НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Кафедра системного
програмування та спеціалізованих
комп'ютерних систем

Лабораторна робота №1

з дисципліни
«Бази даних і засоби управління»

Тема: «***Створити БД "Міський транспорт" в СУБД PostgreSQL з допомогою конструктора PgAdmin 4***»

Виконала: студентка 3 курсу
ФПМ групи КВ-81
Яременко Д.
Перевірив:

Київ – 2020

Л а б о р а т о р н а р о б о т а №1.

Створити БД "Міський транспорт" в СУБД PostgreSQL з допомогою конструктора PgAdmin 4

Мета роботи: створити БД Міський транспорт та сформувати обмеження цілісності на значення даних.

Порядок виконання роботи

1. Розробити концептуальну модель вибраного предметного середовища. Концептуальну модель предметного середовища Міський транспорт наводиться в Додатку А до лабораторної роботи;
2. Розробити логічну модель (схему) даних БД. Логічна модель (схема) даних БД Міський транспорт наводиться в Додатку ? до лабораторної роботи;
3. Вивчити склад та правила роботи з СУБД PostgreSQL;
4. Створити в СУБД PostgreSQL БД Міський транспорт , використовуючи конструктори таблиць та стовпчиків (краще колонок). Схема даних БД Міський транспорт наводиться в Додатку Б до лабораторної роботи. Перелік атрибутів наводиться в Додатку В до лабораторної роботи;
5. Сформувати обмеження цілісності, що забезпечують:
   - унікальність та обов'язковість вводу первинних ключів для всіх таблиць;
   - перевірка на відповідність зовнішніх ключів таблиць;
   - обмеження на значення даних для атрибутів "expiredIn", "name", "sex", "age", "surname" і вивід відповідних повідомлень при їх порушені (опис всіх атрибутів наводиться нижче в Додатку В до лабораторної роботи);
   - обов'язковість вводу атрибутів "expiredIn", "name", "sex", "age", "surname" та інших.
6. Фізична модель (схема) даних БД Міський транспорт наводиться в Додатку ? до лабораторної роботи;
7. Заповнити створену БД даними (порядку 5-10 записів в кожній таблиці).

Зміст звіту

1. Склад СУБД PostgreSQL.
2. Концептуальна модель предметної області.
3. Логічна модель (схема) БД.
4. Склад обмежень цілісності в термінах СУБД PostgreSQL.
5. Фізична модель БД в термінах СУБД PostgreSQL.
6. Представлення БД в pgAdmin 4

Додаток А. Концептуальна модель предметної області "Міський транспорт"

В концептуальній моделі предметної області "Міський транспорт" (Рисунок 1) виділяються наступні сутності та зв'язки між ними.

Сутність “Транспорт” з атрибутами: рік випуску, дата останнього ТО.

Сутність “Маршрут” з атрибутами “перша зупинка”, “остання зупинка”, “номер зупинки”;

Сутність "Зупинки" з атрибутами: назва, середня кількість пасажирів;

Сутність “Тип транспорту” з атрибутами: назва, опис.

Сутність “Гараж” з атрибутами: адрес, стан.

Між сутностями “транспорт” та "маршрут" зв’язок R(M:1), тому що одиниця транспорту може ходити лише по одному маршруту, але при цьому маршрут може мати багато одиниць транспорту.

Між сутностями “Маршрут” та "зупинка" зв’язок R(M:M), тому що один маршрут містить багато зупинок, а одна зупинка може належати як мінімум одному маршруту.

Між сутностями “Транспорт” та "Одномісний Гараж" зв’язок R(1:1), тому що одиниця транспорту повинна десь зберігатися, але не в багатьох місцях одночасно, а оскільки гараж одномісний, то в ньому може зберігатися лише одна одиниця транспорту.

Між сутностями “Транспорт” та "Тип" зв’язок R(N:1), тому що одиниця транспорту може мати лише один тип, але транспорту одного типу може бути багато.

