

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Отчет**

по лабораторной работе №4 «Запросы на выборку и модификацию данных.  
**Представления. Работ с индексами»**

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Чернышев Михаил Павлович

Факультет: ИКТ

Группа: К3241

Преподаватель: Говорова М.М.



## Оглавление

1. Запросы к базе данных .....	3
2. Представления .....	9
3. Запросы на модификацию данных .....	10
4. Индексы .....	12
Вывод .....	15

**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.

## **1. Запросы к базе данных**

Составить список всех заданий каждого проекта с указанием организаций, отделов и исполнителей, занятых в его выполнении.

QueryQuery History

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

```

SELECT
    Договор.Название AS "Проект",
    Задача.Номер_задачи AS "Задание",
    Отдел.Название AS "Отдел",
    CONCAT(Сотрудник.Имя, ' ', Сотрудник.Фамилия) AS "Исполнитель"
FROM
    Договор
JOIN
    Задача ON Договор.Номер_этапа = Задача.Номер_этапа
JOIN
    Сотрудник_в_отделе ON Сотрудник_в_отделе.Номер_сотрудника_в_отделе = Задача.Номер_сотрудника_в_отделе
JOIN
    Сотрудник ON Сотрудник.Табельный_номер = Сотрудник_в_отделе.Табельный_номер
JOIN
    Отдел ON Отдел.Номер_отдела = Сотрудник_в_отделе.Номер_отдела;

```

Data OutputMessagesNotifications

+

📄

▼

📋

▼

🗑️

📦

⬇️

📈

	Проект character varying	Задание integer	Отдел character varying (20)	Исполнитель text
1	Договор №1	1	Маркетинговый	Иван Иванов
2	Договор №2	2	Фронтенд	Павел Павлов
3	Договор №3	3	Бэкенд	Михаил Михайлов
4	Договор №4	4	Управляющий	Александр Александров
5	Договор №5	5	Тех-поддержка	Ангелика Титова
6	Договор №6	6	Продажи	Фелиция Ильина
7	Договор №7	7	Разработка	Лариса Зайцева
8	Договор №8	8	Финансовый	Радослава Киселёва
9	Договор №9	9	Дизайнерский	Фая Кудрявцева
10	Договор №10	10	Аналитика	Юлий Кулаков

Составить список проектов, работа над которыми была начата больше месяца назад.

4

Query

Query History

1

2

3

SELECT

Название

FROM

Договор

WHERE

CURRENT\_DATE

-

Дата\_подписания\_договора

>

EXTRACT(DAY FROM

(date\_trunc('MONTH', CURRENT\_DATE) + INTERVAL '1 MONTH')::DATE

-

INTERVAL '1 day')

Data Output

Messages

Notifications

Название

character varying

1

Договор №1

2

Договор №2

3

Договор №3

4

Договор №4

5

Договор №5

6

Договор №6

7

Договор №7

8

Договор №8

9

Договор №9

Вывести список сотрудников, оклад которых превышает средний оклад сотрудников своего отдела.

Query
Query History

```

1 SELECT
2     Сотрудник.Имя AS "Имя",
3     Сотрудник.Фамилия AS "Фамилия",
4     Сотрудник.Отчество AS "Отчество",
5     (Сотрудник_в_отделе.Доля_ставки * Оплата_работы.Сумма) AS "Оклад",
6     Отдел.Название AS "Отдел"
7 FROM
8     Сотрудник
9 JOIN
10    Сотрудник_в_отделе ON Сотрудник_в_отделе.Табельный_номер = Сотрудник.Табельный_номер
11 JOIN
12    Оплата_работы ON Оплата_работы.Номер_сотрудника_в_отделе = Сотрудник_в_отделе.Номер_сотрудника_в_отделе
13 JOIN
14    Отдел ON Отдел.Номер_отдела = Сотрудник_в_отделе.Номер_отдела
15 WHERE
16     (Сотрудник_в_отделе.Доля_ставки * Оплата_работы.Сумма) > (
17         SELECT
18             AVG(Сотрудник_в_отделе.Доля_ставки * Оплата_работы.Сумма)
19         FROM
20             Сотрудник_в_отделе
21         JOIN
22             Оплата_работы ON Оплата_работы.Номер_сотрудника_в_отделе = Сотрудник_в_отделе.Номер_сотрудника_в_отделе
23         JOIN
24             Сотрудник ON Сотрудник.Табельный_номер = Сотрудник_в_отделе.Табельный_номер
25         WHERE
26             Сотрудник_в_отделе.Табельный_номер = Сотрудник.Табельный_номер
27     );

