

Лабораторна робота 2. Проектування баз даних (частина 2)

Згідно варіанту та на основі лабораторної роботи 1:

1. Задайте зв'язки між сутностями та формалізуйте їх.
2. Приведіть відношення у відповідність нормальній формі Бойса-Кодда (НФБК).
3. Накресліть схему даних: інформаційну модель або *ER*-діаграму, використовуючи будь-яке спеціальне програмне забезпечення. Вкажіть програмне забезпечення та нотацію, в якій зображено схему даних.

Визначення типів зв'язків

Зв'язок 1:1 (або відображення 1 до 1) — кожному екземпляру сутності А відповідає в точності 1 екземпляр сутності В. Наприклад: „кафедра — завідувач кафедри“.

Зв'язок 1:N — кожному екземпляру сутності А відповідає 1÷N екземплярів сутності В. Наприклад: „порт — корабель“

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. Наприклад: „викладач — дисципліна“.

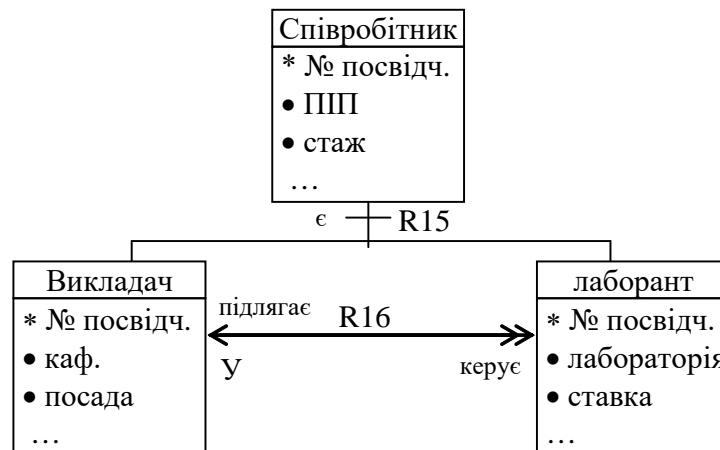
Умовність у зв'язках виникає тоді, коли деякі екземпляри однієї або обох сутностей не беруть участь у зв'язку.

Зв'язок 1:1у: „студент — дипломний проект“.

Зв'язок 1у:1у: „Дисплей — ЕЛТ“

Зв'язок 1у:Nу: „кафедра — лабораторія“

Особливий тип зв'язку: *зв'язок супертип-підтип*. Приклад:



Формалізація зв'язків

Зв'язок 1:1. Це єдиний тип зв'язку, що допускає два варіанти представлення. Якщо між двома сутностями існує безумовний зв'язок 1:1, то для їхнього представлення досить одного відношення. Причому **первинним ключем цього відношення може бути ідентифікатор кожної із сутностей**. Якщо ж за умовами задачі або системи необхідно кожен сутність представити у вигляді окремого відношення, то для **формалізації зв'язків необхідно атрибуту первинного ключа одного з відношень додати в схему іншого відношення як зовнішній ключ**.

Зв'язок 1:1у. Якщо між сутностями встановлений зв'язок 1:1у, то

- а) кожна сутність представляється **окремим відношенням**. Причому **ID сутності**

стає первинним ключем відповідного відношення.

б) ID сутності, що відповідає умовності зв'язку, додається як *допоміжний атрибут* в іншу сутність і, відповідно, як зовнішній ключ у схему її відношення.

Зв'язок 1y:1y. Для формалізації зв'язку цього типу **необхідно** використовувати **3 відношення: по одному для кожної сутності й одне для зв'язку**. Атрибутами цього відношення обов'язково будуть первинні ключі двох інших.

При цьому типі зв'язку обидві множини атрибутів асоціативного об'єкта є потенційними ключами. Причому, якщо один з них вибирається як первинний ключ цього відношення, то другий автоматично вважається зовнішнім. Крім того, асоціативний об'єкт може мати і множину власних атрибутів.

