

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» –

Системное и прикладное программное обеспечение

Отчёт

По лабораторной работе №4

по дисциплине «Базы данных»

Вариант: 3693

Выполнил:

Поленов Кирилл Александрович

Группа: Р3113

Принял:

Николаев Владимир Вячеславович

г. Санкт-Петербург, 2024

Оглавление

<i>Задание.....</i>	3
<i>Реализация запросов на SQL:</i>	4
<i>Заключение.....</i>	8

Задание

Лабораторная работа #4

Задание.

По варианту, выданному преподавателем, составить и выполнить запросы к базе данных "Учебный процесс".

Команда для подключения к базе данных ucheb:

```
psql -h pg -d ucheb
```

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

1. Текст задания.
2. Реализацию запросов на SQL.
3. Планы выполнения запросов.
4. Ответы на вопросы, представленные в задании.
5. Выводы по работе.

Темы для подготовки к защите лабораторной работы:

1. Индексы
2. Оптимизация запросов
3. Выбор плана выполнения запросов

Введите вариант:

Введите вариант:

Внимание! У разных вариантов разный текст задания!

Составить запросы на языке SQL (пункты 1-2).

Для каждого запроса предложить индексы, добавление которых уменьшит время выполнения запроса (указать таблицы/атрибуты, для которых нужно добавить индексы, написать тип индекса; объяснить, почему добавление индекса будет полезным для данного запроса).

Для запросов 1-2 необходимо составить возможные планы выполнения запросов. Планы составляются на основании предположения, что в таблицах отсутствуют индексы. Из составленных планов необходимо выбрать оптимальный и объяснить свой выбор. Изменяются ли планы при добавлении индекса и как?

Для запросов 1-2 необходимо добавить в отчет вывод команды EXPLAIN ANALYZE [запрос]

Подробные ответы на все вышеперечисленные вопросы должны присутствовать в отчете (планы выполнения запросов должны быть нарисованы, ответы на вопросы - представлены в текстовом виде).

1. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:

Таблицы: Н_ЛЮДИ, Н_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н_СЕССИЯ.УЧГОД.

Фильтры (AND):

а) Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Александрович.

б) Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД = 106059.

Вид соединения: INNER JOIN.

2. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:

Таблицы: Н_ЛЮДИ, Н_ВЕДОМОСТИ, Н_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ, Н_ВЕДОМОСТИ.ДАТА, Н_СЕССИЯ.УЧГОД.

Фильтры (AND):

а) Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ > Соколов.

б) Н_ВЕДОМОСТИ.ИД = 1457443.

с) Н_СЕССИЯ.ДАТА > 2004-01-17.

Вид соединения: RIGHT JOIN.

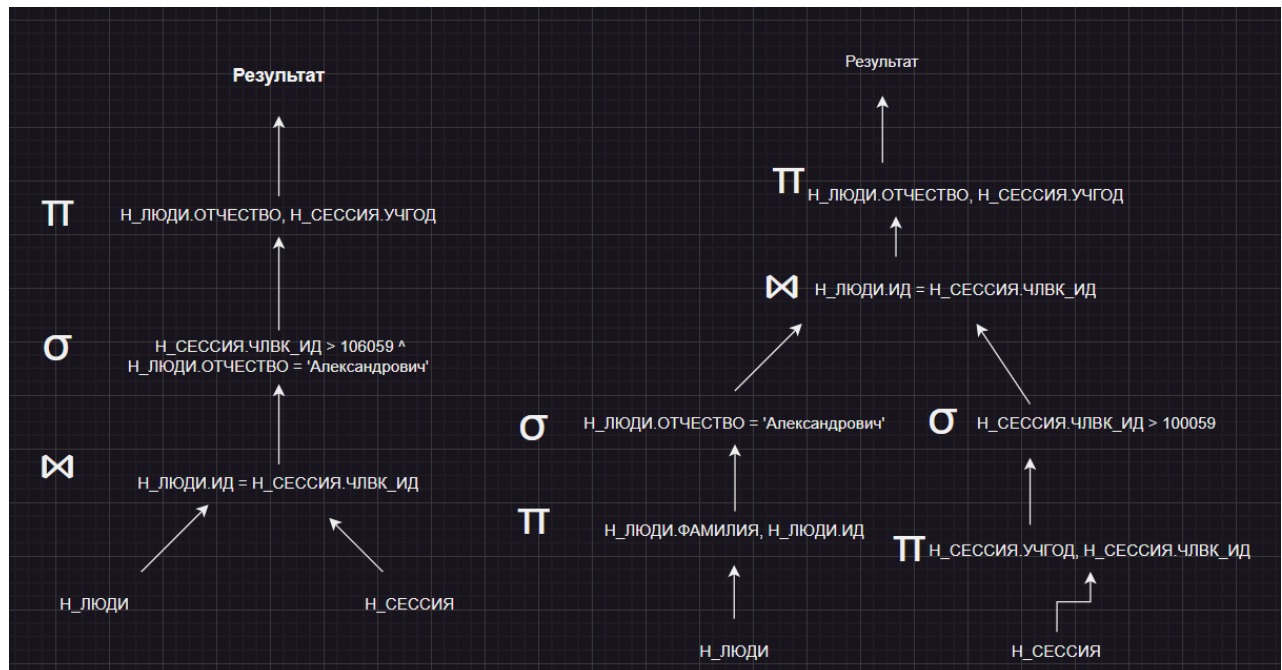
Реализация запросов на SQL:

