

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №4
«Информационные системы и базы данных»
Вариант 5849318

Выполнил:
Студент группы Р33102
Гулямов Т.И.

Преподаватель:
Сагайдак А.А.

Санкт-Петербург
2023

Задание:

По варианту, выданному преподавателем, составить и выполнить запросы к базе данных "Учебный процесс".

Задание 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.ЧЛВК_ИД
- Фильтры (AND):
 - Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > Сергеевич
 - Н_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443
 - Н_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1250972
- Вид соединения:
 - LEFT JOIN

Запрос 1:

```
select Н_ЛЮДИ.ФАМИЛИЯ, Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД
from Н_ЛЮДИ
left join Н_ВЕДОМОСТИ on Н_ЛЮДИ.ИД = Н_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК_ИД
where Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > 'Сергеевич'
and Н_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443
and Н_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1250972;
```

Индексы 1:

```
create index Н_ВЕДОМОСТИ_ЧЛВК_ИД_ИНДЕКС on Н_ВЕДОМОСТИ
using hash(ЧЛВК_ИД);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ВЕДОМОСТИ строк с определенным значением атрибута ЧЛВК_ИД, ускоряет выполнение JOIN-а.

```
create index Н_ВЕДОМОСТИ_ИД_ИНДЕКС on Н_ВЕДОМОСТИ
using btree(ИД);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ВЕДОМОСТИ строк со значением атрибута ИД больше/меньше определенного значения, ускоряет выполнение фильтрации в WHERE.

```
create index Н_ЛЮДИ_ОТЧЕСТВО_ИНДЕКС on Н_ЛЮДИ
using btree(ОТЧЕСТВО);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ЛЮДИ строк со значением атрибута ОТЧЕСТВО больше/меньше определенного значения, ускоряет выполнение фильтрации в WHERE.

Планы выполнения 1:



Оптимальным является второй план, т.к. операции выборки находятся до проекций и объединений, что позволяет объединять меньшее количество строк, проекции находятся до объединений, что позволяет хранить наименьшее количество столбцов для выполнения объединения.

При добавлении индексов план выполнения останется схожим, изменится только скорость выборки, благодаря btree индексам, и метод объединения на Hash Join, вместо Nested Loop Join.

Результат EXPLAIN ANALYZE 1:

```
Hash Join (cost=238.16..4289.34 rows=265 width=20) (actual time=3.064..4.182
rows=322 loops=1)
  Hash Cond: ("H_ВЕДОМОСТИ"."ЧЛВК_ИД" = "H_ЛЮДИ"."ИД")
    -> Bitmap Heap Scan on "H_ВЕДОМОСТИ" (cost=68.81..4111.68 rows=3160
width=4) (actual time=0.167..0.826 rows=3389 loops=1)
      Recheck Cond: (("ИД" > 1457443) AND ("ИД" > 1250972))
      Heap Blocks: exact=132
    -> Bitmap Index Scan on "ВЕД_ПК" (cost=0.00..68.02 rows=3160
width=0) (actual time=0.145..0.145 rows=3389 loops=1)
      Index Cond: (("ИД" > 1457443) AND ("ИД" > 1250972))
    -> Hash (cost=163.97..163.97 rows=430 width=20) (actual time=2.880..2.881
rows=430 loops=1)
      Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 31kB
    -> Seq Scan on "H_ЛЮДИ" (cost=0.00..163.97 rows=430 width=20)
(actual time=0.019..2.784 rows=430 loops=1)
      Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text > 'Сергеевич'::text)
      Rows Removed by Filter: 4688
Planning Time: 0.572 ms
Execution Time: 4.235 ms
```

Задание 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.НАЧАЛО
- Фильтры (AND):
 - Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > Владимирович
 - Н_ОБУЧЕНИЯ.НЗК = 933232
- Вид соединения:
 - INNER JOIN

Запрос 2:

```
select Н_ЛЮДИ.ИМЯ, Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД, Н_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО
from Н_ЛЮДИ
join Н_ОБУЧЕНИЯ on Н_ЛЮДИ.ИД = Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД
join Н_УЧЕНИКИ on Н_ЛЮДИ.ИД = Н_УЧЕНИКИ.ЧЛВК_ИД
where Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > 'Владимирович'
and Н_ОБУЧЕНИЯ.НЗК = '933232';
```

Индексы 2:

```
create index Н_ОБУЧЕНИЯ_ЧЛВК_ИД_ИНДЕКС on Н_ОБУЧЕНИЯ
using hash(ЧЛВК_ИД);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ОБУЧЕНИЯ строк с определенным значением атрибута ЧЛВК_ИД, ускоряет выполнение JOIN-а.

```
create index Н_УЧЕНИКИ_ЧЛВК_ИД_ИНДЕКС on Н_УЧЕНИКИ
using hash(ЧЛВК_ИД);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_УЧЕНИКИ строк с определенным значением атрибута ЧЛВК_ИД, ускоряет выполнение JOIN-а.

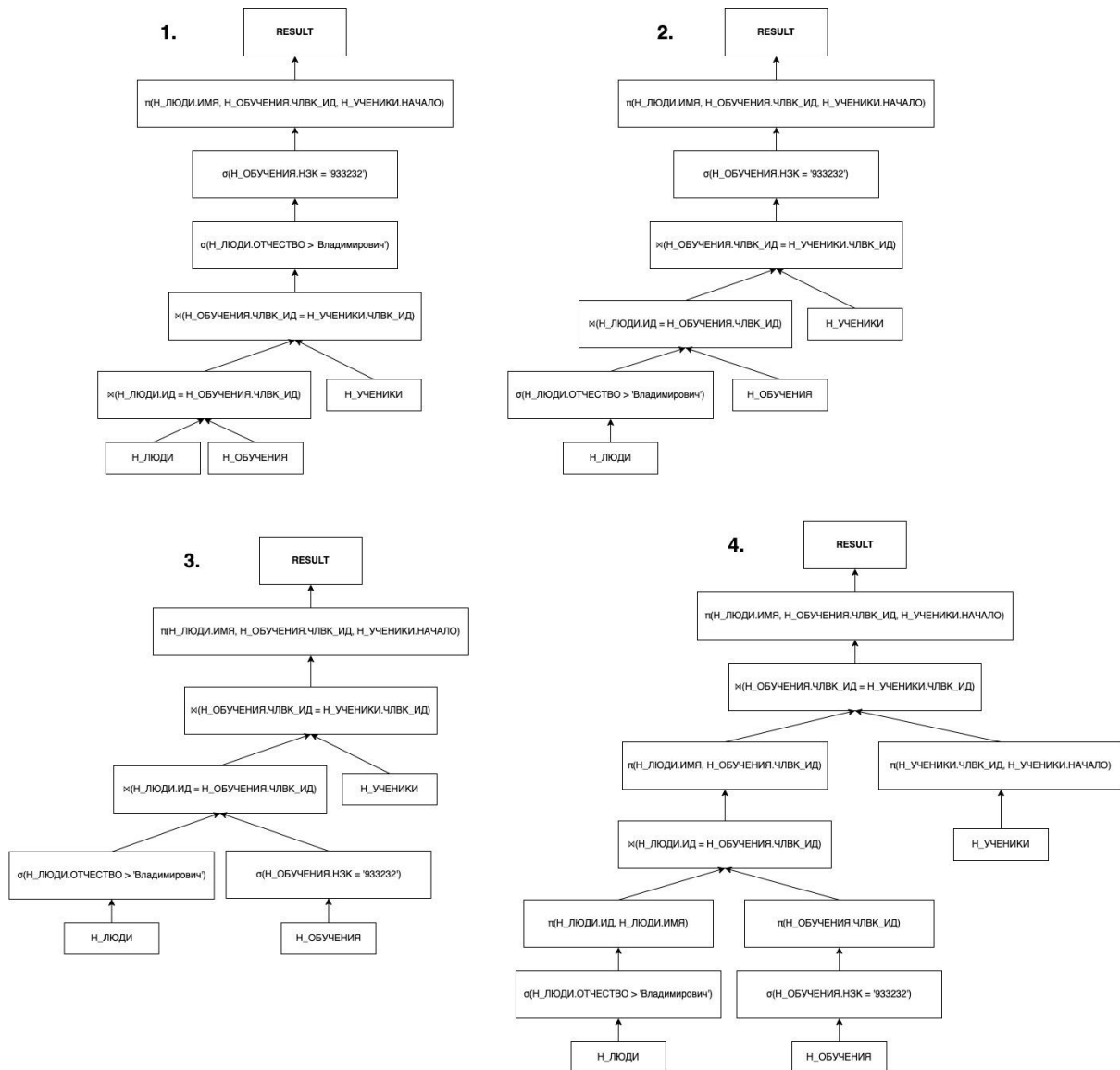
```
create index Н_ОБУЧЕНИЯ_НЗК_ИНДЕКС on Н_ОБУЧЕНИЯ
using hash(НЗК);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ОБУЧЕНИЯ строк с определенным значением атрибута НЗК, ускоряет выполнение фильтрации в WHERE.

```
create index Н_ЛЮДИ_ОТЧЕСТВО_ИНДЕКС on Н_ЛЮДИ
using btree(ОТЧЕСТВО);
```

Добавление этого индекса ускоряет выборку из таблицы Н_ЛЮДИ строк со значением атрибута ОТЧЕСТВО больше/меньше определенного значения, ускоряет выполнение фильтрации в WHERE.

Планы выполнения 2:



Оптимальным является четвертый план, т.к. операции выборки находятся до проекций и объединений, что позволяет объединять меньшее количество строк, проекции находятся до объединений, что позволяет хранить наименьшее количество столбцов для выполнения объединения.

Наличие индексов лишь ускорит операции выборки и объединения, но не изменит оптимальный план выполнения.

Результат EXPLAIN ANALYZE 2:

```
Nested Loop (cost=0.57..129.40 rows=5 width=25) (actual time=0.542..0.543
rows=0 loops=1)
  -> Nested Loop (cost=0.28..128.07 rows=1 width=21) (actual
time=0.541..0.542 rows=0 loops=1)
    -> Seq Scan on "Н_ОБУЧЕНИЯ" (cost=0.00..119.76 rows=1 width=4)
(actual time=0.012..0.531 rows=1 loops=1)
        Filter: (("НЗК")::text = '933232'::text)
        Rows Removed by Filter: 5020
    -> Index Scan using "ЧЛВК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1
width=17) (actual time=0.008..0.008 rows=0 loops=1)
        Index Cond: ("ИД" = "Н_ОБУЧЕНИЯ"."ЧЛВК_ИД")
        Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text > 'Владимирович'::text)
        Rows Removed by Filter: 1
  -> Index Scan using "УЧЕН_ОБУЧ_ФК_I" on "Н_УЧЕНИКИ" (cost=0.29..1.28
rows=5 width=12) (never executed)
      Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = "Н_ЛЮДИ"."ИД")
Planning Time: 0.712 ms
Execution Time: 0.578 ms
```

Вывод:

В процессе выполнения лабораторной работы, я познакомился с планами выполнения запросов, познакомился со средствами анализа запросов, научился выбирать оптимальный план выполнения. Также узнал про индексы и научился применять их.