

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Базы данных

Лабораторная работа № 4

Выполнил студент:

Лабор Тимофей Владимирович

Группа № Р3125

Преподаватель:

Бострикова Дарья Константиновна

г. Санкт-Петербург

2024

Оглавление

Вариант:	3
Задание:	3
Отчет:	3
Вывод:	9
Список литературы:	Ошибка! Закладка не определена.

Вариант:

2508

Задание:

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.ИД.
Фильтры (AND):
а) Н_ЛЮДИ.ИД = 152862.
б) Н_СЕССИЯ.ИД > 27640.
с) Н_СЕССИЯ.ИД < 1975.
Вид соединения: LEFT 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)
а) Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > Владимирович.
б) Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = 163276.
Вид соединения: LEFT JOIN.

Отчет:

1. Реализация запросов на SQL

```
-- Таблицы: Н_ЛЮДИ, Н_СЕССИЯ.  
-- Вывести атрибуты: Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н_СЕССИЯ.ИД.  
-- Фильтры (AND):  
-- а) Н_ЛЮДИ.ИД = 152862.  
-- б) Н_СЕССИЯ.ИД > 27640.  
-- с) Н_СЕССИЯ.ИД < 1975.  
-- Вид соединения: LEFT JOIN.
```

```
SELECT Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н_СЕССИЯ.ИД  
FROM Н_ЛЮДИ  
LEFT JOIN Н_СЕССИЯ ON Н_ЛЮДИ.ИД = Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД  
WHERE Н_ЛЮДИ.ИД = 152862  
      AND Н_СЕССИЯ.ИД > 27640  
      AND Н_СЕССИЯ.ИД < 1975;
```

```
-- 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)  
-- а) Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > Владимирович.  
-- б) Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = 163276.  
-- Вид соединения: LEFT JOIN.
```

```
SELECT Н_ЛЮДИ.ИД, Н_ОБУЧЕНИЯ.НЗК, Н_УЧЕНИКИ.ГРУППА  
FROM Н_ЛЮДИ  
LEFT JOIN Н_ОБУЧЕНИЯ ON Н_ЛЮДИ.ИД = Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД  
LEFT JOIN Н_УЧЕНИКИ ON Н_ЛЮДИ.ИД = Н_УЧЕНИКИ.ЧЛВК_ИД  
WHERE Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > 'Владимирович'  
      AND Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = 163276;
```

2. Уменьшение времени выполнения 1 запроса

Индексы, добавление которых уменьшит время выполнения запроса:

а) На таблице Н_ЛЮДИ:

- Было бы полезно иметь индекс на атрибуте ИД (B-tree), это ускоряет фильтрацию строк с условием "Н_ЛЮДИ.ИД = 152862", и такой индекс уже есть в базе данных.

б) На таблице Н_СЕССИЯ:

- Индекс на атрибуте ИД (B-tree), это ускорит фильтрацию строк с условием "Н_СЕССИЯ.ИД > 27640 AND Н_СЕССИЯ.ИД < 1975".
- Было бы полезно иметь индекс на атрибуте ЧЛВК_ИД (B-tree), это может ускорить соединение с таблицей Н_ЛЮДИ по ЧЛВК_ИД, и такой индекс уже есть в базе данных.

