



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 і засоби управління**

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

Виконала: студентка III курсу

ФПМ групи КВ-12

Ус В. О.

Перевірив:

Павловський В. І.

Київ 2023

*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.

### **Модель «сутність-зв'язок» для платформи замовлення та доставки продуктів харчування**

Обрана предметна галузь передбачає моделювання платформи для замовлення та доставки продуктів харчування.

#### **Сутності**

Згідно цієї області для побудови бази даних було виділено наступні сутності:

*Користувач:* Представляє користувачів платформи. Має атрибути, такі як ID користувача, прізвище та ім'я і номер телефону.

*Заклад:* Представляє магазини або заклади, які пропонують продукти харчування для замовлення. Має атрибути, такі як ID закладу, назва закладу та номер телефону для замовлення.

*Продукт:* Описує продукти, доступні для замовлення в закладах. Має атрибути, такі як ID продукту, ID закладу, назва та ціна.

*Замовлення:* Представляє інформацію про замовлення користувачів. Має такі атрибути, як ID замовлення, ID користувача, ID продуктів та сума для оплати.

*Доставка:* Відображає інформацію про саму доставку. Має атрибути, такі як ID доставки, ID замовлення, час доставки, адреса доставки.

## Опис зв'язків

Зв'язок між "Користувач" і "Замовлення" є  $1:N$ , що означає, що один користувач може мати багато замовлень, але кожне замовлення належить лише одному користувачу. Тобто один користувач може робити багато замовлень, і кожне замовлення належить конкретному користувачеві.

Зв'язок між "Заклад" і "Продукт" є  $1:N$ , що означає, що кожен заклад може пропонувати багато продуктів, але кожен продукт належить лише одному закладу. Цей зв'язок визначає, які продукти доступні в кожному закладі.

Зв'язок між "Замовлення" і "Продукт" є  $M:N$ , що означає, що кожне замовлення може містити багато різних продуктів, і в той же час, кожен продукт може бути частиною багатьох різних замовлень. Тобто кілька замовлень можуть включати один і той самий продукт, і одне замовлення може містити різні продукти.

Зв'язок між "Замовлення" і "Доставка" є  $N:1$ . Це означає, що кожне замовлення має лише одну доставку, а доставка може мати багато замовлень з різних закладів харчування.

