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

Отчет

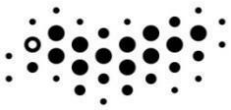
по лабораторной работе № 2
«ЗАПРОСЫ ФНА ВЫБОРКУ И МОДИФИКАЦИЮ ДАННЫХ,
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ИНДЕКСЫ В POSTGRESQL»
по дисциплине «**Базы данных**»

Автор: Чаптыков Николай

Факультет: ИКТ

Группа: К32422

Преподаватель: Говорова М.М.



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:

1. Создать запросы и представления на выборку данных к базе данных PostgreSQL
2. Составить три запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов
3. Изучить графическое представление запросов и посмотреть историю запросов
4. Создать простой и составной индексы для двух произвольных запросов и сравнить время выполнения запросов без индексов и с индексами. Для получения плана запроса использовать команду EXPLAIN.

Описание варианта:

1) БД «Спортивный клуб»

2) Состав реквизитов сущностей

Спортсмен (ФИО, паспортные данные, телефон, ID спортсмена, квалификация спортсмена)

Тренер (ФИО, номер паспорта, телефон, ID тренера, квалификация тренера)

Тренировка (ID тренировки, время конца тренировки, время начала тренировки, дата проведения, место проведения)

Соревнование (ID соревнования, место проведения соревнования, дата начала проведения соревнования, вид соревнования, категория соревнования, вид спорта, дата конца проведения соревнования, название соревнования)

Квалификация тренера (код квалификации, С, По, код должности)

Должность (Код должности, оклад тренера, название должности)

Квалификация спортсмена (история квалификаций, рейтинг спортсмена, квалификация спортсмена)

Ход работы:

Задание 1

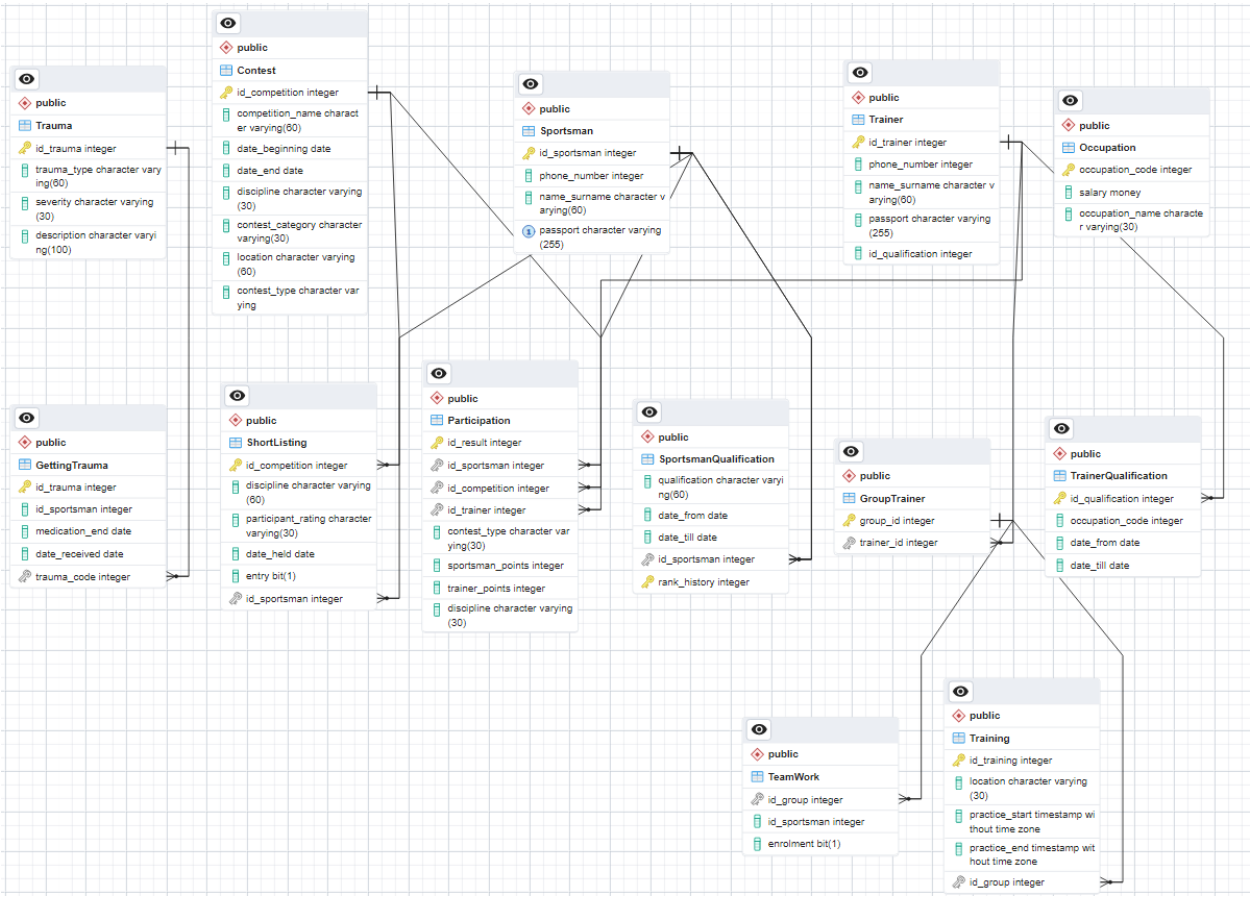


Рисунок 1 - ERD схема базы данных

Задание 2

С каким количеством спортсменов работает каждый тренер:

```
1  select "GroupTrainer".trainer_id, COUNT("TeamWork".id_sportsman) from "GroupTrainer"
2  INNER JOIN "TeamWork" ON "TeamWork".id_group = "GroupTrainer".group_id
3  GROUP BY "GroupTrainer".trainer_id
```

	trainer_id integer	count bigint
1	11	9
2	3	10
3	17	10
4	5	10
5	7	10

Найти тренеров, чьи спортсмены не имеют травм:

```
select "GroupTrainer".trainer_id, "TeamWork".id_sportsman from "GroupTrainer"
INNER JOIN "TeamWork" ON "TeamWork".id_group = "GroupTrainer".group_id
WHERE not "TeamWork".id_sportsman = ANY (SELECT "GettingTrauma".id_sportsman FROM "GettingTrauma")
```

	trainer_id integer	id_sportsman integer
1	11	1
2	11	3
3	11	5
4	11	7
5	11	9
6	5	11
7	5	13
8	5	15
9	5	17
10	5	19
11	3	21

Найти тренера, получающего минимальную зарплату:

```
SELECT "Trainer".id_trainer, "Occupation".salary FROM "Trainer"
INNER JOIN "TrainerQualification" ON "Trainer".id_qualification = "TrainerQualification".id_qualification
INNER JOIN "Occupation" ON "Occupation".occupation_code = "TrainerQualification".occupation_code
GROUP BY "Trainer".id_trainer, "Occupation".salary
ORDER BY "Occupation".salary ASC
```

	id_trainer integer	salary money
1	13	5 840,00 ?

Определить количество соревнований каждой категории:

Query | Query History

```
SELECT DISTINCT "Contest".contest_category, COUNT("Contest".id_competition) FROM "Contest"
GROUP BY "Contest".contest_category
```

	contest_category character varying (30)	count bigint
1	Мировой	2
2	Региональный	5
3	Галактический	3
4	Школьный	5
5	Муниципальный	4

