Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования “Национальный исследовательский университет ИТМО”

Факультет Программной Инженерии И Компьютерной Техники

Лабораторная работа №4

Вариант 464900

Выполнила:

Абдуллаева София Улугбековна

Группа P3108

Проверила:

Заболотняя Ольга Михайловна

## 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).

1. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:  
   Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ВЕДОМОСТИ.  
   Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ, Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД.  
   Фильтры (AND):  
   a) Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865.  
   b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА = 1998-01-05.  
   Вид соединения: RIGHT JOIN.
2. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:  
   Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ОБУЧЕНИЯ, Н\_УЧЕНИКИ.  
   Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК, Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА.  
   Фильтры: (AND)  
   a) Н\_ЛЮДИ.ИМЯ < Роман.  
   b) Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК < 001000.  
   c) Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА < 4100.  
   Вид соединения: RIGHT JOIN.

## Запрос №1

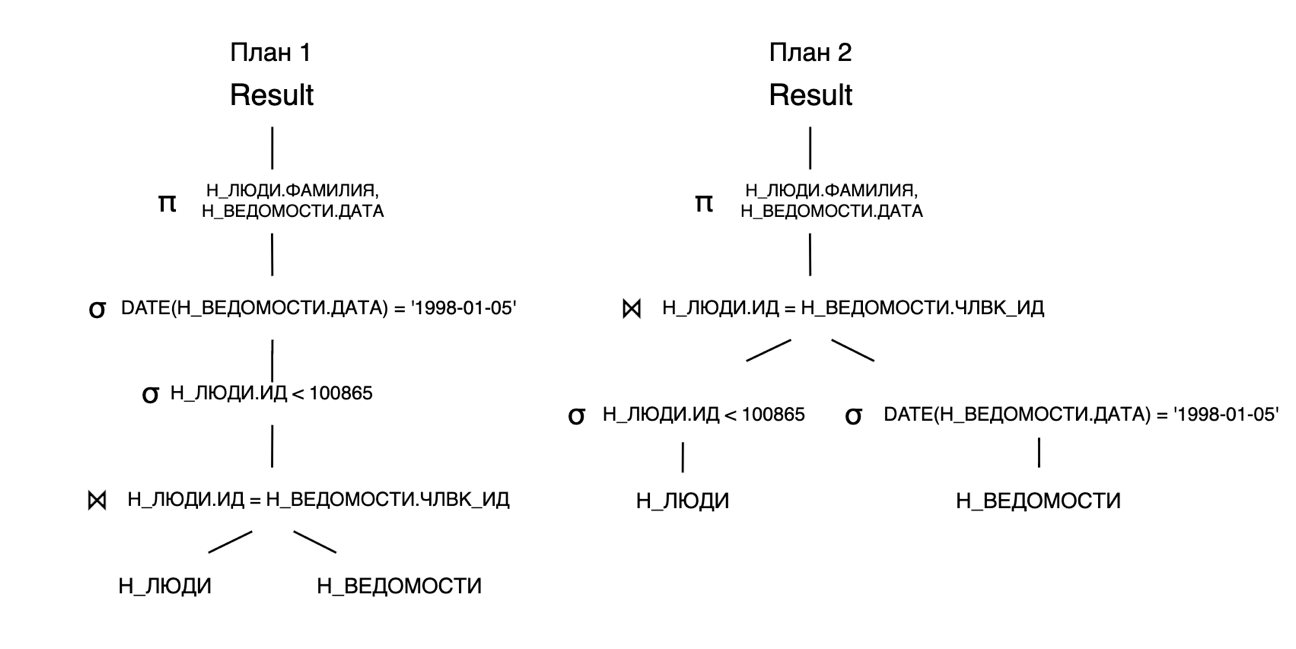
### Реализация запроса

Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:  
Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ВЕДОМОСТИ.  
Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ, Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД.  
Фильтры (AND):  
a) Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865.  
b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА = 1998-01-05.  
Вид соединения: RIGHT JOIN.

A black screen with white text

AI-generated content may be incorrect.

### Планы выполнения запросов



**Описание плана №1:** происходит полный скан таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ВЕДОМОСТИ, соединение таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ВЕДОМОСТИ по условию Н\_ЛЮДИ.ИД =Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД, дальше фильтрация данных по 2 условиям Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865 и DATE(Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА) = ‘1998-01-05’ и выбор атрибутов: Н\_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ и Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД

В итоге происходит обработка всех строк в том числе тех, которые потом отсеиваются после выборки данных, поэтому этот подход будет медленнее и менее эффективным для таблиц с большим кол-вом строк.

