

## Побудова моделі даних предметної області

**Мета:** Засвоїти поняття моделі подання даних, сутності, атрибута, ключа та зв'язку. Навчитися визначати сутності, атрибути, зокрема ключові, а також зв'язки між сутностями в предметній області та представляти ці відомості у вигляді моделі «сутність-зв'язок».

### Теоретичні відомості



### Хід роботи



#### Завдання 1

Визначте типи зв'язків та зобразіть зв'язки графічно для сутностей: *Співробітник цеху автоматизації* обслуговує *Технічний засіб автоматизації*.



#### Аналіз завдання

Поставимо просте запитання: скільки технічних засобів автоматизації може обслуговувати один співробітник цеху автоматизації? Очевидно, відповідь на нього – «багато». Тепер поставимо зворотнє запитання: скільки співробітників цеху автоматизації може обслуговувати технічний засіб автоматизації? Відповідь також очевидна: багато. Це означає, що сутності *Співробітник цеху автоматизації* та *Технічний засіб автоматизації* пов'язані зв'язком «багато-до-багатьох».

На моделі «сутність-зв'язок» сутності позначаються *прямокутниками*, всередині яких записуються їхні назви.

Зв'язки між сутностями позначаються *ромбами*, що з'єднуються лініями зв'язку з прямокутниками. Всередині ромба записують дієслово або словосполучення, що визначає зміст зв'язку, над ним часто креслять стрілку, що показує, в якому порядку дієслово сполучає іменники-сутності.



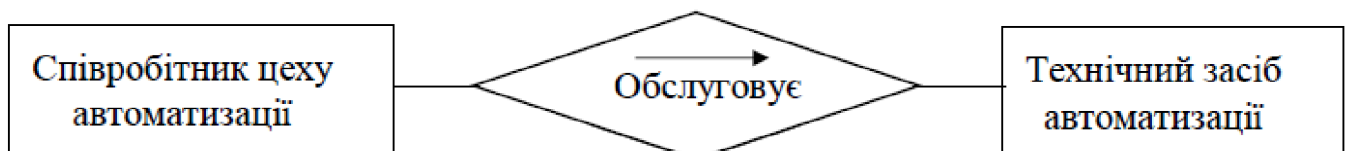
#### Порядок виконання

Позначимо задані за умовою сутності:

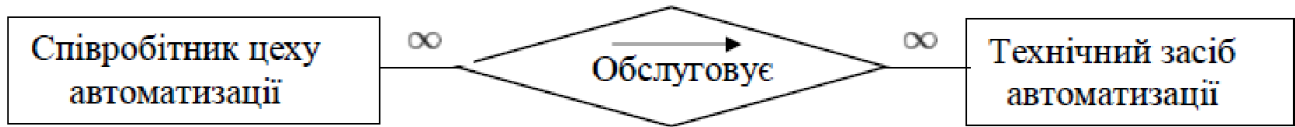
Співробітник цеху  
автоматизації

Технічний засіб  
автоматизації

За умовою суть зв'язку визначає дієслово «обслуговує», позначимо це на моделі «сутність-зв'язок»



Біля лінії, що з'єднує ромб зв'язку з прямокутником сутності *Співробітник цеху автоматизації* і біля лінії, що з'єднує ромб зв'язку з прямокутником сутності *Технічний засіб автоматизації* ми маємо записати символ «∞» (нескінченність, багато), адже кожен співробітник обслуговує *багато* засобів автоматизації і кожен засіб автоматизації може обслуговувати *багато* співробітників.



## Завдання 2

Вкажіть кілька сутностей з предметної області: «Автосалон». Зазначте, які атрибути (параметри) мають ці сутності



## Аналіз завдання

Пригадуємо, що *предметна область* – це певна сфера діяльності. Будь-яка предметна область містить *об'єкти*, а *сутність у предметній області* – це множина об'єктів, які мають однаковий набір *атрибутів*.

Магазин автосалону продає автомобілі. Отже, до предметної області «Автосалон» належать сутності: *Магазин автосалону* та *Автомобіль*.

Які параметри (атрибути) може мати магазин? Це: назва магазину, його адреса, номер телефону, директор магазину, менеджер з продажу.

Які властивості (атрибути) визначають автомобіль? Атрибутами автомобіля можуть бути: його модель, виробник, рік випуску, ціна, колір, комплектація, кількість автомобілів у автосалоні.



## Порядок виконання

На моделі «сутність-зв'язок» *сутності* позначаються *прямокутниками*, всередині яких записуються їхні назви:

Магазин автосалону

Автомобіль

Назви *атрибутів* сутностей записуються під прямокутниками сутностей і *підкреслюються*. Від прямокутника сутності проводять *вертикальну лінію* вздовж усіх атрибутів.

