

Лекція 03: Модель сутність-зв'язок

Lecture 03: Entity-relationship model

Модель ER / ER model

- Модель ER визначає концептуальний вигляд бази даних. Вона визначає реальні сутності та асоціації поміж них. На рівні перегляду ER модель вважається прийнятним варіантом для проектування баз даних. Представлена Пітером Ченом у 1976 році.
- The ER model defines the conceptual view of a database. It works around real-world entities and the associations among them. At view level, the ER model is considered a good option for designing databases. Proposed by Peter Chen in 1976.

Сутність / Entity

- Сутність може бути реальним об'єктом, живим або неживим, який можна легко ідентифікувати.
- An entity can be a real-world object, either animate or inanimate, that can be easily identifiable.
- Набір сутностей – сукупність сутностей одного й того ж типу.
- An entity set is a collection of similar types of entities.

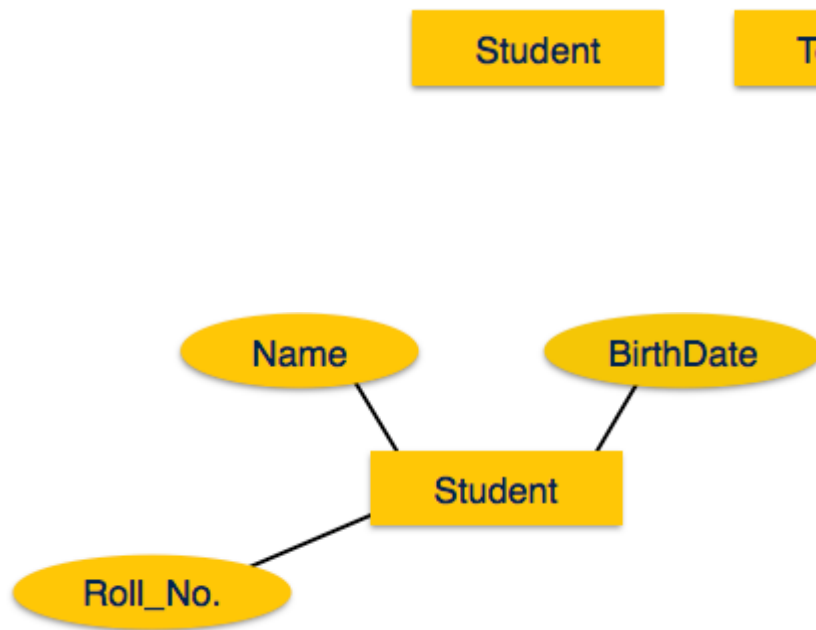
Атрибути / Attributes

- Об'єкти представляються за допомогою їх властивостей, які називаються атрибутами. Всі атрибути мають значення.
- Entities are represented by means of their properties, called attributes. All attributes have values.
- Існує **домен** або діапазон значень, які можуть бути призначені для атрибутів.
- There exists a **domain** or range of values that can be assigned to attributes.

Сутності представляються за допомогою прямокутників.

Прямокутники називаються сутністю, яку вони представляють.

Entities are represented by means of rectangles. Rectangles are named with the entity set they represent.



Атрибути – це властивості сутностей. Атрибути подаються за допомогою еліпсів. Кожен еліпс представляє один атрибут і безпосередньо пов'язаний з його сутністю (прямокутником).

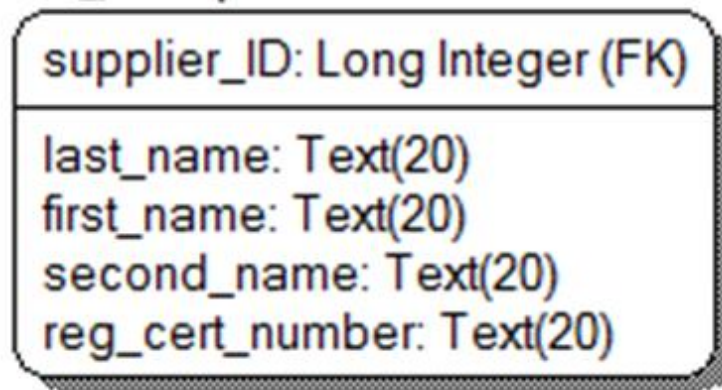
Attributes are the properties of entities. Attributes are represented by means of ellipses. Every ellipse represents one attribute and is directly connected to its entity (rectangle).

Подання моделей даних / Data models representation

Entity

Attributes

Ind_entrepreneurs



- Supplier ID (PK)
- Supplier full name
- Registration number

Типи атрибутів / Types of attributes

Прості атрибути – це атомарні значення, які неможливо розділити далі.

