

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

# Кафедра системного програмування та спеціалізованих комп’ютерних систем

**Лабораторна робота № 1**

з дисципліни

**«Бази даних та засоби управління»**

**«Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями СУБД PostgreSQL»**

Виконав: студент 3 курсу

ФПМ групи КВ-12

Галюк М.Е.

Київ

2023

**Загальне завдання до лабораторної роботи**

*Метою роботи* є здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.

***Завдання* роботи полягає у наступному:**

1. Розробити модель «сутність-зв’язок» предметної галузі, обраної студентом самостійно, відповідно до пункту «Вимоги до ER-моделі».
2. Перетворити розроблену модель у схему бази даних (таблиці) PostgreSQL.
3. Виконати нормалізацію схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ).
4. Ознайомитись із інструментарієм PostgreSQL та pgAdmin 4 та внести декілька рядків даних у кожну з таблиць засобами pgAdmin 4.

***Вимоги до ER-моделі***

1. Сутності моделі предметної галузі мають містити зв’язки типу 1:N або N:M.
2. Кількість сутностей у моделі – 3-4. Кількість атрибутів у кожній сутності: від двох до п’яти.
3. Передбачити наявність зв’язку з атрибутом.
4. Для побудови ER-діаграм використовувати одну із нотацій: Чена, “Пташиної лапки (Crow’s foot)”, UML.

***Вимоги до інструментарію***

1. Створення ER-діаграм: Google Docs (Drawing) або <https://www.draw.io/> або [https://www.lucidchart.com](https://www.lucidchart.com/)
2. Середовище для створення таблиць відлагодження SQL-запитів до бази даних – pgAdmin 4.
3. СУБД - PostgreSQL 13-15 (<https://www.postgresql.org/download/>).

**Модель «сутність-зв'язок» галузі «здача та оренда нерухомості»**

**Сутності**

User з атрибутами: ID користувача, ім'я, прізвище, пошта, номер телефону.

Property з атрибутами: ID нерухомості, назва, місце розташування, ціна оренди, к-сть кімнат.

Contract з атрибутами: ID договору, ID користувача, ID нерухомості.

Один User може мати декілька контрактів та об 'єктів нерухомості, або не мати жодних.  
Контракт не може відбуватись без користувача або нерухомості.Контракт відбувається лише з одним користувачем, а от у користувача може бути багато контрактів. Стороною орендодавця є сам об 'єкт нерухомості, тобто Property.

A diagram of a diagram

Description automatically generated

Рисунок №1 – ER-діаграма, побудована за нотацією Чена

**Перетворення концептуальної моделі у логічну модель та схему бази даних**

Сутність User було перетворено у таблицю User.

Сутність Propertyбуло перетворено у таблицю Property.

Для зручності представлення, зв'язок Contract введено як допоміжну таблицю Contract.

Назви таблиць і полів було перекладено англійською, для зручності наведено таблицю нижче:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сутність | Атрибут | Тип атрибуту |
| **User –** користувач, орендар | **User\_ID –** ID користувача  **F\_Name -** ім'я  **L\_Name** – ­­прізвище  **Email** - пошта **Phone** – номер телефону | **integer** (числовий)  **character varying** (рядок)  **character varying** (рядок)  **character varying** (рядок)  **integer** (числовий) |
| **Property -** об'єкт нерухомості, орендодавець | **Property \_ID** – ID нерухомості  **Name** – назва  **Location** – місце розташування  **Rental\_Price** – ціна оренди  **Num\_Of\_Rooms** – к-сть кімнат | **integer** (числовий)  **character varying** (рядок)  **character varying** (рядок)  **integer** (числовий)  **integer** (числовий) |
| **Contract –** договір між орендарем та орендодавцем | **User\_ID –** ID користувача  **Property \_ID** – ID нерухомості  **Contract \_ID** – ID договору | **integer** (числовий)  **integer** (числовий)  **integer** (числовий) |

A diagram of a data flow

Description automatically generated with medium confidence

Рисунок №2 – Схеми бази даних

**Функціональні залежності**

**User:**

**User\_ID –** ID користувача

**F\_Name -** ім'я

**L\_Name** – ­­прізвище

**Email** - пошта  
**Phone** – номер телефону

User\_ID → F\_Name, L\_Name, Email, Phone

User\_ID → F\_Name (ім’я залежить від коду користувача)

User\_ID → L\_Name(прізвище залежить від коду користувача)

User\_ID → Email(пошта залежить від коду користувача)

User\_ID → Phone(номер телефону залежить від коду користувача)

Email→ Phone

Phone→Email

User\_ID→Email→ Phone (транзитивне відношення, але воно включає в себе ключовий атрибут)

User\_ID→Phone→Email (транзитивне відношення, але воно включає в себе ключовий атрибут)

**Property:**

**Property \_ID** – ID нерухомості

**Name** – назва

**Location** – місце розташування

**Rental\_Price** – ціна оренди

**Num\_Of\_Rooms** – к-сть кімнат

Property \_ID → Name, Location, Rental\_Price, Num\_Of\_Rooms

Property \_ID → Name

Property \_ID → Location

Property \_ID → Rental\_Price

Property \_ID → Num\_Of\_Rooms

Є декілька транзитивних відношень, але вони включають в себе ключовий атрибут.

