



Кафедра вычислительной техники
Информационные системы и базы данных

Лабораторная работа №4
«EXPLAIN INDEX»
Вариант 169961

Преподаватель:
Сагайдак Алина Алексеевна

Выполнил:
Полуянов Александр Михайлович
Р33141

Санкт-Петербург
2023

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.

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).

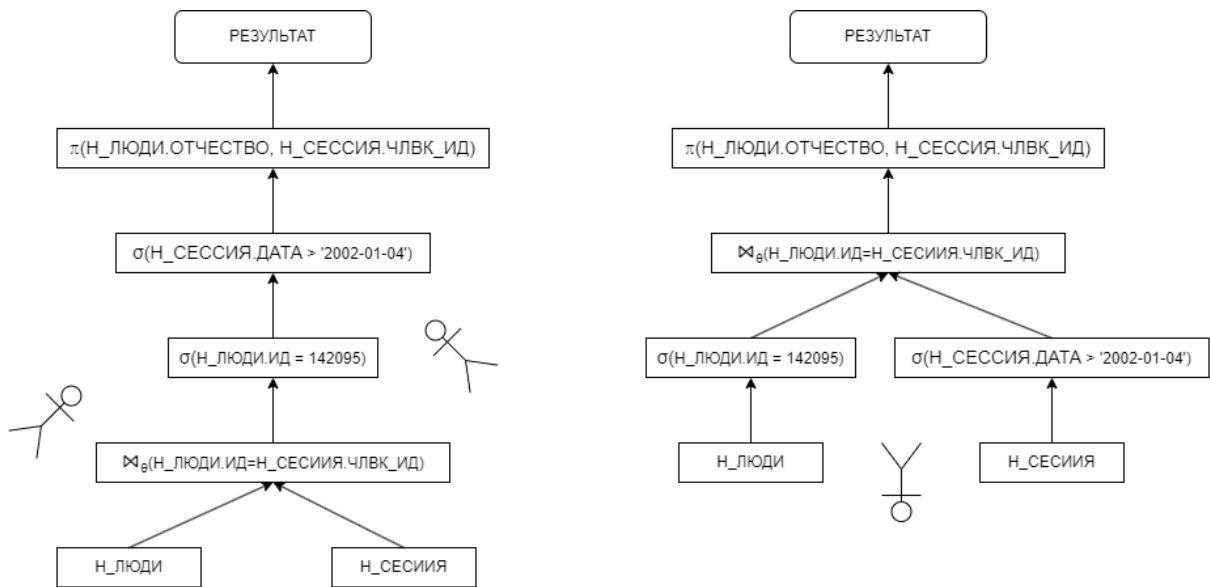
1. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:
 - Таблицы: Н_ЛЮДИ, Н_СЕССИЯ.
 - Вывести атрибуты: Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н_СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД.
 - Фильтры (AND):
 - Н_ЛЮДИ.ИД = 142095.
 - Н_СЕССИЯ.ДАТА > 2002-01-04.
 - Вид соединения: RIGHT JOIN.
2. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:
 - Таблицы: Н_ЛЮДИ, Н_ОБУЧЕНИЯ, Н_УЧЕНИКИ.
 - Вывести атрибуты: Н_ЛЮДИ.ИМЯ, Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД, Н_УЧЕНИКИ.ГРУППА.
 - Фильтры: (AND)
 - Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > Георгиевич.
 - Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = 125673.
 - Н_УЧЕНИКИ.ИД < 250098.
 - Вид соединения: RIGHT JOIN.

Запросы

- №1:

```
SELECT
  ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО,
  СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД
FROM
  Н_ЛЮДИ AS ЛЮДИ
  RIGHT JOIN Н_СЕССИЯ AS СЕССИЯ ON (
    ЛЮДИ.ИД = СЕССИЯ.ЧЛВК_ИД
  )
WHERE
  (
    ЛЮДИ.ИД = 142095
    AND СЕССИЯ.ДАТА > '2002-01-04'
  );
```

Возможные планы запроса:



Оптимальным планом выполнения запроса является правый, так как происходит объединение только необходимой выборки вместо полного объединения таблиц.

Вывод EXPLAIN ANALYZE:

```
Nested Loop (cost=4.58..19.64 rows=2 width=24) (actual time=0.053..0.054 rows=0 loops=1)
  -> Index Scan using "ЧЛВК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" "ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1
width=24) (actual time=0.039..0.040 rows=1 loops=1)
    Index Cond: ("ИД" = 142095)
  -> Bitmap Heap Scan on "Н_СЕССИЯ" "СЕССИЯ" (cost=4.30..11.32 rows=2 width=4)
(actual time=0.009..0.009 rows=0 loops=1)
    Recheck Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 142095)
    Filter: ("ДАТА" > '2002-01-04 00:00:00'::timestamp without time zone)
  -> Bitmap Index Scan on "SYS_C003500_IFK" (cost=0.00..4.29 rows=2 width=0)
(actual time=0.006..0.007 rows=0 loops=1)
    Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 142095)
Planning Time: 0.203 ms
Execution Time: 0.152 ms
```

Индексы:

```
CREATE INDEX ЧЛВК_ИД_СЕССИЯ_ИНДЕКС ON Н_СЕССИЯ USING HASH(ЧЛВК_ИД);
CREATE INDEX ИД_ЛЮДИ_ИНДЕКС ON Н_ЛЮДИ USING HASH(ИД);
CREATE INDEX ДАТА_СЕССИЯ_ИНДЕКС ON Н_СЕССИЯ USING BTREE(ДАТА);
```

Добавление этих индексов должно сильно ускорить выполнение запросов, так как в них присутствует выборка с использованием операторов сравнения и соединение таблиц.

