

## Опис домашнього завдання

- Переведіть початкову таблицю в першу нормальну форму.
- Переведіть нові таблиці в другу нормальну форму.
- Переведіть нові таблиці в третю нормальну форму.
- Розробіть ER-діаграму отриманих таблиць.
- Використовуючи ER-діаграму, створіть таблиці в базі даних. Оформіть ці таблиці без конкретних значень, тільки з урахуванням колонок та їхніх зв'язків, вручну або автоматично.

### Початкова таблиця

Номер_замовлення	Назва_товару і кількість	Адреса_клієнта	Дата_замовлення	Клієнт
101	Лептоп: 3, Мишка: 2	Хрестатик 1	2023-03-15	Мельник
102	Принтер: 1	Басейна 2	2023-03-16	Шевченко
103	Мишка: 4	Комп'ютерна 3	2023-03-17	Коваленко

### Рішення

#### 1. Переведення в Першу Нормальну Фому (1НФ)

💡 Концепція 1НФ:

Два головних правила:

- Атомарність:** Кожна комірка (cell) таблиці повинна містити одне, неподільне значення.
- Відсутність груп, що повторюються:** Усі рядки мають бути унікальними, і не має бути стовпців, які містять "списки" значень.

Аналіз початкової таблиці:

Таблиця одразу порушує 1НФ. Стовпець Назва\_товару і кількість є проблемою:

- Він неатомарний.
- У рядку 101 він містить групу значень, що повторюється ("Лептоп: 3" і "Мишка: 2").

Рішення:

Розгортаємо цей стовпець, створюючи новий рядок для кожного окремого товару в замовленні. Також логічно розділяємо "Назву" та "Кількість".

Результат (Таблиця в 1НФ):

Первинний ключ тут стає складеним: (Номер\_замовлення, Назва\_товару)

Номер_замовлення	Назва_товару	Кількість	Адреса_клієнта	Дата_замовлення	Клієнт
------------------	--------------	-----------	----------------	-----------------	--------

101	Лептоп	3	Хрещатик 1	2023-03-15	Мельник
101	Мишка	2	Хрещатик 1	2023-03-15	Мельник
102	Принтер	1	Басейна 2	2023-03-16	Шевченко
103	Мишка	4	Комп'ютерна 3	2023-03-17	Коваленко

Проблеми, які тепер видно:

Ця таблиця в 1НФ, але вона неефективна. У ній багато надлишкових даних:

- Адреса, дата та ім'я клієнта повторюються для кожного товару в замовленні 101.
- Якщо Мельник змінить адресу, нам доведеться оновити її в кожному рядку, що стосується замовлення 101. Це "аномалія оновлення".
- Якщо клієнт Коваленко видалить своє замовлення (103), ми втратимо інформацію про самого клієнта Коваленка. Це "аномалія видалення".

Ці проблеми вирішує 2НФ.

## 2. Переведення в Другу Нормальну Фому (2НФ)

### 💡 Концепція 2НФ:

1. Має бути в 1НФ.
2. Кожен не-ключовий атрибут (стовпець) має повністю залежати від **усього** первинного ключа. (Тобто **жодних часткових залежностей**).

### Аналіз 1НФ таблиці:

- Первінний ключ (РК): ([Номер\\_замовлення](#), [Назва\\_товару](#)).
- Не-ключові атрибути: [Кількість](#), [Адреса\\_клієнта](#), [Дата\\_замовлення](#), [Клієнт](#).

### Шукаємо часткові залежності:

- [Кількість](#) — залежить від **обох** частин ключа? Так. Щоб знати кількість "2", нам потрібен і номер замовлення (101), і назва товару (Мишка). Цей стовпець залишається.
- [Адреса\\_клієнта](#) — залежить від **обох** частин ключа? Ні. Адреса "Хрещатик 1" залежить *тільки* від [Номер\\_замовлення](#) (101). Їй байдуже, "Лептоп" там чи "Мишка". **Це часткова залежність**.
- [Дата\\_замовлення](#) — те саме. Залежить *тільки* від [Номер\\_замовлення](#). **Часткова залежність**.
- [Клієнт](#) — те саме. Залежить *тільки* від [Номер\\_замовлення](#). **Часткова залежність**.

### Рішення:

Розділяємо таблицю на дві, щоб прибрати часткові залежності.

1. **Таблиця Orders (Замовлення):** Містить стовпці, що залежать тільки від [Номер\\_замовлення](#).
2. **Таблиця Order\_Items (Позиції замовлення):** Містить стовпці, що залежать від повного складеного ключа.

