

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
“Национальный исследовательский университет ИТМО”

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ  
И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

по дисциплине  
“Информационные системы и Базы Данных”

Вариант: 36854.

*выполнил:*

Студент группы Р33311

**Птицын Максим Евгеньевич**

*Преподаватель*

**Николаев Владимир Вячеславович**

2023 г.

г. Санкт-Петербург

## Содержание

<b>1</b>	<b>Задание</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Запрос 1:</b>	<b>3</b>
2.1	Предлагаемые индексы: . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Запрос 2:</b>	<b>4</b>
3.1	Предлагаемые индексы: . . . . .	4

## 1 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).

Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:

## 2 Запрос 1:

Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_СЕССИЯ.УЧГОД.

Фильтры (AND):

а) Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО > "Александрович".

б) Н\_СЕССИЯ.УЧГОД < 2003/2004.

Вид соединения: RIGHT JOIN.



Во втором плане происходит объединение только нужной выборки, а не всех сущностей. Размер промежуточных данных меньше, значит этот план является оптимальным.

### 2.1 Предлагаемые индексы:

так как выполняется сравнение при джоине, разумно использовать хэш на айдишниках, чтобы искать соответствие за  $O(1^*)$

```
CREATE INDEX ON "Н_ЛЮДИ" USING HASH ("ИД");  
CREATE INDEX ON "Н_СЕССИЯ" USING HASH ("ЧЛВК_ИД");
```

на полях, используемых для фильтров, оптимальным выбором будет индексация по бинарному дереву, так как идёт выборка по отношению порядка

```
CREATE INDEX ON "Н_ЛЮДИ" USING BTREE ("ОТЧЕСТВО");
CREATE INDEX ON "Н_СЕССИЯ" USING BTREE ("УЧГОД");
```

```
-----
Hash Join (cost=218.21..337.05 rows=262 width=30) (actual time=4.282..5.739 rows=279 loops=1)
  Hash Cond: ("Н_СЕССИЯ"."ЧЛВК_ИД" = "Н_ЛЮДИ"."ИД")
  -> Seq Scan on "Н_СЕССИЯ" (cost=0.00..117.90 rows=358 width=14) (actual time=0.039..1.418 rows=358 loops=1)
    Filter: (("УЧГОД")::text < '2003/2004')::text
    Rows Removed by Filter: 3394
  -> Hash (cost=163.97..163.97 rows=4339 width=24) (actual time=4.224..4.224 rows=4339 loops=1)
    Buckets: 8192 Batches: 1 Memory Usage: 314kB
    -> Seq Scan on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.00..163.97 rows=4339 width=24) (actual time=0.008..3.474 rows=4339 loops=1)
      Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text > 'Александрович')::text
      Rows Removed by Filter: 779
Planning Time: 0.460 ms
Execution Time: 5.787 ms
```

### 3 Запрос 2:

Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:

Таблицы: Н\_ЛЮДИ, Н\_ВЕДОМОСТИ, Н\_СЕССИЯ.

Вывести атрибуты: Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ВЕДОМОСТИ.ЧЛВК\_ИД, Н\_СЕССИЯ.УЧГОД.

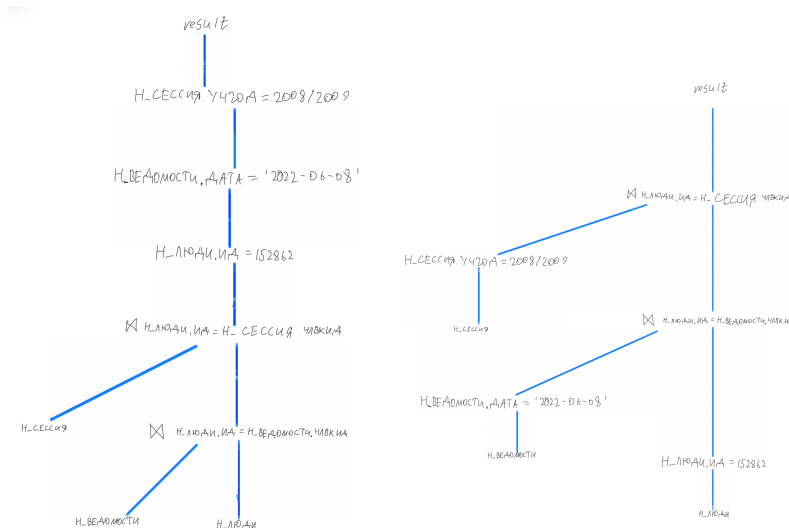
Фильтры (AND):

а) Н\_ЛЮДИ.ИД = 152862.

б) Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА = 2022-06-08.

с) Н\_СЕССИЯ.УЧГОД = 2008/2009.

Вид соединения: RIGHT JOIN.



Во втором плане происходит объединение только нужной выборки, а не всех сущностей. Размер промежуточных данных меньше, значит этот план является оптимальным.

#### 3.1 Предлагаемые индексы:

так как при джоине, и при фильтрации используется оператор сравнения, эффективнее будет индексировать по хэшу все значения

```
CREATE INDEX ON "Н_ЛЮДИ" USING HASH ("ИД");
CREATE INDEX ON "Н_СЕССИЯ" USING HASH ("ЧЛВК_ИД");
```

```
CREATE INDEX ON "Н_ВЕДОМОСТИ" USING HASH ("ЧЛВК_ИД");
CREATE INDEX ON "Н_ВЕДОМОСТИ" USING HASH ("ДАТА");
```

```
-----
Nested Loop (cost=14.45..33.52 rows=1 width=34) (actual time=0.076..0.078 rows=0 loops=1)
-> Nested Loop (cost=10.15..22.19 rows=1 width=28) (actual time=0.076..0.077 rows=0 loops=1)
-> Index Scan using "ЧЛВК_ПК" on "Н_ЛЮДИ" (cost=0.28..8.30 rows=1 width=24) (actual time=0.013..0.013 rows=1 loops=1)
    Index Cond: ("ИД" = 152862)
-> Bitmap Heap Scan on "Н_ВЕДОМОСТИ" (cost=9.87..13.88 rows=1 width=4) (actual time=0.058..0.058 rows=0 loops=1)
    Recheck Cond: (("ЧЛВК_ИД" = 152862) AND ("ДАТА" = '2022-06-08 00:00:00':timestamp without time zone))
-> BitmapAnd (cost=9.87..9.87 rows=1 width=0) (actual time=0.053..0.054 rows=0 loops=1)
    -> Bitmap Index Scan on "ВЕД_ЧЛВК_ПК_IFK" (cost=0.00..4.78 rows=65 width=0) (actual time=0.044..0.045 rows=43 loops=1)
        Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 152862)
    -> Bitmap Index Scan on "ВЕД_ДАТА_I" (cost=0.00..4.83 rows=72 width=0) (actual time=0.005..0.005 rows=3 loops=1)
        Index Cond: ("ДАТА" = '2022-06-08 00:00:00':timestamp without time zone)
-> Bitmap Heap Scan on "Н_СЕССИЯ" (cost=4.30..11.32 rows=1 width=14) (never executed)
    Recheck Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 152862)
    Filter: (("УЧГОД")::text = '2008/2009')::text)
-> Bitmap Index Scan on "SYS_C003500_IFK" (cost=0.00..4.29 rows=2 width=0) (never executed)
    Index Cond: ("ЧЛВК_ИД" = 152862)

Planning Time: 0.697 ms
Execution Time: 0.144 ms
```

QUERY PLAN