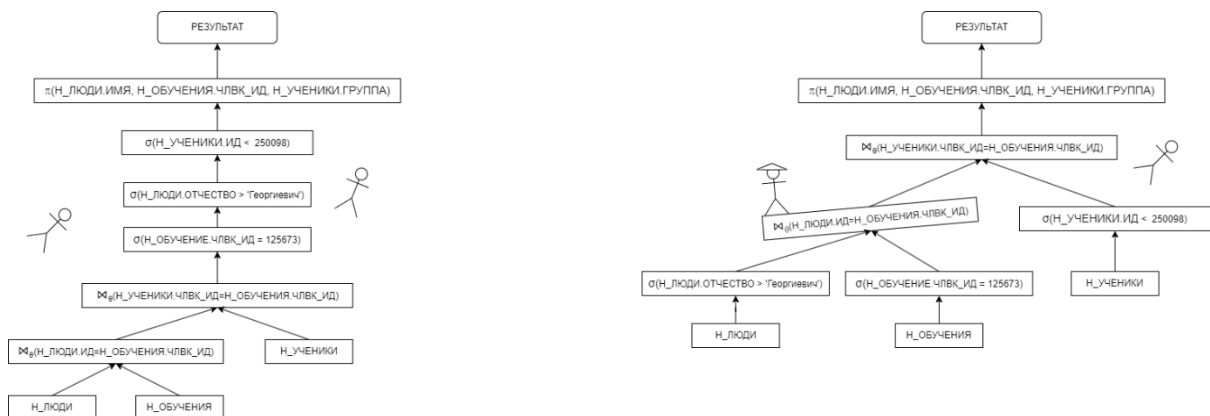
● №2:

```

SELECT
  Н_ЛЮДИ.ИМЯ,
  Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД,
  Н_УЧЕНИКИ.ГРУППА
FROM
  Н_УЧЕНИКИ
  RIGHT JOIN Н_ОБУЧЕНИЯ ON Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = Н_УЧЕНИКИ.ЧЛВК_ИД
  RIGHT JOIN Н_ЛЮДИ ON Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД = Н_ЛЮДИ.ИД
WHERE
  Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД=125673
  AND Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > 'Георгиевич'
  AND Н_УЧЕНИКИ.ИД < 250098;

```

Возможные планы запроса:



Оптимальным планом выполнения запроса является правый, так как за счет раннего использования выборки происходит соединение не целых сущностей, а только нужных нам выборок.

Вывод EXPLAIN ANALYZE:

```
Nested Loop (cost=4.89..39.62 rows=5 width=21) (actual time=0.043..0.060 rows=10 loops=1)
-> Nested Loop (cost=0.56..16.61 rows=1 width=17) (actual time=0.025..0.026 rows=1 loops=1)
    -> Index Only Scan using "ОБУЧ_ЧЛВК_FK_I" on "Н_ОБУЧЕНИЯ" (cost=0.28..8.30 rows=1
width=4) (actual time=0.011..0.011 rows=1 loops=1)
        Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 125673)
        Heap Fetches: 1
    -> Index Scan using "ЧЛВК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=17) (actual
time=0.012..0.013 rows=1 loops=1)
        Index Cond: ("ИД" = 125673)
        Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text > 'Георгиевич'::text)
-> Bitmap Heap Scan on "Н_УЧЕНИКИ" (cost=4.33..22.96 rows=5 width=8) (actual
time=0.015..0.028 rows=10 loops=1)
    Recheck Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 125673)
    Filter: ("ИД" < 250098)
    Heap Blocks: exact=10
-> Bitmap Index Scan on "УЧЕН_ОБУЧ_FK_I" (cost=0.00..4.32 rows=5 width=0) (actual
time=0.009..0.009 rows=10 loops=1)
    Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 125673)
Planning Time: 0.375 ms
Execution Time: 0.099 ms
```

Индексы:

```
CREATE INDEX ЧЛВК_ИД_ИНДЕКС ON Н_УЧЕНИКИ USING HASH (ЧЛВК_ИД);
CREATE INDEX ЧЛВК_ИД_ИНДЕКС ON Н_ОБУЧЕНИЯ USING HASH (ЧЛВК_ИД);
CREATE INDEX ОТЧЕСТВО_ИНДЕКС ON Н_ЛЮДИ USING HASH (ОТЧЕСТВО);
```

Добавление этих индексов должно сильно ускорить выполнение запросов, так как в них присутствует выборка с использованием операторов сравнения и соединение таблиц.

Вывод

В ходе данной лабораторной работы мы изучили индексы и их влияние на нагрузку системы, ознакомились с планировщиком и его системой выбора оптимального плана выполнения запроса.