

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по базам данных №4

Вариант № 31071

Выполнил:

Студент группы Р3106

Мельник Фёдор Александрович

Проверил:

Вербовой Александр Александрович,

Преподаватель-практик ФПИиКТ

Санкт-Петербург, 2025

Оглавление

| | |
|---|----|
| Оглавление | 2 |
| Выполнение..... | 3 |
| Запрос №1 | 3 |
| Реализация | 3 |
| Уменьшение времени выполнения запроса | 3 |
| Индексы | 3 |
| Возможные планы выполнения запросов (без индексов)..... | 4 |
| План №1 | 4 |
| План №2..... | 4 |
| Оптимальный план | 5 |
| Изменения планов при добавлении индексов | 5 |
| План выполнения 1 запроса | 5 |
| Запрос №2 | 6 |
| Реализация | 6 |
| Уменьшение времени выполнения запроса | 6 |
| Индексы | 6 |
| Возможные планы выполнения запросов (без индексов)..... | 7 |
| План №1 | 7 |
| План №2..... | 8 |
| Оптимальный план | 8 |
| Изменения планов при добавлении индексов | 8 |
| План выполнения 2 запроса | 8 |
| Вывод | 10 |

Выполнение

Запрос №1

Реализация

```
SELECT Н_ВЕДОМОСТИ.ИД, Н_ОЦЕНКИ.КОД  
FROM Н_ОЦЕНКИ  
RIGHT JOIN Н_ВЕДОМОСТИ ON Н_ОЦЕНКИ.КОД=Н_ВЕДОМОСТИ.ОЦЕНКА  
WHERE Н_ОЦЕНКИ.КОД='неявка'  
AND Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД<153285;
```

Уменьшение времени выполнения запроса

Индексы

Для таблицы Н_ВЕДОМОСТИ:

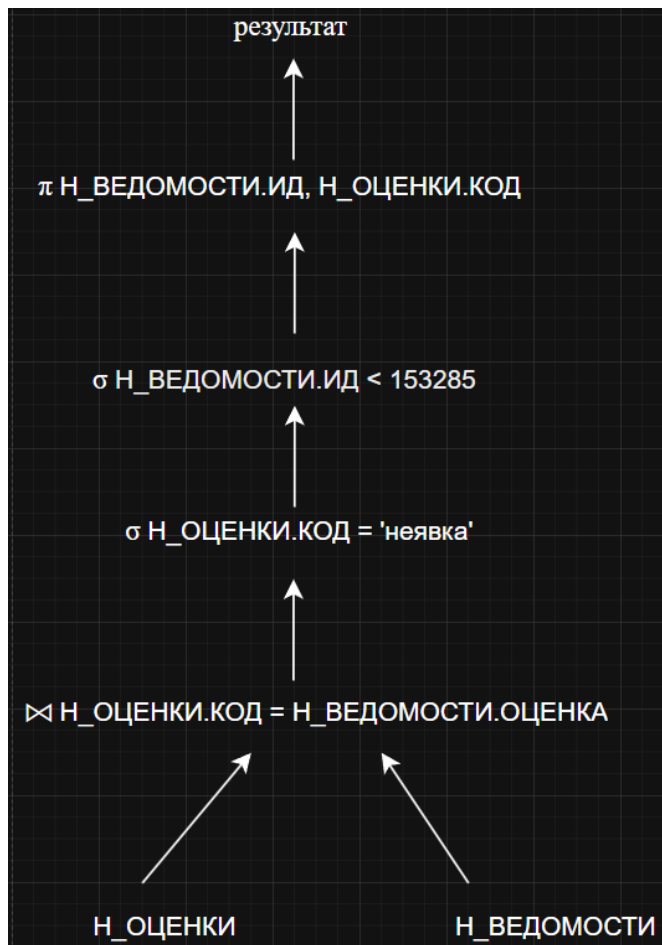
- Индекс B-tree для ЧЛВК_ИД для сравнения строк (Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД<153285)
- Индекс Hash для ОЦЕНКА для объединения таблиц (ON Н_ОЦЕНКИ.КОД=Н_ВЕДОМОСТИ.ОЦЕНКА)

