

Міністерство освіти та науки України  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”  
Факультет прикладної математики  
Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп’ютерних систем

**Лабораторна робота №1**  
з дисципліни  
**“Бази даних та засоби управління”**

**Виконав:**  
студент 3-го курсу,  
групи КВ-23  
Литвин Станіслав  
Романович

**Київ 2024**

## **Постановка задачі**

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.

## **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.

## **Предметна галузь**

Система управління замовленнями їжі.

## **Посилання на репозиторій Github**

<https://github.com/lynph4/Database.git>

## **Контакт**

[@lynph4](#)

## Вимоги до оформлення лабораторної роботи

*У звіті щодо пункту №1 завдання має бути:*

- перелік сутностей з описом їх призначення;
- графічний файл розробленої моделі «сутність-зв'язок»;
- назва нотації.

*У звіті щодо пункту №2 завдання має бути:*

- опис процесу перетворення (наприклад, “сутність А було перетворено у таблицю А, а зв'язок R (M:N) зумовив появу додаткової таблиці R1 тощо);
- схему бази даних у графічному вигляді з **назвами таблиць (!) та зв'язками між ними, а також необхідно намалювати перетворену ER-діаграму у ТАБЛИЦІ БД! Це означає, що тут не може бути зв'язку N:M, мають бути позначені первинні та зовнішні ключі, обмеження NOT NULL та UNIQUE і внести типи даних атрибутів.**

*У звіті щодо пункту №3 завдання має бути:*

- пояснення (**обґрунтування!**) щодо відповідності схеми бази даних нормальним формам НФ1, НФ2 та НФ3. Пояснення **полягає у наведенні функціональних залежностей**, що демонструють висновки. У випадку невідповідності надати опис необхідних змін у схемі;
- У випадку проведення змін у схемі бази даних надати оновлену версію схеми, інакше - не наводити схему.

*У звіті щодо пункту №4 завдання має бути:*

- навести копії екрану з pgAdmin4, що відображають назви, типи та обмеження на стовпці (доступне у закладці “Columns” та “Constraints” властивостей “Properties” таблиць дерева об'єктів у pgAdmin4);
- навести копії екрану з pgAdmin4, що відображають вміст таблиць бази даних у PostgreSQL. Таблиці на зображенні обов'язково **повинні мати назву!**

## Хід роботи

### 1. Розробка моделі «сутність-зв'язок» обраної предметної галузі

*Перелік основних сутностей предметної галузі та опис їх призначення:*

#### 1. Client (клієнт)

**Призначення:** сутність відображає інформацію про людей, які здійснюють замовлення. Сутність має такі атрибути:

- **First Name** - це текстове поле, що містить ім'я особи.
- **Last Name** - прізвище клієнта, що дає можливість ідентифікувати особу.
- **Email** - контактна електронна адреса клієнта. Використовується для надсилання підтверджень замовлення чи іншої інформації.
- **Phone** - номер телефону клієнта, який може бути використаний для зв'язку (наприклад для підтвердження замовлення тощо).

#### 2. Order (замовлення)

**Призначення:** сутність відображає транзакцію, зроблену клієнтом, що містить інформацію про те, які страви замовлені, коли і куди їх треба доставити. Сутність має такі атрибути:

- **Order ID** - унікальний ідентифікатор для кожного замовлення.
- **Order Date** - дата і час, коли замовлення було зроблено клієнтом.
- **Delivery Address** - адреса, куди повинно бути доставлено замовлення.
- **Delivery Date** - дата і час, коли замовлення має бути доставлено.
- **Courier Phone** - номер телефону кур'єра, який буде доставляти замовлення. Може використовуватися для координації доставки.
- **Rating** - оцінка, яку клієнт може залишити після отримання замовлення. Використовується для моніторингу якості доставки.
- **Client Email** - електронна адреса клієнта для відправлення повідомлень, підтверджень та іншої інформації.

#### 3. Meal (страва)

**Призначення:** сутність описує кожну страву, яка є доступною для замовлення. Вона містить такі атрибути:

- **Meal ID** - унікальний ідентифікатор для кожної страви.
- **Order ID** - унікальний ідентифікатор для кожного замовлення.
- **Name** - назва страви (наприклад, піца, бургер, тощо).

- **Price** - вартість однієї порції страви.
- **Weight** - вага страви в грамах або інших одиницях виміру.
- **Serving Size** - описує, яка кількість страви відповідає одній порції (наприклад, 1 штука, 250 грам тощо).

