Университет ИТМО

Факультет ПИиКТ.

Кафедра ВТ.

Лабораторная работа №4.

ВАРИАНТ 1566.

По Базам данных.

Выполнила:

Нгу Фыонг Ань

Группа: P3110

Проверил:

Писмак Алексей Евгеньевич

2018 год.

Задание.

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

Команда для подключения к базе данных ucheb:

*psql -h pg -d ucheb*

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

1. Текст задания.
2. Реализацию запросов на SQL.
3. Планы выполнения запросов.
4. Ответы на вопросы, представленные в задании.
5. Выводы по работе.

Темы для подготовки к защите лабораторной работы:

1. Индексы
2. Оптимизация запросов
3. Выбор плана выполнения запросов

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.  
Изменятся 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:  
   Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ, Н\_ВЕДОМОСТИ.  
   Вывести атрибуты: Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА.  
   Фильтры (AND):   
   a) Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > Экзаменационный лист.  
   b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443.  
   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.ОТЧЕСТВО, Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО.  
   Фильтры: (AND)  
   a) Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Александрович.  
   b) Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД < 163276.  
   c) Н\_УЧЕНИКИ.ИД < 150308.  
   Вид соединения: LEFT JOIN.

**Ход работы:**

1. Сделать запрос для получения атрибутов из указанных таблиц, применив фильтры по указанным условиям:  
   Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ, Н\_ВЕДОМОСТИ.  
   Вывести атрибуты: Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА.  
   Фильтры (AND):   
   a) Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > Экзаменационный лист.  
   b) Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443.  
   Вид соединения: LEFT JOIN.

SELECT Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА FROM Н\_ВЕДОМОСТИ LEFT JOIN Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ ON Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД = Н\_ВЕДОМОСТИ.ТВ\_ИД WHERE (Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443) AND (Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > 'Экзаменационный лист');



* **Описание индексов**

In this request, checked attributes are Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА.

Numbers of records in table SELECT Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ, Н\_ВЕДОМОСТИ:

ucheb=> SELECT reltuples FROM pg\_class WHERE relname = 'Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ';

reltuples

-----------

3

(1 row)

ucheb=> SELECT reltuples FROM pg\_class WHERE relname = 'Н\_ВЕДОМОСТИ';

reltuples

-----------

222440

(1 row)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT \* FROM Н\_ВЕДОМОСТИ;

QUERY PLAN

-------------------------------------------------------------------------------

Seq Scan on "Н\_ВЕДОМОСТИ" (cost=0.00..6290.40 rows=222440 width=531) (actual time=0.010

..69.401 rows=222440 loops=1)

Planning time: 0.069 ms

Execution time: 121.401 ms

(3 rows)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT \* FROM Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ;

QUERY PLAN

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Seq Scan on "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ" (cost=0.00..1.03 rows=3 width=634) (actual time=0.011..0.012

rows=3 loops=1)

Planning time: 0.134 ms

Execution time: 0.026 ms

(3 rows)

EXPLAIN ANALYZE SELECT Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н\_ВЕДОМОСТИ.ДАТА FROM Н\_ВЕДОМОСТИ LEFT JOIN Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ ON Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД = Н\_ВЕДОМОСТИ.ТВ\_ИД WHERE (Н\_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443) AND (Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > 'Экзаменационный лист');

QUERY PLAN

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nested Loop (cost=1437.70..3841.23 rows=1043 width=12) (actual time=0.032..0.032 rows=0 loops=1)

-> Seq Scan on "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ" (cost=0.00..1.04 rows=1 width=4) (actual time=0.029..0.029 rows=0 loops=1)

Filter: (("НАИМЕНОВАНИЕ")::text > 'Экзаменационный лист'::text)

Rows Removed by Filter: 3

-> Bitmap Heap Scan on "Н\_ВЕДОМОСТИ" (cost=1437.70..3829.76 rows=1043 width=12) (never executed)

Recheck Cond: (("ИД" > 1457443) AND ("ТВ\_ИД" = "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."ИД"))

-> BitmapAnd (cost=1437.70..1437.70 rows=1043 width=0) (never executed)

-> Bitmap Index Scan on "ВЕД\_PK" (cost=0.00..59.88 rows=3128 width=0) (never executed)

Index Cond: ("ИД" > 1457443)

-> Bitmap Index Scan on "ВЕД\_ТВ\_FK\_I" (cost=0.00..1376.52 rows=74147 width=0) (never executed)

Index Cond: ("ТВ\_ИД" = "Н\_ТИПЫ\_ВЕДОМОСТЕЙ"."ИД")

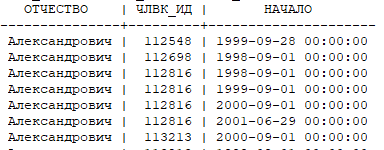
Planning time: 0.470 ms

Execution time: 0.102 ms

(13 rows)

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.ОТЧЕСТВО, Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО.  
Фильтры: (AND)  
a) Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Александрович.  
b) Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД < 163276.  
c) Н\_УЧЕНИКИ.ИД < 150308.  
Вид соединения: LEFT JOIN.

