



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**

*на тему: “Проектування бази даних та ознайомлення з базовими
операціями СУБД PostgreSQL”*

Виконав: студент III курсу

ФПМ групи КВ-23

Домущі Дмитро Дмитрович

Перевірів: Петрашенко А.В.

Київ – 2024

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 кожен з таблиць засобами pgAdmin 4.

Опис предметної області «Онлайн-платформа для бронювання часу в спортивних закладах»

Обрана предметна область передбачає бронювання на спортивні заняття та отримання даних про заняття. Інформація про тренерів, клієнтів, заняття(час, місце проведення) зберігається в окремих таблицях.

Опис сутностей предметної області

1. Користувач(User), з атрибутами: код користувача, ім'я, прізвище, електронна пошта, номер телефона, дата реєстрації. Призначена для збереження інформації про користувачів платформи, що бронюють спортивні майданчики;
2. Спортивні Заклади (Venues), з атрибутами: код спортивного закладу, назва закладу, адреса, місто, місткість закладу. Призначена для зберігання даних про спортивні заклади, які пропонують можливості для занять спортом;
3. Майданчик/Зал (Facility), з атрибутами: код майданчика, код закладу, назва майданчика, тип майданчика. Призначена для зберігання інформації про майданчики, доступні для бронювання в спортивних закладах;
4. Бронювання (Booking), з атрибутами: код бронювання, код користувача, код майданчика, дата, час початку, час завершення, статус. Призначена для: управління бронюваннями користувачів на майданчиках у спортивних закладах;

5. Оплата (Payment), з атрибутами: код оплати, код бронювання, сума, дата оплати, статус. Призначена для зберігання інформації про оплати користувачів за бронювання майданчиків;

Опис зв'язків між сутностями предметної області

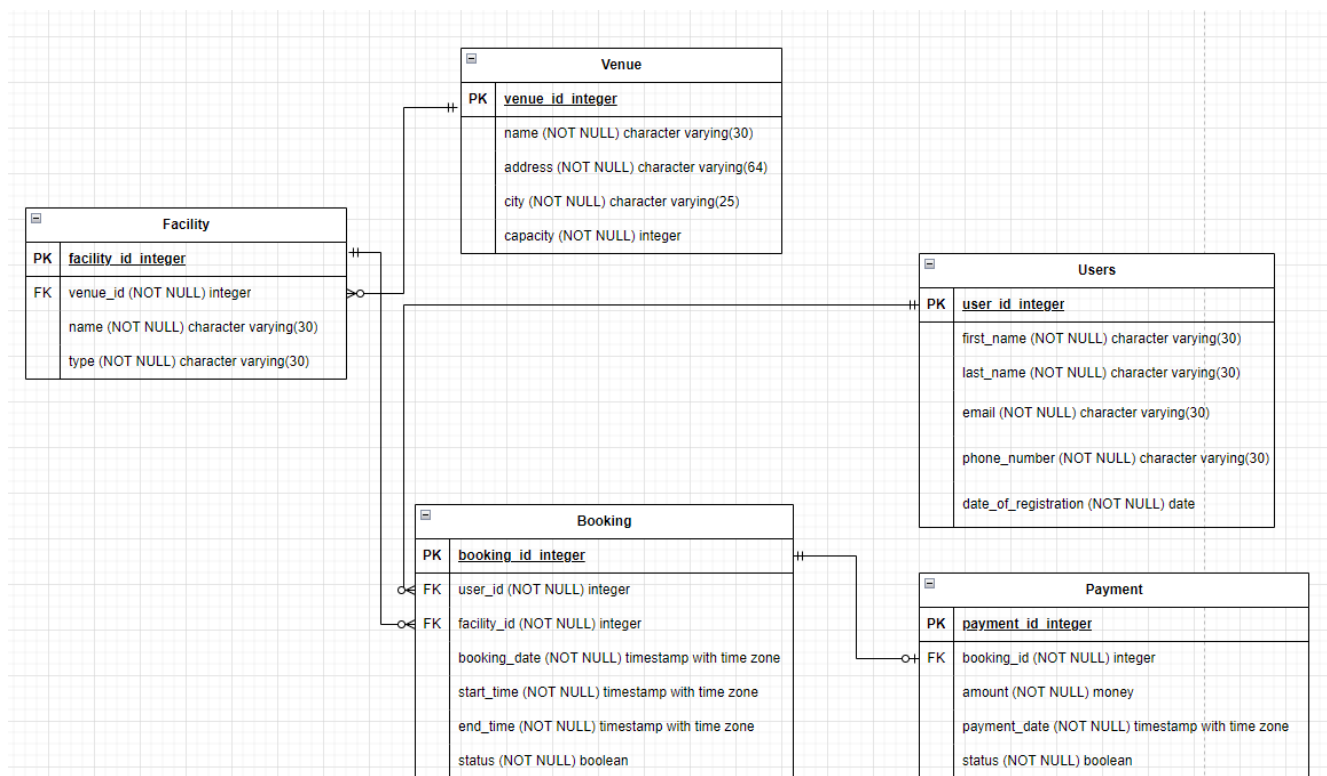
Сутність "Користувач" (User) має зв'язок 1:N по відношенню до сутності "Бронювання" (Booking), оскільки один користувач може створити кілька бронювань.