Найти тренера, работающего с самыми молодыми спортсменами (средний возраст спортсменов минимален):

```
SELECT "GroupTrainer".trainer_id,
        to_timestamp(avg(extract(epoch from "Sportsman".birthdate))) as avg_date FROM "GroupTrainer"
-- avg от date почему-то не хотел работать
INNER JOIN "TeamWork" ON "GroupTrainer".group_id = "TeamWork".id_group
INNER JOIN "Sportsman" ON "TeamWork".id_sportsman = "Sportsman".id_sportsman
GROUP BY "GroupTrainer".trainer_id
ORDER BY avg_date DESC
```

	trainer_id integer	avg_date timestamp with time zone
1	3	2002-10-27 07:48:00+03

Сколько спортсменов участвует в соревнованиях каждой категории в заданный период:

```
SELECT DISTINCT "Participation".contest_type, COUNT("Participation".id_sportsman) FROM "Participation"
INNER JOIN "Contest" ON "Contest".id_competition = "Participation".id_competition
WHERE ("Contest".date_beginning <= '2020-12-20') and ('2020-12-20' <= "Contest".date_end)
GROUP BY "Participation".contest_type
```

	contest_type character varying (30)	count bigint
1	Турнир-Десятиборье	1
2	Турнир-Пятиборье	1
3	Турнир-Семиборье	2
4	Командный турнир	2

Для всех спортсменов определить количество соревнований, в которых они участвовали:

```
SELECT DISTINCT "Participation".contest_type, COUNT("Participation".id_sportsman) FROM "Participation"
INNER JOIN "Contest" ON "Contest".id_competition = "Participation".id_competition
WHERE ("Contest".date_beginning <= '2020-12-20') and ('2020-12-20' <= "Contest".date_end)
GROUP BY "Participation".contest_type
```

	id_sportsman [PK] integer	cnt bigint
1	0	1
2	1	2
3	2	1
4	5	1
5	7	2
6	8	1
7	9	2
8	10	2
9	12	3
10	14	1
11	15	3

Задание 3

Необходимо составить следующие представления:

1. Представление, содержащее сведения обо всех тренерах, соревнованиях, в которых участвовали их спортсмены и местах, которые они заняли:

```
SELECT DISTINCT "Trainer".name_surname, "Trainer".id_trainer,
        "Sportsman".id_sportsman, "Sportsman".name_surname, "Contest".competition_name,
        "Participation".sportsman_points FROM "Trainer"
INNER JOIN "GroupTrainer" ON "GroupTrainer".trainer_id = "Trainer".id_trainer
INNER JOIN "TeamWork" ON "GroupTrainer".group_id = "TeamWork".id_group
INNER JOIN "Sportsman" ON "TeamWork".id_sportsman = "Sportsman".id_sportsman
INNER JOIN "Participation" ON "Sportsman".id_sportsman = "Participation".id_sportsman
INNER JOIN "Contest" ON "Participation".id_competition = "Contest".id_competition
GROUP BY "Trainer".name_surname, "Trainer".id_trainer,
            "Sportsman".id_sportsman, "Sportsman".name_surname,
            "Participation".sportsman_points, "Contest".competition_name
ORDER BY "Sportsman".name_surname DESC
```

```
SELECT * FROM ContestResults
```

	name_surname character varying (60)	id_trainer integer	id_sportsmar integer	name_surname character varying (60)	competition_name character varying (60)	sportsman_p integer
1	Нурлан Любимов	3	21	Станислав Цой	Галактический Турнир имени Дзержинского	31
2	Нурлан Любимов	3	21	Станислав Цой	Региональный Турнир-Десятиборье имени Дзержинского	2
3	Нурлан Любимов	3	21	Станислав Цой	Региональный Турнир-Десятиборье имени Дзержинского	34
4	Нурлан Любимов	3	21	Станислав Цой	Школьный Турнир-Семиборье имени Пола Пота	42
5	Нурлан Любимов	3	23	Станислав Цой	Муниципальный Турнир имени Дзержинского	74
6	Нурлан Любимов	3	23	Станислав Цой	Региональный Турнир имени Циолковского	52
7	Аяз Любимов	11	7	Станислав Бондаренко	Мировой Турнир-Пятиборье имени Пола Пота	82
8	Аяз Любимов	11	7	Станислав Бондаренко	Региональный Турнир-Пятиборье имени Королёва	10
9	Нурлан Любимов	3	29	Сергей Хёнгю	Муниципальный Турнир-Пятиборье имени Ленина	31
10	Аяз Любимов	11	1	Сергей Вольных	Галактический Турнир имени Дзержинского	16
11	Аяз Любимов	11	1	Сергей Вольных	Региональный Турнир-Десятиборье имени Дзержинского	83