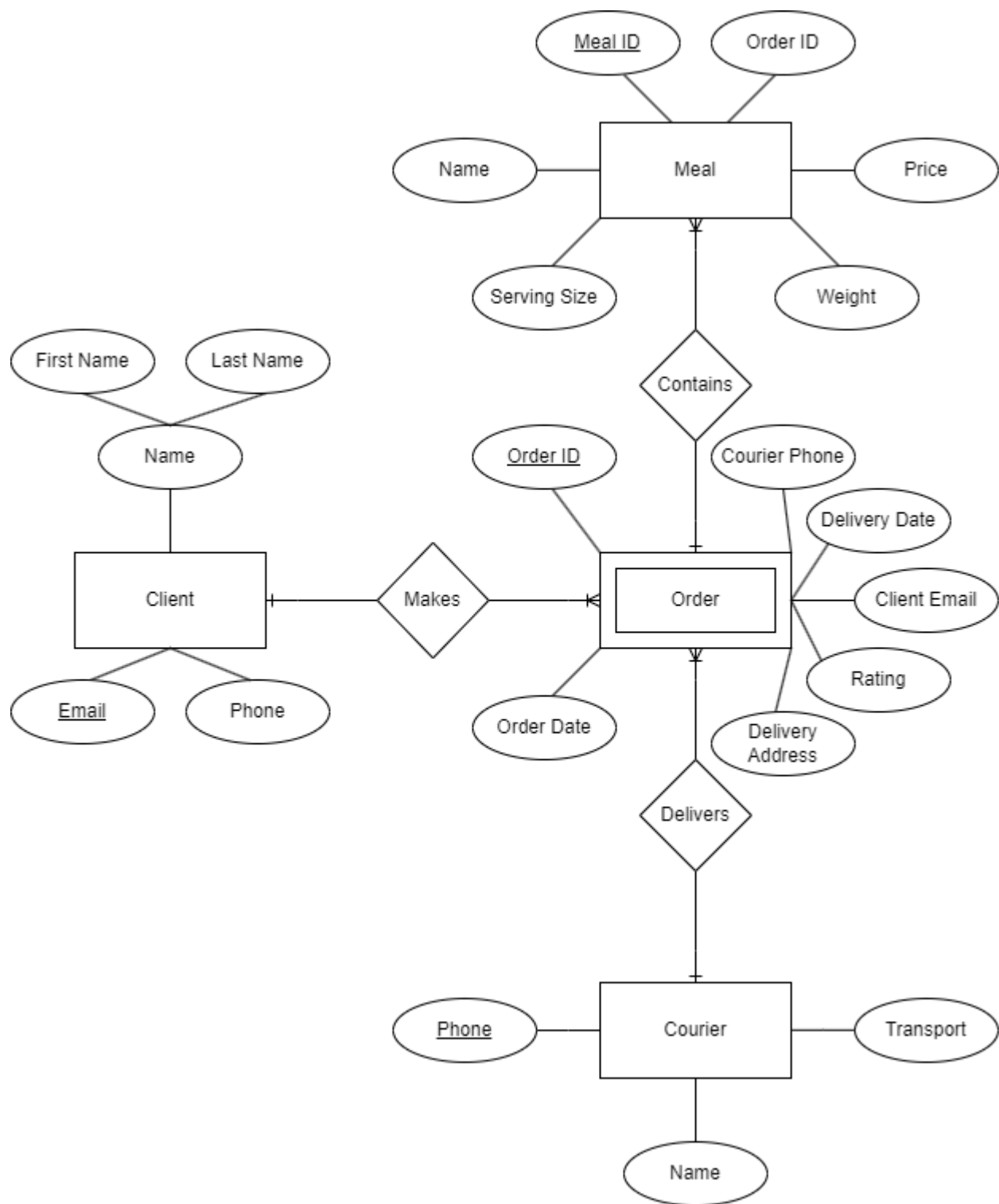
#### 4. Courier (кур'єр)

**Призначення:** сутність описує осіб, які відповідають за доставку замовлень клієнтам. Кур'єри є працівниками служби доставки і тому мають атрибути, що характеризують їх роботу:

- **Name** - ім'я кур'єра, що доставляє замовлення.
- **Phone** - номер телефону кур'єра, який використовується для координації з клієнтом або диспетчером.
- **Transport** - опис транспортного засобу, яким користується кур'єр для доставки замовлень (наприклад, велосипед, мотоцикл, скутер).

