НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОРПОРАЦИЯ ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Информационные системы и базы данных

Лабораторная работа № 1

Выполнил
студент

Нестеров Иван Алексеевич

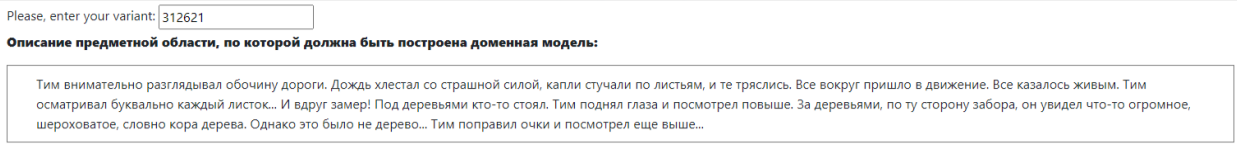
Группа P33302

Преподаватель: Гаврилов Антон Валерьевич

г. Санкт-Петербург

2022

Вариант 312621



Тим внимательно разглядывал обочину дороги. Дождь хлестал со страшной силой, капли стучали по листьям, и те тряслись. Все вокруг пришло в движение. Все казалось живым. Тим осматривал буквально каждый листок... И вдруг замер! Под деревьями кто-то стоял. Тим поднял глаза и посмотрел повыше. За деревьями, по ту сторону забора, он увидел что-то огромное, шероховатое, словно кора дерева. Однако это было не дерево... Тим поправил очки и посмотрел еще выше…

Задание:

1. На основе предложенной предметной области (текста) составить ее описание. Из полученного описания выделить сущности, их атрибуты и связи.
2. Составить инфологическую модель.
3. Составить даталогическую модель. При описании типов данных для атрибутов должны использоваться типы из СУБД PostgreSQL.
4. Реализовать даталогическую модель в PostgreSQL. При описании и реализации даталогической модели должны учитываться ограничения целостности, которые характерны для полученной предметной области.
5. Заполнить созданные таблицы тестовыми данными.

Ход работы:

Описание предметной области. Три сущности: дождь, листья, человек. По логике текста, сущности связаны между собой следующим образом: человек - one-to-many - листья - many-to-one - дождь, так как человек смотрит на листья, которые испытывают на себе воздействие дождя (трясутся). У каждой из сущностей есть набор атрибутов. Опишем их все и придумаем ограничение целостности на атрибуты.

Ограничения целостности:

Вода: температура воды может быть (0; 100) градусов

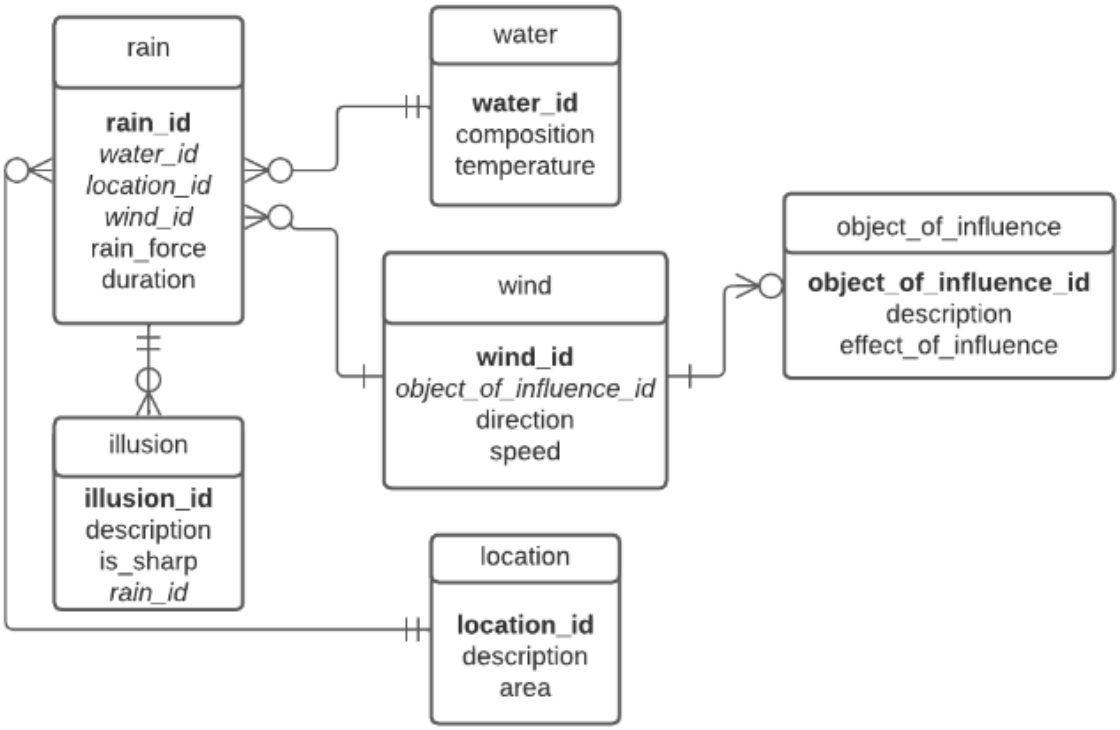
Локация: площадь (0; 20) квадратных километров.