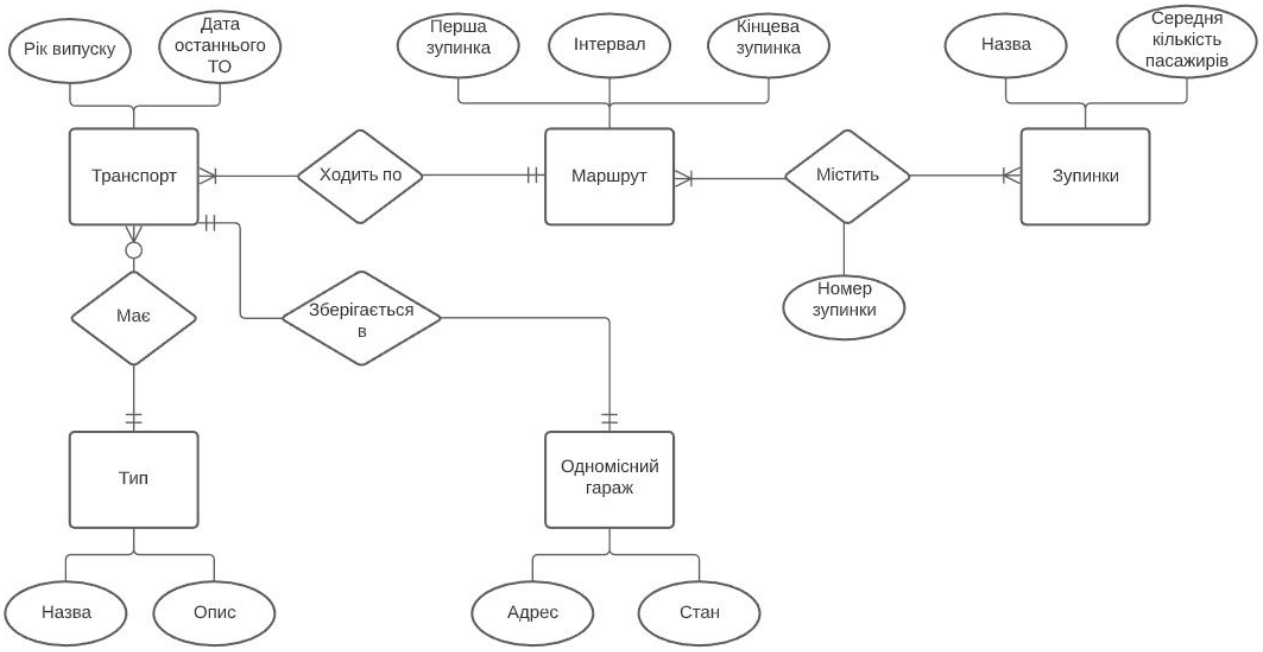


Рисунок 1 - Концептуальна модель предметної області "Міський транспорт"

Додаток Б. Логічна модель (схема) БД "Міський транспорт"

В логічній моделі (Рисунок 2):
Сутність “Транспорт” перетворена в таблицю “Transport”.
Сутність “Маршрут” була перетворена в таблицю ”Route”.
Сутність "Зупинки" була перетворена в таблицю “Stops”.
Сутність “Гараж ” була перетворена в таблицю “Garage”.
Сутність “Тип ” була перетворена в таблицю “Type”.

Оскільки відношення між маршрутка і зупинками R(M:M), потрібно створити ще одну перехідну таблицю під назвою “Route_Stops”.