Simple attributes are atomic values, which cannot be divided further.

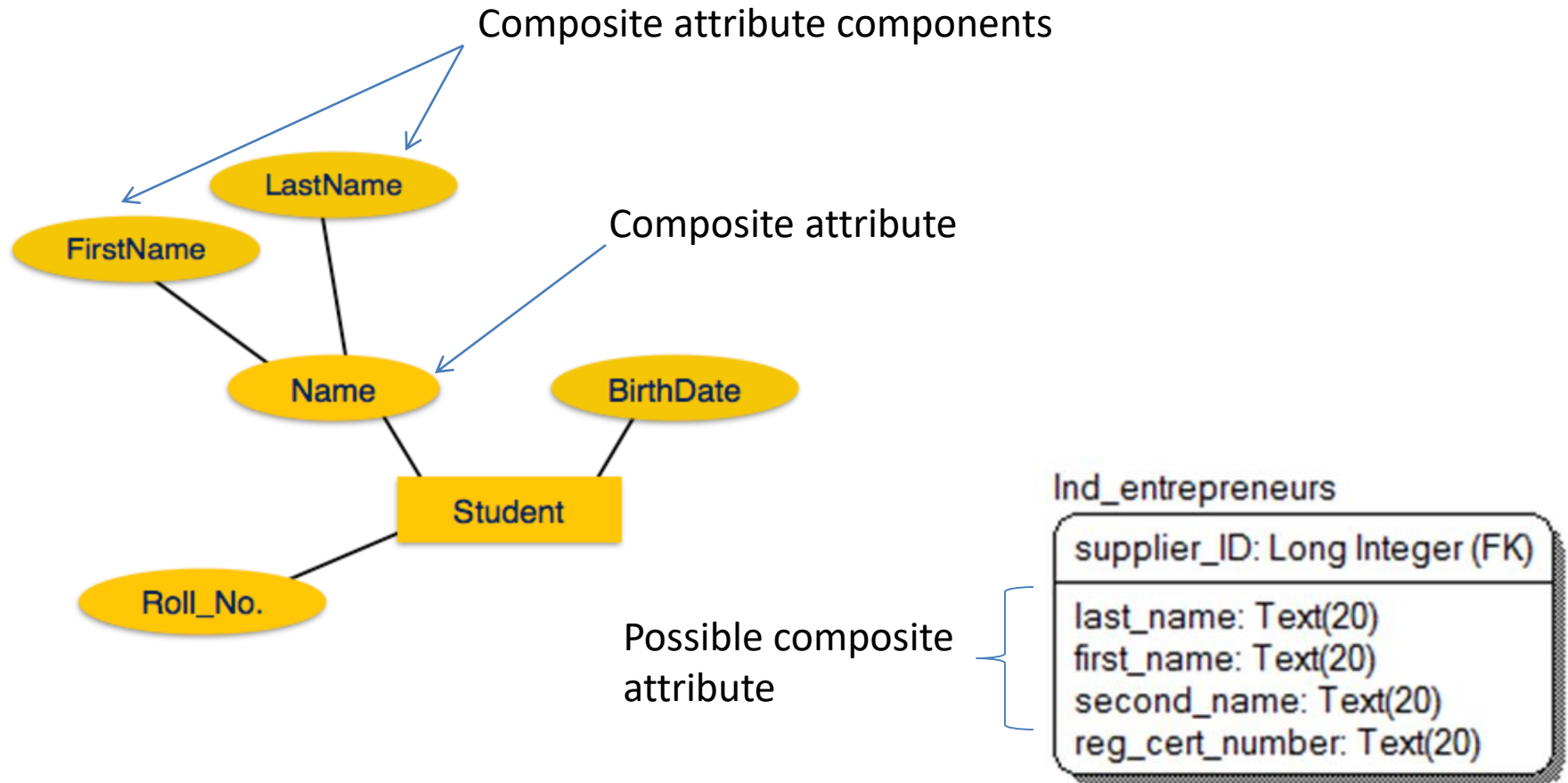
Student ID	First Name	Phone Number
1	Jonh Doe	+38 012 345 6789
...
999	Petrenko Petro Petrovych	+38 098 765 4321

- **Складені атрибути** складаються з більш ніж одного простого атрибута.
- **Composite attributes** are made of more than one simple attribute.

