1	1	4	2022-02-05
15	15	111111	1	1	7	2022-05-02
16	16	111114	1	3	20	2022-01-08
17	17	111115	2	6	15	2022-04-14
18	18	111115	2	10	8	2022-01-17
19	19	111113	2	1	5	2022-03-01
20	20	111111	1	9	2	2022-03-15
21	21	111111	1	6	3	2021-09-06
22	22	111111	2	7	4	2021-08-17

Запрос:

```

INSERT INTO station.service(service_sur, bill_number, rfl_code, code, qnt_fuel, date)
VALUES (23, (
SELECT DISTINCT(station.bill.bill_number) FROM station.client, station.service, station.bill
WHERE station.bill.bill_number NOT IN
(SELECT station.bill.bill_number FROM station.client, station.service, station.bill
WHERE
station.client.fullname=station.bill.fullname
AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number)

```

```
GROUP BY station.bill.bill_number), (SELECT station.refuelling.rfl_code FROM
station.refuelling WHERE station.refuelling.type='АГЗС'),
7, 7, (SELECT (NOW()-INTERVAL '5 MONTH')))
```

Explain Messages Data Output Notification

INSERT 0 1

Query returned successfully in 89 msec.

После:

23	23	111112	2	7	7	2021-12-09	
----	----	--------	---	---	---	------------	--

#### 4. Индексы

- Простой индекс
  - Запрос без индекса

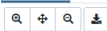
Сколько раз заправлял автомобиль каждый из клиентов за заданный период

```
SELECT station.client.fullname, COUNT(*) FROM station.client, station.service,
station.bill
WHERE station.client.fullname=station.bill.fullname AND
station.bill.bill_number=station.service.bill_number
AND station.service.date BETWEEN
(NOW()-INTERVAL '1 MONTH') AND (SELECT CURRENT_DATE) GROUP BY
station.client.fullname
```

Explain Messages Data Output Notifications Scratch Pad

Successfully run. Total query runtime: 171 msec.  
4 rows affected.

Graphical Analysis Statistics

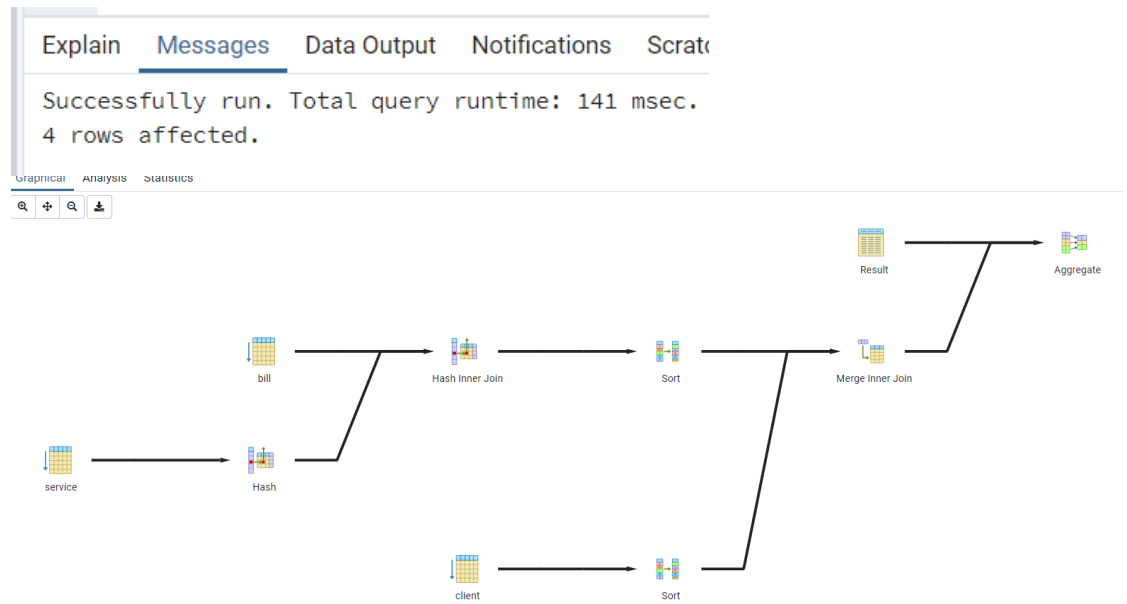


- Запрос с индексом  
CREATE INDEX kolvo ON station.client(fullname)

Explain Messages Data Output Notifications

CREATE INDEX

Query returned successfully in 273 msec.



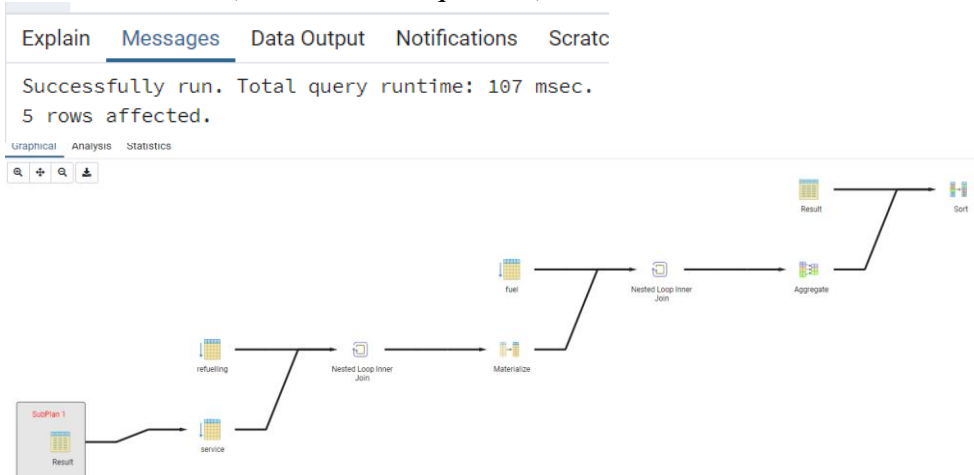
- Составной индекс

- Запрос без индекса

Сколько топлива каждого вида было продано за прошедший месяц по каждому поставщику на каждой АЗС (АЗС существует только на Малом проспекте)

```

SELECT      station.refuelling.ur_face,          station.refuelling.address,          station.fuel.kind,
sum(station.service.qnt_fuel)
FROM station.refuelling, station.fuel, station.service
WHERE station.refuelling.type='АЗС' AND
(SELECT (EXTRACT (MONTH FROM station.service.date)))=(SELECT (EXTRACT (MONTH
FROM CURRENT_DATE))-1)
GROUP BY station.refuelling.ur_face, station.refuelling.address, station.fuel.kind
ORDER BY sum(station.service.qnt_fuel) DESC
  
```



- Запрос с индексом

CREATE UNIQUE INDEX azs ON station.refuelling(ur\_face, address)