```

Data Output
Messages
Notifications

	Имя character varying (20)	Фамилия character varying (20)	Отчество character varying (20)	Оклад double precision	Отдел character varying (20)
1	Павел	Павлов	Павлович	1750	Фронтенд
2	Александр	Александров	Александрович	2560	Управляющий
3	Анжелика	Титова	Лукьяновна	2430	Тех-поддержка
4	Радослава	Киселёва	Тарасовна	2240	Финансовый
5	Фая	Кудрявцева	Рубеновна	1800	Дизайнерский
6	Юлий	Кулаков	Данилович	2100	Аналитика

Найти отдел, работающий над максимальным количеством проектов.

QueryQuery History

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

WITH ProjectCounts AS (  
SELECT  
Отдел.Название AS "Отдел",  
COUNT(Сотрудник\_в\_отделе.Номер\_проекта) AS "Количество проектов"  
FROM  
Отдел  
JOIN  
Сотрудник\_в\_отделе ON Сотрудник\_в\_отделе.Номер\_отдела = Отдел.Номер\_отдела  
GROUP BY  
Отдел.Название  
)  
SELECT "Отдел", "Количество проектов"  
FROM ProjectCounts  
WHERE "Количество проектов" = (SELECT MAX("Количество проектов") FROM ProjectCounts);

Data OutputMessagesNotifications

≡+

📄

▼

📋

▼

🗑️

📊

⬇️

📈

	Отдел character varying (20)	Количество проектов bigint
1	Маркетинговый	2

Составить список сотрудников, проектов, заданий, в выполнении которых они участвуют и дат предполагаемого выполнения ими заданий. Учесть сотрудников, не участвующих в проектах.

QueryQuery History

1

SELECT

2

CONCAT(Сотрудник.Фамилия, ' ', Сотрудник.Имя, ' ', Сотрудник.Отчество) AS "Сотрудник",

3

Задача.Номер\_задачи AS "Номер задачи",

4

Задача.Дата\_окончания\_выполнения AS "Дата предполагаемого выполнения",

5

Договор.Название AS "Проект в котором участвует"

6

FROM

7

Сотрудник

8

LEFT JOIN

9

Сотрудник\_в\_отделе ON Сотрудник\_в\_отделе.Табельный\_номер = Сотрудник.Табельный\_номер

10

LEFT JOIN

11

Задача ON Задача.Номер\_сотрудника\_в\_отделе = Сотрудник\_в\_отделе.Номер\_сотрудника\_в\_отделе

12

LEFT JOIN

13

Договор ON Договор.Номер\_проекта = Сотрудник\_в\_отделе.Номер\_проекта;

14

Data OutputMessagesNotifications

+

📄

▼

📋

▼

🗑️

🔒

⬇️

📈

	Сотрудник text	Номер задачи integer	Дата предполагаемого выполнения date	Проект в котором участвует character varying
1	Иванов Иван Иванович	1	2023-11-10	Договор №1
2	Павлов Павел Павлович	2	2023-11-15	Договор №2
3	Михайлов Михаил Михайлович	3	2023-11-20	Договор №3
4	Александров Александр Александрович	4	2023-11-25	Договор №4
5	Титова Анжелика Лукьяновна	5	2023-11-30	Договор №5
6	Ильина Фелиция Авксентьевна	6	2023-12-05	Договор №6
7	Зайцева Лариса Агафоновна	7	2023-12-10	Договор №7
8	Киселёва Радослава Тарасовна	8	2023-12-15	Договор №1
9	Кудрявцева Фая Рубеновна	9	2023-12-20	Договор №1
10	Кулаков Юлий Данилович	10	2023-12-25	Договор №1
11	Иванович Иванич Ивановичич	[null]	[null]	[null]

Составить список сотрудников, не выполнивших задания в срок с указанием проектов и заданий, которые они должны были выполнить и количества дней просрочки выполнения заданий.





```

1 SELECT
2     Сотрудник_в_отделе.Номер_проекта AS "Номер проекта",
3     Договор.Название
4 FROM
5     Сотрудник_в_отделе
6 JOIN
7     Договор ON Договор.Номер_проекта = Сотрудник_в_отделе.Номер_проекта
8 GROUP BY
9     Сотрудник_в_отделе.Номер_проекта, Договор.Название
10 HAVING
11     COUNT(*) > 3
12
13