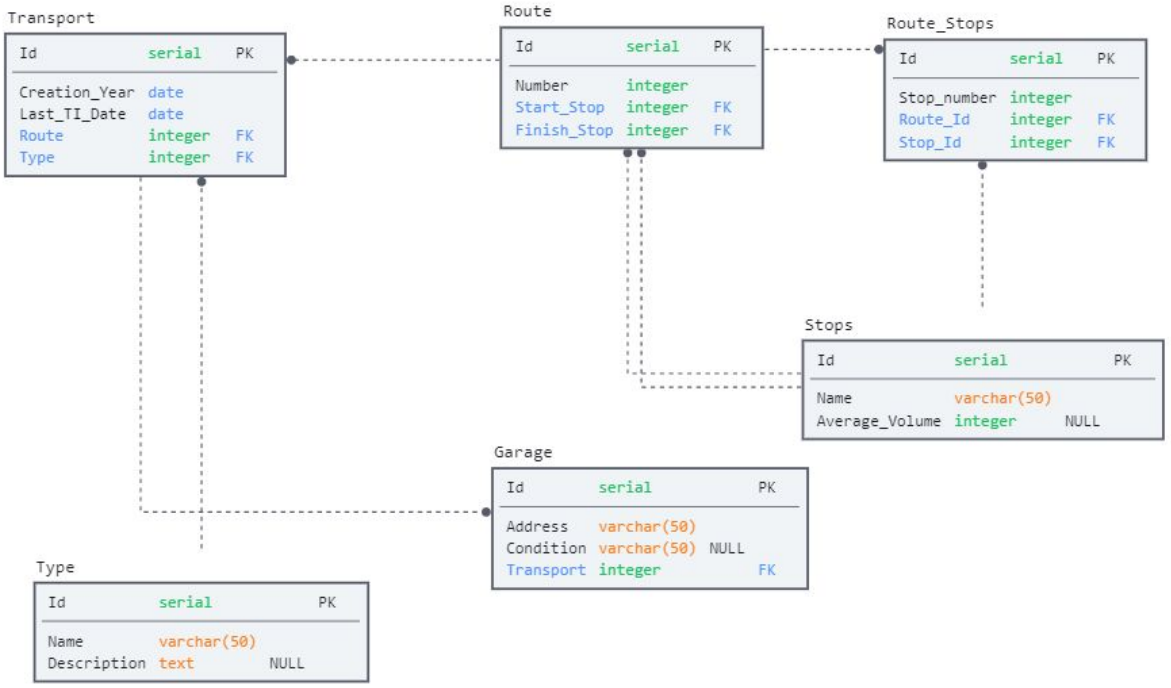


Рисунок 2 - Логічна модель предметної області "Міський транспорт"

Схема бази даних відповідає **1НФ** тому, що: кожен атрибут атомарний.
Схема бази даних відповідає **2НФ** тому, що: кожен атрибут залежить від первинного ключа.

Схема бази даних відповідає **3НФ** тому, що: немає неключових транзитивних залежностей. Доведемо це твердження.

Таблиця Transport:

id➡Creation_Year (OK)

id➡Last_TI_Date (OK)

id➡Creation_Year ➡Last_TI_Date (OK)

Таблиця Type:

id➡Name (OK)

id➡Description (OK)

id➡Name ➡Description (OK)

Таблиця Garage:

id➡Address (OK)

id➡Condition (OK)

id➡Address ➡Condition (OK)

Таблиця Stops:

id➡Name(OK)

id➡Average_Volume (OK)

id➡Name➡Average_Volume (OK)

Name➡Average_Volume (OK, адже Name - потенційний ключ)

Таблиця Route:

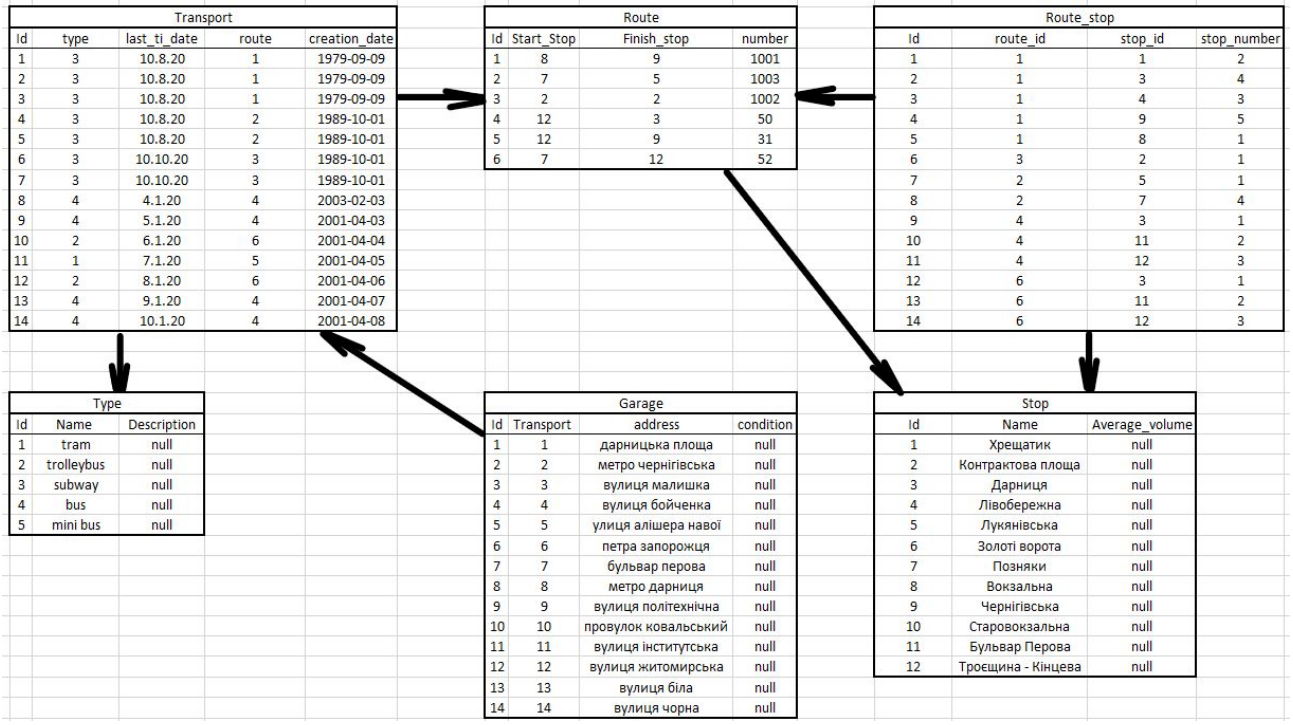
id➡Number(OK)

