

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**»

Вариант 5

Автор: Таякин Даниил

Факультет: ИКТ

Группа: К32392

Преподаватель: Говорова М. М.

Дата: 14.05.2023



Санкт-Петербург 2023

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 посмотреть 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:

1. Название БД – “publishing_office”.
2. Схема логической модели базы данных, сгенерированная в Generate ERD.

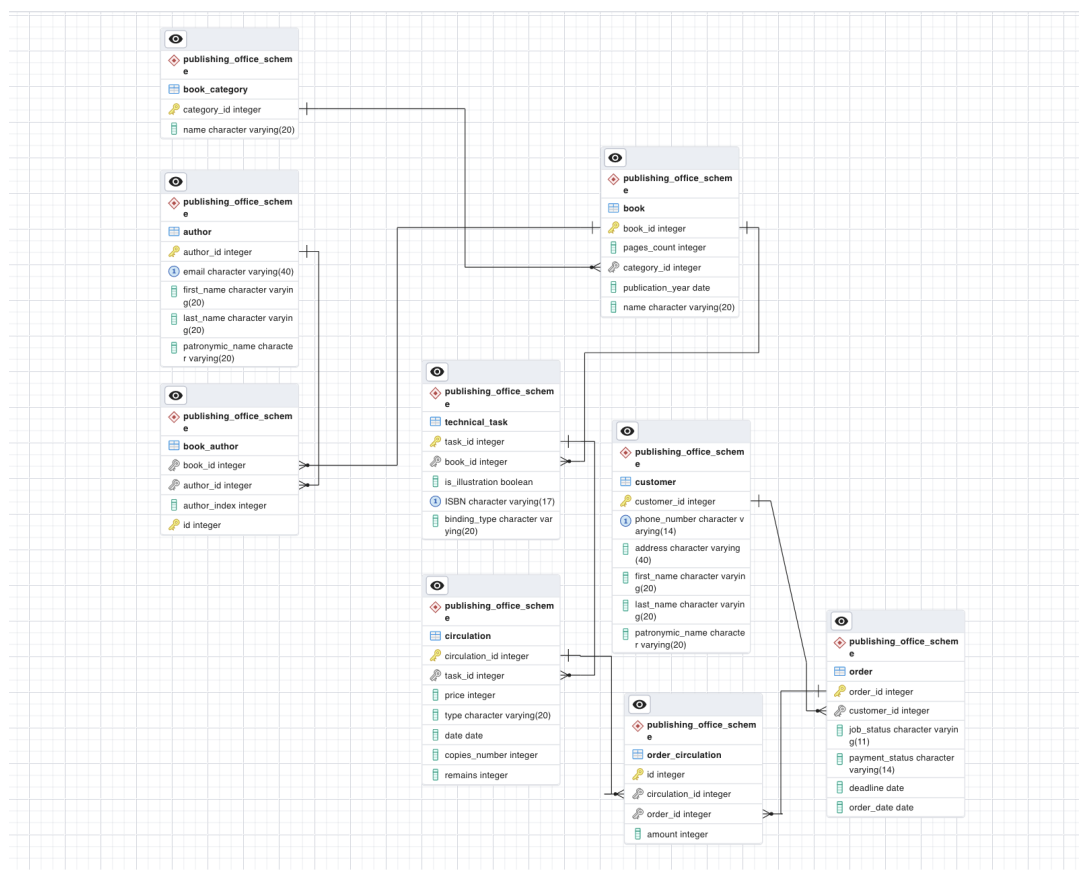


Рисунок 1 – Схема логической модели базы данных (ERD)

3. Запросы:

- 3.1. Список книг, изданных в текущем году и относящихся к категории «Базы данных».

```
SELECT * FROM publishing_office_scheme.book AS b
WHERE publication_year >= '2023-01-01'
AND publication_year < '2024-01-01'
AND category_id IN (
    SELECT category_id
    FROM publishing_office_scheme.book_category
    WHERE name = 'Базы данных'
)
```

	book_id [PK] integer	pages_count integer	category_id integer	publication_year date	name character varying (100)
1	21	1043	6	2023-11-11	Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL

- 3.2. Список покупателей, заказавших книг на сумму, превышающую среднюю сумму заказа за год.

```
SELECT customer.* FROM publishing_office_scheme.customer
JOIN publishing_office_scheme."order" ON customer.customer_id =
"order".customer_id
JOIN publishing_office_scheme.order_circulation ON order_circulation.order_id =
"order".order_id
WHERE "order".order_date BETWEEN (NOW() - INTERVAL '1' YEAR) AND
NOW()
AND payment_status = 'оплачено'
AND amount > (SELECT AVG(amount) FROM
publishing_office_scheme.order_circulation)
ORDER BY amount
```

	customer_id [PK] integer	phone_number character varying (14)	address character varying (40)	first_name character varying (20)	last_name character varying (20)	patronymic_name character varying (20)
1	5	+14155552671	123 Main St, Anytown, USA	Emily	Lee	Kim

- 3.3. Список авторов, не написавших ни одной книги, относящейся к категории «Языки программирования».

```
SELECT athr.* FROM publishing_office_scheme.author AS athr
JOIN publishing_office_scheme.book_author AS b_a ON b_a.author_id =
athr.author_id
JOIN publishing_office_scheme.book AS b ON b.book_id = b_a.book_id
WHERE b.category_id NOT IN (
    SELECT category_id
    FROM publishing_office_scheme.book_category
    WHERE name = 'Языки программирования'
)
```

	author_id [PK] integer	email character varying (40)	first_name character varying (20)	last_name character varying (20)	patronymic_name character varying (20)
1	1	johndoe@example.com	John	Doe	Smith
2	2	janedoe@example.com	Jane	Doe	Johnson
3	4	alicjohnson@example.com	Alice	Johnson	Brown
4	10	craig.kaybell@example.com	Крейг	Кэйбелл	[null]
5	11	chack.vending@example.com	Чак	Вендиг	[null]
6	12	egorrrsd@example.com	Егор	Сартаков	[null]
7	14	icic023@example.com	Ицик	Бен-Ган	[null]
8	15	alex_banks@example.com	Алекс	Бэнкс	[null]
9	16	eva_parcello@example.com	Ева	Порселло	[null]

- 3.4. Список книг, в названиях которых содержится слово “проектирование” и которые присутствуют на базе в количестве, превышающем 50 экземпляров.
SELECT book. FROM publishing_office_scheme.circulation
JOIN publishing_office_scheme.technical_task ON circulation.task_id =
technical_task.task_id
JOIN publishing_office_scheme.book ON technical_task.book_id = book.book_id
WHERE circulation.remains > 50 AND book.name LIKE '%Проектирование%'*

Data Output Messages Notifications					
	book_id [PK] integer	pages_count integer	category_id integer	publication_year date	name character varying (100)
1	20	2048	7	2017-06-08	Проектирование сайтов

- 3.5. Покупателя, сделавшего заказ на максимальную сумму за последний месяц.
SELECT customer. FROM publishing_office_scheme.customer
JOIN publishing_office_scheme."order" ON customer.customer_id =
"order".customer_id
JOIN publishing_office_scheme.order_circulation ON order_circulation.order_id =
"order".order_id
WHERE "order".order_date BETWEEN (NOW() - INTERVAL '1' MONTH) AND
NOW()
AND payment_status = 'оплачено'
ORDER BY amount DESC LIMIT 1*

	customer_id [PK] integer	phone_number character varying (14)	address character varying (40)	first_name character varying (20)	last_name character varying (20)	patronymic_name character varying (20)
1	5	+14155552671	123 Main St, Anytown, USA	Emily	Lee	Kim

- 3.6. Список книг, не попавших ни в один из заказов в течение последнего года.
*SELECT * FROM publishing_office_scheme.order
RIGHT JOIN publishing_office_scheme.order_circulation ON "order".order_id =
order_circulation.order_id
RIGHT JOIN publishing_office_scheme.circulation ON
order_circulation.circulation_id = circulation.circulation_id
RIGHT JOIN publishing_office_scheme.technical_task ON circulation.task_id =
technical_task.task_id
RIGHT JOIN publishing_office_scheme.book ON technical_task.book_id =
book.book_id
WHERE "order".order_id IS NULL*

	book_id [PK] integer	pages_count integer	category_id integer	publication_year date	name character varying (100)
1	13	512	3	2018-01-01	The Outsider
2	15	448	5	2020-01-01	American Dirt
3	12	384	2	2021-01-01	The Midnight Library
4	18	261	24	2011-01-01	250 дерзких советов писателю
5	17	252	24	2011-01-01	Терри Пратчетт. Дух фэнтези / Жизнь и творчество человека, знавшего маг...
6	23	192	7	2019-10-11	Основы компьютерного проектирования в системе ArchiCad
7	19	762	24	2018-03-08	Русская литература. Просто о важном. Стили, направления и течения
8	16	273	3	2023-04-01	Greater Nation
9	22	999	6	2019-11-11	GraphQL. Язык запросов для современных веб-приложений