<https://github.com/bilyardvmetro/ITMO-System-Application-Software/blob/main/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D1%8B%20%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85/Lab4/lab4.sql>

- **Запрос 1**

```
SELECT Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н_СЕССИЯ.УЧГОД
FROM Н_ЛЮДИ
JOIN Н_СЕССИЯ ON Н_ЛЮДИ.ИД = Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД
WHERE (Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = 'Александрович' AND
Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД = 106059);
```

План Выполнения:



Второй план является оптимальным. Из-за того, что выборка происходит на более ранних этапах, идет соединение только нужных атрибутов, и размер промежуточных данных меньше.

Индексы:

```
CREATE INDEX ON "Н_ЛЮДИ" USING HASH("ИД");
CREATE INDEX ON "Н_СЕССИЯ" USING HASH("ЧЛВК_ИД");
CREATE INDEX ON "Н_ЛЮДИ" USING BTREE("ОТЧЕСТВО");
CREATE INDEX ON "Н_СЕССИЯ" USING BTREE ("ЧЛВК_ИД");
```

Выборка происходит с использованием операторов сравнения, поэтому оптимально использование BТREE. Соединение таблиц с использованием ИД – оптимально использование HASH.

Explain Analyze:

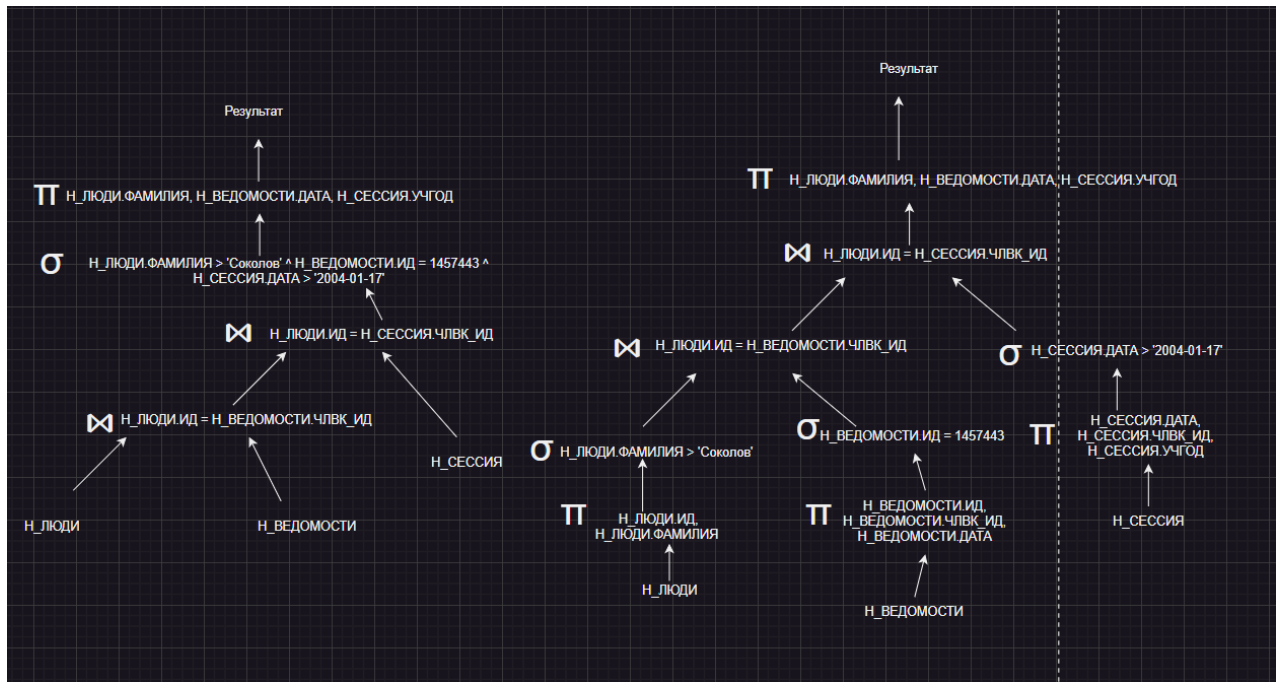
```
EXPLAIN ANALYZE SELECT Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО,  
Н_СЕССИЯ.УЧГОД  
FROM Н_ЛЮДИ  
JOIN Н_СЕССИЯ ON Н_ЛЮДИ.ИД = Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД  
WHERE (Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = 'Александрович' AND  
Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД = 106059);
```

```
"QUERY PLAN"  
"Nested Loop (cost=4.63..39.24 rows=9 width=30) (actual time=0.038..0.039 rows=0  
loops=1)"  
"  -> Index Scan using ""ЧЛВК_РК"" on ""Н_ЛЮДИ"" (cost=0.28..8.30 rows=1  
width=24) (actual time=0.037..0.038 rows=0 loops=1)"  
"      Index Cond: (""ИД"" = 106059)"  
"      Filter: ((""ОТЧЕСТВО"")::text = 'Александрович'::text)"  
"      Rows Removed by Filter: 1"  
"  -> Bitmap Heap Scan on ""Н_СЕССИЯ"" (cost=4.35..30.85 rows=9 width=14) (never  
executed)"  
"      Recheck Cond: (""ЧЛВК_ИД"" = 106059)"  
"      -> Bitmap Index Scan on ""SYS_C003500_IFK"" (cost=0.00..4.35 rows=9  
width=0) (never executed)"  
"          Index Cond: (""ЧЛВК_ИД"" = 106059)"  
"Planning Time: 0.615 ms"  
"Execution Time: 0.069 ms"
```