SELECT Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО 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\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД < 163276) AND (Н\_УЧЕНИКИ.ИД < 150308) AND (Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = 'Александрович');



* **Описание индексов**

In this request, checked attributes are Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО.

Numbers of records in table SELECT Н\_ЛЮДИ, Н\_ОБУЧЕНИЯ, Н\_УЧЕНИКИ:

ucheb=> SELECT reltuples FROM pg\_class WHERE relname = 'Н\_ЛЮДИ';

reltuples

-----------

5118

(1 row)

SELECT reltuples FROM pg\_class WHERE relname = 'Н\_ОБУЧЕНИЯ';

reltuples

-----------

5021

(1 row)

ucheb=> SELECT reltuples FROM pg\_class WHERE relname = 'Н\_УЧЕНИКИ';

reltuples

-----------

23311

(1 row)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT \* FROM Н\_ЛЮДИ;

QUERY PLAN

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Seq Scan on "Н\_ЛЮДИ" (cost=0.00..151.18 rows=5118 width=822) (actual time=0.064..6.237 rows=5118 loops=1)

Planning time: 0.913 ms

Execution time: 9.697 ms

(3 rows)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT \* FROM Н\_ОБУЧЕНИЯ;

QUERY PLAN

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Seq Scan on "Н\_ОБУЧЕНИЯ" (cost=0.00..107.21 rows=5021 width=50) (actual time=0.060..4.

660 rows=5021 loops=1)

Planning time: 0.489 ms

Execution time: 7.530 ms

(3 rows)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT \* FROM Н\_УЧЕНИКИ;

QUERY PLAN

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Seq Scan on "Н\_УЧЕНИКИ" (cost=0.00..774.11 rows=23311 width=163) (actual time=0.059..

29.417 rows=23311 loops=1)

Planning time: 1.237 ms

Execution time: 44.567 ms

(3 rows)

ucheb=> EXPLAIN ANALYZE SELECT Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО, Н\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД, Н\_УЧЕНИКИ.НАЧАЛО 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\_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК\_ИД < 163276) AND (Н\_УЧЕНИКИ.ИД < 150308) AND (Н\_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = 'Александрович');

QUERY PLAN

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nested Loop (cost=170.55..761.97 rows=1579 width=32) (actual time=1.211..9.196 rows=1793 loops=1)

Join Filter: ("Н\_ЛЮДИ"."ИД" = "Н\_УЧЕНИКИ"."ЧЛВК\_ИД")

-> Hash Join (cost=170.26..313.76 rows=493 width=28) (actual time=1.202..4.703 rows=499 loops=1)

Hash Cond: ("Н\_ОБУЧЕНИЯ"."ЧЛВК\_ИД" = "Н\_ЛЮДИ"."ИД")

-> Seq Scan on "Н\_ОБУЧЕНИЯ" (cost=0.00..119.76 rows=5015 width=4) (actual time=0.011..1.887 rows=5019 loops=1)

Filter: ("ЧЛВК\_ИД" < 163276)

Rows Removed by Filter: 2

-> Hash (cost=163.97..163.97 rows=503 width=24) (actual time=1.177..1.177 rows=503 loops=1)

Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 40kB

-> Seq Scan on "Н\_ЛЮДИ" (cost=0.00..163.97 rows=503 width=24) (actual time=0.009..0.992 rows=503 loops=1)

Filter: (("ОТЧЕСТВО")::text = 'Александрович'::text)

Rows Removed by Filter: 4615

-> Index Scan using "УЧЕН\_ОБУЧ\_FK\_I" on "Н\_УЧЕНИКИ" (cost=0.29..0.87 rows=3 width=12) (actual time=0.003..0.006 rows=4 loops=499)

Index Cond: ("ЧЛВК\_ИД" = "Н\_ОБУЧЕНИЯ"."ЧЛВК\_ИД")

Filter: ("ИД" < 150308)

Rows Removed by Filter: 1

Planning time: 0.621 ms

Execution time: 9.658 ms

(18 rows)