Для таблицы Н_ОЦЕНКИ:

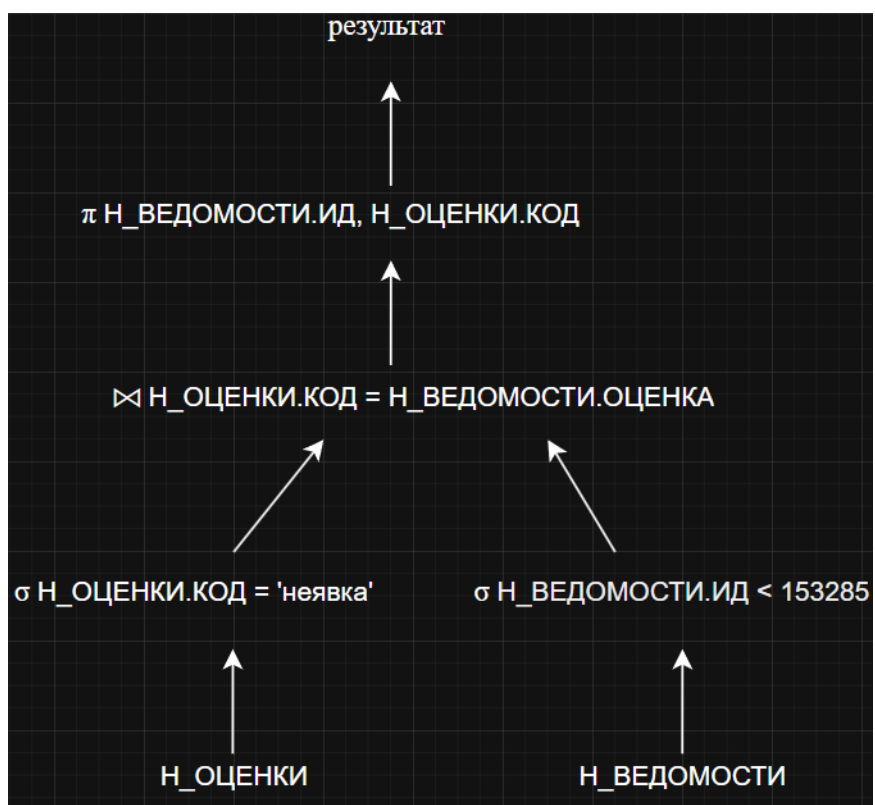
- Индекс Hash для КОД для проверки на равенство у строк (Н_ОЦЕНКИ.КОД='неявка') и объединения таблиц (ON Н_ОЦЕНКИ.КОД=Н_ВЕДОМОСТИ.ОЦЕНКА)

Возможные планы выполнения запросов (без индексов)

План №1



План №2



Оптимальный план

План №2 является оптимальным, потому что фильтрация выполняется на меньшем объеме данных, так как она вызвана до объединения таблиц

Изменения планов при добавлении индексов

Будет выполняться индексный скан таблицы, вместо полного

Nested Loop Join выполнится быстрее, из-за индексов на атрибутах Н_ОЦЕНКИ.КОД и Н_ВЕДОМОСТИ.ОЦЕНКА

План выполнения 1 запроса

QUERY PLAN

Nested Loop (cost=7.69..1252.34 rows=405 width=38) (actual time=0.167..0.641 rows=392 loops=1)

-> Seq Scan on "Н_ОЦЕНКИ" (cost=0.00..1.11 rows=1 width=34) (actual time=0.016..0.017 rows=1 loops=1)

Filter: (("КОД")::text = 'неявка'::text)

Rows Removed by Filter: 8

-> Bitmap Heap Scan on "Н_ВЕДОМОСТИ" (cost=7.69..1247.18 rows=405 width=10) (actual time=0.147..0.572 rows=392 loops=1)