Таблиця Route_Stops:

id➡Stop_Number(OK)

В. Структура БД “Міський транспорт”

Рисунок 3 - Структурна модель предметної області "Міський транспорт"



Transport

Id	type	last_ti_date	route	creation_date
1	3	10.8.20	1	1979-09-09
2	3	10.8.20	1	1979-09-09
3	3	10.8.20	1	1979-09-09
4	3	10.8.20	2	1989-10-01
5	3	10.8.20	2	1989-10-01
6	3	10.10.20	3	1989-10-01
7	3	10.10.20	3	1989-10-01
8	4	4.1.20	4	2003-02-03
9	4	5.1.20	4	2001-04-03
10	2	6.1.20	6	2001-04-04
11	1	7.1.20	5	2001-04-05
12	2	8.1.20	6	2001-04-06
13	4	9.1.20	4	2001-04-07
14	4	10.1.20	4	2001-04-08

Route

Id	Start_Stop	Finish_stop	number
1	8	9	1001
2	7	5	1003
3	2	2	1002
4	12	3	50
5	12	9	31
6	7	12	52

Route_stop

Id	route_id	stop_id	stop_number
1	1	1	2
2	1	3	4
3	1	4	3
4	1	9	5
5	1	8	1
6	3	2	1
7	2	5	1
8	2	7	4
9	4	3	1
10	4	11	2
11	4	12	3
12	6	3	1
13	6	11	2
14	6	12	3

Type

Id	Name	Description
1	tram	null
2	trolleybus	null
3	subway	null
4	bus	null
5	mini bus	null

Garage

Id	Transport	address	condition
1	1	дарницька площа	null
2	2	метро чернігівська	null
3	3	вулиця малишка	null
4	4	вулиця бойченка	null
5	5	улиця алішера навої	null
6	6	петра запорожця	null
7	7	бульвар перова	null
8	8	метро дарниця	null
9	9	вулиця політехнічна	null
10	10	провулок ковальський	null
11	11	вулиця інститутська	null
12	12	вулиця житомирська	null
13	13	вулиця біла	null
14	14	вулиця чорна	null

Stop

Id	Name	Average_volume
1	Хрещатик	null
2	Контрактова площа	null
3	Дарниця	null
4	Лівобережна	null
5	Лукянівська	null
6	Золоті ворота	null
7	Позняки	null
8	Вокзальна	null
9	Чернігівська	null
10	Старовокзальна	null
11	Бульвар Перова	null
12	Троєщина - Кінцева	null