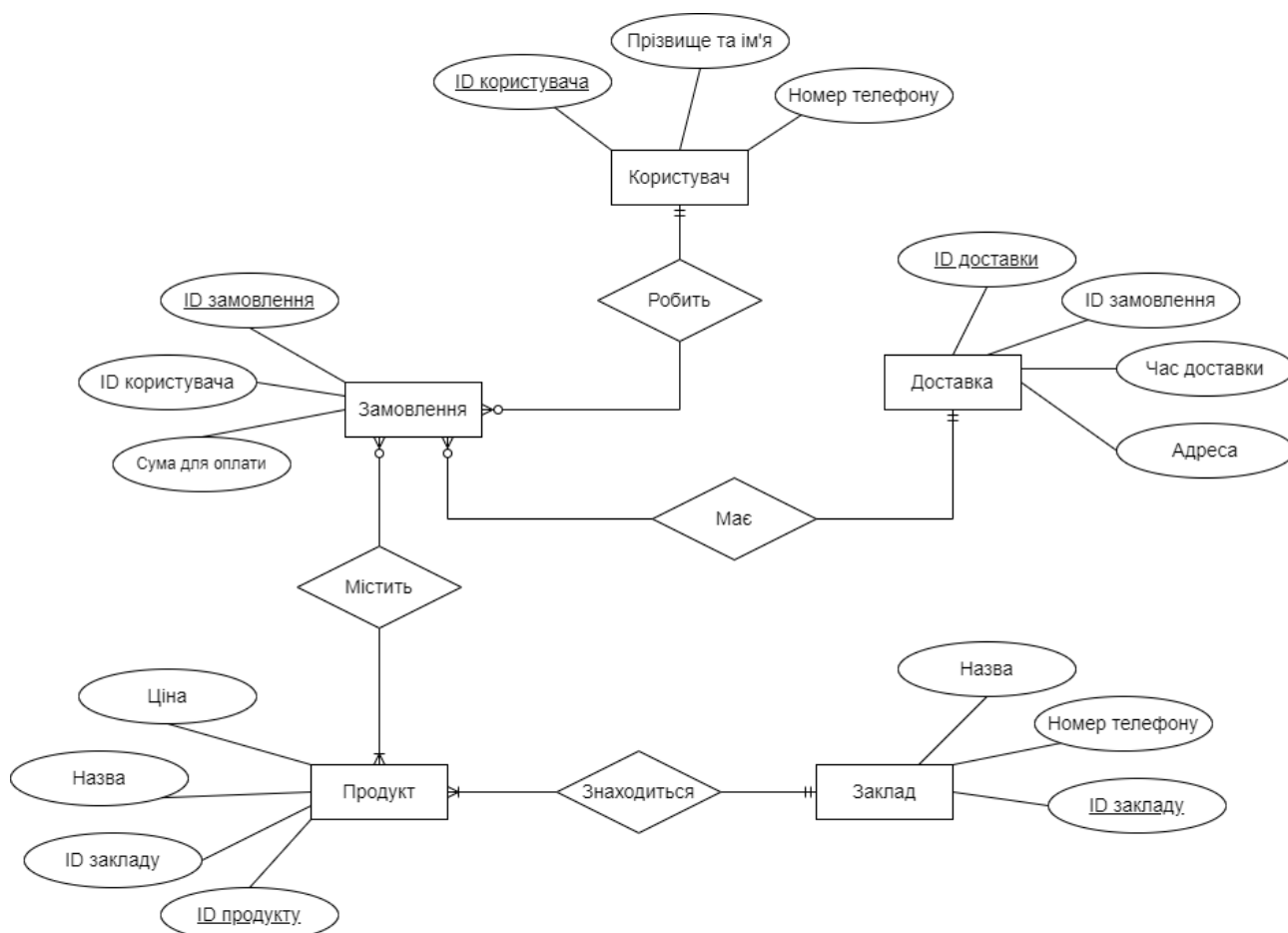


Рисунок 1 - ER-діаграма, побудована за нотацією Чена

## Опис процесу перетворення

Сутність Користувач було перетворено в таблицю «User», яка має первинний ключ `id_user` та атрибути `name_user`, `phone_user`.

Сутність Замовлення було перетворено в таблицю «Order», яка має первинний ключ `id_order`, зовнішній ключ `id_user` та атрибут `sum`.

Сутність Продукт було перетворено в таблицю «Product», яка має первинний ключ `id_product`, зовнішній ключ `id_shop` та атрибути `name_product`, `price`.

В логічній моделі неможливий безпосередній зв'язок M:N, а в концептуальній моделі він існує між сутностями Замовлення і Продукт. Для його представлення було введено допоміжну таблицю Замовлення\_Продукт, для збереження даних про продукти в кожному замовленні (рис. 2).

Сутність Заклад було перетворено в таблицю «Shop», яка має первинний ключ `id_shop` та атрибути `name_shop`, `phone_shop`.

Сутність Доставка було перетворено в таблицю «Delivery», яка має первинний ключ `id_delivery`, зовнішній ключ `id_order` та атрибути `time`, `adress`.

