Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе «Запросы на выборку и модификацию данных, представления и индексы в PostgreSQL»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Отчет выполнил:

Студент: Никоноров Максим
Группа: К32422
Факультет: ИКТ

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург 2023

Цель работы

Овладеть практическими навыками создания представлений и запросов на выборку данных к базе данных PostgreSQL, использования подзапросов при модификации данных и индексов.

Практическое задание

Ссылка на папку со скриншотами:
https://drive.google.com/drive/u/0/folders/16rxlN6NILQHk16INGNR7L5rqynyT2AAy

Часть I

Запрос 1. Вывести загрузку преподавателей в понедельник (в часах).

```
SELECT tutor_isu_no,
       sum(end_time - begin_time)
FROM structure.schedule
WHERE day_of_week_no = '1' /* Дополнительно можно
уточнить year и week_no */
GROUP BY tutor_isu_no
```

Запрос 2. Найти недельную нагрузку студентов каждой группы (в часах).

```
SELECT group_no,
       sum(end_time - begin_time)
FROM structure.schedule
WHERE week_no = '45'
  AND YEAR = 2022 /* year и week_no можно изменить */
GROUP BY group_no
```

Запрос 3. Вывести список свободных лекционных аудиторий в заданное время.

```
SELECT auditory_no
FROM structure.auditory
WHERE auditory.auditory_type = 'lecture'
  AND auditory.auditory_no NOT IN
     (SELECT auditory_no
      FROM structure.schedule
      WHERE YEAR = 2022
        AND week_no = 47
        AND day_of_week_no = '1')
```

Запрос 4. Вывести количество аудиторий каждого типа.

```
SELECT auditory_type,
       COUNT(auditory_type)
FROM structure.auditory
GROUP BY auditory_type
```

Запрос 5. Вывести еженедельное количество часов занятий для каждой группы.

```
SELECT group_no,
       discipline_code,
       SUM(end_time - begin_time)
FROM structure.schedule
WHERE week_no = '46'
  AND YEAR = '2022'
GROUP BY group_no,
         discipline_code
```

Запрос 6. Найти номера аудиторий каждого типа, имеющих максимальное количество мест.

```
SELECT auditory_type,
       auditory_no,
       value_of_seats
FROM structure.auditory
WHERE auditory_type = 'lecture'
  AND value_of_seats =
     (SELECT MAX(value_of_seats)
      FROM structure.auditory
      WHERE auditory_type = 'lecture'
      GROUP BY auditory_type)
  OR auditory_type = 'laboratory'
  AND value_of_seats =
     (SELECT MAX(value_of_seats)
      FROM structure.auditory
      WHERE auditory_type = 'laboratory'
      GROUP BY auditory_type)
```

Запрос 7. Вывести фамилии преподавателей, которые всегда проводят практические занятия в одной и той же аудитории

```
SELECT name
FROM structure.tutor
WHERE tutor_isu_no IN
     (SELECT subquery.tutor_isu_no
      FROM
        (SELECT tutor_isu_no,
                COUNT(DISTINCT auditory_no) AS nunique
         FROM structure.schedule
         WHERE lesson_type = 'practice'
         GROUP BY tutor_isu_no) subquery
      WHERE subquery.nunique = 1)
```

Часть II

Запрос 1. Создать представление, содержащее данные о расписании заданной группы на каждый день.

```
CREATE VIEW GroupSchedule AS
SELECT discipline_code,
       begin_time,
       day_of_week_no,
       lesson_type
FROM structure.schedule
WHERE group_no = 'K32422'
  AND YEAR = 2022
  AND season = 'fall'
GROUP BY discipline_code,
         begin_time,
         day_of_week_no,
         lesson_type
ORDER BY day_of_week_no,
         begin_time
```

Запрос 2. Создать представление, содержащее среднюю недельную аудиторную нагрузку по группам по каждому направлению.

```
CREATE VIEW WeekLoad AS
SELECT auditory_no,
       CAST(COUNT(schedule.group_no) AS DEC(12, 4))
/ 16,
       direction.direction_code
FROM structure.direction,
     structure.edu_program,
     structure.edu_plan,
     structure.group,
     structure.schedule
WHERE schedule.group_no = structure.group.group_no
  AND structure.group.edu_plan_no =
edu_plan.edu_plan_no
  AND edu_plan.edu_program_no =
edu_program.edu_program_no
  AND edu_program.direction_code =
direction.direction_code
  AND YEAR = 2022
  AND season = 'fall'
GROUP BY direction.direction_code,
         auditory_no
```

