

Лекція 4. Сутності та їх властивості. Зв'язки.

При моделюванні предметної області ми звичайно починаємо з визначення понять про конкретні об'єкти або явища і представлення їх у зручних (звичних) нам термінах [1]. Тобто ми обумовлюємо *сутність* цих об'єктів і явищ. Наприклад, сутністю є множина однойменних об'єктів, множина студентів, множина дисциплін, бібліотека (множина книг). При цьому розрізняють **ім'я сутності** як множину чи набір об'єктів, що як поняття збігається з наведеним терміном *сутність*, і **екземпляр сутності** — конкретний елемент цього набору.

Кожна сутність володіє низкою основних *властивостей*, які характеризують її. Наприклад: властивостями сутності *Студент* є прізвище, ім'я, по-батькові, номер групи, номер студентського квитка. Такі властивості дістали назву **атрибутів** сутностей. Таким чином, **сутність — це множина об'єктів, що володіють однаковим набором атрибутів**, а формальний опис екземпляра сутності являє собою множину елементів даних, що відповідають *конкретним значенням* його атрибутів. Підмножина атрибутів, що однозначно визначають конкретний екземпляр сутності, називають **ідентифікатором** або **потенційним ключем**.

Якщо ця підмножина одинична, то такий ключ називається *простим*. Якщо ж у підмножину включається кілька атрибутів, то ключ — *складений*. Так, потенційним ключем може бути і весь набір атрибутів сутності. Однак необхідно врахувати, що *потенційний ключ повинен мати такі властивості*:

1. Властивість **унікальності**. Тобто не існує двох різних екземплярів сутності з однаковим значенням ключа.

2. Властивість **ненадмірності**. Тобто видалення будь-якого атрибута зі складеного ключа приводить до порушення першої властивості.

За допомогою потенційних ключів виконується пошук і сортування екземплярів сутностей. Однак потенційних ключів може бути кілька. Наприклад: *спеціальність (номер спеціальності, назва спеціальності, назва спеціалізації, ...)*.

У цьому випадку для ідентифікації екземпляра один з них вибирається як **первинний ключ** або **привілейований ідентифікатор (ID)**. Інші будуть **альтернативними** ключами.

Не плутайте потенційні ключі й *індексні*, хоча потенційні можуть бути, а первинні напевно будуть індексними. Справа в тім, що індексні ключі можуть бути *неунікальними*, і деякі СУБД дозволяють зробити вибірку множини екземплярів за таким ключем. Наприклад, *відсортувати студентів факультету за значенням сумарного рейтингу сесії*.

Між екземплярами сутностей можуть установлюватися деякі відповідності або **відображення однієї множини екземплярів (однієї сутності) на інше або інші**. Така відповідність називається **зв'язком**. На практиці кожен зв'язок несе деяке змістове навантаження, що задається користувачем.

Зв'язки можуть бути *бінарними* — між двома елементами, *тернарними* — між трьома елементами, ..., *n-арними*, коли в зв'язку беруть участь *n* сутностей. Нас, у першу чергу, будуть цікавити *бінарні зв'язки*. Крім того, розрізняють *рефлексивні* зв'язки між екземплярами однієї і тієї ж сутності, *транзитивні* (опосередковані) зв'язки та ін.

За *типом* зв'язки поділяють таким чином (представимо *всі можливі типи* бінарних зв'язків у вигляді таблиці — вони нам будуть потрібні при проектуванні БД):

Безумовні (БУ)	1:1 R1	1:N R2	M:N R3
Умовні (У)	1:1 _y R4	1 _y :N R5	M:N _y R7
		1:N _y R6	
Біумовні (2У)	1 _y :1 _y R8	1 _y :N _y R9	M _y :N _y R10

Сутності, що беруть участь у зв'язку, відповідно I -, N - і M -зв'язкові.

R1. Зв'язок 1:1 (або відображення 1 до 1) — кожному екземпляру сутності А відповідає в точності 1 екземпляр сутності В (рис. 11).

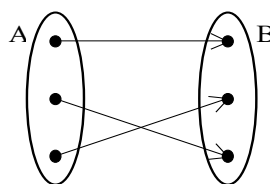


Рисунок 11. Теоретико-множинне представлення зв'язку 1:1

Наприклад: „кафедра — завідувач кафедри“.

Для графічного представлення зв'язків між конкретними сутностями використовуються 2 підходи: діаграми „сутність — зв'язок“ (або *ER*-діаграми) та інформаційні моделі (ІМ). *ER*-діаграма виглядає так (рис. 12).

