



**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”**

**Факультет прикладної математики
Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп’ютерних
систем**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

з дисципліни

«Бази даних та засоби управління»

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

Виконав: студент III курсу
ФПМ групи KB-21
Юдін Дмитро

Оцінка:

Київ – 2024

Мета: здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.

Завдання лабораторної роботи:

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.

Предметна область:

Електронна база даних для клієнтів хостелу.

GitHub репозиторій: <https://github.com/montrealkiss/database>

Контакт в Telegram: https://t.me/living_unicornn

Завдання №1

Розробка моделі «сутність-зв'язок» предметної галузі для проектування бази даних «Electronic database for hostel clients». Предметна галузь – 101 «Електронна база даних для клієнтів хостелу».

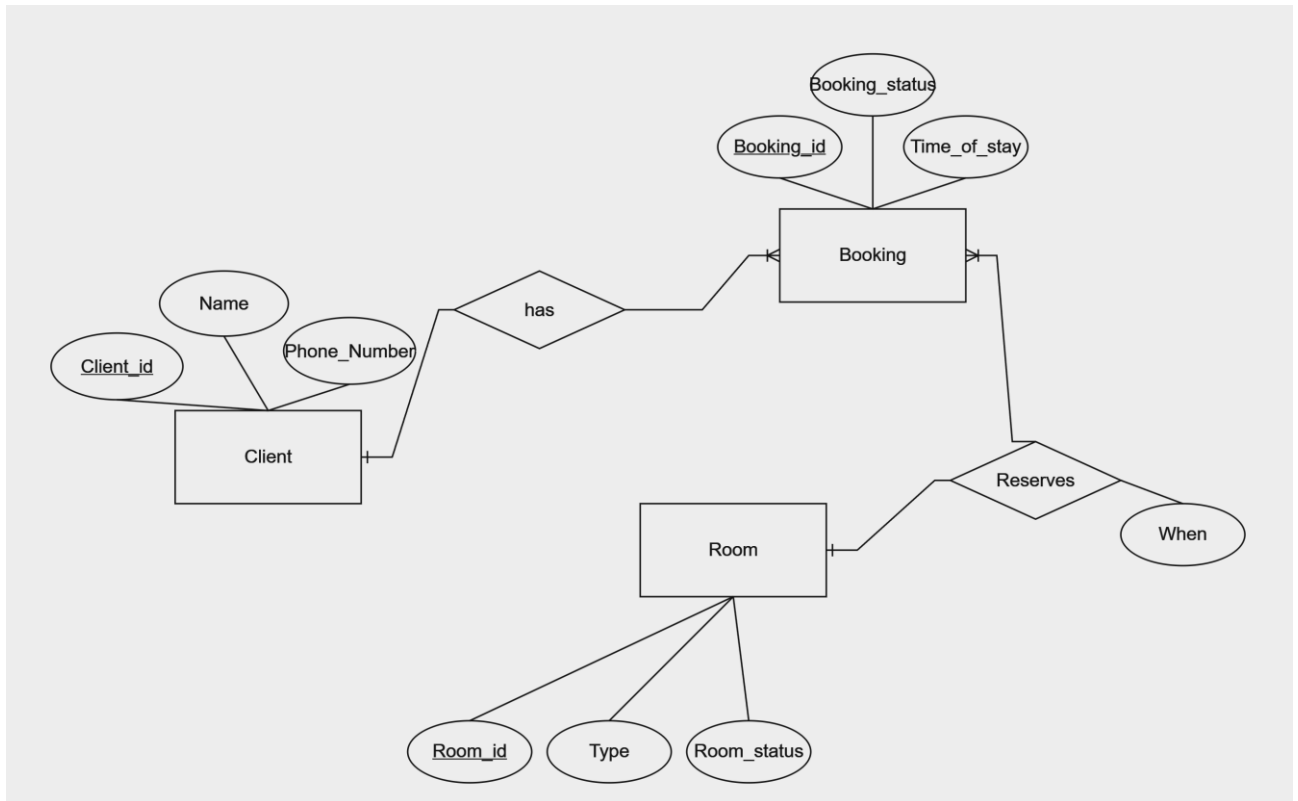


Рисунок 1. ER-діаграма побудована за нотацією Чена

Сутності з описом призначення:

Предметна галузь «Electronic database for hostel clients» включає в себе 3 сутності, кожна сутність містить по 3 атрибути:

1. Client (Client_id, Name, Phone_Number).
2. Booking (Booking_id, Booking_status, Time_of_stay).
3. Room (Room_id, Type, Room_status).