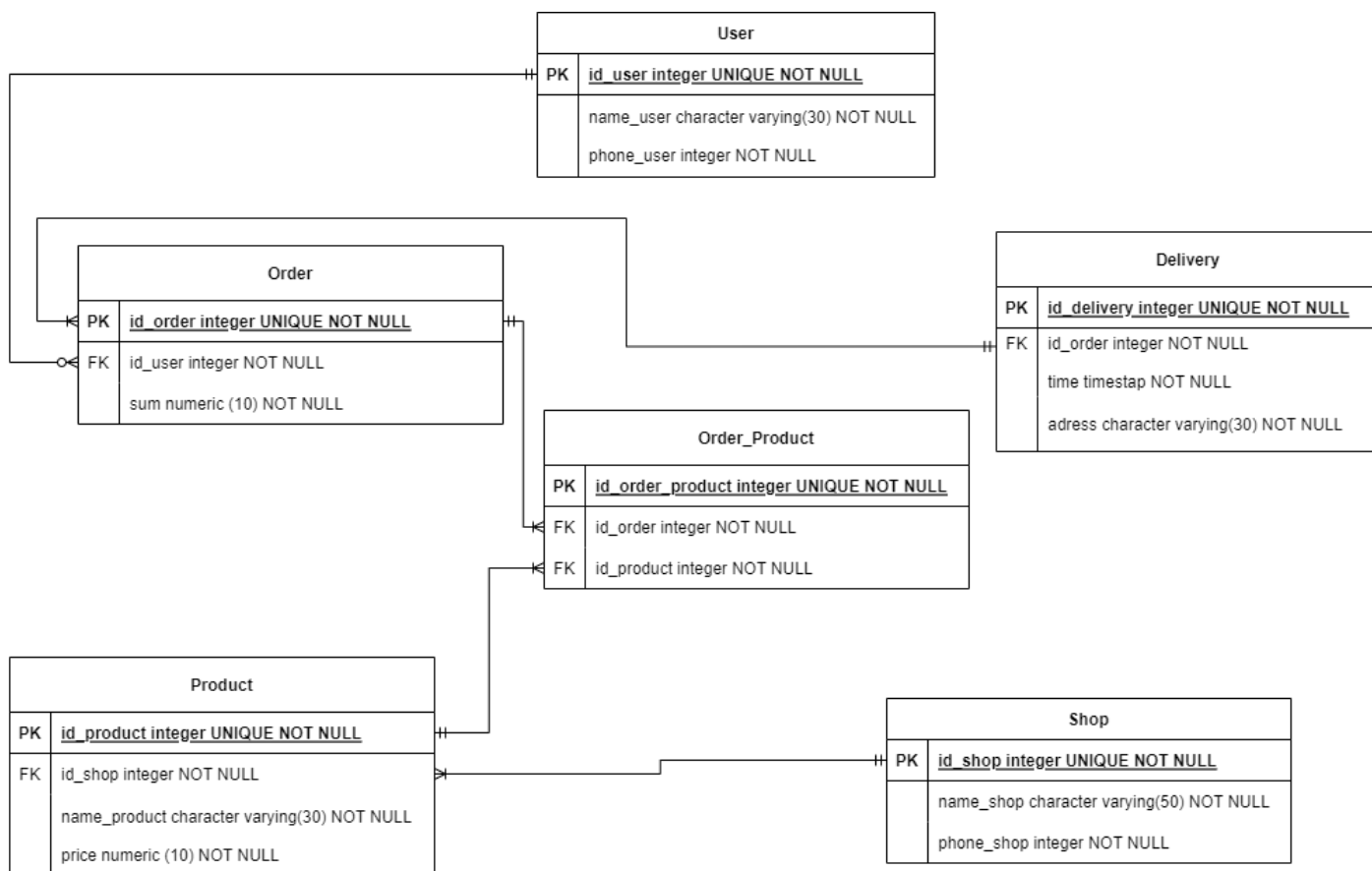


Рисунок 2 – Схема бази даних

## Функціональні залежності

Для оцінки відповідності схеми бази даних нормальним формам НФ1, НФ2 та НФ3, спершу розглянемо функціональні залежності в даній схемі:

### Сутність "User":

Первинний ключ: id\_user

Атрибути: name\_user, phone\_user

Нормальна форма НФ1: Для НФ1 всі атрибути повинні бути атомарними, тобто не розкладатися на більш дрібні складові. У цій сутності немає атрибутів, які розкладаються, тож вона відповідає НФ1.

Нормальна форма НФ2: Для НФ2 повинні виконуватися всі вимоги НФ1, і кожен неключовий атрибут повинен повністю залежати від первинного ключа. В даній сутності атрибути name\_user і phone\_user обидва повністю залежать від id\_user, тож вона також відповідає НФ2.

Нормальна форма НФ3: Для НФ3 повинні виконуватися всі вимоги НФ2, і кожен неключовий атрибут повинен бути прямо залежний від первинного ключа, а не через інші неключові атрибути. У даній сутності атрибути name\_user і phone\_user не залежать від інших атрибутів, окрім id\_user, тому сутність також відповідає НФ3.

### Сутність "Order":

Первинний ключ: id\_order

Зовнішній ключ: id\_user

Атрибути: sum

Нормальна форма НФ1: Сутність відповідає НФ1, оскільки всі атрибути є атомарними.

Нормальна форма НФ2: Сутність відповідає НФ2, оскільки sum повністю залежить від id\_order.

Нормальна форма НФ3: Сутність відповідає НФ3, оскільки sum не залежить від жодного іншого атрибута окрім id\_order.

### Сутність "Product":

Первинний ключ: id\_product

Зовнішній ключ: id\_shop

Атрибути: name\_product, price

Нормальна форма НФ1: Сутність відповідає НФ1, оскільки всі атрибути є атомарними.

Нормальна форма НФ2: Сутність відповідає НФ2, оскільки name\_product і price повністю залежать від id\_product.

Нормальна форма НФ3: Сутність відповідає НФ3, оскільки name\_product і price не залежать від жодного іншого атрибута окрім id\_product.

