Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Отчет**

**по лабораторной работе №4**

по дисциплине «Базы данных»

Выполнил: Тахватулин М. В., группа Р3107

Преподаватель: Бострикова Д. К.

г. Санкт-Петербург

~ 2023 ~

**Оглавление**

[**Задание** 2](#_Toc137153884)

[**Запросы** 4](#_Toc137153885)

[**Индексы** 5](#_Toc137153886)

[**Планы** 6](#_Toc137153887)

[**Explain analyze** 8](#_Toc137153888)

[**Вывод** 10](#_Toc137153889)

# **Задание**

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.

Изменятся 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).

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

1. Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_СЕССИЯ.УЧГОД.

Фильтры (AND):

a) Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Сергеевич.

b) Н\_СЕССИЯ.ИД < 14.

Вид соединения: LEFT JOIN.

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

1. Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ВЕДОМОСТИ, Н\_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА, Н\_СЕССИЯ.ИД.

Фильтры (AND):

a) Н\_ЛЮДИ.ИД = 152862.

b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД > 117219.

c) Н\_СЕССИЯ.ЧЛВК\_ИД < 100622.

Вид соединения: RIGHT JOIN.

# **Запросы**

Первый запрос:

SELECT Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_СЕССИЯ.УЧГОД FROM Н\_ЛЮДИ

LEFT JOIN Н\_СЕССИЯ ON Н\_ЛЮДИ.ИД = Н\_СЕССИЯ.ЧЛВК\_ИД

WHERE Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = 'Сергеевич' AND Н\_СЕССИЯ.ИД < 14;

Второй запрос:

SELECT Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА, Н\_СЕССИЯ.ИД

FROM Н\_ЛЮДИ

RIGHT JOIN Н\_ВЕДОМОСТИ ON Н\_ЛЮДИ.ИД = Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД

RIGHT JOIN Н\_СЕССИЯ ON Н\_ЛЮДИ.ИД = Н\_СЕССИЯ.ЧЛВК\_ИД

WHERE Н\_ЛЮДИ.ИД = 152862 AND Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД > 117219 AND Н\_СЕССИЯ.ЧЛВК\_ИД < 100622;

# **Индексы**

Для первого запроса:

1. Индекс типа B-Tree на таблицу Н\_ЛЮДИ на атрибут ОТЧЕСТВО, т.к. это ускорит фильтрацию строк с условием Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = ‘Сергеевич’ //хэш
2. Индекс типа B-Tree на таблицу Н\_СЕССИЯ на атрибут ИД, т.к. это ускорит фильтрацию строк с условием Н\_СЕССИЯ.ИД < 14

Для второго запроса:

1. Индекс типа B-Tree на таблицу Н\_ЛЮДИ на атрибут ИД, т.к. это ускорит фильтрацию строк с условием Н\_ЛЮДИ.ИД = 152862 //хэш
2. Индекс типа B-Tree на таблицу Н\_ВЕДОМОСТИ на атрибут ЧЛВК\_ИД, т.к. это ускорит фильтрацию строк с условием Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД > 117219
3. Индекс типа B-Tree на таблицу Н\_СЕССИЯ на атрибут ЧЛВК\_ИД, т.к. это ускорит фильтрацию строк с условием Н\_СЕССИЯ.ЧЛВК\_ИД < 100622

# **Планы**

Первый запрос:

План 1:

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

План 2:

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Из этих двух планов оптимальным будет первый, т.к. мы сначала фильтруем данные, а потом соединяем таблицы (уменьшается количество обрабатываемых строк)

Второй запрос:

План 1:

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

План 2:

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Из этих двух планов оптимальным будет первый, т.к. мы сначала фильтруем данные, потом соединяем

При добавлении индексов в планы запросы будут производиться быстрее, т.к. сканироваться будут не полностью таблицы, а индексы.

# **Explain analyze**

Первый запрос:

Nested Loop (cost=0.28..126.24 rows=1 width=14) (actual time=0.456..0.457 rows=0 loops=1)

-> Seq Scan on "Н\_СЕССИЯ" (cost=0.00..117.90 rows=1 width=14) (actual time=0.455..0.456 rows=0 loops=1)

Filter: ("ИД" < 14)

Rows Removed by Filter: 3752

-> Index Scan using "ЧЛВК\_PK" on "Н\_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=4) (never executed)

Index Cond: ("ИД" = "Н\_СЕССИЯ"."ЧЛВК\_ИД")

Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text = 'Сергеевич'::text)

Planning Time: 0.354 ms

Execution Time: 0.505 ms

Второй запрос:

Nested Loop (cost=115.42..283.78 rows=9 width=32) (actual time=1.045..1.048 rows=0 loops=1)

-> Index Scan using "ЧЛВК\_PK" on "Н\_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=24) (actual time=0.013..0.014 rows=1 loops=1)

Index Cond: ("ИД" = 152862)

-> Hash Join (cost=115.14..275.39 rows=9 width=16) (actual time=1.022..1.024 rows=0 loops=1)

Hash Cond: ("Н\_ВЕДОМОСТИ"."СЭС\_ИД" = "Н\_СЕССИЯ"."СЭС\_ИД")

-> Index Scan using "ВЕД\_ЧЛВК\_FK\_IFK" on "Н\_ВЕДОМОСТИ" (cost=0.29..160.00 rows=52 width=16) (actual time=0.011..0.076 rows=43 loops=1)

Index Cond: (("ЧЛВК\_ИД" > 117219) AND ("ЧЛВК\_ИД" = 152862))

-> Hash (cost=101.27..101.27 rows=1086 width=8) (actual time=0.924..0.925 rows=1087 loops=1)

Buckets: 2048 Batches: 1 Memory Usage: 59kB

-> Bitmap Heap Scan on "Н\_СЕССИЯ" (cost=16.70..101.27 rows=1086 width=8) (actual time=0.073..0.591 rows=1087 loops=1)

Recheck Cond: ("ЧЛВК\_ИД" < 100622)

Heap Blocks: exact=71

-> Bitmap Index Scan on "SYS\_C003500\_IFK" (cost=0.00..16.43 rows=1086 width=0) (actual time=0.054..0.054 rows=1087 loops=1)

Index Cond: ("ЧЛВК\_ИД" < 100622)

Planning Time: 0.388 ms

Execution Time: 1.107 ms

# **Вывод**

В этой лабораторной работе мы составили планы выполнения запросов и придумали свои индексы.