Сутність Client описує клієнта хостелу. Кожен клієнт має свій ідентифікатор, ім'я та номер мобільного телефону для зв'язку.

Сутність Booking описує бронювання номеру. Кожне бронювання має ідентифікатор бронювання, статус бронювання та час до якого заброньоване перебування в хостелі.

Сутність Room описує кімнату в хостелі. Кожна кімната має свій ідентифікатор, тип кімнати (кількість кімнат), та статус кімнати (вільна, зайнята, потребує прибирання).

Зв'язки між сутностями:

Зв'язок між Client та Booking:

Один клієнт може мати кілька бронювань. Це означає, що клієнт може робити різні бронювання в різний час. Одне бронювання належить лише одному клієнту. Зв'язок 1:N.

Зв'язок між Booking та Room:

Одне бронювання стосується конкретного номера. Один номер може бути пов'язаний з багатьма бронюваннями, але кожне бронювання відбувається на різні дати. Зв'язок 1:N.

Завдання №2

Перетворення розробленої моделі «сутність-зв'язок» у схему бази даних PostgreSQL.

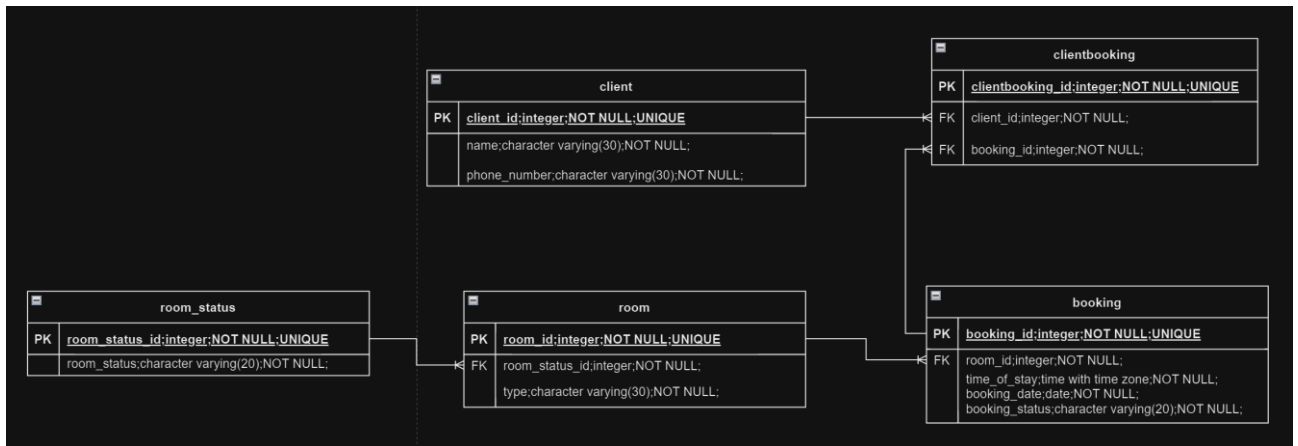


Рисунок 2. Схема бази даних у графічному вигляді

Опис процесу перетворення:

Сутність Client перетворилась на таблицю client. В таблиці роль первинного ключа виконує ідентифікатор client_id, а атрибутами є: name та phone_number.

Була створена додаткова таблиця clientbooking для створення пари client-booking. Її первинним ключем виступає clientbooking_id, атрибутами є: client_id та booking_id. Таблиця була створена для оптимізації. Якби поле booking_id було додане в таблицю client для зв'язки, то відбулося б непотрібне використання додаткової пам'яті. Уявімо, один клієнт забронював декілька номерів, що не є рідким явищем. Як результат отримуємо дві однакові таблиці client, лише з різним booking_id. Тобто відбулося би повторне виділення пам'яті на атрибути name та phone_number. Тому додаткова таблиця clientbooking вирішує цю проблему, була зроблена декомпозиція і приведення до 2НФ. В таблиці clientbooking було створено два зовнішні ключа: client_id та booking_id, для того аби зв'язувати таблиці client та booking.

Сутність Booking стала таблицею booking. Первинний ключ у цій таблиці – booking_id, а зовнішнім ключем є room_id, для реалізації зв'язку між booking та room. Ця таблиця майже найбільшу кількість атрибутів: time_of_stay, booking_date, booking_status. В ER-діаграмі був атрибут «When» у зв'язку

Reserves, він перетворився на атрибут booking_date типу date, що підпорядковується таблиці booking.