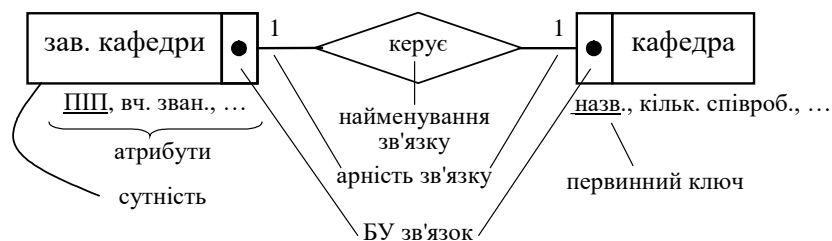


Рисунок 12. *ER*-діаграма прикладу зв'язку 1:1

На ІМ сутності представляються у вигляді прямокутників, що містять і назву сутності й атрибути (рис. 13).

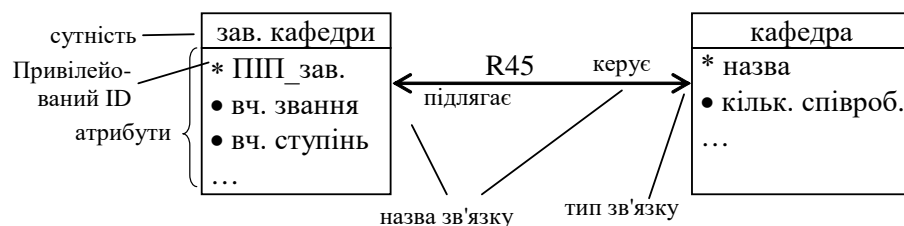


Рисунок 13. Інформаційна модель прикладу зв'язку 1:1

Де-факто існує ще одна вельми поширена нотація для представлення зв'язків між сутностями — це інформаційна модель, яка запропонована фірмою *Microsoft* і використовується в СУБД *Access* цієї фірми (рис. 14).

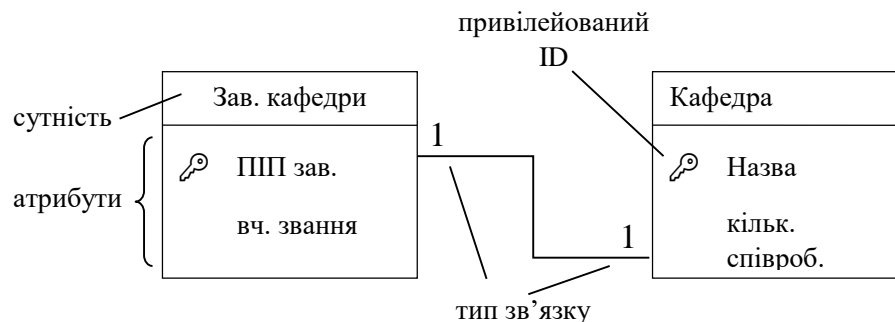


Рисунок 14. Інформаційна модель MS Access прикладу зв'язку 1:1

При моделюванні предметної області і проектуванні БД можна користатися кожним з цих представлень. Більш наочно їхні розходження будуть показані на етапі проектування.

R2. Зв'язок 1:N — кожному екземпляру сутності А відповідає 1÷N екземплярів сутності В (рис. 15).

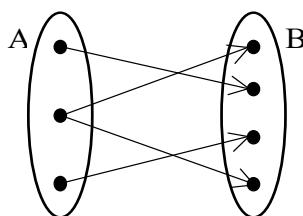


Рисунок 15. Теоретико-множинне представлення зв'язку 1:N

Наприклад: „порт — корабель“ (рис. 16).

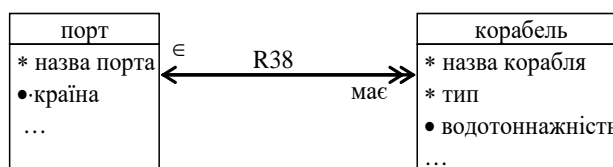


Рисунок 16. Інформаційна модель прикладу зв'язку 1:N

R3. Зв'язок M:N — кожному екземпляру сутності А відповідає 1÷N екземплярів сутності В і навпаки, кожен екземпляр сутності В відповідає 1÷M екземплярам сутності А (рис. 17).

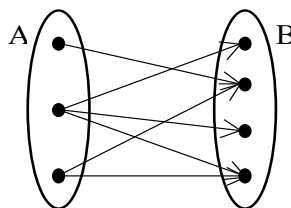


Рисунок 17. Теоретико-множинне представлення зв'язку M:N

Наприклад: „викладач — дисципліна“ (рис. 18).