Student ID	First Name	Last Name
1	John	Doe
...
999	Petro	Petrenko

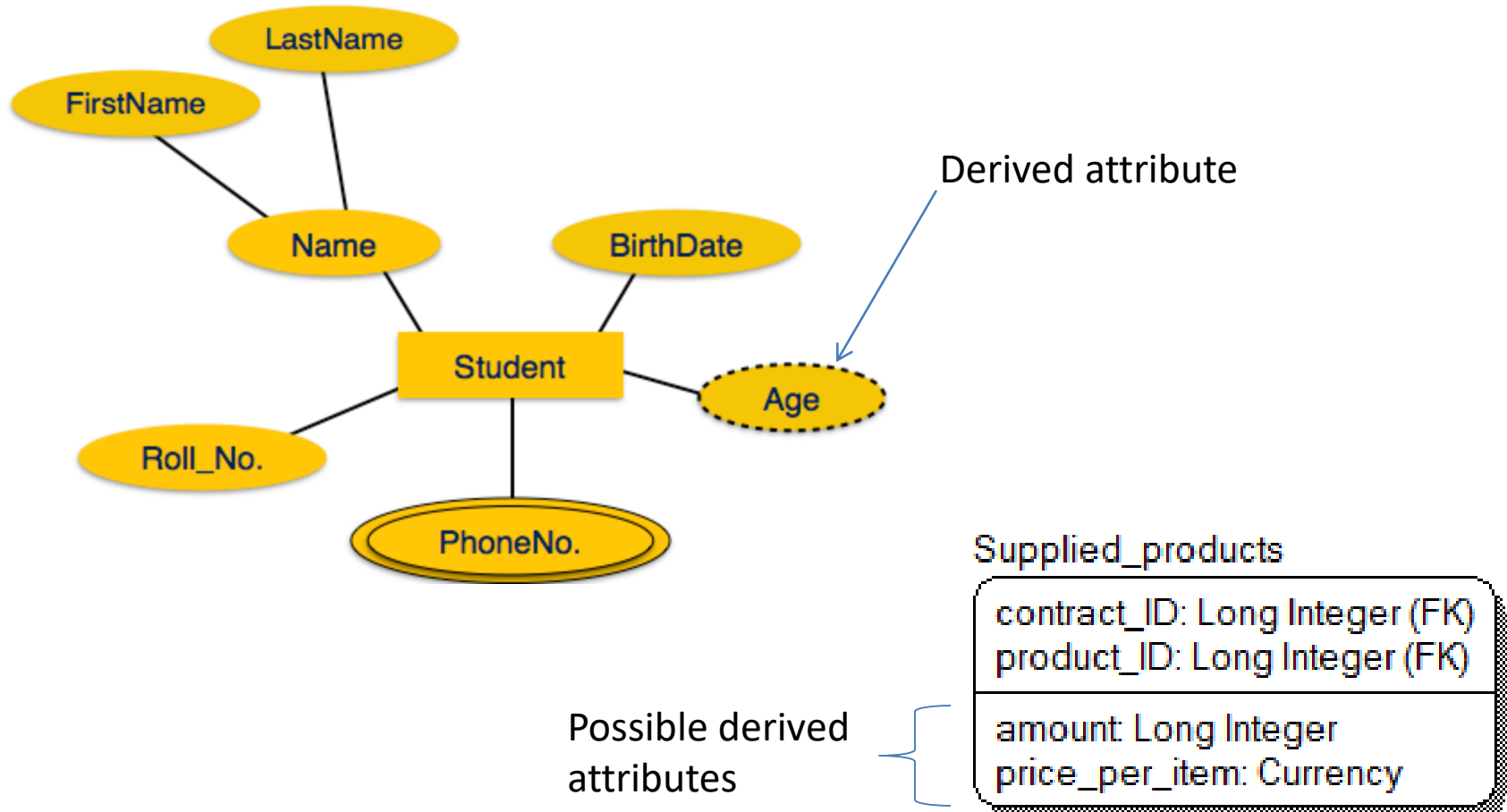
- Наприклад, повне ім'я студента може мати ім'я first_name і last_name.
- For example, a student's complete name may have first_name and last_name.