### **Сутність "Shop":**

Первинний ключ: id\_shop

Атрибути: name\_shop, phone\_shop

Нормальна форма НФ1: Сутність відповідає НФ1, оскільки всі атрибути є атомарними.

Нормальна форма НФ2: Сутність відповідає НФ2, оскільки name\_shop і phone\_shop повністю залежать від id\_shop.

Нормальна форма НФ3: Сутність відповідає НФ3, оскільки name\_shop і phone\_shop не залежать від жодного іншого атрибута окрім id\_shop.

### **Сутність "Delivery":**

Первинний ключ: id\_delivery

Зовнішній ключ: id\_order

Атрибути: time, address

Нормальна форма НФ1: Сутність відповідає НФ1, оскільки всі атрибути є атомарними.

Нормальна форма НФ2: Сутність відповідає НФ2, оскільки time і address повністю залежать від id\_delivery.

Нормальна форма НФ3: Сутність відповідає НФ3, оскільки time і address не залежать від жодного іншого атрибута окрім id\_delivery.

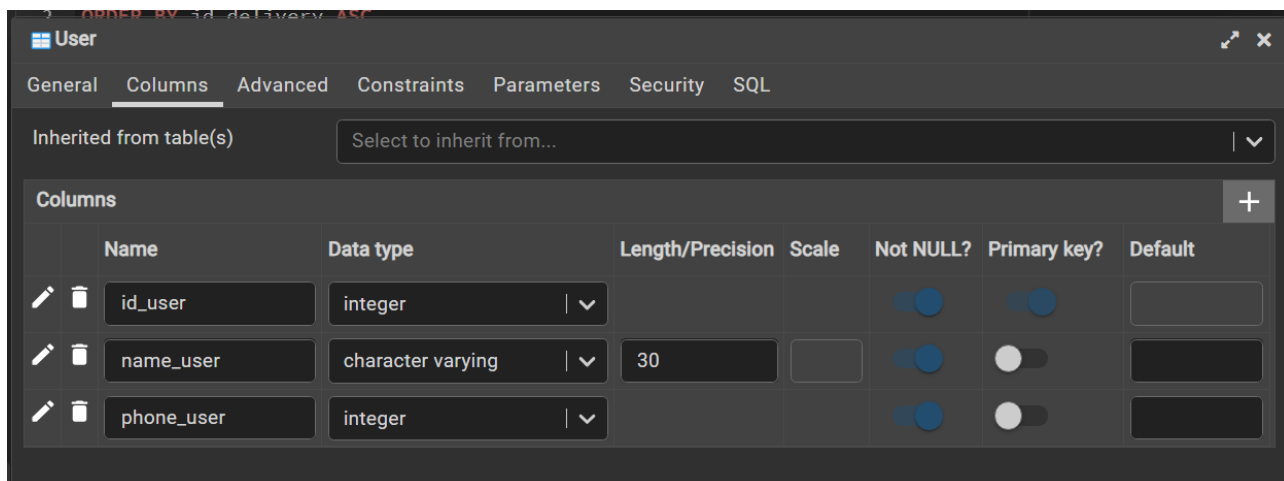
**Загальний висновок:** Всі сутності схеми бази даних відповідають НФ1, НФ2 та НФ3, оскільки всі атрибути є атомарними і виконують умови нормальних

форм. Тобто, схема бази даних є добре структурованою з точки зору нормалізації даних.

## Таблиці бази даних у pgAdmin4

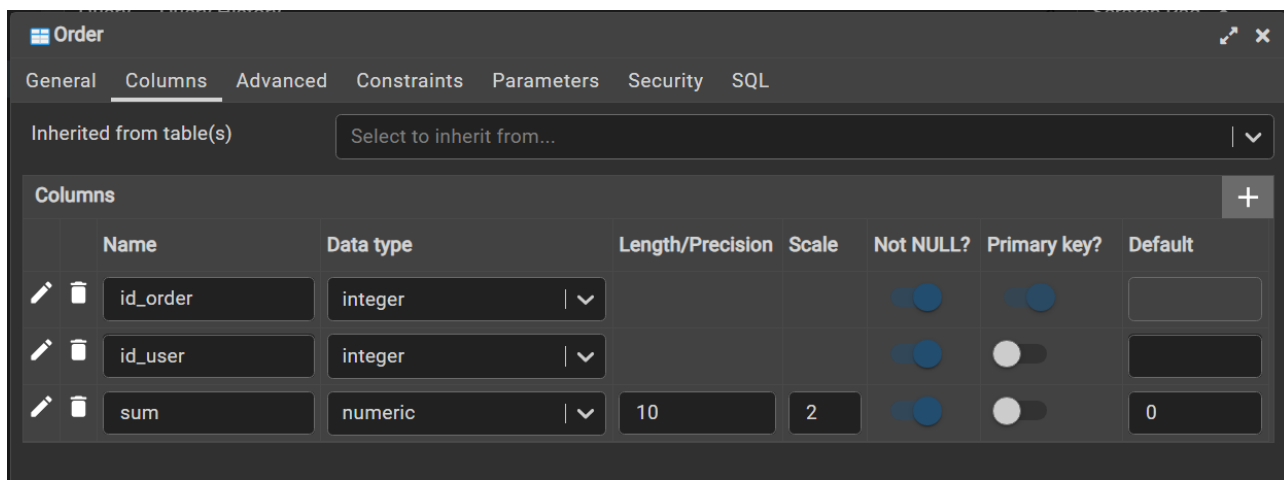
*Копії екрану з pgAdmin4, що відображають назви, типи та обмеження на стовпці:*