Ветер: скорость - положительное число (0; 120] м/с

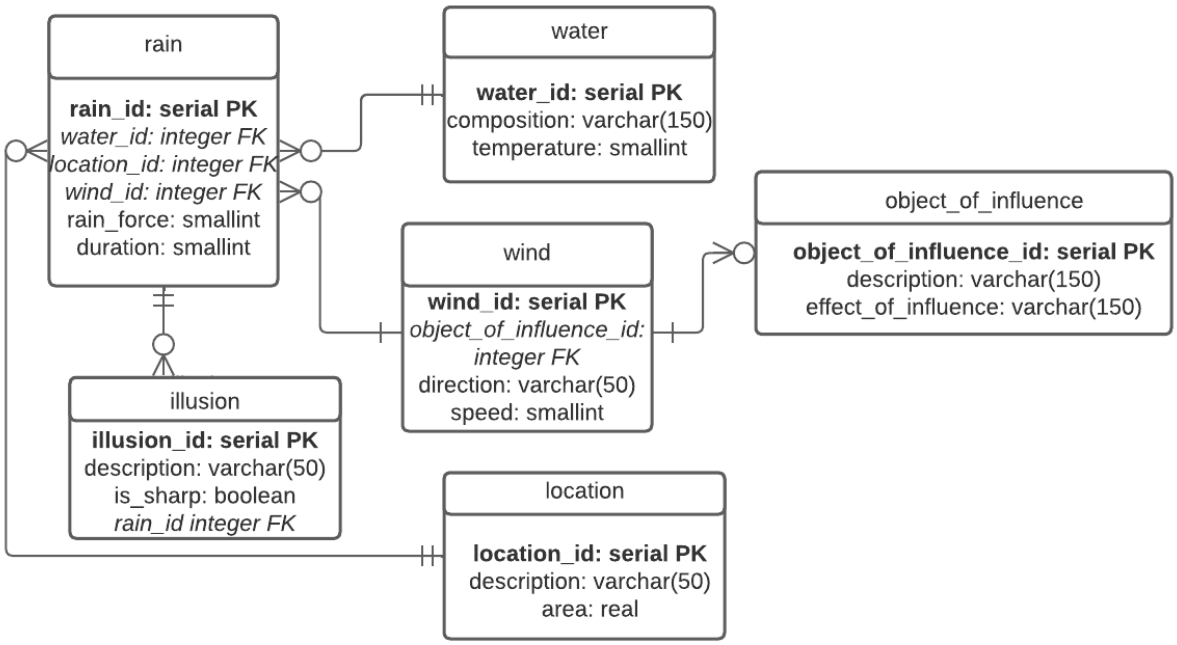
Дождь: сила [0;5] баллов, длительность (0; 365] дней.

Инфологическая (семантическая) модель: ER-диаграмма. Изобразим ER-диаграмму на семантическом уровне приближения - без детализации о типах данных, например, лишь

сущности, связи между ними, и атрибуты:



Теперь создадим даталогическую модель под PostgreSQL:



Классификация сущностей:

Стержневая: дождь, вода, локация, объект воздействия;

