

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

Отчет

по лабораторной работе №4 «АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ ДАННЫХ БД»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Трубников А.П

Факультет: ИКТ

Группа: К3239

Преподаватель: Говорова М.М.



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.

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.

Здание 2.1

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

```
SELECT b."Book number", b."Book title"
FROM "Lab3"."Book" b
JOIN "Lab3"."Categorization" c ON b."Book number" = c."Book number"
JOIN "Lab3"."Book category" bc ON c."Category code" = bc."Category code"
WHERE EXTRACT(YEAR FROM b."Year of publication") = EXTRACT(YEAR FROM
CURRENT_DATE)
AND bc."Name" = 'Базы данных';
```

Задание 2.2

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

```
WITH avg_order_amount AS (
    SELECT EXTRACT(YEAR FROM "Order date") AS order_year, AVG("Prepayment
invoice") AS avg_amount
    FROM "Lab3"."Order"
    GROUP BY EXTRACT(YEAR FROM "Order date")
),
customer_orders AS (
    SELECT c."First name", c."Last name", o."Prepayment invoice", EXTRACT(YEAR FROM
o."Order date") AS order_year
    FROM "Lab3"."Customer" c
    JOIN "Lab3"."Order" o ON c."Code Customer" = o."Code customer"
)
SELECT co."First name", co."Last name", co."Prepayment invoice"
FROM customer_orders co
JOIN avg_order_amount ao ON co.order_year = ao.order_year
WHERE co."Prepayment invoice" > ao.avg_amount;
```

Задание 2.3

Список книг, которые не заказывались в течение последних двух кварталов.

```
SELECT b."Book number", b."Book title"
```

```
FROM "Lab3"."Book" b
WHERE NOT EXISTS ( SELECT 1 FROM "Lab3"."Order" o WHERE o."Order date" >=
CURRENT_DATE - INTERVAL '6 months' AND o."Act number" = b."Book number" );
```

Задание 2.4

Список авторов, не написавших ни одной книги, относящейся к категории “Языки программирования”.

```
SELECT a."Author code", a."First name", a.surname
FROM "Lab3"."Author" a
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT 1
    FROM "Lab3"."Authorship" as
    JOIN "Lab3"."Categorization" c ON as."Book number" = c."Book number"
    JOIN "Lab3"."Book category" bc ON c."Category code" = bc."Category code"
    WHERE ash."Author code" = a."Author code"
    AND bc."Name" = 'Языки программирования'
);
```

Задание 2.5

Список книг, в названиях которых содержится слово “проектирование” и которые присутствуют на базе в количестве, превышающем 50 экземпляров.

```
SELECT b."Book number", b."Book title"
FROM "Lab3"."Book" b
JOIN "Lab3"."Edition" e ON b."Book number" = e."Book number"
JOIN "Lab3"."Circulation" c ON e."Code ISBN" = c."Code ISBN"
WHERE b."Book title" ILIKE '%проектирование%'
AND c."Balance in stock" > 50;
```

Задание 2.6

Покупателя, сделавшего заказ на максимальную сумму за последний месяц.

```
WITH total_order_amount AS (
    SELECT o."Code customer", SUM(o."Balance account") AS total_amount
```

```

FROM "Lab3"."Order" o
WHERE o."Order date" >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1 month'
GROUP BY o."Code customer"
),
max_total_amount AS (
    SELECT MAX(total_amount) AS max_amount
    FROM total_order_amount
)
SELECT c."First name", c."Last name", c."Surname", t.total_amount AS "Total amount"
FROM "Lab3"."Customer" c
JOIN total_order_amount t ON c."Code Customer" = t."Code customer"
JOIN max_total_amount m ON t.total_amount = m.max_amount
ORDER BY t.total_amount DESC;

```

Data Output				
Сообщения				
Notifications				
	First name character varying (50)	Last name character varying (50)	Surname character varying (50)	Total amount bigint
1	Cole	Petrof	Petr	2002

Задание 2.7

Список книг, не попавших ни в один из заказов в течение последнего года.

```

SELECT b."Book number", b."Book title"
FROM "Lab3"."Book" b
LEFT JOIN "Lab3"."Edition" e ON b."Book number" = e."Book number"
WHERE b."Book number" NOT IN ( SELECT DISTINCT e."Book number" FROM
"Lab3"."Edition" e JOIN "Lab3"."Order" o ON e."Book number" = o."Act number" WHERE
o."Order date" >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1 year' )