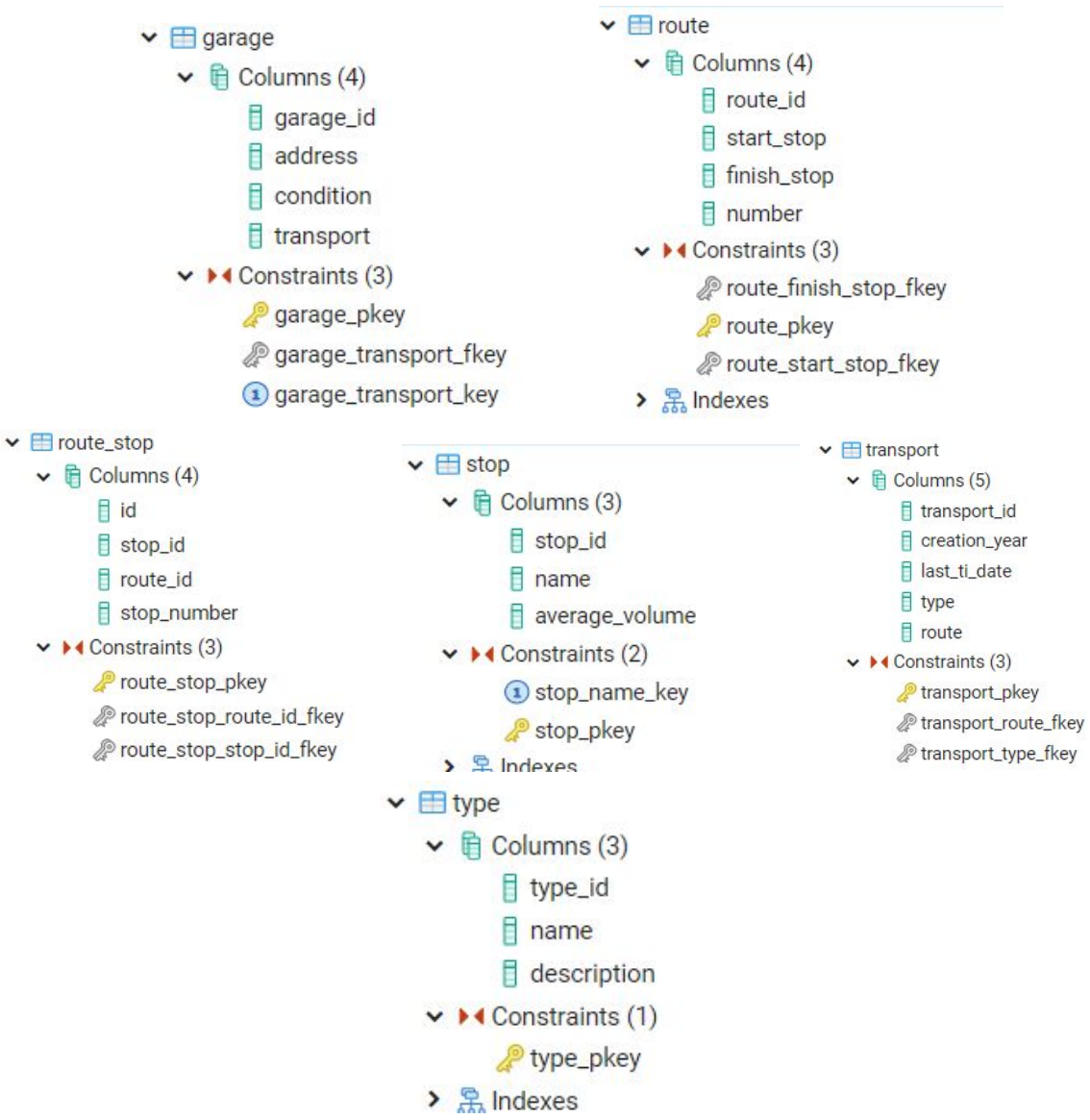
Додаток Г. Опис структури БД "Міський транспорт"

Текстове представлення логічної моделі (схеми) БД

Відношення	Атрибут	Тип
Відношення “Transport” містить інформацію про транспортні засоби які курсують по маршруту.	Transport_Id – унікальний номер в БД. Не допускає NULL. Creation_year – рік виготовлення ТЗ. Не допускає NULL. Last_TI_Date – дата останнього ТО. Не допускає NULL. Type – унікальний номер типу ТЗ в БД. Не допускає NULL. Route – унікальний номер маршруту в БД. Не допускає NULL.	Числовий, SERIAL PK Дата (Date) Дата (Date) Числовий, FK Числовий, FK
Відношення ”Route” містить інформацію про маршрути.	Route_Id – унікальний номер в БД. Не допускає NULL Start_Stop – унікальний номер першої зупинки маршруту. Не допускає NULL. Finish_Stop – унікальний номер останньої зупинки маршруту. Не допускає NULL. Number – номер маршруту Не допускає NULL.	Числовий, SERIAL PK Числовий, FK Числовий, FK Числовий
Відношення ”Route_Stop” містить інформацію про те, які зупинки належать до конкретних маршрутів.	Id – унікальний номер в БД. Не допускає NULL Stop_Id – унікальний номер зупинки в БД. Не допускає NULL. Route_Id – унікальний номер маршруту в БД. Не допускає NULL. Stop_Number – номер зупинки в маршруті.	Числовий, SERIAL PK Числовий, FK Числовий, FK Числовий
Відношення ”Stop” містить інформацію про зупинки.	Stop_Id - унікальний номер в БД. Не допускає NULL Name –назва зупинки. Не допускає NULL. Average_Volume – середня кількість пасажирів на зупинці.	Числовий, SERIAL PK Текстовий(50) Числовий
Відношення “Type” містить інформацію про типи транспорту.	Type_Id – унікальний номер . Не допускає NULL. Name – назва типу транспорту. Не допускає NULL. Description – опис типу.	Числовий SERIAL PK Текстовий(50) Текстовий