2. Найти самую распространенную травму:

```
CREATE VIEW FrequentTrauma AS
SELECT DISTINCT "Trauma".trauma_type, "Trauma".severity, COUNT("GettingTrauma".trauma_code) as cnt FROM "Trauma"
INNER JOIN "GettingTrauma" ON "GettingTrauma".trauma_code = "Trauma".id_trauma
GROUP BY "Trauma".trauma_type, "Trauma".severity
ORDER BY cnt DESC
```

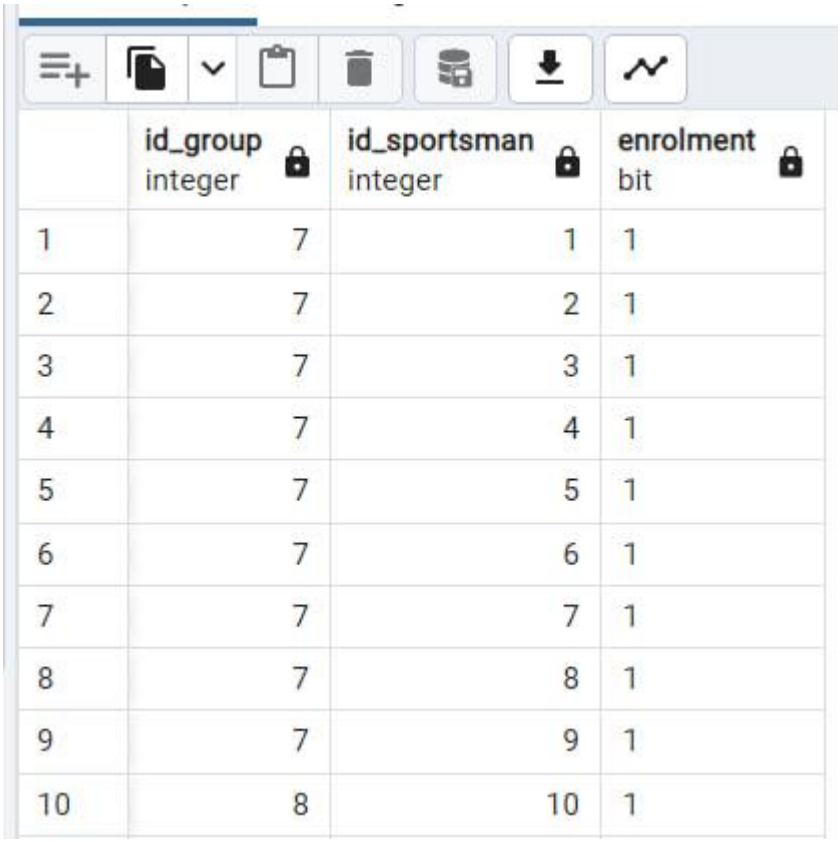
```
SELECT * FROM FrequentTrauma
```

	trauma_type character varying (60)	severity character varying (30)	cnt bigint
1	Перелом	Незначительная	8
2	Перелом	Тяжелая	7
3	Растяжение	Несовместимая с жизнью	2
4	Ожог	Несовместимая с жизнью	1
5	Травма головы	Легкая	1