```

Вопрос 3.1

содержащее сведения о количестве заказанных экземпляров каждой книги, изданной в текущем году;

```

CREATE VIEW BooksOrderedThisYear1 AS
SELECT b."Book number", b."Book title", COUNT(o."Order code") AS "Number of Orders"
FROM "Lab3"."Book" b

```

```

JOIN "Lab3"."Edition" e ON b."Book number" = e."Book number"
JOIN "Lab3"."Circulation" ci ON e."Code ISBN" = ci."Code ISBN"
JOIN "Lab3"."Placing an order" po ON ci."Circulation code" = po."Circulation code"
JOIN "Lab3"."Order" o ON po."Order code" = o."Order code"
WHERE EXTRACT(year FROM "Year of publication") = EXTRACT(year FROM
CURRENT_DATE)
GROUP BY b."Book number", b."Book title";

```

Вопрос 3.2

Количество заказов по покупателям за последний год.

```

CREATE VIEW OrdersPerCustomerLastYear AS
SELECT c."Code Customer", c."First name", c."Last name", COUNT(o."Order code") AS "Total
Orders Last Year"
FROM "Lab3"."Customer" c
LEFT JOIN "Lab3"."Order" o ON c."Code Customer" = o."Code customer"
WHERE EXTRACT(year FROM o."Order date") = EXTRACT(year FROM
CURRENT_DATE) - 1
GROUP BY c."Code Customer", c."First name", c."Last name";

```

Задание 2

Составить 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов.

```

INSERT INTO "Lab3"."Author" ("Author code", "E-mail", "First name", "Last name", surname)
VALUES ((SELECT MAX("Author code") + 1 FROM "Lab3"."Author"),
'newauthor@example.com', 'John', 'Doe', 'Smith');

```

```

UPDATE "Lab3"."Author"
SET "E-mail" = 'updatedemail@example.com'
WHERE "Author code" = (SELECT "Author code"
FROM "Lab3"."Author"
WHERE "First name" = 'John' AND surname = 'Smith');

```

```
DELETE FROM "Lab3"."Author" WHERE "Author code" = (SELECT "Author code" FROM  
"Lab3"."Author" WHERE "First name" = 'John' AND surname = 'Smith');
```

Задание 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

Простой индекс

```
CREATE INDEX idx_Order_Act_number ON "Lab3"."Order" ("Act number");
```

Составной индекс

```
CREATE INDEX idx_Order_Act_number_Prepayment_invoice ON "Lab3"."Order" ("Act  
number","Prepayment invoice");
```

без индекса










```
EXPLAIN ANALYZE
```

```
SELECT "Act number"
```

```
FROM "Lab3"."Order"
```

```
WHERE "Prepayment invoice" > '1100' And "Employee code" = 3
```

```
1 EXPLAIN ANALYZE
2 SELECT "Act number"
3 FROM "Lab3"."Order"
4 WHERE "Prepayment invoice" > '1100' And "Employee code" = 3
```

<div></div>		
	<div><div>QUERY PLAN</div><div>text</div><div></div></div>	
1	Seq Scan on "Order" (cost=0.00..1.01 rows=1 width=4) (actual time=0.038..0.039 rows=0 loops...	
2	Filter: (("Prepayment invoice" > 1100) AND ("Employee code" = 3))	
3	Rows Removed by Filter: 9	
4	Planning Time: 0.638 ms	
5	Execution Time: 0.255 ms	

с индексом


```
1 EXPLAIN ANALYZE
2 SELECT "Act number"
3 FROM "Lab3"."Order"
4 WHERE "Prepayment invoice" > '1100' And "Employee code" = 3
5
```

QUERY PLAN		text	
1	Seq Scan on "Order"	(cost=0.00..1.14 rows=1 width=4) (actual time=0.026..0.026 rows=0 loops=...	
2	Filter:	((("Prepayment invoice" > 1100) AND ("Employee code" = 3))	
3	Rows Removed by Filter:	9	
4	Planning Time:	13.210 ms	
5	Execution Time:	0.046 ms	

составной индексом

```
1 EXPLAIN ANALYZE
2 SELECT "Act number"
3 FROM "Lab3"."Order"
4 WHERE "Prepayment invoice" > '1100' And "Employee code" = 3
```

QUERY PLAN		text	
1	Seq Scan on "Order"	(cost=0.00..1.14 rows=1 width=4) (actual time=0.027..0.028 rows=0 loops=...	
2	Filter:	((("Prepayment invoice" > 1100) AND ("Employee code" = 3))	
3	Rows Removed by Filter:	9	
4	Planning Time:	0.141 ms	
5	Execution Time:	0.051 ms	