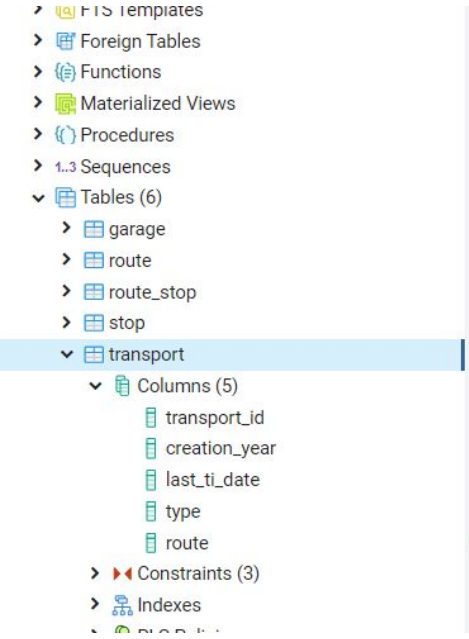
Додаток Д. Опис таблиць БД "Міський транспорт" в pgAdmin 4

Структура таблиць БД



Таблиця “Transport”

```
create table transport (
  transport_id serial not null,
  creation_year date,
  last_TI_date date not null,
  type integer not null,
  route integer not null,
  primary key(transport_id),
  foreign key(type) references type(type_id),
  foreign key(route) references route(route_id)
)
```

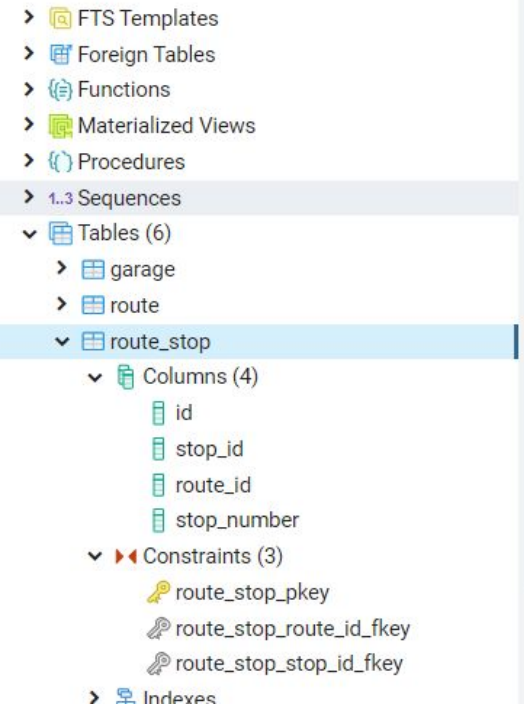


Data Output

	transport_id [PK] integer	creation_year date	last_ti_date date	type integer	route integer
1	1	1979-09-09	2020-08-10	3	1
2	2	1979-09-09	2020-08-10	3	1
3	3	1979-09-09	2020-08-10	3	1
4	4	1989-10-01	2020-08-10	3	2
5	5	1989-10-01	2020-08-10	3	2
6	6	1984-10-01	2020-10-10	3	3
7	7	1984-10-01	2020-10-10	3	3
8	8	2003-02-03	2020-01-04	4	4
9	9	2001-04-03	2020-01-04	4	4
10	10	2001-04-03	2020-01-04	2	6
11	11	2001-04-03	2020-01-04	1	5
12	12	2001-04-03	2020-01-04	2	6
13	13	2001-04-03	2020-01-04	4	4
14	14	2001-04-03	2020-01-04	4	4