Магазин автосалону

назва
адреса
телефон
директор
менеджер

Автомобіль

модель
виробник
рік випуску
ціна
колір
комплектація
кількість



### Завдання 3

У групах певного коледжу викладають викладачі. Потрібно зберігати відомості про номер та серію паспорта, прізвище, ім'я та по батькові, а також про спеціальність викладачів. Про студентів даного коледжу відомі їхні прізвища, імена, дати народження та стать. Кожен студент навчається за денною формою навчання у певній групі. Деякі викладачі є класними керівниками груп.

Побудуйте модель «сутність-зв'язок» для предметної області «Коледж». Визначте: сутності; зв'язки між сутностями; типи зв'язків; атрибути сутностей та ключі.



### Аналіз завдання

1. За умовою даної задачі маємо: предметна область – *Коледж*. Сутності у даній предметній області: *Викладач*, *Група*, *Студент*.

2. Щодо зв'язків, то вони визначені умовою задачі: «у групах викладають викладачі» (Викладач *навчає* Групу); «студент навчається у групі»; «деякі викладачі є класними керівниками груп» (Викладач *керує* Групою).

3. Визначимо типи даних зв'язків за множинністю.

3.1 Проаналізуємо зв'язок «Викладач навчає Групу»: у кожній групі можуть викладати *багато* викладачів. З іншого боку, кожен викладач може викладати в *багатьох* групах. Таким чином, зв'язок «Викладач навчає Групу» має тип «багато-до-багатьох».

3.2 Проаналізуємо зв'язок «Студент навчається у Групі». За денною формою навчання студент може навчатися тільки в *одній* групі. Натомість у групі навчається *багато* студентів. Отже, зв'язок «Студент навчається у Групі» має тип «багато-до-одного».

3.3 Зв'язок «Викладач керує Групою». Викладач може керувати лише *однією* групою, а у групі може бути тільки *один* класний керівник. Таким чином, зв'язок «Викладач керує Групою» має тип «один-до-одного».

4. Визначимо атрибути кожної із сутностей: *Викладач* – номер та серія паспорта, прізвище, ім'я, по батькові та спеціальність; *Група* – назва; *Студент* – прізвище, ім'я, дата народження та стать.

5. Визначимо ключові атрибути даних сутностей, пам'ятаючи, що *ключем* називають атрибут або набір атрибутів, значення яких дозволяють однозначно ідентифікувати об'єкти певної сутності.

5.1 Оскільки номер та серія паспорта ніколи не повторюються, то вони однозначно ідентифікують особу, в тому числі і викладача. Назвемо даний атрибут сутності *Викладач* просто «*паспорт*».

5.2 Академічна група однозначно визначається *назвою* (1ТМ-1, 2А-2, 3Е-1 тощо), отже даний атрибут і буде ключовим для сутності *Група*.

5.3 Дещо складніша ситуація з ключем сутності *Студент*. Атрибут «паспорт» для даної сутності за умовою задачі не заданий, прізвище та ім'я у різних студентів можуть бути однаковими. Можна припустити, що в одному коледжі не може бути двох студентів з однаковими прізвищем та ім'ям, які народилися в один день, – тоді ключ сутності *Студент* складатиметься із трьох атрибутів: прізвище, ім'я, дата народження. Коли ключ складається з кількох атрибутів, окремі значення кожного з них можуть повторюватися, а комбінації значень усіх ключових атрибутів – ні. Проте в дуже рідкісних випадках припущення про неіснування двох студентів з однаковим прізвищем та ім'ям, що народилися в один день, може не справджуватися і, крім того, оперувати з ключем, який містить три атрибути, незручно. Тому часто вихід знаходять у додаванні штучного ключового атрибута, який можна назвати «код». Отже, студенти коледжу ідентифікуватимуться за спеціальним, штучно створеним, кодом.



### Порядок виконання

1. Предметна область «Коледж» має три сутності:

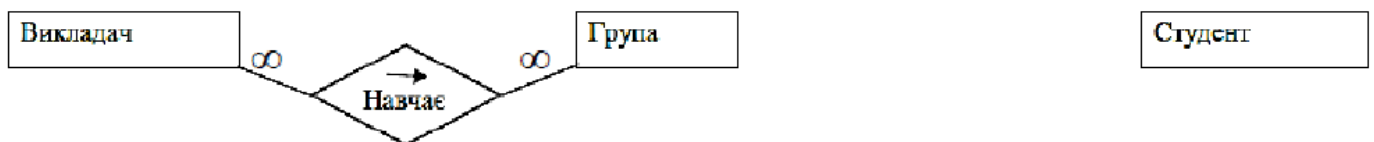
Викладач

Група

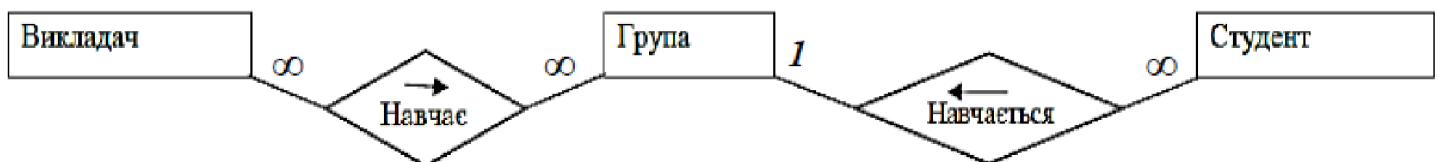
Студент

2. Позначимо зв'язки між даними сутностями і типи цих зв'язків за множинністю:

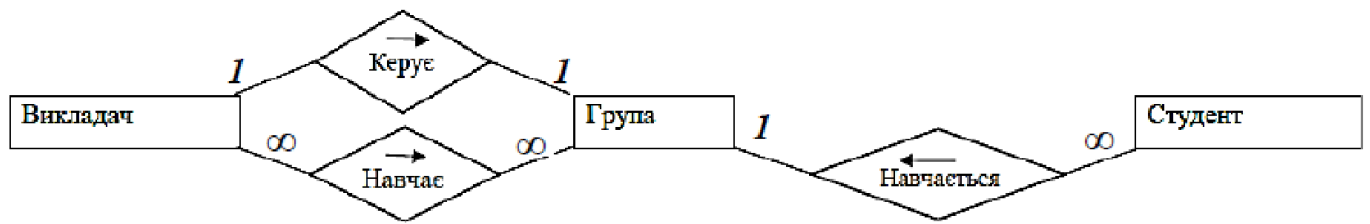
- 2.1 Зв'язок «Викладач навчає Групу», тип «багато-до-багатьох»



- 2.2 Зв'язок «Студент навчається у Групі», тип «багато-до-одного»



### 2.3 Зв'язок «Викладач керує Групою», тип «один-до-одного»



3. Додамо до сутностей їх з атрибуту, позначаючи ключові атрибути (\*):

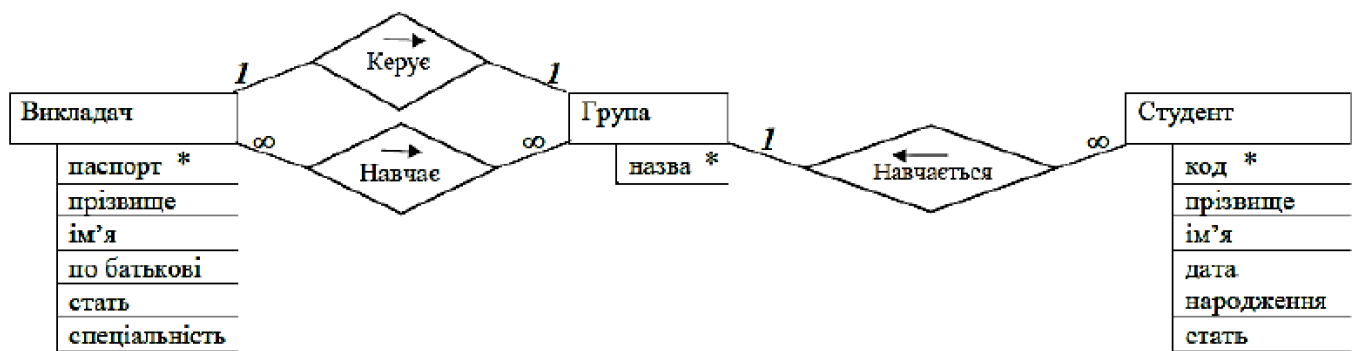


Рисунок 2. Модель «сутність-зв'язок» для предметної області «Коледж»



### Завдання для самостійного виконання

- Визначте типи зв'язків та зобразіть зв'язки графічно для сутностей: Робоча група виконує Контракт; Проектом системи автоматизації передбачено Технічний засіб автоматизації
- Вкажіть кілька сутностей з предметної області: «Кінотеатр», «Телефонний довідник студентів групи». Зазначте, які атрибути (параметри) мають ці сутності
- Розгляньте діаграму «сутність–зв'язок» (рисунок 1). Визначте види зв'язків між сутностями на діаграмі для випадків:
  - є кілька видів товару та є кілька складів, на кожному складі є всі види товарів;
  - є тільки один вид товару і він зберігається на одному складі;
  - є один вид товару і він зберігається на кількох складах.
- Розгляньте фрагмент таблиці реляційної бази даних, поданий на рисунку 3. Визначте:
  - назви об'єктів, виділених на рисунку іншим кольором і позначених цифрами 1 і 2;
  - яке поле можна використати як ключове для цієї таблиці, поясніть чому;
  - як можна назвати сутність, дані про яку представлені в таблиці;
  - скільки екземплярів сутності подано на рисунку;
  - які властивості екземплярів сутності описані в даній таблиці.