```

Data Output			Messages	Notifications
	Номер проекта integer	Название character varying		
1	1	Договор №1		

## 2. Представления

Для руководителей проектов, содержащее сведения об исполнителях, отделах, сроках выполнения заданий, включенных в проект.

```

Query  Query History
1 CREATE VIEW for_managers AS
2 SELECT
3     Договор.Название AS "Название проекта",
4     Задача.Дата_окончания_выполнения AS "Дата окончания выполнения задачи",
5     Отдел.Название AS "Название отдела",
6     CONCAT(Сотрудник.Фамилия, ' ', Сотрудник.Имя, ' ', Сотрудник.Отчество) AS "Исполнитель"
7 FROM
8     Договор
9 JOIN
10     Этап_проекта ON Этап_проекта.Номер_этапа = Договор.Номер_этапа
11 JOIN
12     Задача ON Задача.Номер_этапа = Этап_проекта.Номер_этапа
13 JOIN
14     Сотрудник_в_отделе ON Сотрудник_в_отделе.Номер_сотрудника_в_отделе = Задача.Номер_сотрудника_в_отделе
15 JOIN
16     Отдел ON Отдел.Номер_отдела = Сотрудник_в_отделе.Номер_отдела
17 JOIN
18     Сотрудник ON Сотрудник.Табельный_номер = Сотрудник_в_отделе.Табельный_номер

```

Query

Query History

1

SELECT \* FROM for\_managers|

Data Output

Messages

Notifications

	Название проекта character varying	Дата окончания выполнения задачи date	Название отдела character varying (20)	Исполнитель text
1	Договор №1	2023-11-10	Маркетинговый	Иванов Иван Иванович
2	Договор №2	2023-11-15	Фронтенд	Павлов Павел Павлович
3	Договор №3	2023-11-20	Бэкенд	Михайлов Михаил Михайлович
4	Договор №4	2023-11-25	Управляющий	Александров Александр Александрович
5	Договор №5	2023-11-30	Тех-поддержка	Титова Анжелика Лукьяновна
6	Договор №6	2023-12-05	Продажи	Ильина Фелиция Авксентьевна
7	Договор №7	2023-12-10	Разработка	Зайцева Лариса Агафоновна
8	Договор №8	2023-12-15	Финансовый	Киселёва Радослава Тарасовна
9	Договор №9	2023-12-20	Дизайнерский	Кудрявцева Фая Рубеновна
10	Договор №10	2023-12-25	Аналитика	Кулаков Юлий Данилович

Список проектов, срок выполнения которых истекает сегодня и которые включают больше трех невыполненных заданий.

Query Query History	
1	CREATE VIEW unfinished_projects AS
2	SELECT
3	Договор.Название,
4	Договор.Дата_окончания_договора
5	FROM
6	Договор
7	JOIN
8	Этап_проекта ON Этап_проекта.Номер_этапа = Договор.Номер_этапа
9	JOIN
10	Задача ON Задача.Номер_этапа = Этап_проекта.Номер_этапа
11	WHERE
12	Задача.Статус_выполнения = 'В работе'
13	AND Договор.Дата_окончания_договора = CURRENT_DATE()
14	GROUP BY
15	Договор.Название, Договор.Дата_окончания_договора
16	HAVING
17	COUNT(*) > 3;
18	
19	

### 3. Запросы на модификацию данных

Вставка данных о новом сотруднике, если максимальный табельный номер меньше 100

Query	Query History
1	<b>INSERT INTO</b> Сотрудник (Табельный_номер, Отчество, Имя, Фамилия)
2	<b>VALUES</b> (
3	<b>11</b> ,
4	'Павлович',
5	'Михаил',
6	'Чернышев'
7	)
8	<b>WHERE</b>
9	(SELECT <b>MAX</b> (Табельный_номер) <b>FROM</b> Сотрудник) < <b>100</b> )
10	