Часть III

Запрос 1. Вставка нового поля в расписание по имени преподавателя и предмета.

```
INSERT INTO structure.Schedule (group_no,
discipline_code, auditory_no, YEAR, season,
tutor_isu_no, begin_time, end_time, fixed_day,
lesson_type)
VALUES ('K32422', (SELECT discipline_code FROM
structure.discipline WHERE name = 'Физическая
культура'), 12306, 2022, 'fall', (SELECT
tutor_isu_no FROM structure.tutor WHERE name =
'Тимошенко Жанна Викторовна'), '10:00:00',
'11:30:00', '2022-11-24', 'practice')
```

Запрос 2. Перевести всех менторов в онлайн на время 41–43 недель 2022 года.

```
UPDATE structure.schedule
SET auditory_no = NULL
WHERE tutor_isu_no IN
    (SELECT tutor_isu_no
     FROM structure.tutor
     WHERE POSITION = 'mentor')
  AND YEAR = 2022
  AND season = 'fall'
  AND week_no IN (41,
                  42,
                  43);
```

Запрос 3. Удаление студентов из группы, которые были отчислены.

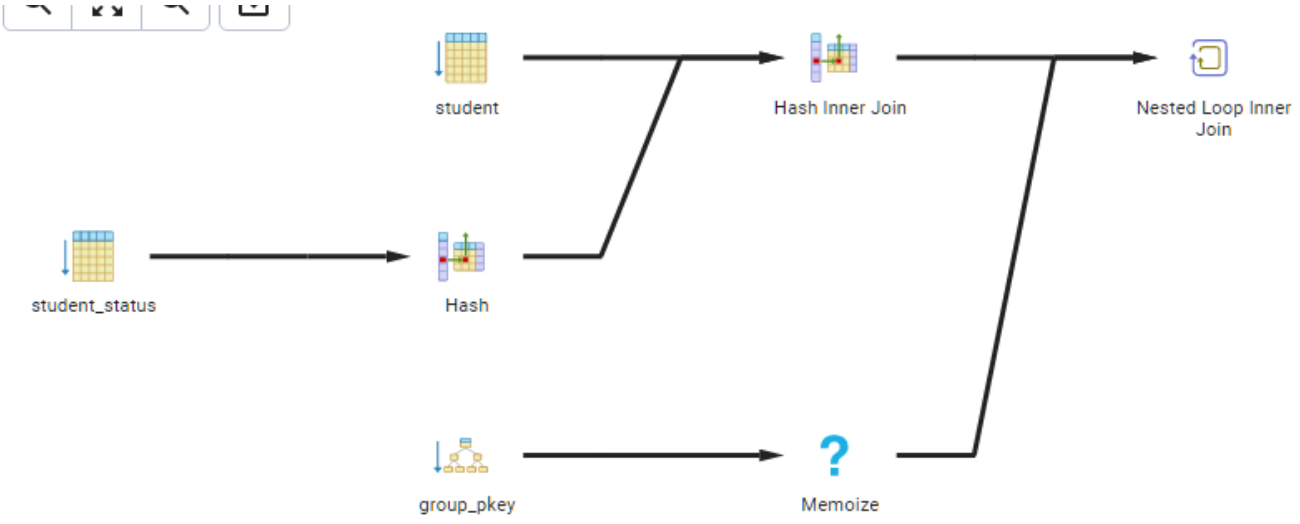
```
DELETE
FROM structure.student_status USING structure.student
WHERE student_status.student_isu_no =
student.student_isu_no
  AND student_status.group_no = 'R3143'
  AND student_status.status = 'debt';
```

Часть IV

Запрос 1. Использование составного индекса

Для начала я создал join-запрос, который выводит информацию о каждом студенте, его группе и статусе:

```
SELECT student.name,
       structure.group.group_no,
       student_status.status
FROM structure.student
INNER JOIN structure.student_status ON
student.student_isu_no =
student_status.student_isu_no
INNER JOIN structure.group ON student_status.group_no
= structure.group.group_no;
```



Сначала запускаю запрос без использования индексов:

```
SELECT student.name, structure.group.group_no, student_status.status
FROM structure.student
INNER JOIN structure.student_status ON student.student_isu_no = student_status.student_isu_no
INNER JOIN structure.group ON student_status.group_no = structure.group.group_no;
```

Total rows: 103 of 103 Query complete 00:00:00.144

Затем создаю индекс для ускорения работы join-а:

```
CREATE INDEX ind_all_students ON
structure.student_status (student_isu_no, group_no);
```

```
CREATE INDEX ind_all_students ON structure.student_status (student_isu_no, group_no);
```