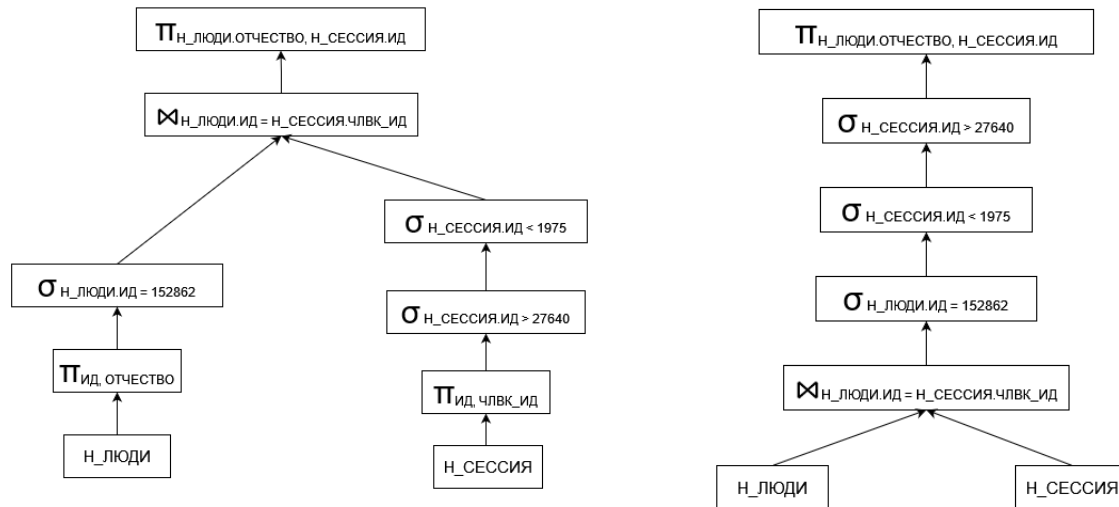
Возможные планы выполнения запроса (без индексов):

План 1:

- Полный скан таблицы Н_ЛЮДИ с применением фильтра по условию "Н_ЛЮДИ.ИД=152862".
- Полный скан таблицы Н_СЕССИЯ с применением фильтра по условию "Н_СЕССИЯ.ИД > 27640 AND Н_СЕССИЯ.ИД < 1975".
- Соединение таблиц с использованием Nested Loops Join по условию Н_ЛЮДИ.ИД = Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД.

План 2:

- Соединение таблиц с использованием Nested Loops Join по условию Н_ЛЮДИ.ИД = Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД.
- Фильтрация результата соединения по условию "Н_ЛЮДИ.ИД=152862 AND Н_СЕССИЯ.ИД > 27640 AND Н_СЕССИЯ.ИД < 1975".



Оптимальный план:

- План 1, потому что фильтрация данных выполняется до соединения таблиц, что уменьшает количество строк для обработки.

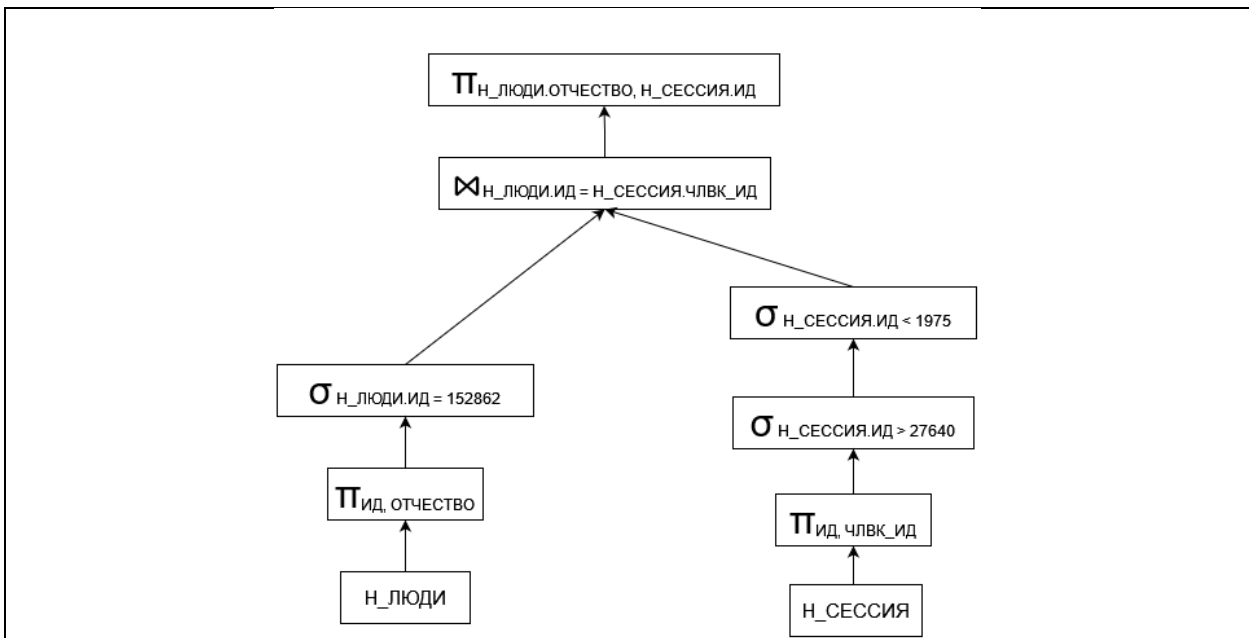
При добавлении индексов планы выполнения запросов изменятся:

- Вместо полного скана таблиц будет использоваться индексный скан.
- Nested loop join станет работать быстрее благодаря индексам на Н_ЛЮДИ.ИД и Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД

3. План выполнения 1 запроса

```

Nested Loop (cost=4.58..19.63 rows=1 width=24) (actual time=0.047..0.048
rows=0 loops=1)
  -> Index Scan using "ЧЛВК_PK" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1
width=24) (actual time=0.035..0.036 rows=1 loops=1)
    Index Cond: ("ИД" = 152862)
  -> Bitmap Heap Scan on "Н_СЕССИЯ" (cost=4.30..11.32 rows=1 width=8)
(actual time=0.007..0.007 rows=0 loops=1)
    Recheck Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 152862)
    Filter: (("ИД" > 27640) AND ("ИД" < 1975))
  -> Bitmap Index Scan on "SYS_C003500_IFK" (cost=0.00..4.29
rows=2 width=0) (actual time=0.005..0.005 rows=0 loops=1)
    Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 152862)
Planning Time: 0.908 ms
Execution Time: 0.135 ms
  
```



4. Уменьшение времени выполнения 2 запроса

Индексы, добавление которых уменьшит время выполнения запроса:

а) На таблице Н_ЛЮДИ:

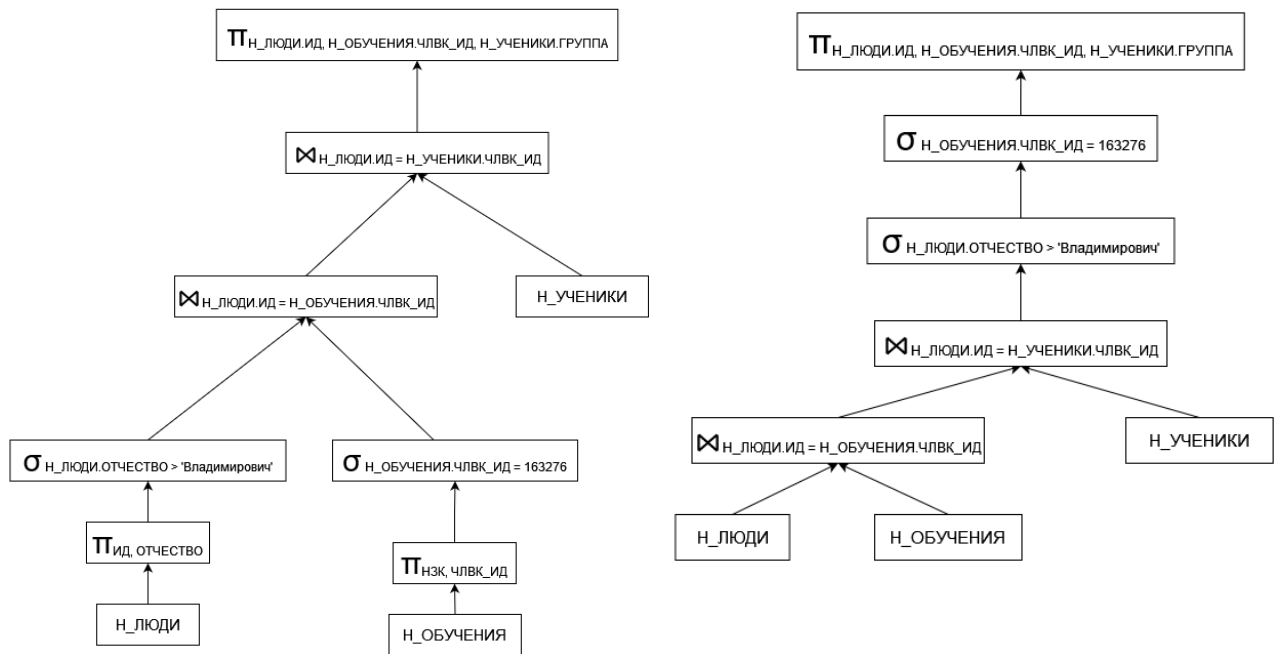
- Индекс на атрибуте ОТЧЕСТВО (B-tree). Это ускорит фильтрацию строк с условием “Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > ‘Владимирович’”.