4. Представления:

- 4.1. Содержащее сведения о количестве заказанных экземпляров каждой книги, изданной в текущем году.

```
CREATE VIEW books_amount_sold_by_year AS
SELECT book.*, SUM(amount) AS amount FROM
publishing_office_scheme.book
JOIN publishing_office_scheme.technical_task AS t ON book.book_id =
t.book_id
JOIN publishing_office_scheme.circulation AS cir ON t.task_id = cir.task_id
JOIN publishing_office_scheme.order_circulation AS o ON cir.circulation_id =
o.circulation_id
WHERE book.publication_year >= '2023-01-01' AND book.publication_year <
'2024-01-01'
GROUP BY book.book_id;
```

*SELECT * FROM books_amount_sold_by_year*

	book_id integer	pages_count integer	category_id integer	publication_year date	name character varying (100)	amount bigint
1	21	1043	6	2023-11-11	Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL	2000

- 4.2. Количество заказов по покупателям за последний год.

```
CREATE VIEW customers_order_count AS
SELECT customer.*, COUNT(*) AS orders_count
FROM publishing_office_scheme."order"
JOIN publishing_office_scheme.customer ON "order".customer_id =
customer.customer_id
WHERE payment_status = 'оплачено'
GROUP BY customer.customer_id;
```

*SELECT * FROM customers_order_count*

	customer_id integer	phone_number character varying (14)	address character varying (40)	first_name character varying (20)	last_name character varying (20)	patronymic_name character varying (20)	orders_count bigint
1	1	+1123456789	123 Main St, Anytown, USA	John	Doe	Smith	1
2	2	+15559876543	456 High St, Anytown, USA	Jane	Doe	Johnson	2
3	3	+15555551212	789 Elm St, Anytown, USA	Bob	Smith	Williams	1
4	5	+14155552671	123 Main St, Anytown, USA	Emily	Lee	Kim	1
5	6	+447789123456	456 High St, Anytown, UK	David	Jones	Smith	1

5. Запросы на модификацию данных:

- 5.1. INSERT: добавить техническое задание для книги с названием 'Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL'
- ```
INSERT INTO publishing_office_scheme.technical_task (book_id, is_illustration,
"ISBN", binding_type)
```

```
SELECT book_id, true, '918-3-16-143410-0', 'мягкий'
FROM publishing_office_scheme.book
WHERE name = 'Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL';
```

```
SELECT * FROM publishing_office_scheme.technical_task
```

|   | task_id<br>[PK] integer | book_id<br>integer | is_illustration<br>boolean | ISBN<br>character varying (17) | binding_type<br>character varying (20) |
|---|-------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | 2                       | 12                 | true                       | 978-3-16-148410-0              | твердый                                |
| 2 | 3                       | 13                 | false                      | 978-1-4088-9086-3              | мягкий                                 |
| 3 | 5                       | 15                 | true                       | 978-0-241-29752-8              | кбс                                    |
| 4 | 6                       | 21                 | true                       | 918-3-16-143410-0              | мягкий                                 |

- 5.2. UPDATE: обновить publication\_year на '2023-11-11' для всех книг у которых идентификатор автора = 14

```
UPDATE publishing_office_scheme.book
SET publication_year = '2023-11-11'
WHERE book_id IN (
 SELECT book_id
 FROM publishing_office_scheme.book_author
 WHERE author_id = 14
);
```

```
SELECT * FROM publishing_office_scheme.book
```

|    | book_id<br>[PK] integer | pages_count<br>integer | category_id<br>integer | publication_year<br>date | name<br>character varying (100)                                             |
|----|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 14                      | 320                    | 4                      | 2017-01-01               | Exit West                                                                   |
| 5  | 15                      | 448                    | 5                      | 2020-01-01               | American Dirt                                                               |
| 6  | 16                      | 273                    | 3                      | 2023-04-01               | Greater Nation                                                              |
| 7  | 17                      | 252                    | 24                     | 2011-01-01               | Терри Пратчетт. Дух фантазии / Жизнь и творчество человека, знавшего маг... |
| 8  | 18                      | 261                    | 24                     | 2011-01-01               | 250 дерзких советов писателю                                                |
| 9  | 19                      | 762                    | 24                     | 2018-03-08               | Русская литература. Просто о важном. Стили, направления и течения           |
| 10 | 20                      | 2048                   | 7                      | 2017-06-08               | Проектирование сайтов                                                       |
| 11 | 22                      | 999                    | 6                      | 2019-11-11               | GraphQL. Язык запросов для современных веб-приложений                       |
| 12 | 23                      | 192                    | 7                      | 2019-10-11               | Основы компьютерного проектирования в системе ArchiCad                      |
| 13 | 21                      | 1043                   | 6                      | 2023-11-11               | Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL                                     |

