**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Дисциплина:** Базы данных

**Лабораторная работа №4**

**Вариант №1488**

Выполнила:

Хвостова И.Л

Группа:

P3124

Проверил:

Королёва Ю.А.

г.Санкт-Петербург

2023г.

**Оглавление**

[Задание 3](#_Toc136021594)

[Выполнение задания 4](#_Toc136021595)

[Реализация модели на SQL 6](#_Toc136021596)

# Задание

Для выполнения лабораторной работы №4 необходимо:

1. 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).
2. 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?
3. 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:  
   Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ, Н\_ВЕДОМОСТИ.  
   Вывести атрибуты: Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА.  
   Фильтры (AND):  
   a) Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ < Экзаменационный лист.  
   b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1250981.  
   c) Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443.  
   Вид соединения: LEFT 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.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД, Н\_СЕССИЯ.УЧГОД.  
   Фильтры (AND):  
   a) Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865.  
   b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД = 1457443.  
   Вид соединения: RIGHT JOIN.

# Выполнение задания

1. 1. Для первого запроса добавление следующих индексов может уменьшить время выполнения:

* Таблица "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ": Индекс(B-tree) на атрибуте "НАИМЕНОВАНИЕ" в порядке возрастания.
* Таблица "Н\_ВЕДОМОСТИ": Индекс(B-tree) на атрибуте "ИД" в порядке возрастания.

Добавление этих индексов будет полезным для данного запроса, поскольку они позволят оптимизировать выполнение операции фильтрации по указанным условиям. Индекс на атрибуте "НАИМЕНОВАНИЕ" в таблице "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ" ускорит поиск всех записей, удовлетворяющих условию "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."НАИМЕНОВАНИЕ" < 'Экзаменационный лист'. Индекс на атрибуте "ИД" в таблице "Н\_ВЕДОМОСТИ" ускорит поиск всех записей, удовлетворяющих условию "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" > 1250981 и "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" > 1457443.

* 1. Для второго запроса добавление следующих индексов может уменьшить время выполнения:
* Таблица "Н\_ЛЮДИ": Индекс на атрибуте "ИД" в порядке возрастания.
* Таблица "Н\_ВЕДОМОСТИ": Индекс на атрибуте "ИД" в порядке возрастания.

Добавление этих индексов будет полезным для данного запроса, поскольку они позволят оптимизировать выполнение операции фильтрации по указанным условиям. Индекс на атрибуте "ИД" в таблице "Н\_ЛЮДИ" ускорит поиск всех записей, удовлетворяющих условию "Н\_ЛЮДИ"."ИД" < 100865. Индекс на атрибуте "ИД" в таблице "Н\_ВЕДОМОСТИ" ускорит поиск всех записей, удовлетворяющих условию "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" = 1457443.

1. Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

   Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, дизайн

   Автоматически созданное описание Для первого запроса можно составить два плана. И второй план будет работать быстрее так как соединение будет проходить уже на отфильтрованных таблицах.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, дизайн

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, дизайн

Автоматически созданное описаниеДля второго запроса можно составить два плана. И второй план будет работать быстрее так как соединение будет проходить уже на отфильтрованных таблицах.

# Реализация модели на SQL

-- 1 запрос  
EXPLAIN ANALYZE  
SELECT "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."ИД", "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ДАТА"studs  
FROM "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"  
 LEFT JOIN "Н\_ВЕДОМОСТИ" ON "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."ИД" = "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ТВ\_ИД"  
WHERE "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."НАИМЕНОВАНИЕ" < 'Экзаменационный лист'  
 AND "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" > 1250981  
 AND "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" > 1457443;

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание-- 2 запрос  
EXPLAIN ANALYZE  
SELECT "Н\_ЛЮДИ"."ИМЯ", "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ДАТА", "Н\_СЕССИЯ"."ИД"  
FROM "Н\_ЛЮДИ"  
 LEFT JOIN "Н\_ВЕДОМОСТИ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 LEFT JOIN "Н\_СЕССИЯ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_СЕССИЯ"."ЧЛВК\_ИД"  
WHERE "Н\_ЛЮДИ"."ИД" < 100865  
 AND "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ИД" = 1457443;

EXPLAIN ANALYZE  
SELECT *ROW\_NUMBER*() OVER () AS "Номер",  
 *CONCAT*("Н\_ЛЮДИ"."ИМЯ", ' ', "Н\_ЛЮДИ"."ФАМИЛИЯ", ' ', "Н\_ЛЮДИ"."ОТЧЕСТВО") AS "ФИО",  
 *AVG*("Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА"::INTEGER) AS "Ср\_оценка"  
FROM "Н\_ЛЮДИ"  
 JOIN "Н\_ВЕДОМОСТИ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА" IN ('2', '3', '4', '5')  
 JOIN "Н\_УЧЕНИКИ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_УЧЕНИКИ"."ГРУППА" = '4100'  
GROUP BY "Н\_ЛЮДИ"."ИД", "Н\_ЛЮДИ"."ИМЯ", "Н\_ЛЮДИ"."ФАМИЛИЯ", "Н\_ЛЮДИ"."ОТЧЕСТВО"  
HAVING *AVG*("Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА"::INTEGER) > (SELECT *MIN*("Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА"::INTEGER)  
 FROM "Н\_ВЕДОМОСТИ"  
 JOIN "Н\_УЧЕНИКИ"  
 ON "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК\_ИД" = "Н\_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_УЧЕНИКИ"."ГРУППА" = '1101'  
 WHERE "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА" IN ('2', '3', '4', '5'));

WITH filtered\_data AS (SELECT "Н\_ЛЮДИ"."ИМЯ","Н\_ЛЮДИ"."ФАМИЛИЯ","Н\_ЛЮДИ"."ОТЧЕСТВО","Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА"  
 FROM "Н\_ЛЮДИ"  
 JOIN "Н\_ВЕДОМОСТИ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА" IN ('2', '3', '4', '5')  
 JOIN "Н\_УЧЕНИКИ" ON "Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_УЧЕНИКИ"."ГРУППА" = '4100'  
 GROUP BY "Н\_ЛЮДИ"."ИД", "Н\_ЛЮДИ"."ИМЯ", "Н\_ЛЮДИ"."ФАМИЛИЯ", "Н\_ЛЮДИ"."ОТЧЕСТВО", "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА")  
SELECT *ROW\_NUMBER*() OVER () AS "Номер",  
 *CONCAT*(filtered\_data."ИМЯ", ' ', filtered\_data."ФАМИЛИЯ", ' ', filtered\_data."ОТЧЕСТВО") AS "ФИО",  
 *AVG*(filtered\_data."ОЦЕНКА"::INTEGER) AS "Ср\_оценка"  
FROM filtered\_data  
group by filtered\_data."ИМЯ", filtered\_data."ФАМИЛИЯ", filtered\_data."ОТЧЕСТВО"  
HAVING *AVG*(filtered\_data."ОЦЕНКА"::INTEGER) > (SELECT *MIN*("Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА"::INTEGER)  
 FROM "Н\_ВЕДОМОСТИ"  
 JOIN "Н\_УЧЕНИКИ"  
 ON "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК\_ИД" = "Н\_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК\_ИД"  
 AND "Н\_УЧЕНИКИ"."ГРУППА" = '1101'  
 WHERE "Н\_ВЕДОМОСТИ"."ОЦЕНКА" IN ('2', '3', '4', '5'));

На первом этапе выполняется InitPlan 1