Recheck Cond: (("ОЦЕНКА")::text = 'неявка'::text)

Filter: ("ЧЛВК_ИД" < 153285)

Heap Blocks: exact=150

-> Bitmap Index Scan on "БЕД_ОЦЕНКА_I" (cost=0.00..7.59 rows=423 width=0) (actual time=0.116..0.116 rows=392 loops=1)

Index Cond: (("ОЦЕНКА")::text = 'неявка'::text)

Planning Time: 0.785 ms

Execution Time: 0.725 ms

Запрос №2

Реализация

```
SELECT Н_ЛЮДИ.ИМЯ, Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД, Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД
FROM Н_ЛЮДИ
LEFT JOIN Н_ВЕДОМОСТИ ON Н_ЛЮДИ.ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД
LEFT JOIN Н_СЕССИЯ ON Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД
WHERE Н_ЛЮДИ.ИМЯ='Ярослав'
AND Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД='117219'
AND Н_СЕССИЯ.УЧГОД>'2003/2004';
```

Уменьшение времени выполнения запроса

Индексы

Для таблицы Н_ЛЮДИ:

- Индекс Hash для ИМЯ для проверки на равенство у строк (Н_ЛЮДИ.ИМЯ='Ярослав')
- Индекс Hash для ИД для объединения таблиц (ON Н_ЛЮДИ.ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД)

Для таблицы Н_ВЕДОМОСТИ:

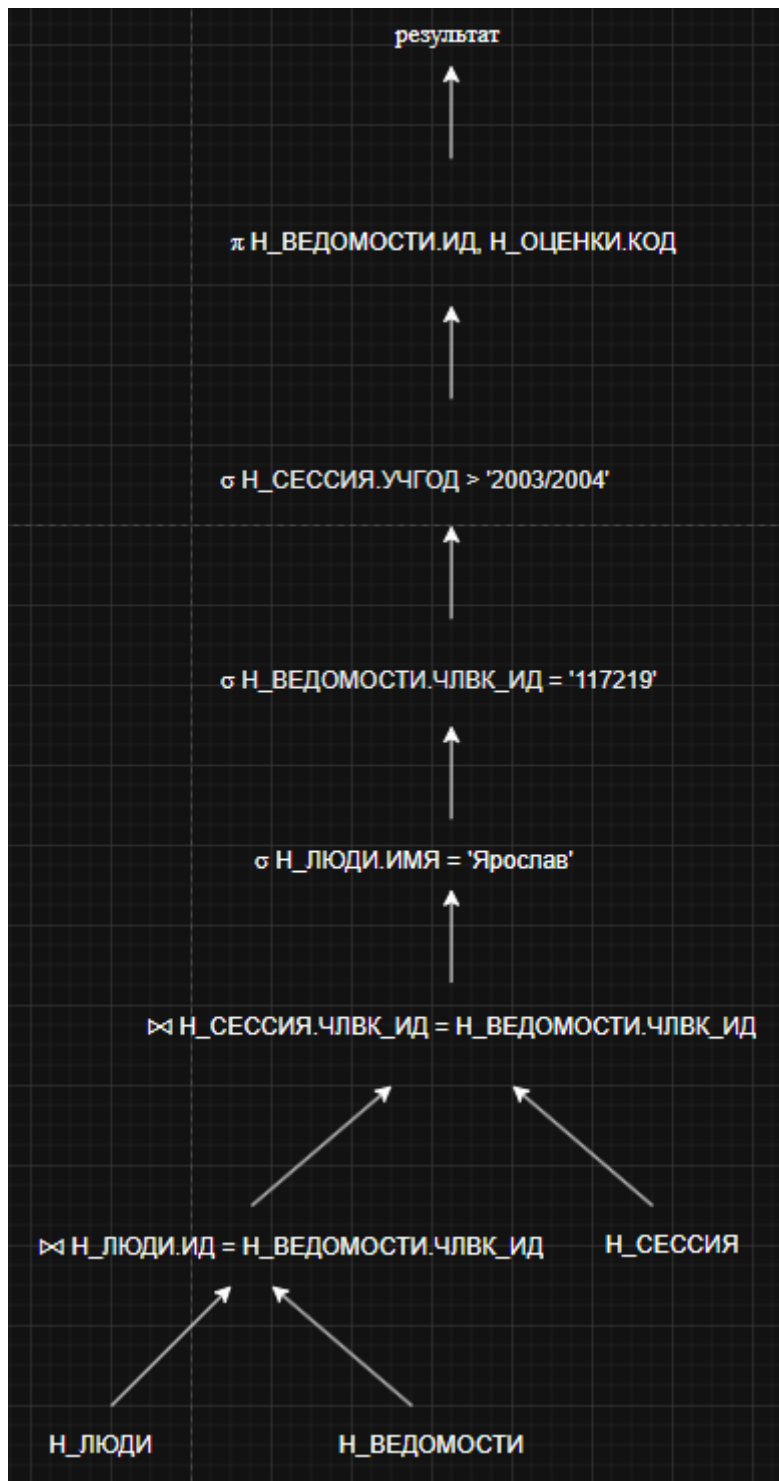
- Индекс Hash для ЧЛВК_ИД для проверки на равенство у строк (Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД='117219') и объединения таблиц (ON Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД, ON Н_ЛЮДИ.ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД)