### Результат (Таблиці в 2НФ):

Таблиця 1: Orders (Замовлення)

(PK: Номер\_замовлення)

Номер_замовлення	Адреса_клієнта	Дата_замовлення	Клієнт
101	Хрещатик 1	2023-03-15	Мельник
102	Басейна 2	2023-03-16	Шевченко
103	Комп'ютерна 3	2023-03-17	Коваленко

Таблиця 2: Order\_Items

(PK: (Номер\_замовлення, Назва\_товару))

Номер_замовлення	Назва_товару	Кількість
101	Лептоп	3
101	Мишка	2
102	Принтер	1
103	Мишка	4

Проблеми, які тепер видно:

Стало набагато краще! Але в таблиці Orders все ще є проблема. Якщо клієнт "Мельник" зробить 100 замовлень, його адреса "Хрещатик 1" буде повторена 100 разів. А що, якщо ми хочемо зберігати інформацію про клієнтів, які ще не зробили замовлення?

Це "транзитивна залежність", яку вирішує ЗНФ.

### 3. Переведення в Третю Нормальну Фому (ЗНФ)

 Концепція ЗНФ:

1. Має бути в 2НФ.
2. Жоден не-ключовий атрибут не повинен залежати від іншого не-ключового атрибута. (Тобто **жодних транзитивних залежностей**).

Аналіз наших 2НФ таблиць:

- Таблиця Order\_Items: Тут все добре. Кількість залежить від PK.
- Таблиця Orders:
  - PK: Номер\_замовлення.
  - Атрибути Дата\_замовлення, Клієнт, Адреса\_клієнта залежать від Номер\_замовлення.

- **АЛЕ!** Чи Адреса\_клієнта залежить від Клієнт? Так! "Хрещатик 1" — це атрибут "Мельника", а не замовлення 101.
- Ми маємо ланцюжок: Номер\_замовлення → Клієнт → Адреса\_клієнта.
- Це **транзитивна залежність**.

Рішення:

Виносимо Клієнт та Адреса\_клієнта в окрему таблицю Clients.

**Зауваження:** Так само, Назва\_товару (наприклад, "Мишка") повторюється в Order\_Items. Це теж можна винести в окрему таблицю Products для повної ЗНФ. Це найкраща практика.

#### Результат (Фінальні таблиці в ЗНФ):

Таблиця 1: Clients (Клієнти)

(PK: client\_id)

client_id	client_name	address
1	Мельник	Хрещатик 1
2	Шевченко	Басейна 2
3	Коваленко	Комп'ютерна 3

Таблиця 2: Products (Товари)

(PK: product\_id)

product_id	product_name
1	Лептоп
2	Мишка
3	Принтер

Таблиця 3: Orders (Замовлення)

order_id(PK)	order_date	client_id (FK)
101	2023-03-15	1
101	2023-03-15	1
102	2023-03-16	2
103	2023-03-17	3

Таблиця 4: Order\_Items (Позиції замовлення)