### User

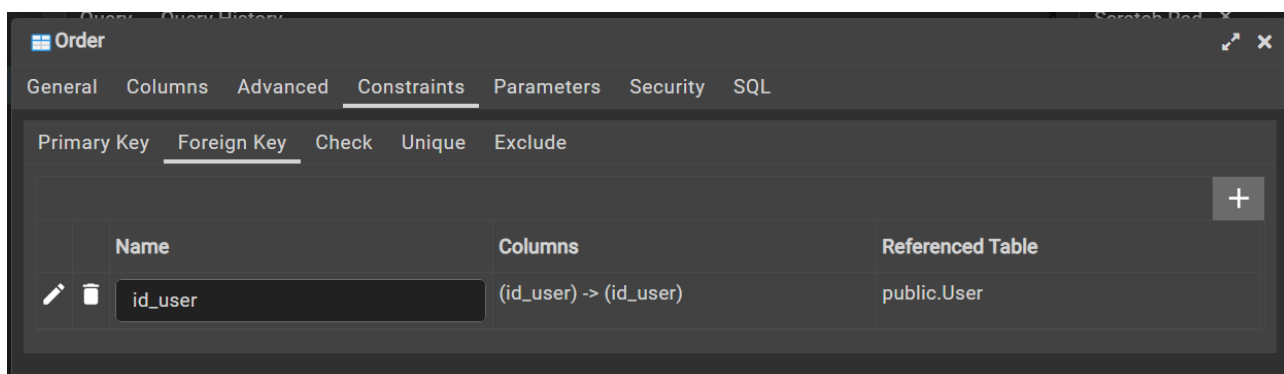


Немає зовнішніх ключів.