Повышение оклада сотрудникам, которые работают над первым проектом

Query	Query History
1	<b>UPDATE</b> Должность
2	<b>SET</b> Оклад = <b>50000</b>
3	<b>WHERE</b> Номер должности <b>IN</b> (
4	<b>SELECT</b> Номер должности
5	<b>FROM</b> Сотрудник_в_отделе
6	<b>WHERE</b> Номер_проекта = <b>1</b>
7	) ;

Удаление данных о сотруднике из таблицы Сотрудник\_в\_отделе по его ФИО

Query	Query History
1	<b>DELETE FROM</b> Сотрудник_в_отделе
2	<b>WHERE</b> Табельный_номер = (
3	<b>SELECT</b> Табельный_номер
4	<b>FROM</b> Сотрудник
5	<b>WHERE</b> Имя = 'Иван' <b>AND</b> Фамилия='Иванов' <b>AND</b> Отчество = 'Иванович'
6	)

## 4 Индексы

Запросы с индексом

1	<b>create index</b> idx_project_number <b>on</b> Договор (Номер_проекта)
---	--

```

1 Explain analyze
2 select * from Договор where Номер_проекта = 1

```

Data Output	Messages	Notifications
<div> <div>+</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑️</div> <div>🗄️</div> <div>⬇️</div> <div>📈</div> </div>		
<b>QUERY PLAN</b> text		
1	Seq Scan on "Договор" (cost=0.00..1.12 rows=1 width=358) (actual time=0.007..0.008 rows=1 loop:1)	
2	Filter: ("Номер_проекта" = 1)	
3	Rows Removed by Filter: 9	
4	Planning Time: 0.231 ms	
5	Execution Time: 0.037 ms	

Query Query History

```

1 create index idx_department_number on Сотрудник_в_отделе (Номер_отдела, Доля_ставки)

```

Query Query History


```

1 Explain analyze
2 select * from Сотрудник_в_отделе where Номер_отдела < 5 and Доля_ставки < 0.8
3

```

Data Output	Messages	Notifications
<div> <div>+</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑️</div> <div>🗄️</div> <div>⬇️</div> <div>📈</div> </div>		
<b>QUERY PLAN</b> text		
1	Seq Scan on "Сотрудник_в_отделе" (cost=0.00..1.15 rows=1 width=128) (actual time=0.009..0.010 rows=1 loop:1)	
2	Filter: (("Номер_отдела" < 10) AND ("Номер_отдела" = 1))	
3	Rows Removed by Filter: 9	
4	Planning Time: 0.065 ms	
5	Execution Time: 0.020 ms	

Запросы без индекса

QUERY PLAN		text	
1	2		
1	Seq Scan on "Договор"	(cost=0.00..1.12 rows=1 width=358) (actual time=0.009..0.011 rows=1 loops=1)	
2	Filter:	("Номер_проекта" = 1)	
3	Rows Removed by Filter:	9	
4	Planning Time:	0.045 ms	
5	Execution Time:	0.021 ms	

## История запросов

Query
Query History

Show queries generated internally by pgAdmin?
☐

Remove
Remove All

Today - 22.12.2023

E
SELECT \* from unfinished\_projects
16:15:18

▶ SELECT \* from unfinished\_projects
16:11:54

▶ CREATE VIEW unfinished\_projects AS SELECT Дог...
16:11:42

▶ CREATE VIEW unfinished\_projects AS SELECT Дог...
16:10:57

▶ CREATE VIEW unfinished\_projects AS SELECT Дог...
16:10:48

▶ SELECT \* from Задача
16:09:52

▶ SELECT \* FROM for\_managers
15:56:40

▶ CREATE VIEW for\_managers AS SELECT Договор.На...
15:52:30

▶ CREATE VIEW for\_managers AS SELECT Договор.На...
15:52:24

▶ CREATE VIEW for\_managers AS SELECT Договор.На...
15:51:49

▶ CREATE VIEW for\_managers AS SELECT Договор.На...
15:51:28

▶ SELECT CONCAT(Сотрудник.Фамилия, ' ', Сотрудн...

**Вывод**

Лабораторная работа по PostgreSQL включала изучение написания SQL-запросов, создание индексов для оптимизации производительности, а также создание представлений для абстрагирования сложных запросов. В процессе выполнения лабораторной работы были использованы различные типы запросов, созданы простые и составные индексы, а также представления для улучшения читаемости кода. Оптимизация запросов проводилась с целью повышения эффективности выполнения операций в базе данных.