order_id	product_id	quantity
101	1	3
101	2	2
102	3	1
103	2	4

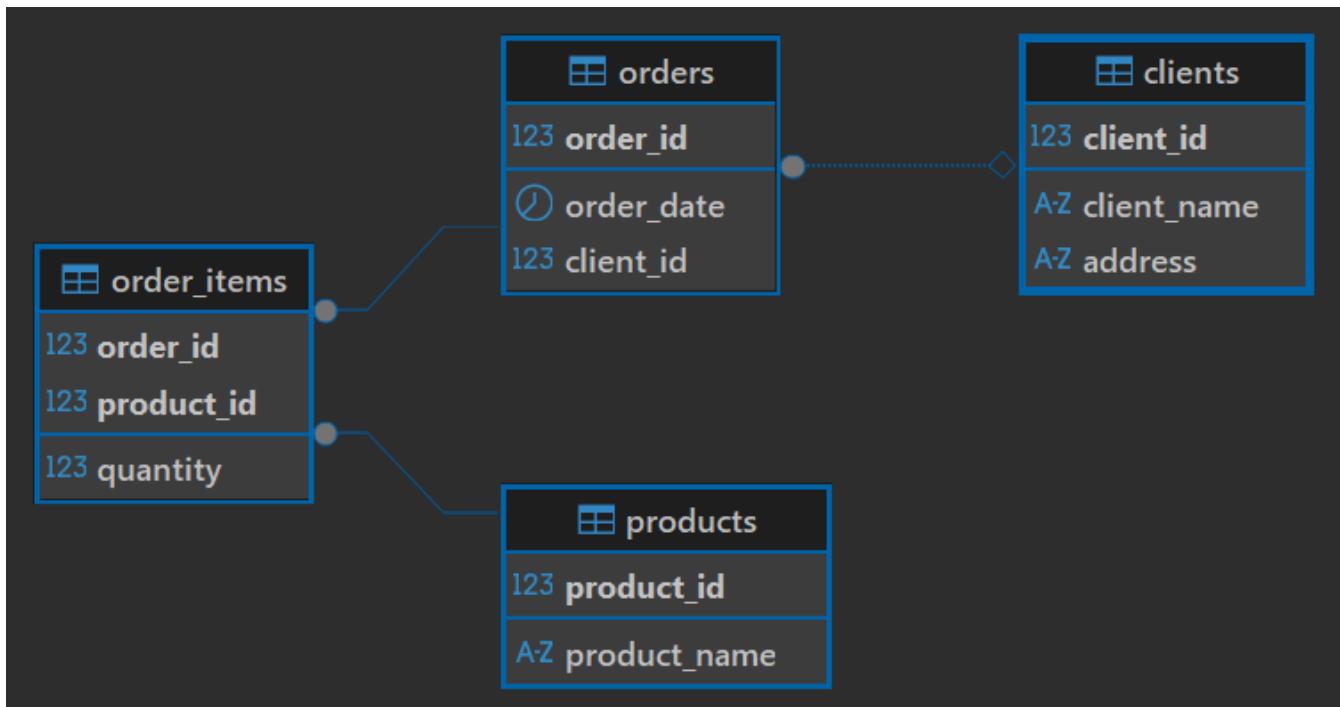
Тепер наша схема чиста:

- Немає повторюваних груп (1НФ).
- Немає часткових залежностей (2НФ).
- Немає транзитивних залежностей (3НФ).
- Дані не дублюються, аномалії оновлення/видалення виправлені.

#### 4. ER-діаграма отриманих таблиць

Тепер візуалізуємо зв'язки (кардинальність) між нашими 4 таблицями:

- **Clients** має зв'язок "один-до-багатьох" (1:N) з **Orders**.
  - Один клієнт може мати багато замовлень, але одне замовлення належить одному клієнту.
- **Orders** має зв'язок "один-до-багатьох" (1:N) з **Order\_Items**.
  - Одне замовлення може складатися з багатьох позицій (товарів).
- **Products** має зв'язок "один-до-багатьох" (1:N) з **Order\_Items**.
  - Один продукт може бути в багатьох позиціях замовлень.



---

## 5. Створення таблиць в базі даних (DDL-скрипти)

DDL (Data Definition Language) коду на основі ЗНФ схеми та ER-діаграми.

SQL

-- Створюємо таблицю Клієнтів

CREATE TABLE Clients (

    client\_id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT, -- AUTO\_INCREMENT для автоматичної генерації ID

    client\_name VARCHAR(100) NOT NULL, -- NOT NULL, бо ім'я є обов'язковим  
    address VARCHAR(255)

);

-- Створюємо таблицю Товарів

CREATE TABLE Products (

    product\_id INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

    product\_name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE -- UNIQUE, щоб не було двох товарів з однаковою назвою

    -- сюди можна додати ціну: price DECIMAL(10, 2) NOT NULL

);

-- Створюємо таблицю Замовлень

CREATE TABLE Orders (

    order\_id INT PRIMARY KEY, -- Використовуємо початкові ID (101, 102...)

    order\_date DATE NOT NULL,

    client\_id INT, -- Це буде зовнішній ключ

FOREIGN KEY (client\_id) REFERENCES Clients(client\_id)

    ON DELETE SET NULL -- Якщо клієнта видалять, замовлення залишиться, але без зв'язку

    ON UPDATE CASCADE -- Якщо ID клієнта зміниться (рідко), він оновиться тут

);

-- Створюємо асоціативну таблицю Позицій Замовлення

CREATE TABLE Order\_Items (

    order\_id INT, -- Частина складеного PK, і також FK

    product\_id INT, -- Частина складеного PK, і також FK

    quantity INT NOT NULL CHECK (quantity > 0), -- Перевірка, що кількість > 0

PRIMARY KEY (order\_id, product\_id), -- Складений первинний ключ

FOREIGN KEY (order\_id) REFERENCES Orders(order\_id)

    ON DELETE CASCADE, -- Якщо замовлення видаляється, всі його позиції видаляються

FOREIGN KEY (product\_id) REFERENCES Products(product\_id)

    ON DELETE RESTRICT -- Не дозволяємо видалити продукт, якщо на нього є замовлення

);