№ особової справи -	Прізвище -	Ім'я -	По батькові -	День -	Місяць -	Рік народження -
Ф-09	Рябуха	Олександр	Сергійович	14	10	1991
Ф-13	Руденко	Сергій	Олександров	28	12	1991
Ф-08	Орловський	Богдан	Віталійович	15	10	1990
Ф-07	Карлаш	Марина	Анатоліївна	16	10	1990
Ф-06	Михно	Олексій	Іванович	2	4	1992
Ф-26	Пальонка	Олег	Олександров	30	5	1992
Ф-33	Костюк	Сергій	Володимиров	31	12	1991
Ф-17	Булаєв	Сергій	Юрійович	2	6	1990

Рисунок 3. Фрагмент таблиці реляційної бази даних

5. Побудуйте моделі «сутність-зв'язок» для описаних далі предметних областей. Визначте: сутності; зв'язки між сутностями; типи зв'язків; атрибути сутностей та ключові атрибути.

Варіант	Опис предметної області
1, 7, 13, 19, 25	Предметна область «Автомобілі». Про кожен автомобіль відомо: його реєстраційний номер, рік випуску, марка, а також хто є власником автомобіля. Про власника відомо: прізвище та ім'я, а також номер прав водія. Щодо кожної марки автомобіля відома її назва, об'єм та потужність двигуна, а також тип автомобіля (седан, хетчбек, джип тощо). На автомобілі виписують страхові поліси, у яких зазначається термін початку та завершення дії, тип страховки, страхова сума та назва компанії-страхувальника. На один автомобіль може бути виписано багато страхових полісів.
2, 8, 14, 20, 26	Предметна область «Вулиці та будинки». Щодо кожної вулиці потрібно зберігати відомості про її назву та довжину, а також про те, які інші вулиці вона перетинає. Про кожен будинок відомо: його номер, кількість поверхів та квартир, а також на якій вулиці він розташований.
3, 9, 15, 21, 27	Предметна область «Зовнішнє незалежне оцінювання». Потрібно зберігати відомості про склад тестів зовнішнього незалежного оцінювання. Кожен тест стосується певного предмета, проводиться в певному році та складається з низки запитань. Кожне запитання має формулювання, а також кілька варіантів відповідей. Один із варіантів є правильним.
4, 10, 16, 22, 28	Предметна область «Залізнична мережа». Залізнична мережа розглядається як сукупність залізничних ділянок, кожна з яких має певну довжину і сполучає дві вузлові станції або вузлову та кінцеву станції. Ділянку посередині не можуть перетинати інші ділянки. Про кожну станцію відома її назва, а також на якій ділянці вона розташована. Вузлові станції можуть належати кільком ділянкам. ВКАЗІВКА. У моделі «сутність-зв'язок» цієї предметної області варто використати зв'язок типу «два-до-багатьох».
5, 11, 17, 23, 29	Предметна область «Розклад занять». Про класи певної школи відомі їхні назви та яка кількість учнів навчається в кожному класі, про навчальні дисципліни – назви та тип (гуманітарна, природнича тощо), а про вчителів – прізвища та номери паспортів. Необхідно зберігати відомості про те, який учитель в якому класі яку дисципліну викладає.
6, 12, 18, 24, 30	Предметна область Бібліотека. Про кожен об'єкт зберігання бібліотеки потрібно зберігати такі відомості: код, найменування, автор, кількість, ціна, рік видання, зображення титульної сторінки. Кожен об'єкт зберігання бібліотеки належить до певної категорії, яка може набувати таких значень: книга, аудіокнига, газета, журнал.



## Результат

- Три схеми зв'язків сутностей: Співробітник цеху автоматизації обслуговує Технічний засіб автоматизації; Робоча група виконує Контракт; Проектом системи автоматизації передбачено Технічний засіб автоматизації.

- Для трьох предметних областей («Автосалон», «Кінотеатр», «Телефонний довідник студентів групи») наведено приклади сутностей з їх атрибутами.

- Встановлено види зв'язків між сутностями на діаграмі (рисунок 1) для п'яти випадків.

- Побудовано модель «сутність-зв'язок» для предметної області «Коледж».

- Визначено відповіді на запитання а)–д) щодо фрагмента таблиці реляційної бази даних, поданого на рисунку 3.

- Побудовано модель «сутність-зв'язок» для предметної області за своїм варіантом завдання.