Задание 4

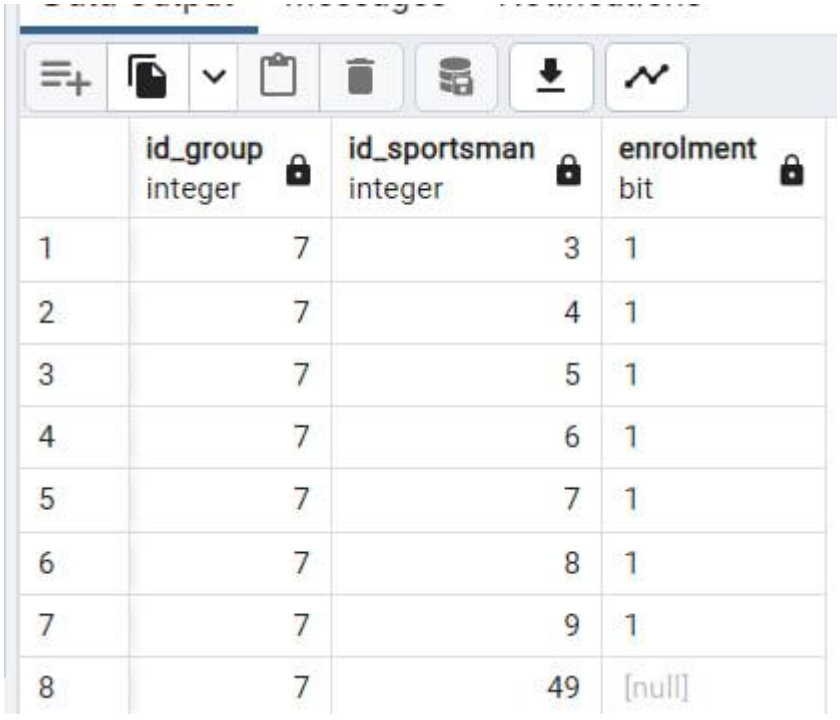
Выполнение INSERT:

```
1  INSERT INTO "TeamWork" (id_group, id_sportsman)
2  VALUES (7, (SELECT id_sportsman FROM "Sportsman" WHERE phone_number=1462759392))
```



	id_group integer	id_sportsman integer	enrolment bit
1	7	1	1
2	7	2	1
3	7	3	1
4	7	4	1
5	7	5	1
6	7	6	1
7	7	7	1
8	7	8	1
9	7	9	1
10	8	10	1

Рисунок 2 - до INSERT

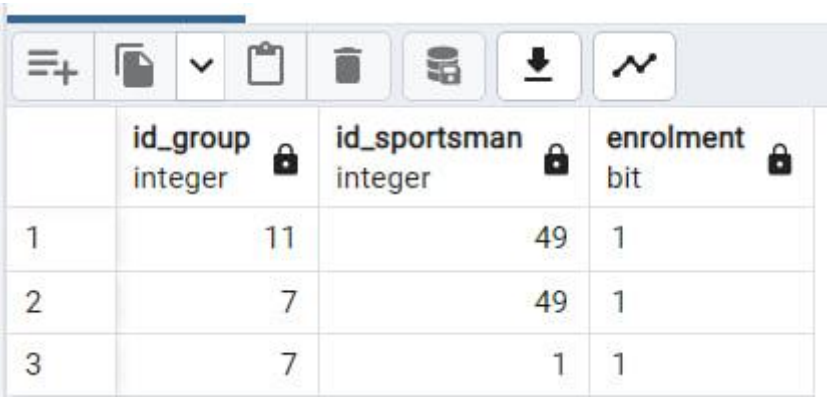


	id_group integer	id_sportsman integer	enrolment bit
1	7	3	1
2	7	4	1
3	7	5	1
4	7	6	1
5	7	7	1
6	7	8	1
7	7	9	1
8	7	49	[null]

Рисунок 3 - после INSERT

Выполнение UPDATE:

```
UPDATE "TeamWork" SET enrolment = CAST(1 as BIT)
WHERE "TeamWork".id_sportsman = (SELECT id_sportsman FROM "Sportsman" WHERE phone_number = 1221502995)
```