Сутність "Спортивний заклад" (Venue) має зв'язок 1:N по відношенню до сутності "Майданчик/Зал" (Facility), оскільки один спортивний заклад може містити кілька майданчиків або зон для занять.

Сутність "Майданчик/Зал" (Facility) має зв'язок 1:N по відношенню до сутності "Бронювання" (Booking), оскільки один майданчик може бути заброньований кілька разів на різні дати та час.

Сутність "Бронювання" (Booking) має зв'язок 1:1 по відношенню до сутності "Оплата" (Payment), оскільки кожне бронювання має лише одну відповідну оплату.

Логічна модель (схема) БД «Онлайн-платформа для бронювання часу в спортивних закладах»



Логічну модель (схему бази даних) наведено на рисунку 1.

Рисунок 1 - Схема бази даних (інструмент: draw.io)

Опис об'єктів бази даних у вигляді таблиці

Користувач		
Атрибут	Опис атрибуту	Тип даних
user_id[PK]	Унікальний ідентифікатор клієнта	integer
first_name	Ім'я користувача	Character varying(30)
last_name	Прізвище користувача	Character varying(30)
email	Електронна пошта користувача	Character varying(30)
phone_number	Мобільний номер телефону користувача	Character varying(30)
date_of_registration	Дата реєстрації	date

Таблиця 1 - Опис "Користувач"

Спортивний заклад		
Атрибут	Опис атрибуту	Тип даних
venue_id	Унікальний ідентифікатор спортивного закладу	integer
name	Назва спортивного закладу	Character varying(30)
address	Адреса закладу	Character varying(64)
city	Місто, де знаходиться заклад	Character varying(25)
capacity	Місткість закладу	integer

Таблиця 2 - Опис "Спортивний заклад"

Майданчик/Зал		
Атрибут	Опис атрибуту	Тип даних
facility_id	Унікальний ідентифікатор майданчика	integer
venue_id	Унікальний ідентифікатор спортивного закладу	integer
name	Назва майданчика	Character varying(30)
type	Тип майданчика	Character varying(30)

Таблиця 3 - Опис “Майданчик/Зал”

Бронювання		
Атрибут	Опис атрибуту	Тип даних
booking_id	Унікальний ідентифікатор бронювання	integer
user_id	Унікальний ідентифікатор користувача	integer
facility_id	Унікальний ідентифікатор майданчика	integer
booking_date	Дата створення бронювання	timestamp with time zone
start_time	Час початку використання майданчика	timestamp with time zone
end_time	Час закінчення використання майданчика	timestamp with time zone
status	Статус бронювання	boolean

Таблиця 4 - Опис “Бронювання”

Оплата		
Атрибут	Опис атрибуту	Тип даних
payment_id	Унікальний ідентифікатор оплати	integer
booking_id	Унікальний ідентифікатор бронювання	integer
amount	Сума	money

payment_date	Дата оплати	timestamp with time zone
status	Статус оплати	boolean

Таблиця 5 - Опис "Оплата"

Функціональні залежності для кожної таблиці

1. Users

- **user_id** → {first_name, last_name, email, phone_number, date_of_registration}
 - Первинний ключ (user_id) унікально ідентифікує записи в цій таблиці. Всі інші атрибути (ім'я, прізвище, email, телефон та дата реєстрації) однозначно визначаються цим ключем.