*Опис зв'язків між сутностями:*

Зв'язок	Вид зв'язку	Опис
Order Contains Meals	1 : N	Одне замовлення в ресторані може включати кілька різних страв: суп, салат, напій тощо. Кожна страва прив'язана тільки до одного конкретного замовлення, але одне замовлення може містити кілька страв.
Client Makes Orders	1 : N	Один клієнт може зробити декілька замовлень. Одне замовлення може бути оформлене тільки одним клієнтом. Це логічно, оскільки кожне замовлення прив'язане до конкретної людини або облікового запису, який його оформив.
Courier Delivers Orders	1 : N	Один кур'єр може доставляти багато замовлень одночасно. Одне замовлення може бути доставлене тільки одним кур'єром, оскільки коли клієнт оформлює замовлення, його доставляє конкретний кур'єр.



*ER діаграма виконана за нотацією “Пітера Чена”*

## 2. Перетворення розробленої моделі у схему бази даних PostgreSQL







### Створення таблиці *Client*



Client

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)Select to inherit from...

Columns

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
 	Email	character varying   v	32		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
 	Name	name   v			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	Phone	character   v	10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Close

Reset

Save







### Створення таблиці *Courier*



Courier

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)Select to inherit from...

Columns

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
 	Phone	character   v	10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
 	Name	character varying   v	25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	Transport	character varying   v	25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Close

Reset

Save

## Створення таблиці *Meal*

Meal

×

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s) 

Select to inherit from...

Columns

+

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
	Meal ID	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Order ID	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Name	character varying	25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Price	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Weight	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Serving Size	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

×

 Close

↺

 Reset

💾

 Save

## Створення таблиці *Order*

Order

×

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s) 

Select to inherit from...

Columns

+

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
	Order ID	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Order Date	timestamp without			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Courier Phone	character	10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Delivery Date	timestamp without			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Client Email	character varying	32		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Rating	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Delivery Address	character varying	50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

×

 Close

↺

 Reset

💾

 Save



Встановлення зв'язку 1 : N між таблицями *Client* та *Order*

The screenshot shows the 'Order' table constraints dialog. The 'Foreign Key' tab is active. Below the main constraint list, the 'Columns' sub-dialog is open, showing the following configuration:

Local column	References	Referencing
Client Email	public."Client"	Email

Buttons at the bottom include 'Close', 'Reset', and 'Save'.

Встановлення зв'язку 1 : N між таблицями *Courier* та *Order*

The screenshot shows the 'Order' table constraints dialog. The 'Foreign Key' tab is active. Below the main constraint list, the 'Columns' sub-dialog is open, showing the following configuration:

Local column	References	Referencing
Courier Phone	public."Courier"	Phone

Buttons at the bottom include 'Close', 'Reset', and 'Save'.

### Встановлення зв'язку $1 : N$ між таблицями **Order** та **Meal**

Meal

×

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Primary Key

Foreign Key

Check

Unique

Exclude

+

	Name	Columns	Referenced Table
✎	<input type="text"/>		

General

Definition

Columns

Action

Columns

Local column

Order ID

×

|

▼

References

public."Order"

×

|

▼

Referencing

Order ID

×

|

▼

Add

?

