

Университет ИТМО
Факультет ПИиКТ.
Кафедра ВТ.

Лабораторная работа №4.
ВАРИАНТ 1566.
По Бадам данным.

Выполнила:
Нгу Фыонг Ань
Группа: Р3110
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 icheb:

```
psql -h pg -d icheb
```

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. 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:
Н_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ, Н_ВЕДОМОСТИ.
Вывести атрибуты: Н_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, Н_ВЕДОМОСТИ.ДАТА.
Фильтры (AND):
а) Н_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > Экзаменационный лист.
б) 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)
а) Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Александрович.
б) Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД < 163276.

с) 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):
а) Н_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ.НАИМЕНОВАНИЕ > Экзаменационный лист.
б) 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');
```

```
ИД | ДАТА
----+-----
(0 rows)
```

- **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 "H_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 H_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ;
QUERY PLAN

Seq Scan on "H_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 H_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД, H_ВЕДОМОСТИ.ДАТА FROM H_ВЕДОМОСТИ LEFT
JOIN H_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ ON H_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ.ИД = H_ВЕДОМОСТИ.ТВ_ИД WHERE
(H_ВЕДОМОСТИ.ИД > 1457443) AND (H_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 "H_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 "H_ВЕДОМОСТИ" (cost=1437.70..3829.76 rows=1043 width=12) (never executed)
Recheck Cond: (("ИД" > 1457443) AND ("ТВ_ИД" = "H_ТИПЫ_ВЕДОМОСТЕЙ"."ИД"))
-> BitmapAnd (cost=1437.70..1437.70 rows=1043 width=0) (never executed)
-> Bitmap Index Scan on "ВЕД_ПК" (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" = "H_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)

а) Н_ЛЮДИ.ОТЧЕСТВО = Александрович.

б) Н_ОБУЧЕНИЯ.ЧЛВК_ИД < 163276.

с) 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');
```

ОТЧЕСТВО	ЧЛВК_ИД	НАЧАЛО
Александрович	112548	1999-09-28 00:00:00
Александрович	112698	1998-09-01 00:00:00
Александрович	112816	1998-09-01 00:00:00
Александрович	112816	1999-09-01 00:00:00
Александрович	112816	2000-09-01 00:00:00
Александрович	112816	2001-06-29 00:00:00
Александрович	113213	2000-09-01 00:00:00

- **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)