Таблиця room_status була створена аби реалізовувалась НФ1, оскільки статус кімнати може повторюватись по декілька разів, що вимагало б витрати додаткової пам'яті. Первинним ключем є room_status_id, а атрибутом є room_status.

Сутність Room була перетворена на таблицю room. Первинний ключ: room_id. Зовнішній ключ: room_status_id, утворює зв'язок з таблицею room_status. Атрибутом є type.

Завдання №3

Функціональні залежності:

1. Client (client_id, name, phone_number).
client_id → name
client_id → phone_number
2. Booking (booking_id, booking_status, time_of_stay).
booking_id → booking_status
booking_id → time_of_stay
3. Room (room_id, type, room_status).
room_id → type
room_id → room_status

Аби схема бази даних була 1НФ потрібно щоб:

- В кожній клітинці таблиці було лише 1 значення
- Не було повторних рядків

Схема відповідає 1НФ. В кожній клітинці таблиці є лише по 1 значенню, та ми не маємо повторних рядків.

Аби схема бази даних була 2НФ потрібно щоб:

- Схема відповідала 1НФ
- Був в наявності первинний ключ
- Всі атрибути залежать від первинного ключа повністю, а не від якоїсь його частини

Схема відповідає 2НФ. Оскільки вона відповідає нормам 1НФ, в наявності всюди є первинні ключі, а всі атрибути залежать лише від одного первинного ключа в своїй таблиці.

Аби схема бази даних була 3НФ потрібно щоб:

- База даних відповідала 2НФ
- Всі атрибути залежать тільки від первинного ключа, а не від інших атрибутів.

Схема відповідає 3НФ. Кожен неключевий атрибут не є транзитивно залежним від іншого неключового атрибута.

Завдання №4

Ознайомлення із інструментарієм PostgreSQL та pgAdmin 4 та внесення даних у кожну з таблиць засобами pgAdmin 4.