- 5.3. DELETE: удалить книги, авторы которых имеют имя Bob и фамилию Smith

```
DELETE FROM publishing_office_scheme.book
WHERE book_id IN (
 SELECT book_id
 FROM publishing_office_scheme.book_author
 WHERE author_id IN (
 SELECT author_id
 FROM publishing_office_scheme.author
 WHERE first_name = 'Bob' AND last_name = 'Smith'
)
);
SELECT * FROM publishing_office_scheme.book
```

|    | book_id<br>[PK] integer | pages_count<br>integer | category_id<br>integer | publication_year<br>date | name<br>character varying (100)                                            |
|----|-------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 12                      | 384                    | 2                      | 2021-01-01               | The Midnight Library                                                       |
| 2  | 13                      | 512                    | 3                      | 2018-01-01               | The Outsider                                                               |
| 3  | 15                      | 448                    | 5                      | 2020-01-01               | American Dirt                                                              |
| 4  | 16                      | 273                    | 3                      | 2023-04-01               | Greater Nation                                                             |
| 5  | 17                      | 252                    | 24                     | 2011-01-01               | Терри Пратчетт. Дух фэнтези / Жизнь и творчество человека, знавшего маг... |
| 6  | 18                      | 261                    | 24                     | 2011-01-01               | 250 дерзких советов писателю                                               |
| 7  | 19                      | 762                    | 24                     | 2018-03-08               | Русская литература. Просто о важном. Стили, направления и течения          |
| 8  | 20                      | 2048                   | 7                      | 2017-06-08               | Проектирование сайтов                                                      |
| 9  | 22                      | 999                    | 6                      | 2019-11-11               | GraphQL. Язык запросов для современных веб-приложений                      |
| 10 | 23                      | 192                    | 7                      | 2019-10-11               | Основы компьютерного проектирования в системе ArchiCad                     |
| 11 | 21                      | 1043                   | 6                      | 2023-11-11               | Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL                                    |

## 6. Создание индексов:

**EXPLAIN**

```
SELECT customer.* FROM publishing_office_scheme."order"
JOIN publishing_office_scheme.customer ON "order".customer_id =
customer.customer_id
```

|   | QUERY PLAN                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------|
|   | text                                                          |
| 1 | Hash Join (cost=15.18..33.04 rows=620 width=322)              |
| 2 | Hash Cond: ("order".customer_id = customer.customer_id)       |
| 3 | -> Seq Scan on "order" (cost=0.00..16.20 rows=620 width=4)    |
| 4 | -> Hash (cost=12.30..12.30 rows=230 width=322)                |
| 5 | -> Seq Scan on customer (cost=0.00..12.30 rows=230 width=322) |

```
1 CREATE INDEX order_index ON publishing_office_scheme.order (order_id, customer_id)
2
```

После создания индекса тот же запрос:

|   | QUERY PLAN                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------|
|   | text                                                        |
| 1 | Hash Join (cost=1.16..14.39 rows=7 width=322)               |
| 2 | Hash Cond: (customer.customer_id = "order".customer_id)     |
| 3 | -> Seq Scan on customer (cost=0.00..12.30 rows=230 width=4) |
| 4 | -> Hash (cost=1.07..1.07 rows=7 width=4)                    |
| 5 | -> Seq Scan on "order" (cost=0.00..1.07 rows=7 width=4)     |

**Вывод:** Лабораторная работа позволила ознакомиться с основными инструментами работы с базой данных PostgreSQL, включая запросы на модификацию данных с использованием подзапросов, графические представления запросов и историю запросов. Также было проведено сравнение времени выполнения запросов с и без использования индексов, что позволяет оптимизировать работу с базой данных и повысить

производительность. Знание этих инструментов и техник является важным для эффективной работы с базами данных в различных сценариях и приложениях.