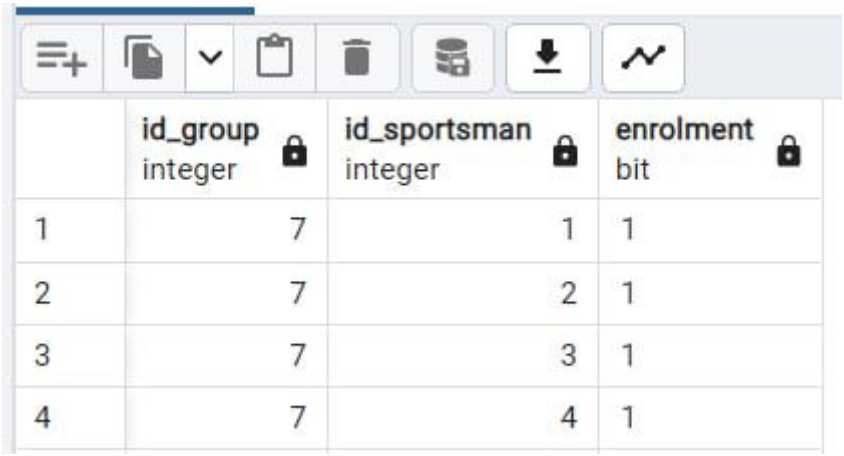


	id_group integer	id_sportsman integer	enrolment bit
1	11	49	1
2	7	49	1
3	7	1	1

Рисунок 4 - после выполнения UPDATE

Выполнение DELETE:

```
DELETE FROM "TeamWork"
WHERE "TeamWork".id_sportsman = (SELECT id_sportsman FROM "Sportsman" WHERE phone_number = 1221502995)
```



	id_group integer	id_sportsman integer	enrolment bit
1	7	1	1
2	7	2	1
3	7	3	1
4	7	4	1

Рисунок 5 – после выполнения DELETE

Задание 4

```
1  EXPLAIN ANALYZE SELECT id_sportsman, sportsman_points
2  FROM "Participation"
3  WHERE sportsman_points > 80
```

Data Output | Messages | Notifications

	QUERY PLAN text
1	Seq Scan on "Participation" (cost=0.00..1.63 rows=6 width=8) (actual time=0.052..0.066 rows=7 loops...
2	Filter: (sportsman_points > 80)
3	Rows Removed by Filter: 43
4	Planning time: 0.713 ms
5	Execution time: 0.472 ms

Рисунок 6 – выполнение запроса до создания индексов

```
1  create index col_a on "Participation"(id_sportsman);
2  create index col_b on "Participation"(sportsman_points);
```

Рисунок 7 - создание индексов

```
1
2  EXPLAIN ANALYZE SELECT id_sportsman, sportsman_points
3  FROM "Participation"
4  WHERE sportsman_points > 80
```

Data Output | Messages | Notifications

	QUERY PLAN text
1	Seq Scan on "Participation" (cost=0.00..1.63 rows=6 width=8) (actual time=0.023..0.033 rows=7 loops...
2	Filter: (sportsman_points > 80)
3	Rows Removed by Filter: 43
4	Planning time: 0.941 ms
5	Execution time: 0.063 ms

Рисунок 8 – выполнение запроса после создания индексов

Запросы выполняются значительно быстрее после создания индексов. Целесообразно создавать индексы при фильтрации и сортировке. С другой стороны, редактирование данных таблицы может усилить нагрузку на систему потому, что индексированные данные тоже необходимо изменить.

Выводы:

Глубже ознакомился с программой Pgadmin. Научился делать представления и запросы на выборку данных в среде PostgreSQL, использовать индексы. На практике эти навыки позволяют провести качественную оптимизацию работы БД, что прекрасно.