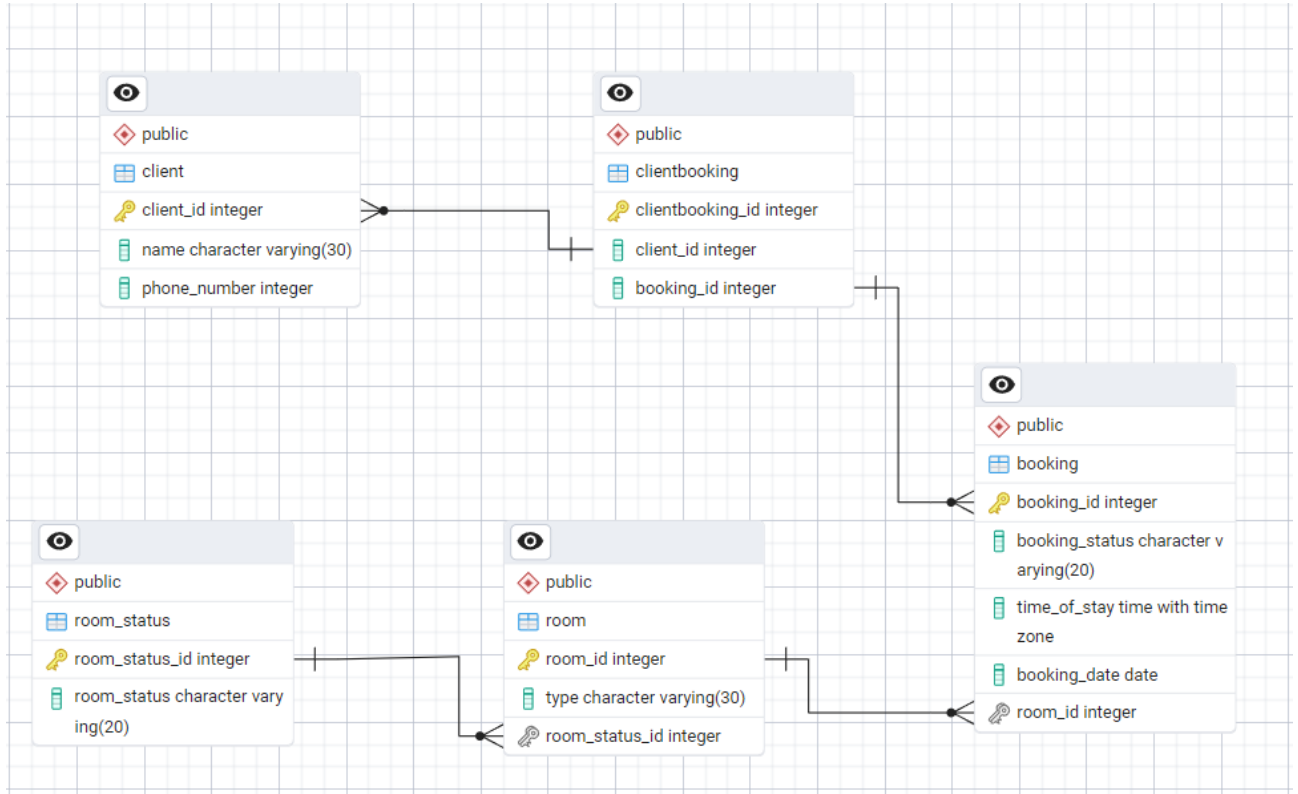


Рисунок 3. Схема бази даних у pgAdmin4

Таблиці бази даних:

- ✓ Tables (5)
 - > booking
 - > client
 - > clientbooking
 - > room
 - > room_status

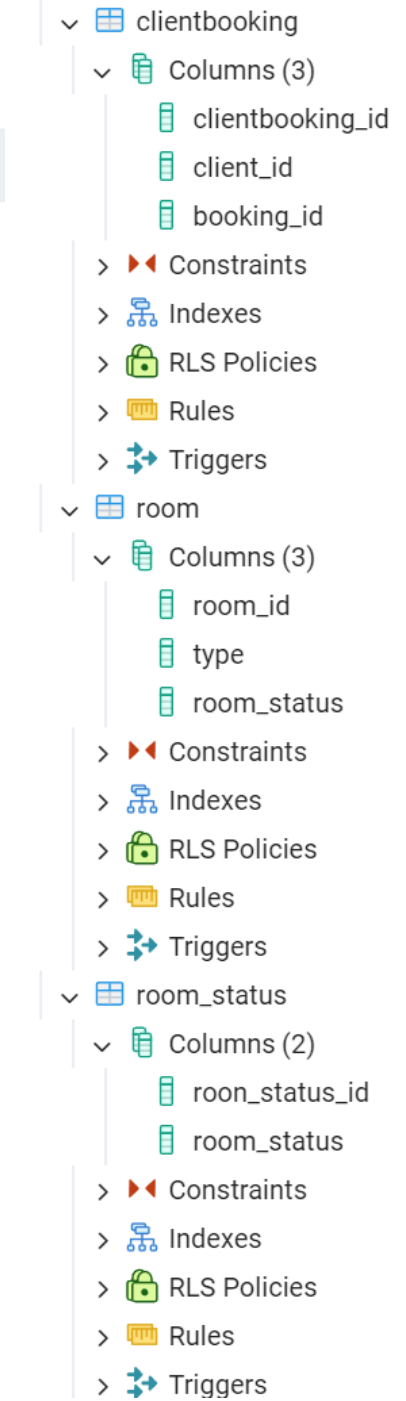
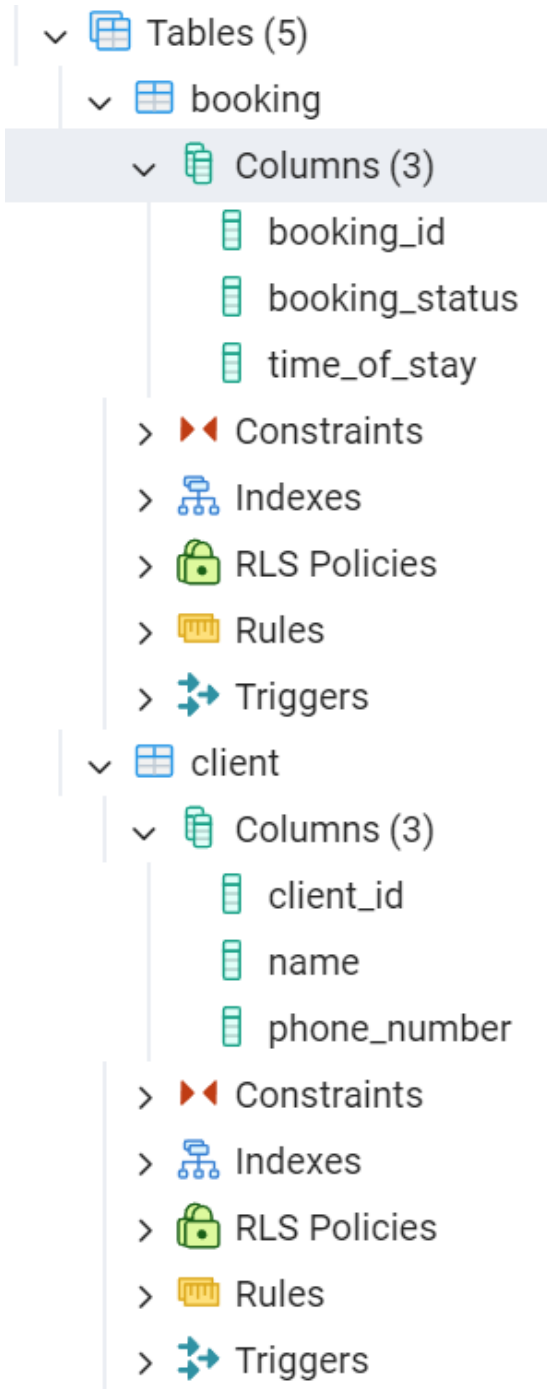