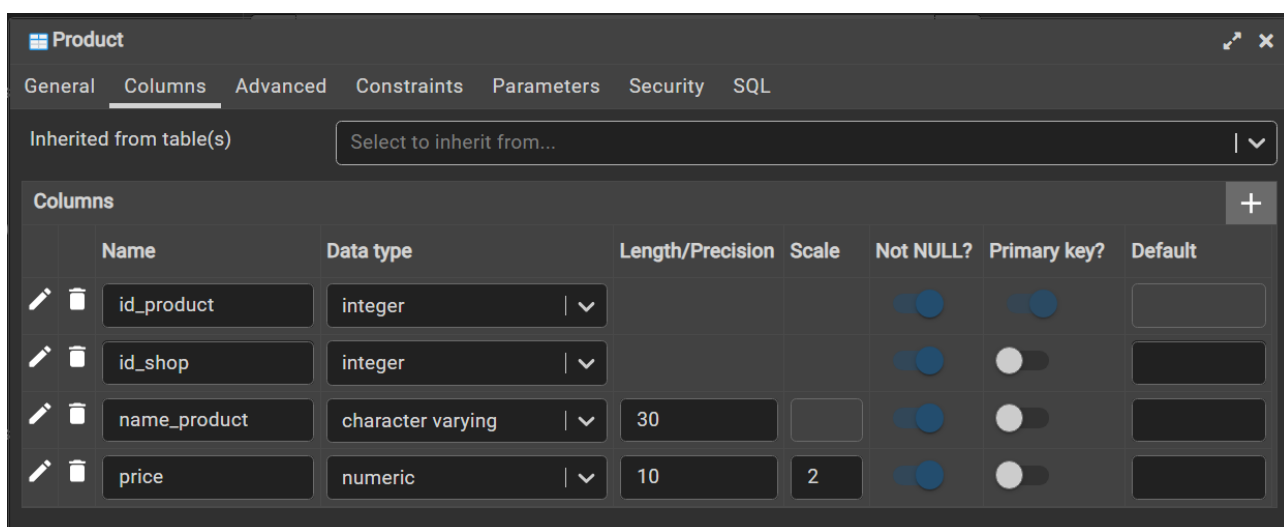
### Order



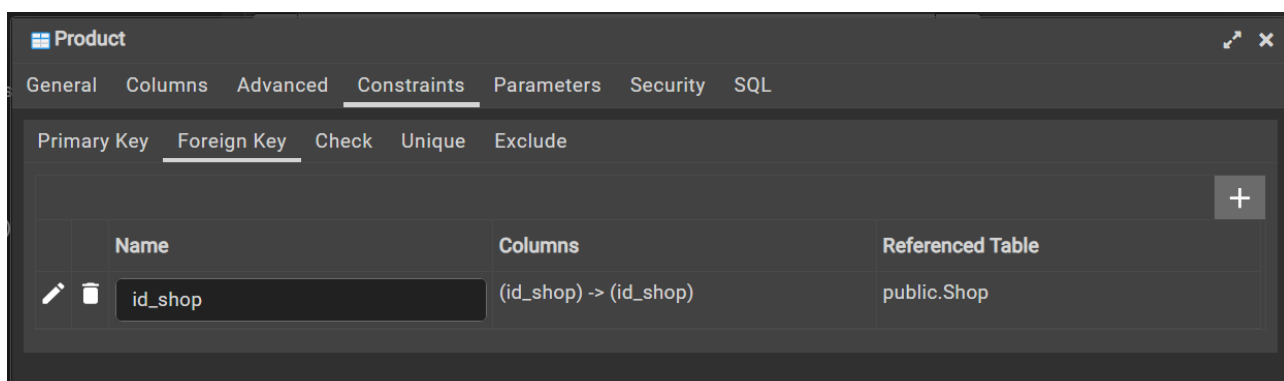
Має зовнішній ключ



## Product



Має зовнішній ключ



## Order Product



**Order\_Product**

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s)

| Columns |   |                                      |                  |       |                                     |                                     |                      |
|---------|---|--------------------------------------|------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|         | Name  | Data type                            | Length/Precision | Scale | Not NULL?                           | Primary key?                        | Default              |
|         | <input type="text" value="id_order_product"/> | <input type="text" value="integer"/> |                  |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
|         | <input type="text" value="id_order"/>         | <input type="text" value="integer"/> |                  |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="text"/> |
|         | <input type="text" value="id_product"/>       | <input type="text" value="integer"/> |                  |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="text"/> |

Має зовнішні ключі

**Order\_Product**

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Primary Key Foreign Key Check Unique Exclude

| Name                                    | Columns                      | Referenced Table |
|---|------------------------------|------------------|
| <input type="text" value="id_order"/>   | (id_order) -> (id_order)     | public.Order     |
| <input type="text" value="id_product"/> | (id_product) -> (id_product) | public.Product   |

Shop

**Shop**

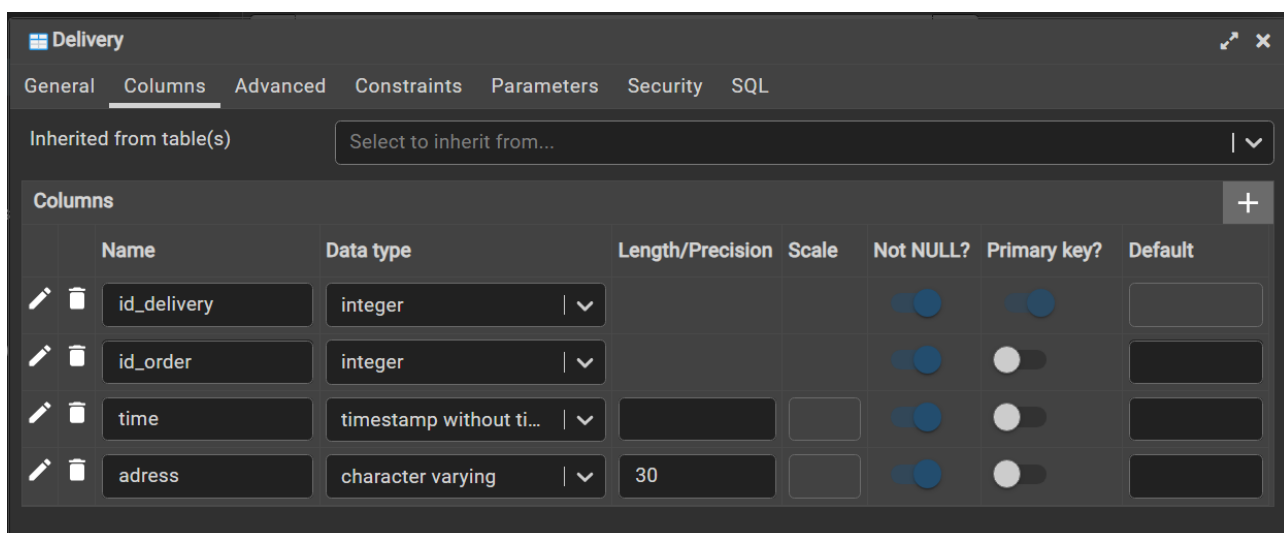
General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s)