- **Запрос 2**

```
SELECT Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ, Н_ВЕДОМОСТИ.ДАТА,  
Н_СЕССИЯ.УЧГОД  
FROM Н_ЛЮДИ  
RIGHT JOIN Н_ВЕДОМОСТИ ON Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД =  
Н_ЛЮДИ.ИД  
RIGHT JOIN Н_СЕССИЯ ON Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД = Н_ЛЮДИ.ИД  
WHERE (Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ > 'Соколов' AND Н_ВЕДОМОСТИ.ИД  
= 1457443 AND Н_СЕССИЯ.ДАТА > '2004-01-17');
```

План Выполнения:



Второй план является оптимальным. Из-за того, что выборка происходит на более ранних этапах, идет соединение только нужных атрибутов, и размер промежуточных данных меньше.

Индексы:

```
CREATE INDEX ON "H_люди" USING HASH("ИД");
CREATE INDEX ON "H_ведомости" USING HASH("члвк_ид");
CREATE INDEX ON "H_сессия" USING HASH("члвк_ид");
CREATE INDEX ON "H_люди" USING BTREE("ФАМИЛИЯ");
CREATE INDEX ON "H_сессия" USING BTREE ("ДАТА");
CREATE INDEX ON "H_ведомости" USING BTREE ("ИД");
```

Выборка происходит с использованием операторов сравнения, поэтому оптимально использование BTREE. Соединение таблиц с использованием ИД – оптимально использование HASH.

Explain Analyze:

```
EXPLAIN ANALYZE SELECT H_люди.ФАМИЛИЯ,
H_ведомости.ДАТА, H_сессия.УЧГОД
FROM H_люди
RIGHT JOIN H_ведомости ON H_ведомости.члвк_ид =
H_люди.ИД
RIGHT JOIN H_сессия ON H_сессия.члвк_ид = H_люди.ИД
```

```
WHERE (Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ > 'Соколов' AND Н_ВЕДОМОСТИ.ИД
= 1457443 AND Н_СЕССИЯ.ДАТА > '2004-01-17');
```

```
"QUERY PLAN"
```

```
"Nested Loop (cost=0.98..17.85 rows=1 width=34) (actual time=0.044..0.045 rows=0
loops=1)"
```

```
"  Join Filter: (""Н_ВЕДОМОСТИ"". ""ЧЛВК_ИД"" = ""Н_СЕССИЯ"". ""ЧЛВК_ИД"")"
```

```
"  -> Nested Loop (cost=0.70..16.75 rows=1 width=32) (actual time=0.044..0.045
rows=0 loops=1)"
```

```
"    -> Index Scan using ""ВЕД_РК"" on ""Н_ВЕДОМОСТИ"" (cost=0.42..8.44
rows=1 width=12) (actual time=0.031..0.031 rows=1 loops=1)"
```

```
"      Index Cond: (""ИД"" = 1457443)"
```

```
"    -> Index Scan using ""ЧЛВК_РК"" on ""Н_ЛЮДИ"" (cost=0.28..8.30 rows=1
width=20) (actual time=0.009..0.009 rows=0 loops=1)"
```

```
"      Index Cond: (""ИД"" = ""Н_ВЕДОМОСТИ"". ""ЧЛВК_ИД"")"
```

```
"      Filter: ((""ФАМИЛИЯ"")::text > 'Соколов'::text)"
```

```
"      Rows Removed by Filter: 1"
```

```
"  -> Index Scan using ""SYS_C003500_IFK"" on ""Н_СЕССИЯ"" (cost=0.28..0.92
rows=14 width=14) (never executed)"
```

```
"    Index Cond: (""ЧЛВК_ИД"" = ""Н_ЛЮДИ"". ""ИД"")"
```

```
"    Filter: (""ДАТА"" > '2004-01-17 00:00:00'::timestamp without time zone)"
```

```
"Planning Time: 1.287 ms"
```

```
"Execution Time: 0.084 ms"
```

Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы мне удалось

- Познакомился с обработкой запросов в СУБД
- Познакомится с индексами