Таблиця “Route_Stops ”

```
create table route_stop(
  id serial not null,
  stop_id integer not null,
  route_id integer not null,
  stop_number integer not null,
  primary key(id),
  foreign key(stop_id) references stop(stop_id),
  foreign key(route_id) references route(route_id)
)
```

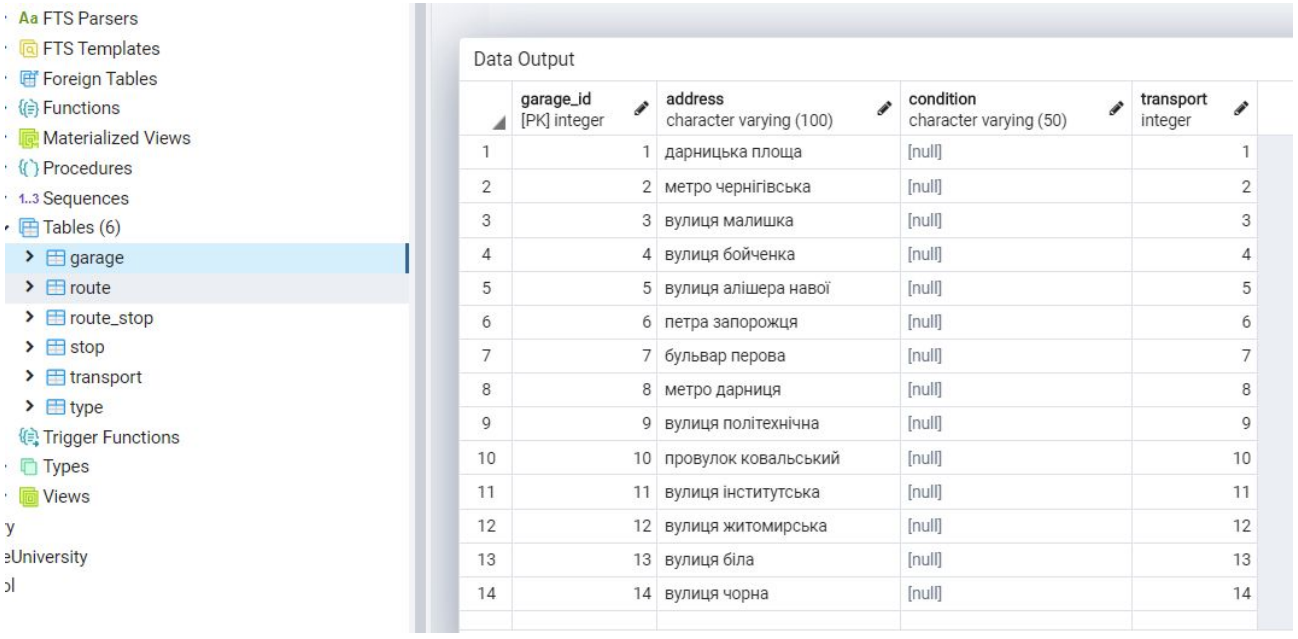


Data Output

	id [PK] integer	stop_id integer	route_id integer	stop_number integer
1	1	1	1	2
2	2	3	1	4
3	3	4	1	3
4	4	9	1	5
5	5	8	1	1
6	6	2	3	1
7	7	5	2	1
8	8	7	2	4
9	9	3	4	1
10	10	11	4	2
11	11	12	4	3
12	12	3	6	1
13	13	11	6	2
14	14	12	6	3

Таблиця “Garage”

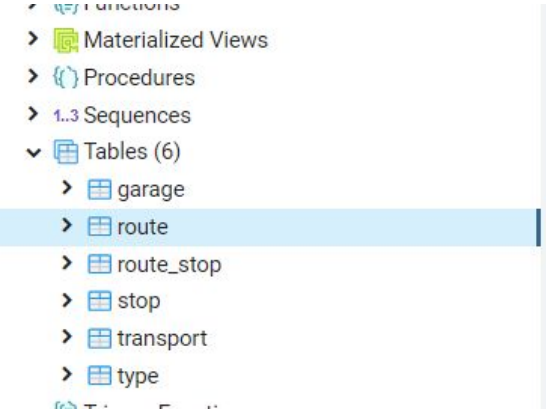
```
create table garage(
  garage_id serial not null,
  address varchar(100) not null,
  condition varchar(50),
  transport integer,
  unique(transport),
  primary key(garage_id),
  foreign key(transport) references transport(transport_id)
)
```