**Contract:**

**User\_ID –** ID користувача

**Property \_ID** – ID нерухомості

**Contract \_ID** – ID договору

{User\_ID, Property \_ID} →Contract \_ID

Contract \_ID→ User\_ID, Property \_ID

Contract \_ID→ User\_ID

Contract \_ID→ Property \_ID

Схема відповідає 1НФ, тому що:

* + Кожна «комірка» відношення має містити одне значення.
  + Кожен запис має бути унікальним (це властивість відношення).

Схема відповідає 2НФ, тому що:

* + Таблиця в 1NF (перша нормальна форма)
  + Кожен неключовий атрибут має функціонально залежати від усього ключа, а не від його частини
  + Якщо відношення має первинний ключ, що складається лише з одного атрибута, то відношення автоматично задовольняє 2NF.

Схема відповідає 3НФ, тому що:

* + Таблиця в 2NF (друга нормальна форма)
  + Кожен непростий атрибут R нетранзитивно залежить від кожного ключа R.

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

Рисунок №3 – Схема бази даних у pgAdmin 4

**Таблиці бази даних у pgAdmin4**

**User**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

Рисунок №4 – таблиця User

**Property**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Рисунок №5 – таблиця Property

**Contract**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

Рисунок №6 – таблиця Contract

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

Рисунок №7 – дані в таблиці User

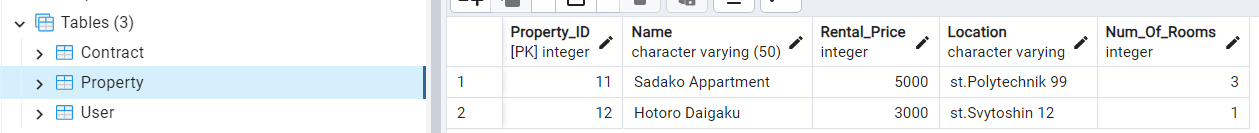
****

Рисунок №8 – дані в таблиці Property

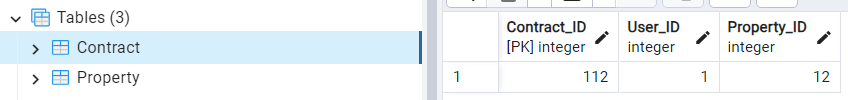
****

Рисунок №9 – дані в таблиці Contract

**Таблиці в коді SQL**

-- Table: public.Contract

-- DROP TABLE IF EXISTS public."Contract";

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."Contract"

(

"Contract\_ID" integer NOT NULL,

"User\_ID" integer,

"Property\_ID" integer,

CONSTRAINT "Contract\_pkey" PRIMARY KEY ("Contract\_ID"),

CONSTRAINT "Property\_ID" FOREIGN KEY ("Property\_ID")

REFERENCES public."Property" ("Property\_ID") MATCH SIMPLE

ON UPDATE NO ACTION

ON DELETE NO ACTION

NOT VALID,

CONSTRAINT "User\_ID" FOREIGN KEY ("User\_ID")

REFERENCES public."User" ("User\_ID") MATCH SIMPLE

ON UPDATE NO ACTION

ON DELETE NO ACTION

NOT VALID

)

TABLESPACE pg\_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."Contract"

OWNER to postgres;

-- Table: public.Property

-- DROP TABLE IF EXISTS public."Property";

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."Property"

(

"Property\_ID" integer NOT NULL,

"Name" character varying(50) COLLATE pg\_catalog."default",

"Rental\_Price" integer,

"Location" character varying COLLATE pg\_catalog."default",

"Num\_Of\_Rooms" integer,

CONSTRAINT "Property\_pkey" PRIMARY KEY ("Property\_ID")

)

TABLESPACE pg\_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."Property"

OWNER to postgres;

-- Table: public.User

-- DROP TABLE IF EXISTS public."User";

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."User"

(

"User\_ID" integer NOT NULL,

"F\_Name" character varying(30) COLLATE pg\_catalog."default",

"L\_Name" character varying(30) COLLATE pg\_catalog."default",

"Email" character varying(50) COLLATE pg\_catalog."default",

"Phone" integer,

CONSTRAINT "User\_pkey" PRIMARY KEY ("User\_ID")

)

TABLESPACE pg\_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."User"

OWNER to postgres;

***Контрольні запитання***

1. Сформулювати призначення діаграм типу «сутність-зв’язок».

Для відображення сутностей та їх аргументів, а також зв’язків між сутностями. За допомогою візуалізації на діаграмі можна легше зрозуміти ці аспекти.

1. Назвати основні об’єкти схеми PostgreSQL.
   * Таблиці
   * Аргументи
   * Зв’язки
2. Навести приклади різних типів зв’язків у базах даних (1:1, 1:N, N:M).
   * 1:1 – студент та студентський квиток(ID)
   * 1:N – мати та діти
   * N:M – студент та студентський гурток