Таблица booking

Table: booking (public) ✕

General Columns Advanced Constraints

Columns

		Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
			booking_id	integer		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			booking_status	character varying	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			time_of_stay	time with time zo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			booking_date	date		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			room_id	integer		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

✕ Close

Reset

Save

Table: booking (public) ✕

General Columns Advanced Constraints

Primary Key Foreign Key Unique

Foreign Key

	Name	Columns	Referenced Table	
		bookingroom	(room_id) -> (room_id)	(public) room

✕ Close

Reset

Save

> booking

> client

> clientbooking

> room

> room_status

> Trigger Functions

> Types

> Views

Data Output

Messages

Notifications

	booking_id [PK] integer	booking_status character varying (20)	time_of_stay time with time zone
1	3	Cancelled	12:00:00+02:00
2	2	Pending	12:00:00+02:00
3	1	Confirmed	12:00:00+02:00

Таблица client

Table: client (public)

GeneralColumnsAdvancedConstraints

Columns

		Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
<div></div>	<div></div>	client_id	integer			<div></div>	<div></div>	
<div></div>	<div></div>	name	character varying	30		<div></div>	<div></div>	
<div></div>	<div></div>	phone_number	integer			<div></div>	<div></div>	

Close

Reset

Save

> booking

> client

> clientbooking

> room

> room_status

> Trigger Functions

> Types

> Views

Data Output

Messages

Notifications

	client_id [PK] integer	name character varying (30)	phone_number integer
1	3	Vito Scaletta	9994444
2	2	John Mitchell	3089476
3	1	Klaus Hargreeves	4447890

Таблиця clientbooking

Table: clientbooking (public)

GeneralColumnsAdvancedConstraints

Columns

		Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
<div></div>	<div></div>	clientbooking_ic	integer			<div></div>	<div></div>	
<div></div>	<div></div>	client_id	integer			<div></div>	<div></div>	
<div></div>	<div></div>	booking_id	integer			<div></div>	<div></div>	

Close

Reset

Save

Table: clientbooking (public)

GeneralColumnsAdvancedConstraints

Primary KeyForeign KeyUnique

	Name	Columns	Referenced Table
	cb2c	(client_id) -> (client_id)	(public) client
	cb2b	(booking_id) -> (booking_id)	booking

CloseResetSave

> booking

> client

clientbooking

Columns

Constraints

Indexes

RLS Policies

Rules

Triggers

Data OutputMessagesNotifications

	clientbooking_id [PK] integer	client_id integer	booking_id integer
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3

Таблиця room

Table: room (public)

GeneralColumnsAdvancedConstraints

Columns



	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
	room_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	type	character varying	30		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	room_status_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

CloseResetSave

Table: room (public) ✕

General Columns Advanced Constraints

Primary Key Foreign Key Unique

	Name	Columns	Referenced Table
 	roomstatus	(room_status_id) -> (room_status_id)	public.room_status

✕ Close ↺ Reset 💾 Save

Tables (5)

> booking

> client

> clientbooking

> **room**









> Columns

> Constraints

> Indexes

> RLS Policies

Data Output Messages Notifications









	room_id [PK] integer	type character varying (30)	room_status_id integer
1	3	Single	3
2	2	Single	2
3	1	Double	1

Таблица room_status

Table: room_status (public) ✕

General Columns Advanced Constraints

Columns

		Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
  		room_status_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
  		room_status	character varying	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

✕ Close ↺ Reset 💾 Save

Tables (5)

booking

client

clientbooking

room

Columns

Constraints

Indexes

RLS Policies

Rules

Triggers

room_status

Data Output

Messages

Notifications

	room_status_id [PK] integer	room_status character varying (20)
1	1	Available
2	2	Needs cleaning
3	3	Available