Для таблицы Н_СЕССИЯ:

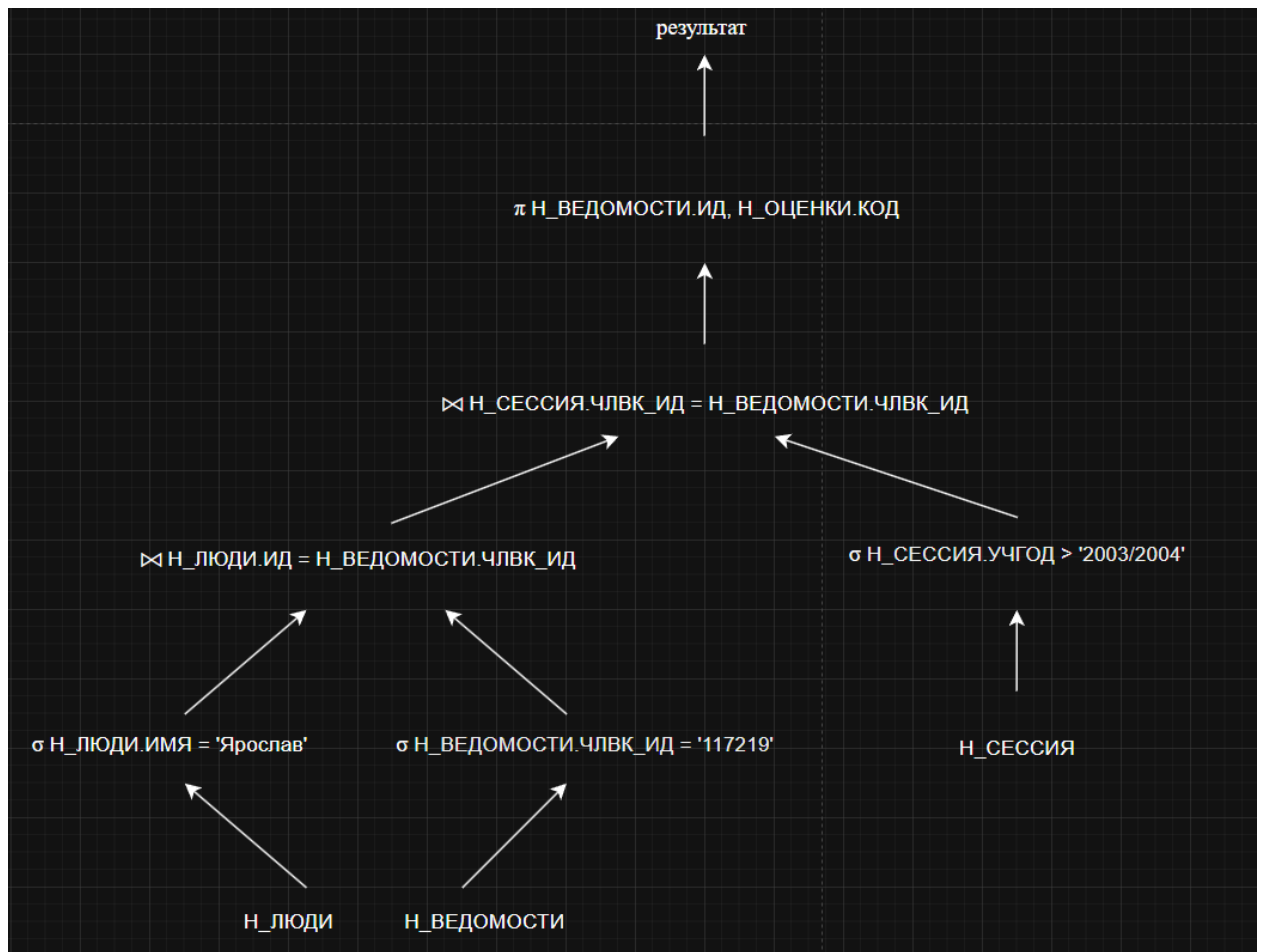
- Индекс B-tree для УЧГОД для сравнения строк (Н_СЕССИЯ.УЧГОД>'2003/2004')
- Индекс Hash для ЧЛВК_ИД для объединения таблиц (ON Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД=Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД)