Зв'язки 1:N і 1y:N. Для формалізації зв'язків типу 1:N *не має значення*, чи є зв'язок з боку *однорозв'язної* сутності умовним чи безумовним.

Кожна сутність, яка бере участь у зв'язку типу 1:N чи 1y:N, представляється своїм відношенням. При цьому первинний ключ відношення, що відповідає однорозв'язній сутності, додається як зовнішній ключ у схему відношення N-зв'язної сутності.

Зв'язки 1:Ny і 1y:Ny. Для визначення зв'язку 1:N, *умовного з боку N-зв'язної сутності*, необхідно сформулювати по одному відношенню для кожної сутності й одне відношення для зв'язку, у схему відношення якого повинні бути включені первинні ключі відношень сутностей.

Потенційними ключами відношення, що відповідає асоціативній сутності, може бути ключ відношення N-зв'язної сутності або множина, що складається з ключів обох відношень.

2. *Зв'язок M:N будь-якої умовності* (БУ, У, 2У) також **вимагає трьох відношень для формалізації: по одному для кожної сутності й одне для зв'язку. Причому, останнє повинно мати в схемі відношення первинні ключі двох інших.** Більш того, якщо асоціативний об'єкт не має чи не повинен мати власного атрибута-ідентифікатора, то первинним ключем може бути тільки множина, що містить обидва зовнішні ключі. Якщо при цьому відсутні і будь-які інші власні атрибути цього відношення, то кажуть, що воно *цілком є ключем*.

3. При формалізації зв'язків „супертип-підтип“ **відношення підтипів повинні включати як первинні ключі первинний ключ відношення супертипу.**

4. Для формалізації n-арного зв'язку необхідно n+1 відношення: по одному для кожної сутності, що беруть участь у зв'язку, і одне для самого зв'язку. Причому відношення для зв'язку, точніше, його схема повинна включати первинні ключі всіх інших n відношень. Більш того, множина усіх цих ключів буде первинним ключем відношення зв'язку.

Нормалізація даних

Нормалізація - це процес перевірки і реорганізації сутностей і атрибутів з метою задоволення вимог до реляційної моделі даних. Процес нормалізації зводиться до послідовного приведення структур даних до нормальних форм – формалізованим вимогам до організації даних – шляхом розбивки сутності на дві та більше.

Перша нормальна форма (1НФ). Сутність знаходиться в першій нормальній формі тоді і тільки тоді, коли всі атрибути містять атомарні значення. Серед атрибутів не повинно зустрічатися повторюваних груп, тобто кілька значень для кожного екземпляра.

Друга нормальна форма (2НФ). Сутність знаходиться в другій нормальній формі, якщо вона знаходиться в першій нормальній формі, і кожен неключовий атрибут повністю залежить від первинного ключа (не може бути залежності від частини ключа).

Третя нормальна форма (3НФ). Сутність знаходиться в третій нормальній формі, якщо вона знаходиться в другій нормальній формі і ніякий не ключовий атрибут не залежить від іншого неключового атрибута (не повинно бути залежності між не ключовими атрибутами).

Відношення знаходяться в *НФБК* тоді і тільки тоді, коли кожен детермінант є потенційним ключем.

Приклад рішення завдання до лабораторної роботи 2

В попередній роботі визначаємо наступні сутності: Рейс, Співробітник, Квиток, Клас, Авіакомпанія.

Для створення бази даних необхідно визначити зв'язки між отриманими відношеннями. Наприклад, кожна авіакомпанія обслуговує один або декілька рейсів, але один і той же рейс не можуть обслуговувати декілька авіакомпаній. Між відношеннями Авіакомпанія та Рейс існує зв'язок один до багатьох. Кожен пасажир може купувати безліч квитків на різні рейси, але один і той же квиток може купити тільки один пасажир. Теж маємо зв'язок один до багатьох між відношеннями Пасажир та Квиток.