**Описание плана №2:** происходит полный скан таблицы Н\_ЛЮДИ и фильтрация строк по условию Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865, дальше полный скан таблицы Н\_ВЕДОМОСТИ и фильтрация строк по условию DATE(Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА)=‘1998-01-05’, теперь соединение таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ВЕДОМОСТИ по условию Н\_ЛЮДИ.ИД= Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД и выбор атрибутов: Н\_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ и Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД

В данном подходе фильтрация строк происходит до соединения таблиц, получается, само соединение происходит по уже выбранным атрибутам, а не по таблицам целиком

**Вывод:** план №2 будет более эффективным по сравнению с планом №1

### Применение индексов

A black background with white text

AI-generated content may be incorrect.

Добавление индексов на Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД и на Н\_ЛЮДИ.ИД ускорит соединение таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ВЕДОМОСТИ: для Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД был выбран hash-индекс, он использует хэш-функцию для быстрого поиска и применяется при операторе равенства,

для Н\_ЛЮДИ.ИД был выбран индекс b-tree, он тоже подходит для оператора равенства, в итоге быстро находятся строки для объединения обеих таблиц. Также индекс b-tree используется для диапазонных запросов, поэтому он подойдёт для случая с фильтрацией WHERE Н\_ЛЮДИ.ИД < 100865

### Изменения планов при добавлении индексов

Планы выполнения запросов изменятся при добавлении индексов, будет выполняться индексный скан таблицы вместо полного скана

### Вывод команды EXPLAIN ANALYZE

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

## Запрос №2

### Реализация запроса

Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:  
Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ОБУЧЕНИЯ, Н\_УЧЕНИКИ.  
Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК, Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА.  
Фильтры: (AND)  
a) Н\_ЛЮДИ.ИМЯ < Роман.  
b) Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК < 001000.  
c) Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА < 4100.  
Вид соединения: RIGHT JOIN.

A black screen with white text

AI-generated content may be incorrect.

### Планы выполнения запросов

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

**Описание плана №1:** происходит полный скан таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ОБУЧЕНИЯ, соединение таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ОБУЧЕНИЯ по условию Н\_ЛЮДИ.ИД=Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, дальше полный скан таблицы Н\_УЧЕНИКИ, соединение таблиц Н\_ОБУЧЕНИЯ и Н\_УЧЕНИКИ по условию Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД= Н\_УЧЕНИКИ.ЧЛВК\_ИД. Дальше фильтрация данных по 3 условиям Н\_ЛЮДИ.ИМЯ < ‘Роман’, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК::integer < 1000 и Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА::integer < 4100 и выбор атрибутов: Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК, Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА

Происходит обработка всех строк в том числе тех, которые потом отсеиваются после выборки данных, поэтому этот подход будет медленнее и менее эффективным для таблиц с большим кол-вом строк

**Описание плана №2:** происходит полный скан таблицы Н\_ОБУЧЕНИЯ и фильтрация строк по условию Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК::integer < 1000,

полный скан таблицы Н\_ЛЮДИ и фильтрация строк по условию Н\_ЛЮДИ.ИМЯ < ‘Роман’, соединение таблиц Н\_ЛЮДИ и Н\_ОБУЧЕНИЯ по условию Н\_ЛЮДИ.ИД=Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД

Происходит полный скан таблицы Н\_УЧЕНИКИ и фильтрация строк по условию Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА::integer < 4100, после этого производится соединение таблиц Н\_ОБУЧЕНИЯ и Н\_УЧЕНИКИ по условию Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД=Н\_УЧЕНИКИ.ЧЛВК\_ИД и выбор атрибутов: Н\_ЛЮДИ.ИД, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК, Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА

В данном подходе фильтрация строк происходит до соединения таблиц, получается, само соединение происходит по уже выбранным атрибутам, а не по таблицам целиком

**Вывод:** план №2 будет более эффективным по сравнению с планом №1

### Применение индексов

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

Добавление индексов на Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_ЛЮДИ.ИД и Н\_УЧЕНИКИ.ЧЛВК\_ИД ускорит выполнение соединения таблиц, для этого применены hash-индексы, которые используются с оператором равенства и позволяют быстрее находить строки для объединения таблиц.

Для Н\_ЛЮДИ.ИМЯ, Н\_ОБУЧЕНИЯ.НЗК и Н\_УЧЕНИКИ.ГРУППА были выбраны b-tree индексы, которые используются для диапазонных запросов, и они подходят для фильтрации строк по условиям с WHERE

### Изменения планов при добавлении индексов

Планы выполнения запросов изменятся при добавлении индексов, будет выполняться индексный скан таблицы вместо полного скана

### Вывод команды EXPLAIN ANALYZE

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

## Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я научилась использовать индексы для повышения производительности запросов. Также изучила, как строятся планы выполнения запросов.