Messages

```
CREATE INDEX

Query returned successfully in 171 msec.
```

И повторно запускаю программу:

```
3  SELECT student.name, structure.group.group_no, student_status.status
4  FROM structure.student
5  INNER JOIN structure.student_status ON student.student_isu_no = student_status.student_isu_no
6  INNER JOIN structure.group ON student_status.group_no = structure.group.group_no;
```

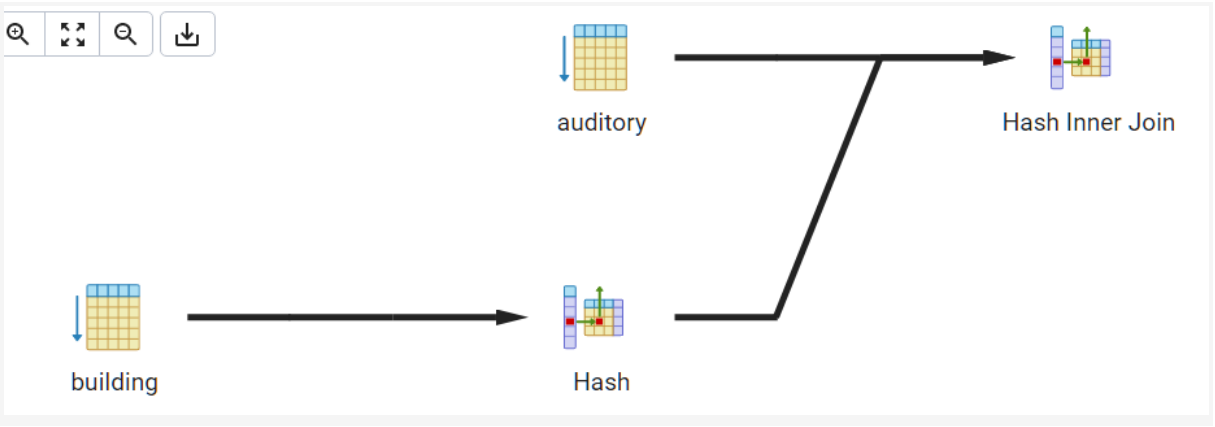
Total rows: 103 of 103 Query complete 00:00:00.084

Результат до–после: 144–84 мс.

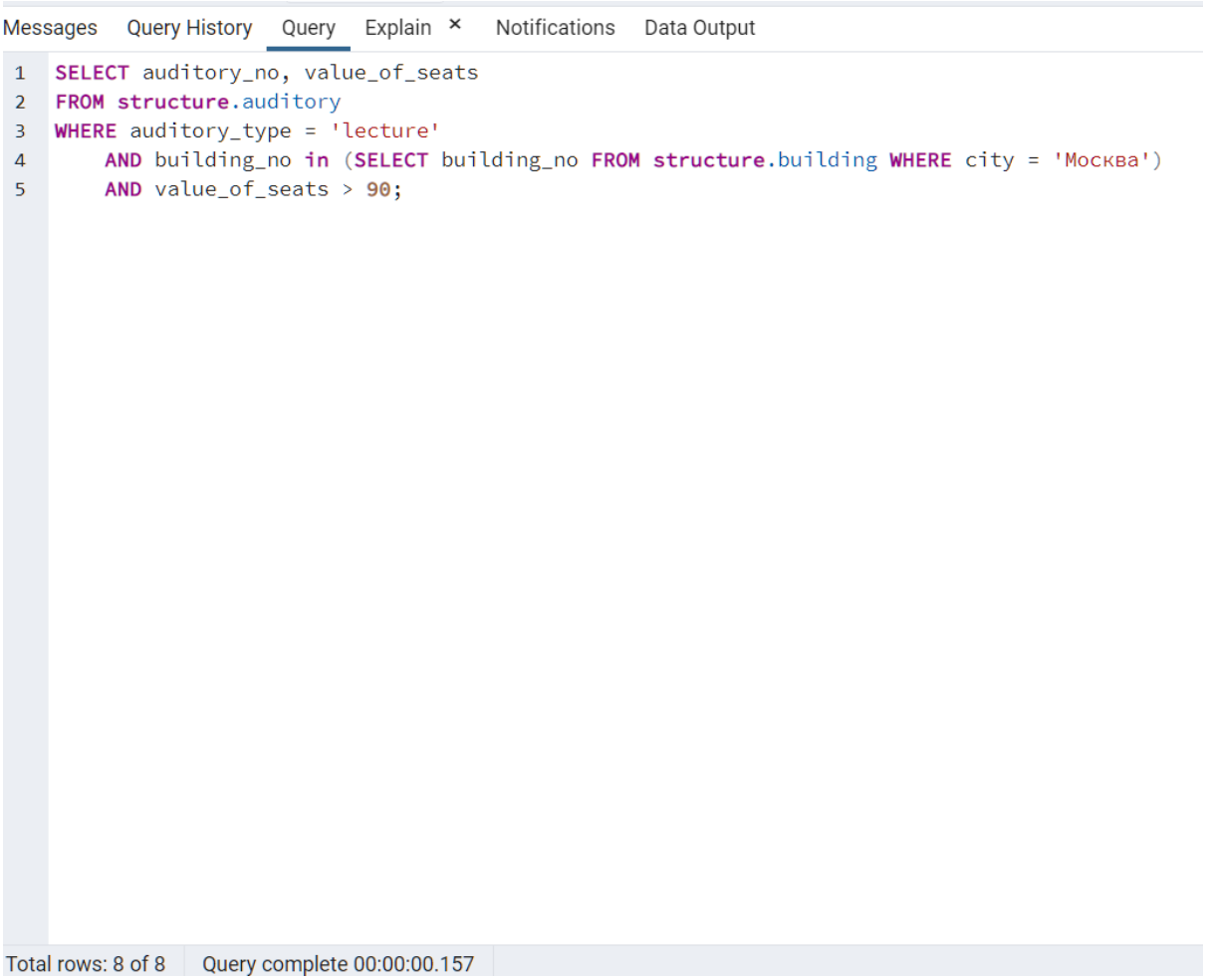
Запрос 2. Использование одиночных индексов