	garage_id [PK] integer	address character varying (100)	condition character varying (50)	transport integer
1	1	дарницька площа	[null]	1
2	2	метро чернігівська	[null]	2
3	3	вулиця малишка	[null]	3
4	4	вулиця бойченка	[null]	4
5	5	вулиця алішера навої	[null]	5
6	6	петра запорожця	[null]	6
7	7	бульвар перова	[null]	7
8	8	метро дарниця	[null]	8
9	9	вулиця політехнічна	[null]	9
10	10	провулок ковальський	[null]	10
11	11	вулиця інститутська	[null]	11
12	12	вулиця житомирська	[null]	12
13	13	вулиця біла	[null]	13
14	14	вулиця чорна	[null]	14

Таблиця “Route”

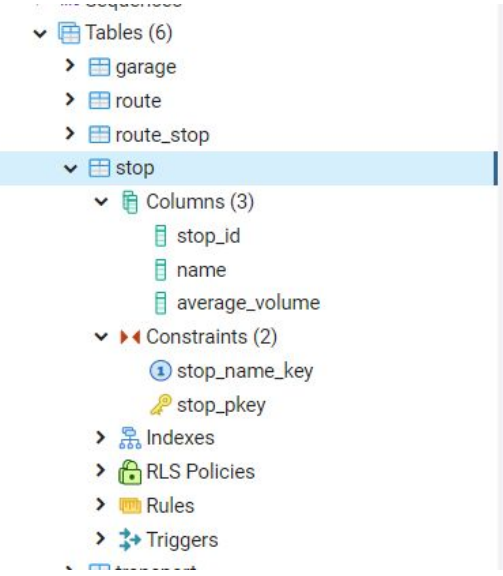
```
create table route(
  route_id serial not null,
  start_stop integer not null,
  finish_stop integer not null,
  number integer not null,
  primary key(route_id),
  foreign key(start_stop) references stop(stop_id),
  foreign key(finish_stop) references stop(stop_id)
)
```



Data Output

	route_id [PK] integer	start_stop integer	finish_stop integer	number integer
1	1	8	9	1001
2	2	7	5	1003
3	3	2	2	1002
4	4	12	3	50
5	5	12	9	31
6	6	7	12	52

Таблиця “Stop”



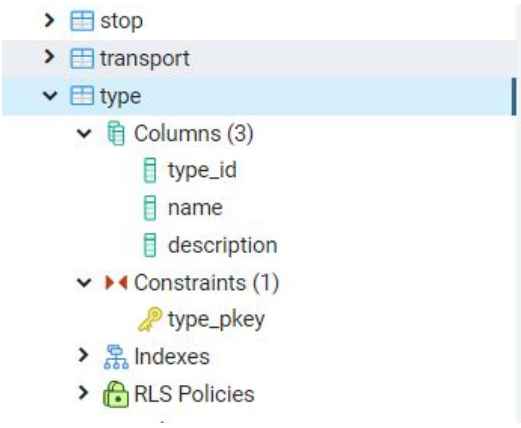
Data Output

	stop_id [PK] integer	name character varying (50)	average_volume integer
1	1	Хрещатик	[null]
2	2	Контрактова площа	[null]
3	3	Дарниця	[null]
4	4	Лівобережна	[null]
5	5	Лукянівська	[null]
6	6	Золоті ворота	[null]
7	7	Позняки	[null]
8	8	Вокзальна	[null]
9	9	Чернігівська	[null]
10	10	Старовокзальна	[null]
11	11	Бульвар Перова	[null]
12	12	Троєщина - Кінцева	[null]

```
create table stop(
  stop_id serial not null,
  name varchar(50) not null,
  average_volume integer,
  unique(name),
  primary key(stop_id)
)
```

Таблиця “Type”

```
create table type(
  type_id serial not null,
  name varchar(50) not null,
  description text,
  primary key(type_id)
)
```



Data Output

	type_id [PK] integer	name character varying (50)	description text
1	1	tram	[null]
2	2	trolleybus	[null]
3	3	subway train	[null]
4	4	bus	[null]
5	5	mini bus	[null]