Возможные планы выполнения запросов (без индексов)

План №1



План №2



Оптимальный план

План №2 является оптимальным, потому что фильтрация выполняется на меньшем объеме данных, так как она вызвана до объединения таблиц

Изменения планов при добавлении индексов

Будет выполняться индексный скан таблицы, вместо полного

Nested Loop Join выполнится быстрее, из-за индексов на атрибутах `Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД`, `Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД` и `Н_ЛЮДИ.ИД`

План выполнения 2 запроса

QUERY PLAN

Nested Loop (cost=4.87..30.70 rows=130 width=21) (actual time=0.100..0.101 rows=0 loops=1)

-> Index Only Scan using "ВЕД_ЧЛВК_FK_IFK" on "Н_ВЕДОМОСТИ" (cost=0.29..9.43 rows=65 width=4) (actual time=0.042..0.046 rows=31 loops=1)

Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 117219)

Heap Fetches: 0

-> Materialize (cost=4.58..19.65 rows=2 width=21) (actual time=0.002..0.002 rows=0 loops=31)

-> Nested Loop (cost=4.58..19.64 rows=2 width=21) (actual time=0.039..0.040 rows=0 loops=1)

-> Index Scan using "ЧЛБК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=17) (actual time=0.039..0.039 rows=0 loops=1)

Index Cond: ("ИД" = 117219)

Filter: (("ИМЯ")::text = 'Ярослав'::text)

Rows Removed by Filter: 1

-> Bitmap Heap Scan on "Н_СЕСИЯ" (cost=4.30..11.32 rows=2 width=4) (never executed)

Recheck Cond: ("ЧЛБК_ИД" = 117219)

Filter: (("УЧГОД")::text > '2003/2004'::text)

-> Bitmap Index Scan on "SYS_C003500_IFK" (cost=0.00..4.29 rows=2 width=0) (never executed)

Index Cond: ("ЧЛБК_ИД" = 117219)

Planning Time: 0.653 ms

Execution Time: 0.151 ms

Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я узнал методы оптимизации создания базы данных. Я узнал планы, по которым создается схема бд, научился их сравнивать и находить оптимальный.