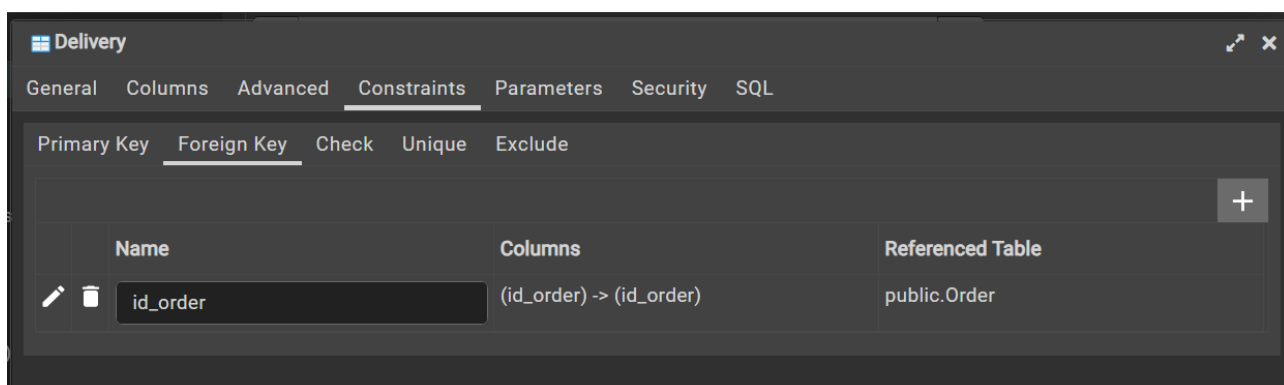
| Columns |   |  |                                 |       |                                     |                                     |                      |
|---------|---|--|---------------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|         | Name                                    | Data type                                      | Length/Precision                | Scale | Not NULL?                           | Primary key?                        | Default              |
|         | <input type="text" value="id_shop"/>    | <input type="text" value="integer"/>           |                                 |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
|         | <input type="text" value="name_shop"/>  | <input type="text" value="character varying"/> | <input type="text" value="50"/> |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="text"/> |
|         | <input type="text" value="phone_shop"/> | <input type="text" value="integer"/>           |                                 |       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="text"/> |

Немає зовнішніх ключів

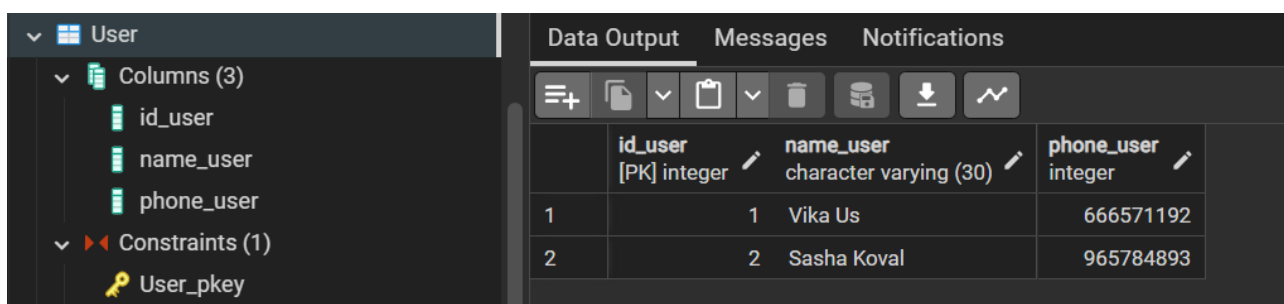
Delivery



Має зовнішній ключ



*Копії екрану з pgAdmin4, що відображають вміст таблиць бази даних у PostgreSQL*



Таблиця «User»