б) На таблицах Н_ОБУЧЕНИЯ и Н_УЧЕНИКИ уже имеются индексы на столбцах ЧЛВК_ИД.

Возможные планы выполнения запроса (без индексов):

План 1:

План 2:



Оптимальный план:

- План 1, потому что фильтрация данных выполняется до соединения таблиц, что уменьшает количество строк для обработки.

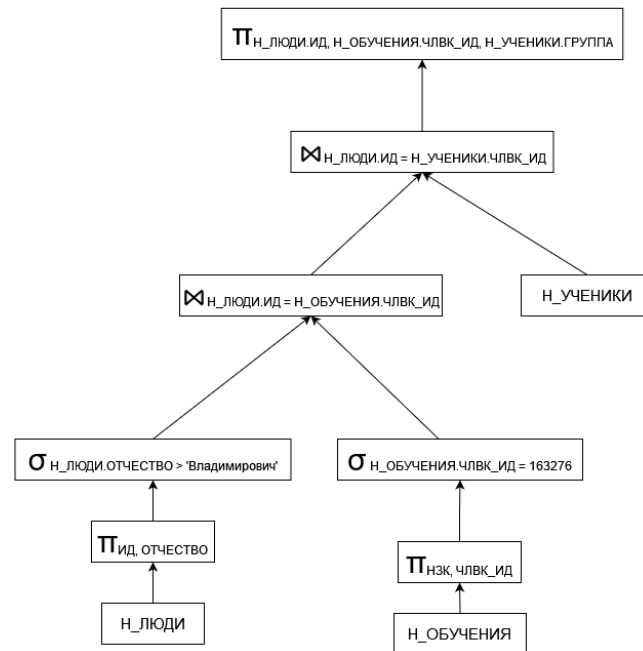
При добавлении индексов планы выполнения запросов изменятся:

- Вместо полного скана таблиц будет использоваться индексный скан.
- Nested loop join станет работать быстрее благодаря индексам на Н_ОБУЧЕНИЯ.ИД и Н_УЧЕНИКИ.ЧЛВК_ИД

5. План выполнения 2 запроса

Nested Loop Left Join (cost=4.89..39.62 rows=5 width=14) (actual time=0.083..0.086 rows=1 loops=1)
 Join Filter: ("Н_ЛЮДИ"."ИД" = "Н_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК_ИД")
 -> Nested Loop (cost=0.56..16.61 rows=1 width=10) (actual time=0.059..0.061 rows=1 loops=1)
 -> Index Scan using "ЧЛВК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=4) (actual time=0.045..0.046 rows=1 loops=1)
 Index Cond: ("ИД" = 163276)
 Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text > 'Владимирович'::text)
 -> Index Scan using "ОБУЧ_ЧЛВК_ФК_I" on "Н_ОБУЧЕНИЯ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=10) (actual time=0.011..0.012 rows=1 loops=1)
 Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 163276)
 -> Bitmap Heap Scan on "Н_УЧЕНИКИ" (cost=4.33..22.95 rows=5 width=8) (actual time=0.019..0.020 rows=1 loops=1)

Recheck Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 163276)
 Heap Blocks: exact=1
 -> Bitmap Index Scan on "УЧЕН_ОБУЧ_FK_I" (cost=0.00..4.32 rows=5 width=0)
 (actual time=0.016..0.016 rows=1 loops=1)
 Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 163276)
 Planning Time: 1.589 ms
 Execution Time: 0.174 ms



Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы я освоил основы реляционной алгебры, научился строить планы выполнения запросов. Я изучил различные виды индексов и узнал, как использовать их для оптимизации запросов. Теперь я могу применять полученные знания для эффективной работы с базами данных и повышения производительности SQL-запросов.