Рисунок 18. Інформаційна модель прикладу зв'язку M:N

Умовність у зв'язках виникає тоді, коли деякі екземпляри однієї або обох сутностей не беруть участь у зв'язку (рис. 19).

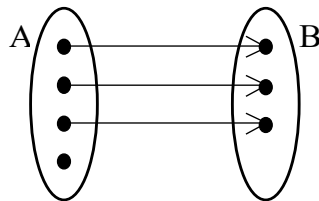


Рисунок 19. Теоретико-множинне представлення зв'язку 1y:1

R4. Зв'язок 1:1y: „студент — дипломний проект“ (рис. 20).



Рисунок 20. ER-діаграма прикладу зв'язку 1y:1

R8. Зв'язок 1y:1y: „Дисплей — ЕЛТ“ (рис. 21).

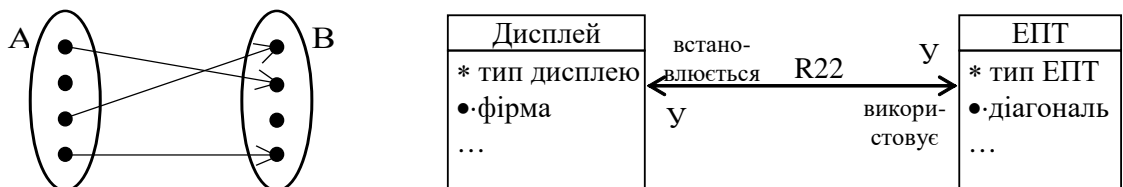


Рисунок 21. Теоретико-множинне представлення й інформаційна модель прикладу зв'язку 1y:1y

R9. Зв'язок 1y:Ny: „кафедра — лабораторія“ (рис. 22).

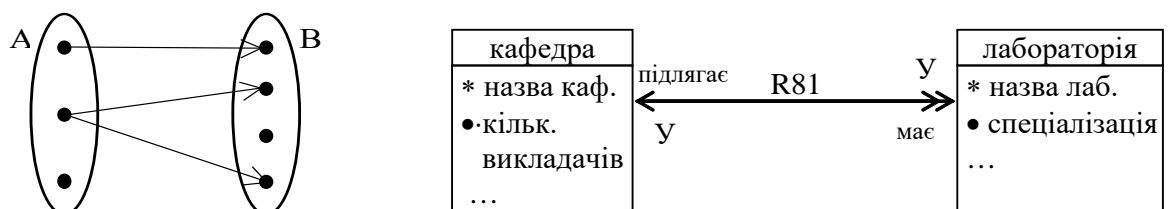


Рисунок 22. Теоретико-множинне представлення й інформаційна модель прикладу зв'язку 1y:Ny

Необхідно відзначити, що існує ще один особливий тип зв'язку: зв'язок супертип-підтип.

Прикладами такого зв'язку можуть служити такі, що представлені на рис. 23, рис. 24.

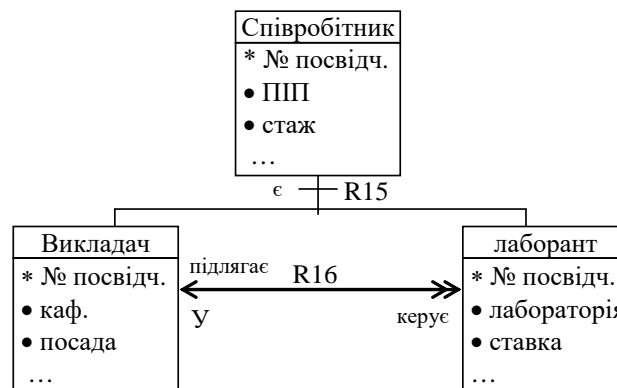


Рисунок 23. Інформаційна модель прикладу зв'язку супертип-підтип

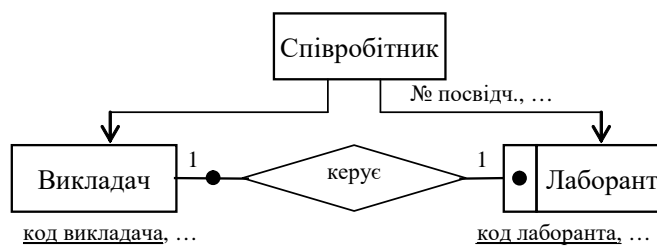


Рисунок 24. ER-діаграма прикладу зв'язку супертип-підтип