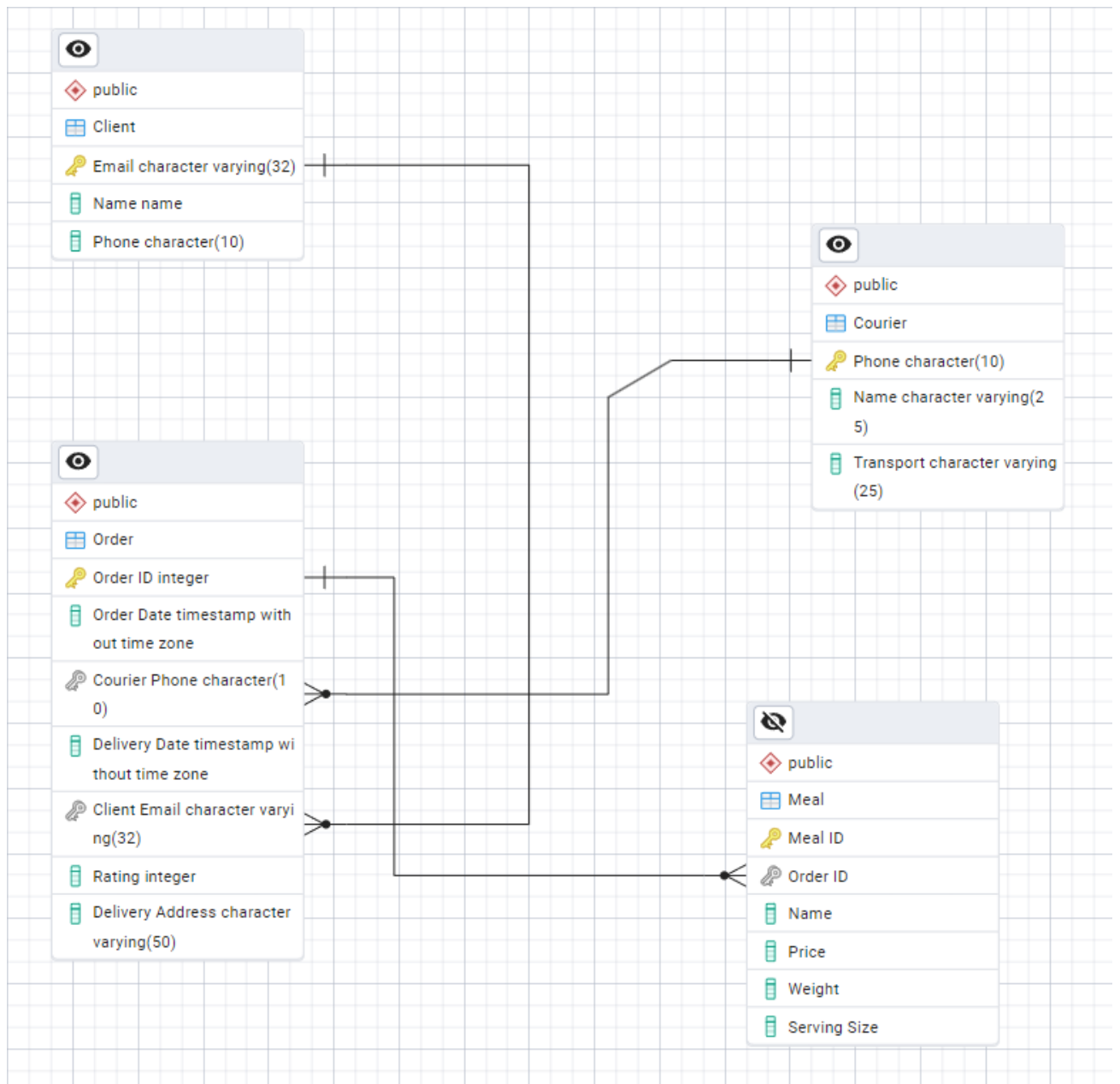
?

Close

Reset

Save

## ER-діаграма, згенерована утилітою pgAdmin4 на основі створених таблиць та зв'язків



### 3. Нормалізація схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ)

*Перша нормальна форма:*

- В таблиці не повинно бути дублюючих рядків;
- В кожній комірці таблиці зберігається атомарне значення;
- В стовпчику зберігаються дані одного типу;
- Відсутні масиви і списки в будь-якому вигляді.

*Друга нормальна форма:*

- Таблиця має знаходитись у 1НФ;
- Таблиця має містити ключ;
- Всі неключові стовпці таблиці мають залежати від повного ключа.

*Третя нормальна форма:*

- В таблицях не повинна бути транзитивна залежність;
- Неключові стовпці не мають намагатись грати роль ключа в таблиці.

Кожна з чотирьох основних таблиць відповідає вимогам першої нормальної форми (НФ1). Усі значення є атомарними, включно зі значеннями складених атрибутів, які також можна вважати атомарними. Це пояснюється тим, що відповідно до вимог предметної області, не виникатиме необхідності звертатися до кожного простого атрибуту окремо, якщо він є частиною складеного атрибуту.

Кожна з основних таблиць бази даних відповідає вимогам першої нормальної форми (НФ1), і в кожній присутній первинний ключ. Крім того, всі таблиці також відповідають вимогам другої нормальної форми (НФ2), оскільки всі атрибути, які не є частиною первинного ключа, залежать від нього повністю, а не від окремих його частин. Це гарантовано, оскільки у всіх таблицях бази даних використовуються лише прості ключі, що складаються з одного атрибуту.