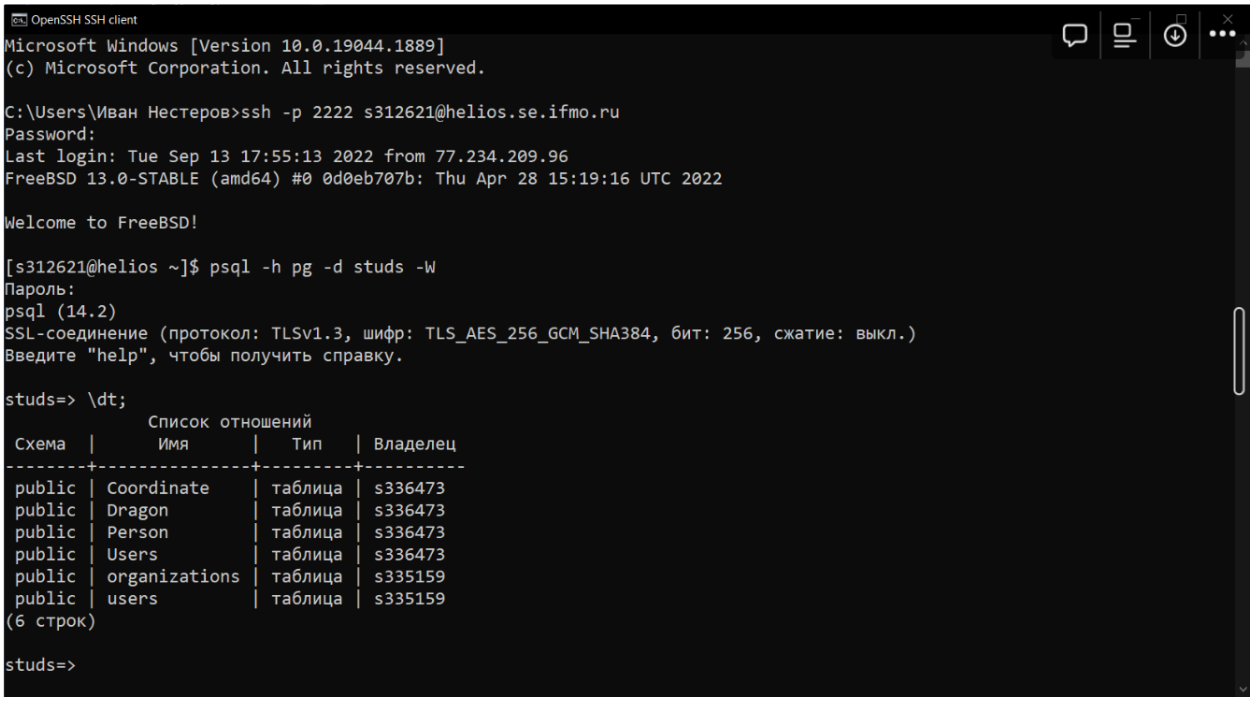
Ассоциативная: ветер, отражает связь дождя и объекта воздействия;

Характеристическая: иллюзия - дополнительно характеризует дождь.