2. Venue

- **venue_id** → {name, address, city, capacity}
 - Первинний ключ (venue_id) унікально ідентифікує записи у цій таблиці. Назва, адреса, місто та місткість залежать від цього ключа.

3. Facility

- **facility_id** → {venue_id, name, type}
 - Первинний ключ (facility_id) визначає всі інші атрибути об'єкта. Він однозначно вказує на заклад (через venue_id), а також визначає назву та тип об'єкта.

4. Booking

- **booking_id** → {user_id, facility_id, booking_date, start_time, end_time, status}
 - Первинний ключ (booking_id) визначає всі атрибути бронювання. Він зв'язує користувача та об'єкт з конкретною датою і часом бронювання та містить статус.
- **user_id** → {first_name, last_name, email, phone_number, date_of_registration}
 - Ця залежність існує через зв'язок з таблицею Users.

5. Payment

- **payment_id** → {booking_id, amount, payment_date, status}
 - Первинний ключ (payment_id) визначає всі інші атрибути платежу. Він зв'язує платіж із бронюванням та містить суму, дату і статус.

- **booking_id** → {user_id, facility_id, booking_date, start_time, end_time, status}
 - Ця залежність існує через зв'язок з таблицею Booking.

Відповідність схеми бази даних нормальним формам

Схема відповідає 1НФ, оскільки:

В таблицях немає дубльованих рядків.

У кожній комірці зберігається атомарне значення.

У кожному стовпчику зберігаються дані одного типу.

Схема відповідає 2НФ, оскільки:

Вона відповідає 1НФ.

Кожна таблиця має первинний ключ.

Всі не ключові атрибути залежать повністю від первинного ключа. Наприклад, у таблиці Booking всі атрибути залежать від booking_id.

Схема відповідає 3НФ, оскільки:

Вона відповідає 2НФ.

Жоден неключовий атрибут не має транзитивної залежності від первинного ключа. Наприклад, у таблиці Payment всі атрибути залежать безпосередньо від payment_id.

Таблиці бази даних у pgAdmin4

Зображені на малюнках 2.1 - 2.5

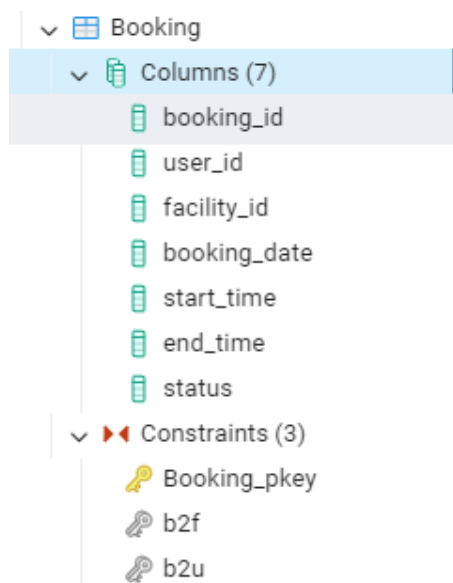


Рисунок 2.1

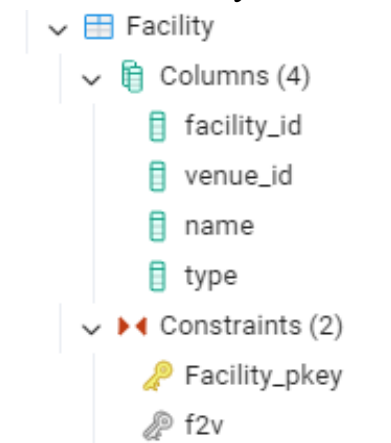


Рисунок 2.2

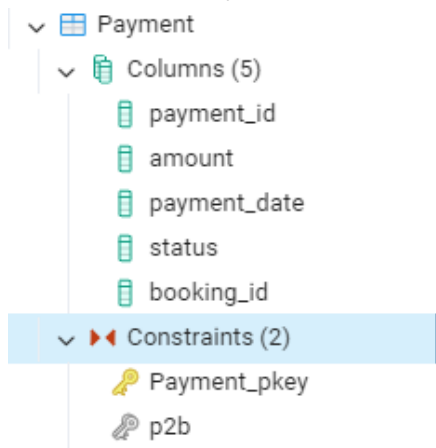


Рисунок 2.3

Users
Columns (6)
user_id
first_name
last_name
email
phone_number
date_of_registration
Constraints (1)
Users_pkey