Кожна з основних таблиць відповідає вимогам НФ2. Перевіримо, чи кожний неключовий атрибут нетранзитивно залежить лише від первинного ключа:

*Функціональні залежності таблиці Courier:*

Phone → Name

Phone → Transport

Phone → Name, Transport

*Функціональні залежності таблиці **Client**:*

Email → Phone

Email → Name

Email → Phone, Name

*Функціональні залежності таблиці **Meal**:*

Meal ID → Weight

Meal ID → Name

Meal ID → Price

Meal ID → Serving Size

Meal ID → Order ID

Meal ID → Weight, Name, Price, Serving Size, Order ID

*Функціональні залежності таблиці **Order**:*

Order ID → Courier Phone

Order ID → Delivery Date

Order ID → Client Email

Order ID → Rating

Order ID → Delivery Address

Order ID → Order Date

Order ID → Courier Phone, Delivery Date, Client Email, Rating, Delivery Address, Order Date

Усі зазначені таблиці (Client, Meal, Order, Courier) **належать до третьої нормальної форми (3НФ)**, оскільки відповідають її вимогам і нетранзитивно залежать лише від її первинного ключа.

## 4. Внесення рядків даних у кожну з таблиць засобами pgAdmin 4

Tables (4)

- Client
- Courier
- Meal
- Order
- Trigger Functions
- Types
- Views
- Subscriptions
- Login/Group Roles
- Tablespaces

Tables (4)

- Client
- Courier
- Meal
- Order
- Trigger Functions
- Types
- Views
- Subscriptions
- Login/Group Roles
- Tablespaces

Tables (4)

- Client
- Courier
- Meal
- Order
- Trigger Functions
- Types
- Views
- Subscriptions
- Login/Group Roles
- Tablespaces

Tables (4)

- Client
- Courier
- Meal
- Order
- Trigger Functions
- Types
- Views
- Subscriptions
- Login/Group Roles
- Tablespaces

public.Client/postgres/postgres@PostgreSQL 16

public.Client/postgres/postgres@PostgreSQL 16

Data Output Messages Notifications

	Email [PK] character varying (32)	Name name	Phone phone character (10)
1+	john.doe@gmail.com	John Doe	1234567890
2+	jane.smith@yahoo.com	Jane Smith	0987654321
3+	alex.jones@outlook.com	Alex Jones	1122334455

Total rows: 3 of 3 Query complete 00:00:00.102 Changes staged: Added: 3 Ln 1, Col 1

public.Courier/postgres/postgres@PostgreSQL 16

public.Courier/postgres/postgres@PostgreSQL 16

Data Output Messages Notifications

	Phone [PK] character (10)	Name character varying (25)	Transport character varying (25)
1+	9876543210	Mike Johnson	Bicycle
2+	8765432109	Emma Brown	Car
3+	7654321098	Liam Miller	Motorbike

Total rows: 3 of 3 Query complete 00:00:00.260 Changes staged: Added: 3 Ln 1, Col 1

public.Order/postgres/postgres@PostgreSQL 16

public.Order/postgres/postgres@PostgreSQL 16

Data Output Messages Notifications

	Order ID [PK] integer	Order Date timestamp without time zone	Courier Phone character (10)	Delivery Date timestamp without time zone	Client Email character varying (32)	Rating integer	Delivery Address character varying (50)
1+	1001	2024-10-04 14:20:00	8765432109	2024-10-05 18:45:00	jane.smith@yahoo.com	3	456 Oak Ave
2+	1002	2024-10-04 14:30:00	9876543210	2024-10-05 16:20:00	john.doe@gmail.com	5	123 Main St
3+	1003	2024-10-04 14:31:00	9876543210	2024-10-05 15:20:00	john.doe@gmail.com	5	123 Main St
4+	1004	2024-10-04 14:35:00	7654321098	2024-10-05 11:00:00	alex.jones@outlook.co...	4	789 Pine Rd

Total rows: 0 of 0 Query complete 00:00:00.180 Changes staged: Added: 4 Ln 1, Col 1

public.Meal/postgres/postgres@PostgreSQL 16

public.Meal/postgres/postgres@PostgreSQL 16

Data Output Messages Notifications

	Meal ID [PK] integer	Order ID integer	Name character varying (25)	Price integer	Weight integer	Serving Size integer
1+	10	1001	Chicken Soup	50	300	1
2+	20	1002	Grilled Salmon	150	200	5
3+	30	1003	Caesar Salad	80	250	1

Total rows: 0 of 0 Query complete 00:00:00.210 Changes staged: Added: 3 Ln 1, Col 1