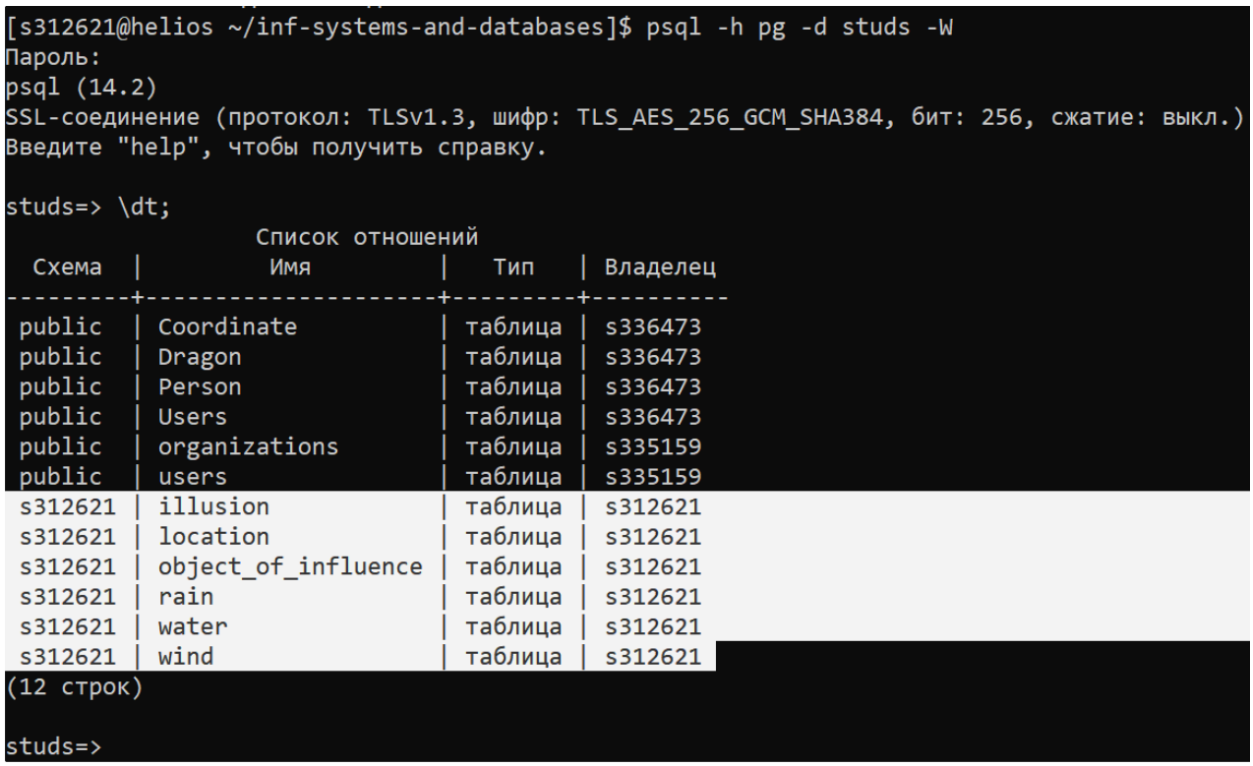
Создадим вышеописанные сущности, опишем связи между ними и ограничения целостности при помощи написанного для этого sql-скрипта:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS water (
    id serial PRIMARY KEY,
    composition varchar(150) NOT NULL,
    temperature smallint NOT NULL,
    CHECK(temperature > 0 AND temperature < 100)
);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS object_of_influence (
    id serial PRIMARY KEY,
    description varchar(150) NOT NULL,
    effect_of_influence varchar(150) NOT NULL
);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS location (
    id serial PRIMARY KEY,
    description varchar(50) NOT NULL,
    area real NOT NULL,
    CHECK(area > 0 AND area <= 20)
);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS wind (
    id serial PRIMARY KEY,
    direction varchar(50) NOT NULL,
    speed smallint NOT NULL,
    object_of_influence_id integer REFERENCES object_of_influence,
    CHECK(speed > 0 and speed <= 120)
);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS rain (
    id serial PRIMARY KEY,
    rain_force smallint NOT NULL,
    duration smallint NOT NULL,
    water_id integer UNIQUE REFERENCES water,
    location_id integer UNIQUE REFERENCES location,
    wind_id integer REFERENCES wind,
    CHECK((rain_force >= 0 AND rain_force <= 5)
    AND (duration > 0 AND duration <= 365))
);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS illusion (
    id serial PRIMARY KEY,
    description varchar(50) NOT NULL,
    is_sharp boolean NOT NULL,
    rain_id integer UNIQUE REFERENCES rain
);
```

Отправим скрипт работать на helios. Что было в схеме до выполнения скрипта:



Что стало после:



Скрипт был запущен на исполнение извне psql консоли следующей командой:

psql -h pg -d studs -U s312621 -W -a -f lab1.sql

Заполним таблицу тестовыми данными. Например, начнем с таблицы water и попытаемся вставить сущность с нарушенной целостностью:

```
studs=> SELECT * FROM water;
 id | composition | temperature
----+-------------+-------------
(0 строк)

studs=> INSERT INTO water (composition, temperature) VALUES ('Прохладная вода', 10);
INSERT 0 1
studs=> SELECT * FROM water;
 id |   composition   | temperature
----+-----------------+-------------
  1 | Прохладная вода |          10
(1 строка)