Рисунок 2.4

Venue
Columns (5)
venue_id
name
address
city
capacity
Constraints (1)
Venue_pkey

Рисунок 2.5

Фотографії вмісту таблиць

	user_id [PK] integer	first_name character varying (30)	last_name character varying (30)	email character varying (30)	phone_number character varying (30)	date_of_registration date
1	1	Mark	Petrenko	petrenko@gmail.com	0639871071	2024-07-11
2	2	Kirill	Plyashenko	plyashenko@gmail.com	0975398742	2022-01-08

Рисунок 3.1

	venue_id [PK] integer	name character varying (30)	address character varying (64)	city character varying (25)	capacity integer
1	1	Sport Arena 2	st. Grishka 4	Kyiv	27
2	2	Sport Arena 2	st. Smolyana 13	Kyiv	15

Рисунок 3.2

	booking_id [PK] integer	user_id integer	facility_id integer	booking_date timestamp with time zone	start_time timestamp with time zone	end_time timestamp with time zone	status boolean
1	1	1	2	2024-10-28 00:00:00+00	2024-10-28 15:00:00+00	2024-10-28 17:00:00+00	true
2	2	2	1	2024-10-30 00:00:00+00	2024-10-30 10:00:00+00	2024-10-30 12:00:00+00	true

Рисунок 3.3

	payment_id [PK] integer	amount money	payment_date timestamp with time zone	status boolean	booking_id integer
1	1	150,00 ?	2024-10-24 16:00:00+00	true	1
2	2	250,00 ?	2024-10-22 14:30:00+00	true	2

Рисунок 3.4

	facility_id [PK] integer	venue_id integer	name character varying (30)	type character varying (30)
1	1	1	Football	football court
2	2	2	Basketball	basketball court

Рисунок 3.5

Посилання на репозиторій: <https://github.com/Dddd305/BDLAB1>

SQL-текст опису БД

```
SET statement_timeout = 0;
```

```
SET lock_timeout = 0;
```

```
SET idle_in_transaction_session_timeout = 0;
```

```
SET transaction_timeout = 0;
```

```
SET client_encoding = 'UTF8';
```

```
SET standard_conforming_strings = on;
```

```
SELECT pg_catalog.set_config('search_path', '', false);
```

```
SET check_function_bodies = false;
```

```
SET xmloption = content;
```

```
SET client_min_messages = warning;
```

```
SET row_security = off;
```

```
--
```

```
-- TOC entry 4880 (class 1262 OID 5)
```

```
-- Name: postgres; Type: DATABASE; Schema: -; Owner: postgres
```

```
--
```

```
CREATE DATABASE postgres WITH TEMPLATE = template0 ENCODING = 'UTF8'
LOCALE_PROVIDER = libc LOCALE = 'Ukrainian_Ukraine.1251';
```

```
ALTER DATABASE postgres OWNER TO postgres;
```

```
\connect postgres
```

```
SET statement_timeout = 0;
```

```
SET lock_timeout = 0;
```

```
SET idle_in_transaction_session_timeout = 0;
```

```
SET transaction_timeout = 0;
```

```
SET client_encoding = 'UTF8';
```

```
SET standard_conforming_strings = on;
```

```
SELECT pg_catalog.set_config('search_path', '', false);
```

```
SET check_function_bodies = false;
```

```
SET xmloption = content;
```

```
SET client_min_messages = warning;
```

```
SET row_security = off;
```

```
--
```

```
-- TOC entry 4 (class 2615 OID 2200)
```

```
-- Name: public; Type: SCHEMA; Schema: -; Owner: pg_database_owner
```

```
--
```

```
CREATE SCHEMA public;
```

```
ALTER SCHEMA public OWNER TO pg_database_owner;
```

```
SET default_tablespace = '';
```

```
SET default_table_access_method = heap;
```

```
--
```

```
-- TOC entry 220 (class 1259 OID 16411)
```

```
-- Name: Booking; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```
CREATE TABLE public."Booking" (  
    booking_id integer NOT NULL,  
    user_id integer NOT NULL,  
    facility_id integer NOT NULL,  
    booking_date timestamp with time zone NOT NULL,  
    start_time timestamp with time zone NOT NULL,  
    end_time timestamp with time zone NOT NULL,  
    status boolean NOT NULL  
);
```

```
ALTER TABLE public."Booking" OWNER TO postgres;
```

```
--  
-- TOC entry 219 (class 1259 OID 16401)  
-- Name: Facility; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres  
--
```

```
CREATE TABLE public."Facility" (  
    facility_id integer NOT NULL,  
    venue_id integer NOT NULL,  
    name character varying(30) NOT NULL,  
    type character varying(30) NOT NULL  
);
```

```
ALTER TABLE public."Facility" OWNER TO postgres;
```

```
--  
-- TOC entry 221 (class 1259 OID 16426)  
-- Name: Payment; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres  
--
```

```
CREATE TABLE public."Payment" (  
    payment_id integer NOT NULL,  
    amount money NOT NULL,  
    payment_date timestamp with time zone NOT NULL,  
    status boolean NOT NULL,  
    booking_id integer NOT NULL  
);
```

```
ALTER TABLE public."Payment" OWNER TO postgres;
```

```
--
```

```
-- TOC entry 217 (class 1259 OID 16388)
```

```
-- Name: Users; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```
CREATE TABLE public."Users" (  
    user_id integer NOT NULL,  
    first_name character varying(30) NOT NULL,  
    last_name character varying(30) NOT NULL,  
    email character varying(30) NOT NULL,  
    phone_number character varying(30) NOT NULL,  
    date_of_registration date NOT NULL  
);
```

```
ALTER TABLE public."Users" OWNER TO postgres;
```

```
--
```

```
-- TOC entry 218 (class 1259 OID 16393)
```

```
-- Name: Venue; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```
CREATE TABLE public."Venue" (  
    venue_id integer NOT NULL,  
    name character varying(30) NOT NULL,  
    address character varying(64) NOT NULL,
```

```

    city character varying(25) NOT NULL,
    capacity integer NOT NULL
);