Подання складених атрибутів / Composite attributes representation



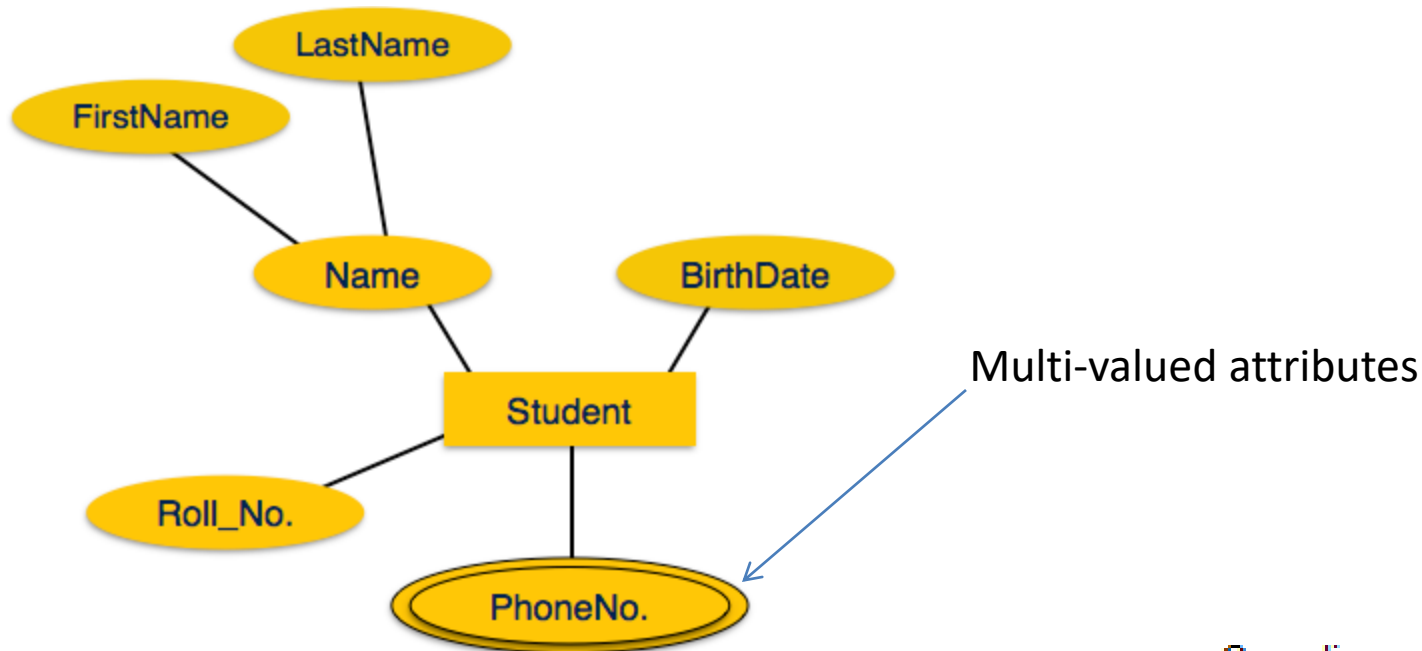
- **Похідні атрибути** – це атрибути, які не існують у фізичній базі даних, але їх значення походять від інших атрибутів, присутніх у базі даних.
- **Derived attributes** are the attributes that do not exist in the physical database, but their values are derived from other attributes present in the database.
- Наприклад, середня зарплата у відділі не повинна зберігатися безпосередньо в базі даних, замість цього вона може бути виведена.
- For example, average salary in a department should not be saved directly in the database, instead it can be derived.

Подання похідних атрибутів / Derived attributes representation



- **Однозначні атрибути** містять одне значення. **Багатозначні атрибути** можуть містити декілька значень.
- **Single -value attributes** contain single value. **Multi-value attributes** may contain more than one values.
- Наприклад – Social_Security_Number. Наприклад, людина може мати більше одного номера телефону, адреси електронної пошти та інше.
- For example – Social_Security_Number. For example, a person can have more than one phone number, email address, etc.

Подання багатозначних атрибутів / Multi-valued attributes representation



Possible multi-valued
attributes

Suppliers

supplier_ID: Long Integer
address: Text(20)
phone: Text(20)

Ці типи атрибутів можуть комбінуватись у такий спосіб:

- прості однозначні атрибути;
- прості багатозначні атрибути;
- складені однозначні атрибути;
- складені багатозначні атрибути.

These attribute types can come together in a way like:

- simple single-valued attributes;
- simple multi-valued attributes;
- composite single-valued attributes;
- composite multi-valued attributes.

Ключові атрибути / Keys

Ключ – це атрибут або набір атрибутів, які однозначно ідентифікують сутність поміж набором сутностей.