| Order           | Data Output   | Messages        | Notifications      |
|-----------------|---|-----------------|--------------------|
| Columns (3)     | <div> <div>≡</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑</div> <div>🗄</div> <div>⬇</div> <div>📈</div> </div> |                 |                    |
| id_order        | id_order [PK] integer   | id_user integer | sum numeric (10,2) |
| id_user         |   |                 |                    |
| sum             |   |                 |                    |
| Constraints (2) |   |                 |                    |
| Order_pkey      |   |                 |                    |
| id_user         |   |                 |                    |
|                 | 1   | 5               | 1                  |
|                 | 2   | 6               | 2                  |
|                 |   |                 | 52.00              |
|                 |   |                 | 27.00              |

Таблиця «Order»

| Product         | Data Output   | Messages        | Notifications                       |
|-----------------|---|-----------------|-------------------------------------|
| Columns (4)     | <div> <div>≡</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑</div> <div>🗄</div> <div>⬇</div> <div>📈</div> </div> |                 |                                     |
| id_product      | id_product [PK] integer   | id_shop integer | name_product character varying (30) |
| id_shop         |   |                 | price numeric (10,2)                |
| name_product    |   |                 |                                     |
| price           |   |                 |                                     |
| Constraints (2) |   |                 |                                     |
| Product_pkey    |   |                 |                                     |
| id_shop         |   |                 |                                     |
|                 | 1   | 2               | Bread                               |
|                 | 2   | 3               | Cheese                              |
|                 | 3   | 2               | Apple                               |
|                 | 4   | 3               | Milk                                |
|                 |   |                 | 12.00                               |
|                 |   |                 | 40.00                               |
|                 |   |                 | 15.00                               |
|                 |   |                 | 25.00                               |

Таблиця «Product»

| Order_Product      | Data Output   | Messages         | Notifications      |
|--------------------|---|------------------|--------------------|
| Columns (3)        | <div> <div>≡</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑</div> <div>🗄</div> <div>⬇</div> <div>📈</div> </div> |                  |                    |
| id_order_product   | id_order_product [PK] integer   | id_order integer | id_product integer |
| id_order           |   |                  |                    |
| id_product         |   |                  |                    |
| Constraints (3)    |   |                  |                    |
| Order_Product_pkey |   |                  |                    |
| id_order           |   |                  |                    |
| id_product         |   |                  |                    |
|                    | 1   | 2                | 5                  |
|                    | 2   | 3                | 5                  |
|                    | 3   | 4                | 6                  |
|                    | 4   | 5                | 6                  |
|                    |   |                  | 1                  |
|                    |   |                  | 2                  |
|                    |   |                  | 3                  |
|                    |   |                  | 1                  |

Таблиця «Order\_Product»

| Shop            | Data Output   | Messages                         | Notifications      |
|-----------------|---|----------------------------------|--------------------|
| Columns (3)     | <div> <div>≡</div> <div>📄</div> <div>▼</div> <div>📋</div> <div>▼</div> <div>🗑</div> <div>🗄</div> <div>⬇</div> <div>📈</div> </div> |                                  |                    |
| id_shop         | id_shop [PK] integer  | name_shop character varying (50) | phone_shop integer |
| name_shop       |   |                                  |                    |
| phone_shop      |   |                                  |                    |
| Constraints (1) |   |                                  |                    |
| Shop_pkey       |   |                                  |                    |
|                 | 1   | 2                                | Kolosok            |
|                 | 2   | 3                                | Silpo              |
|                 |   |                                  | 666591134          |
|                 |   |                                  | 999581123          |

Таблиця «Shop»

The screenshot shows a database management interface. On the left, a tree view displays the 'Delivery' table with its columns (id\_delivery, id\_order, time, adress) and constraints (Delivery\_pkey, id\_order). On the right, the 'Data Output' tab shows the table's data. The table has two columns: 'id\_delivery' (integer, primary key) and 'id\_order' (integer). The data is as follows:

|   | id_delivery<br>[PK] integer | id_order<br>integer | time<br>timestamp without time zone | adress<br>character varying (30) |
|---|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1                           | 6                   | 2023-10-06 15:35:00                 | Chornovola 8                     |
| 2 | 2                           | 5                   | 2023-10-06 18:40:00                 | Studentska 5                     |

Таблиця «Delivery»

**Контакти:**

GitHub: <https://github.com/vickaus/DataBase>

Telegram: @vicka\_us