Формалізуємо дані зв'язки. У першому випадку за правилом формалізації необхідно первинний ключ відношення *Авіакомпанія* додати до відношення *Рейс* як зовнішній ключ. Це дасть змогу визначити яка авіакомпанія обслуговує певний рейс. У другому випадку аналогічно, первинний ключ відношення *Пасажир* додаємо у відношення *Квиток*.

Представимо схему даних на рис. 1.

Перевіримо схему даних на відповідність *НФБК*, згідно якої кожен атрибут відношення повинен залежати від потенційного ключа.

Розглянемо на прикладі відношення *Рейс*. Покажемо послідовний перехід від одної нормальної форми до іншої.

Дане відношення знаходиться в першій нормальній формі, так як значення кожного атрибуту не розділяється на декілька значень.

Дане відношення знаходиться у другій нормальній формі, так як кожен неключовий атрибут функціонально повно залежить від первинного ключа — *id_рейсу*.

Дане відношення знаходиться у третій нормальній формі, так як кожен неключовий атрибут залежить тільки від первинного ключа *id_рейсу* та не виникає інформаційної надмірності та аномалій.

Дане відношення знаходиться в нормальній формі Бойса-Кодда, так як в ньому відсутні функціональні залежності атрибутів складеного ключа від неключових атрибутів. Ця умова виконується за замовчуванням, так як в даному відношенні ключ не являється складеним.

Аналогічним чином перевіряються інші відношення.

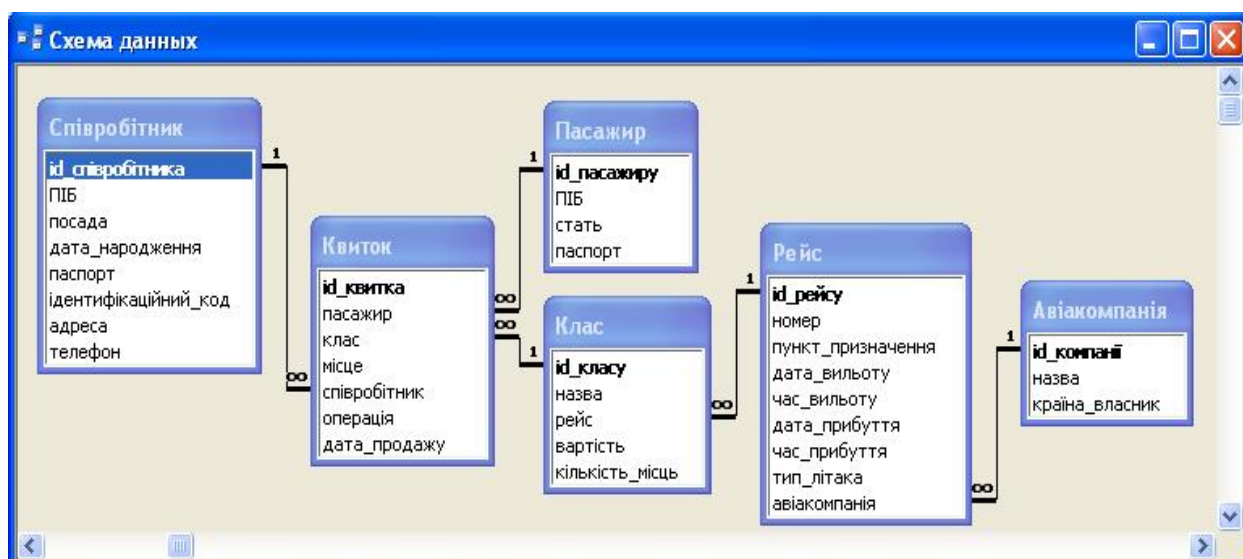


Рисунок 1 – Схема даних в нотатції MS Access

Структура звіту до лабораторної роботи

1. Опис формалізації зв'язків у відповідності з правилами формалізації.
2. Опис перевірки схеми даних на відповідність НФБК.
3. Представлення схеми даних з зазначенням нотації.

Звіт представити у **роздрукованому** вигляді на заняття.