```

```

ALTER TABLE public."Venue" OWNER TO postgres;

```

```
--
```

```
-- TOC entry 4873 (class 0 OID 16411)
```

```
-- Dependencies: 220
```

```
-- Data for Name: Booking; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```

COPY public."Booking" (booking_id, user_id, facility_id, booking_date, start_time, end_time,
status) FROM stdin;

```

```

1      1      2      2024-10-28 00:00:00+00      2024-10-28 15:00:00+00      2024-10-28
17:00:00+00  t

```

```

2      2      1      2024-10-30 00:00:00+00      2024-10-30 10:00:00+00      2024-10-30
12:00:00+00  t

```

```

\

```

```
--
```

```
-- TOC entry 4872 (class 0 OID 16401)
```

```
-- Dependencies: 219
```

```
-- Data for Name: Facility; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```

COPY public."Facility" (facility_id, venue_id, name, type) FROM stdin;

```

```

2      2      Basketball      basketball court

```

```
1      1      Football      football court
```

```
\.
```

```
--
```

```
-- TOC entry 4874 (class 0 OID 16426)
```

```
-- Dependencies: 221
```

```
-- Data for Name: Payment; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```
COPY public."Payment" (payment_id, amount, payment_date, status, booking_id) FROM stdin;
```

```
2      250,00 ?      2024-10-22 14:30:00+00      t      2
```

```
1      150,00 ?      2024-10-24 16:00:00+00      t      1
```

```
\.
```

```
--
```

```
-- TOC entry 4870 (class 0 OID 16388)
```

```
-- Dependencies: 217
```

```
-- Data for Name: Users; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner: postgres
```

```
--
```

```
COPY public."Users" (user_id, first_name, last_name, email, phone_number, date_of_registration)
FROM stdin;
```

```
2      Kirill  Plyashenko  plyashenko@gmail.com      0975398742  2022-01-08
```

```
1      Mark   Petrenko    petrenko@gmail.com 0639871071  2024-07-11
```

```
\.
```



```
--  
-- TOC entry 4871 (class 0 OID 16393)  
-- Dependencies: 218  
-- Data for Name: Venue; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner: postgres  
--
```

```
COPY public."Venue" (venue_id, name, address, city, capacity) FROM stdin;
```

```
2      Sport Arena 2 st. Smolyana 13      Kyiv  15
```

```
1      Sport Arena 2 st. Grishka 4   Kyiv  27
```

```
\\.
```

```
-- Completed on 2024-10-25 23:38:31
```

```
--  
-- PostgreSQL database dump complete  
--
```