studs=> INSERT INTO water (composition, temperature) VALUES ('Теплая вода', 25);
INSERT 0 1
studs=> INSERT INTO water (composition, temperature) VALUES ('Аномальная вода', -15);
ERROR:  new row for relation "water" violates check constraint "water_temperature_check"
ПОДРОБНОСТИ:  Failing row contains (3, Аномальная вода, -15).
studs=> SELECT * FROM water;
 id |   composition   | temperature
----+-----------------+-------------
  1 | Прохладная вода |          10
  2 | Теплая вода     |          25
(2 строки)
```

Увидим ошибку. Ограничение целостности сработало.

Заполним БД тестовыми данными, используя простые INSERT запросы, ради интереса пытаясь периодически этими запросами нарушить целостность данных и радуясь, что функция CHECK успешно работает. Выведем все таблички:

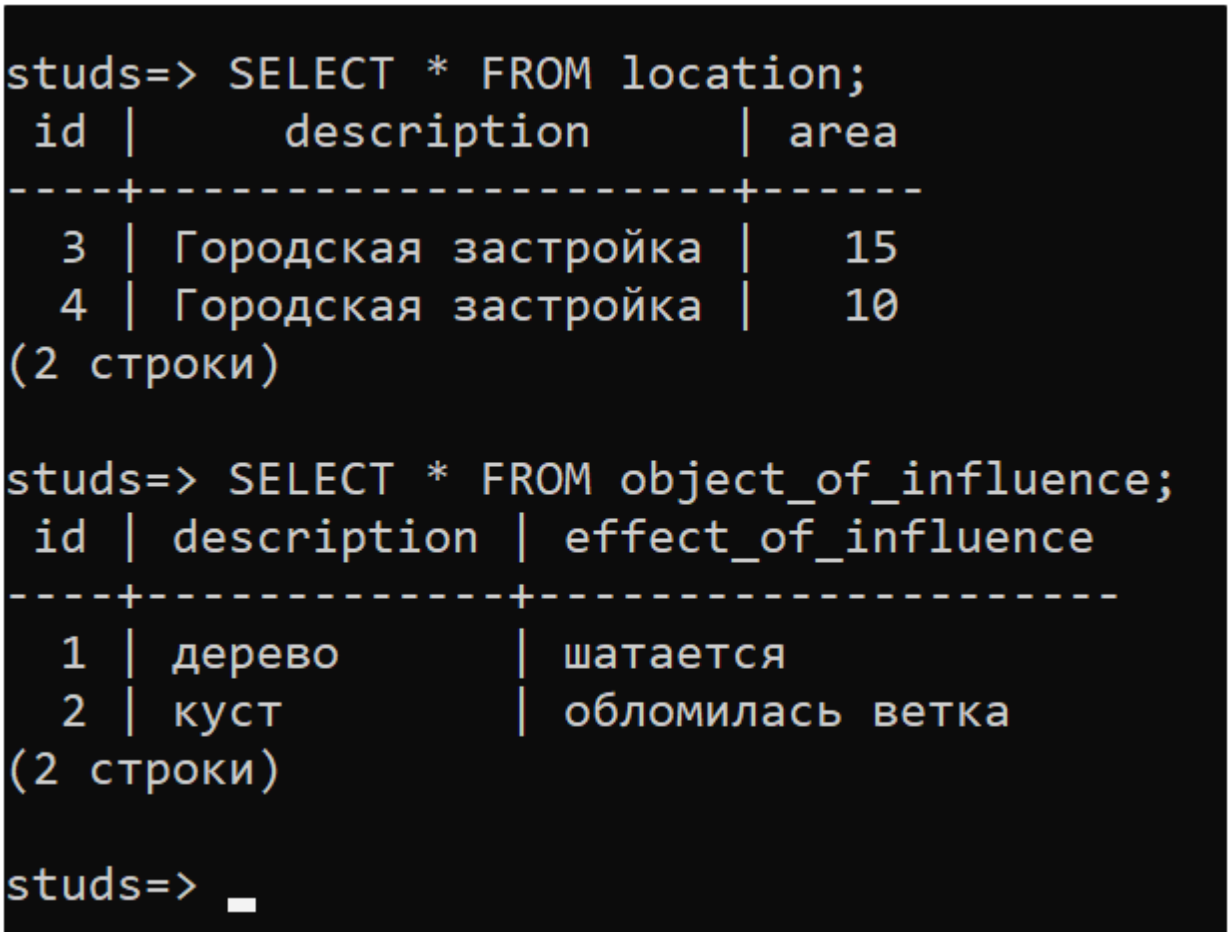
```
studs=> SELECT * FROM rain;
 id | rain_force | duration | water_id | location_id | wind_id
----+------------+----------+----------+-------------+--------
  1 |          2 |        6 |        2 |           3 |       1
(1 строка)

studs=> SELECT * FROM illusion;
 id |         description          | is_sharp | rain_id
----+------------------------------+----------+---------
  1 | дерево похоже на человека | f        |       1
(1 строка)

studs=> SELECT * FROM water;
 id |   composition    | temperature
----+------------------+-------------
  1 | Прохладная вода |          10
  2 | Теплая вода     |          25
(2 строки)

studs=> SELECT * FROM wind;
 id | direction | speed | object_of_influence_id
----+-----------+-------+------------------------
  1 | NORD-EAST |    10 |                      1
  2 | NORD-WEST |     7 |                      1
  3 | NORD-WEST |     7 |                      1
(3 строки)

studs=> SELECT * FROM location;
 id |     description     | area
----+---------------------+------
  3 | Городская застройка |   15
  4 | Городская застройка |   10
```



Вывод: в ходе работы был изучен синтаксис языка программирования SQL, понятия атрибутов, сущностей, связей и ограничения целостности, составлены инфологическая и даталогическая ER-диаграммы, а так же освежены знания по работе с psql.