Создаю запрос, который выводит все московские аудитории, в которых проводятся лекции, с общим количеством мест больше 90

```
SELECT auditory_no,
       value_of_seats
FROM structure.auditory
WHERE auditory_type = 'lecture'
  AND building_no in
     (SELECT building_no
      FROM structure.building
      WHERE city = 'Москва')
  AND value_of_seats > 90;
```



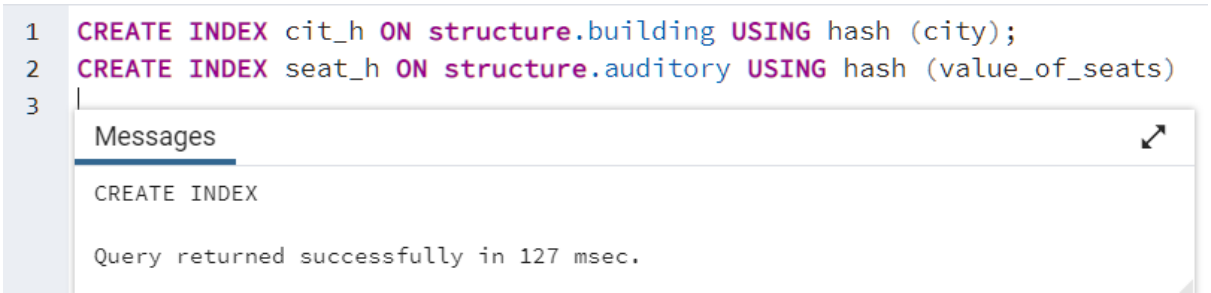
Сначала запускаю запрос без использования индексов:



Затем создаю два отдельных индекса для поиска города и кол-ва мест:

```
CREATE INDEX cit_h ON structure.building USING hash (city);
```

```
CREATE INDEX seat_h ON structure.auditory USING hash (value_of_seats)
```



И повторно запускаю программу:

```
SELECT auditory_no, value_of_seats
FROM structure.auditory
WHERE auditory_type = 'lecture'
  AND building_no in (SELECT building_no FROM structure.building WHERE city = 'Москва')
  AND value_of_seats > 90;
```

Output | Messages | Explain | Notifications

auditory_no [PK] integer	value_of_seats integer
71119	105
71226	120
73209	105
74325	120
84302	105
84423	105
84427	105
83318	135

l rows: 8 of 8 | Query complete 00:00:00.093

Результат до–после: 157–93 мс.

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я отточил навыки работы с базами данных PostgreSQL, закрепил структуры запросов выбора, представления, индексирования, вставки, обновления и удаления данных.

Начал лучше разбираться в среде работы с базами данных pgAdmin 4, получил знания о том, что вставка индексов помогает ускорить работу запросов.