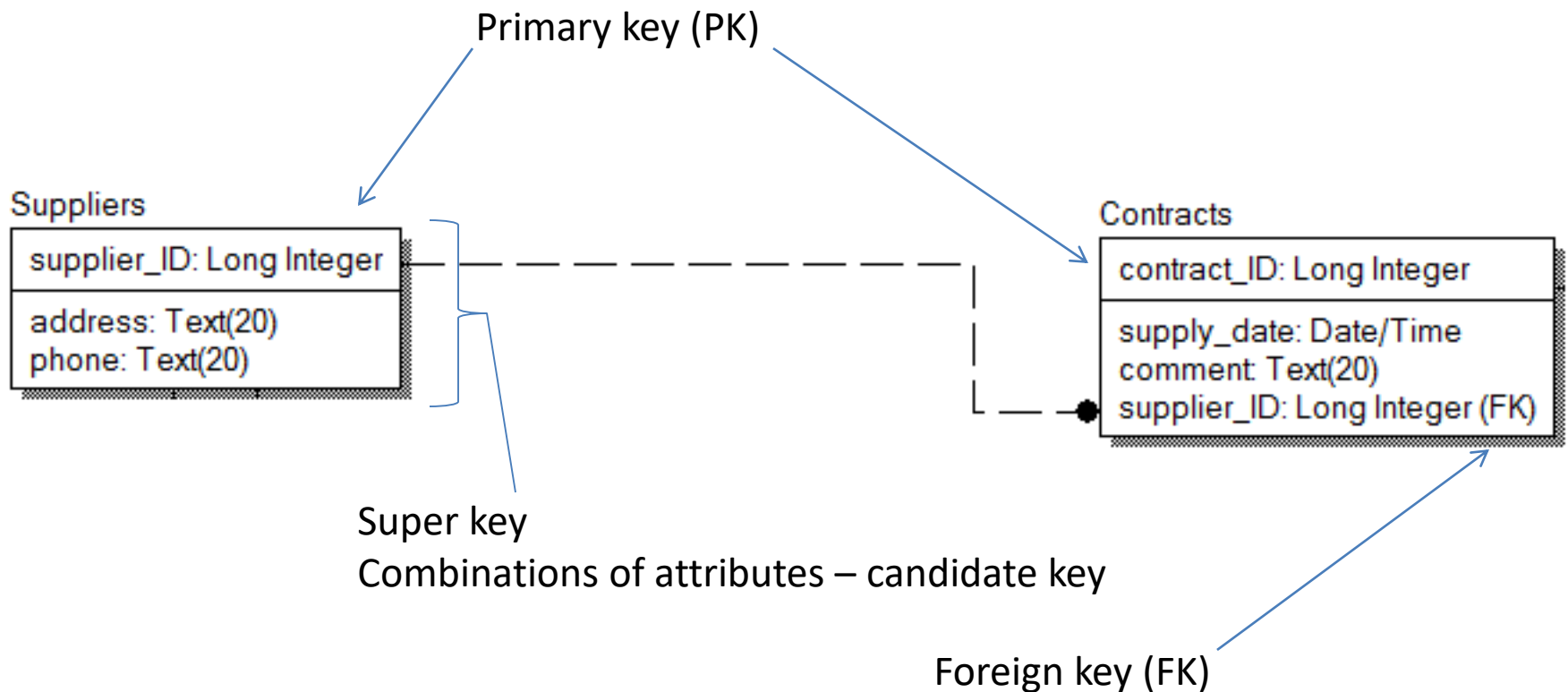
Key is an attribute or collection of attributes that uniquely identifies an entity among entity set.

Наприклад, номер залікової книжки студента ідентифікує його/її серед усіх студентів.

For example, the roll_number of a student makes him/her identifiable among students.

- **Супер-ключ** – набір атрибутів (один або декілька), який сукупно ідентифікує сутність у наборі сутностей.
- **Super Key** – A set of attributes (one or more) that collectively identifies an entity in an entity set.
- **Потенційний ключ** – мінімальний супер-ключ називається потенційним ключем. Набір сутностей може містити декілька потенційних ключів.
- **Candidate Key** – A minimal super key is called a candidate key. An entity set may have more than one candidate key.
- **Первинний ключ** – це один з потенційних ключів, обраних дизайнером баз даних для того, щоб однозначно ідентифікувати набір сутностей.
- **Primary Key** – A primary key is one of the candidate keys chosen by the database designer to uniquely identify the entity set.

Подання ключових атрибутів / Key attributes representation



Відношення / Relationship

- Асоціація поміж сутностями називається відношенням.
- The association among entities is called a relationship.
- Наприклад, співробітник працює на кафедрі, студент зараховується до курсу. Тут, «працює» та «зараховується» – відношення.
- For example, an employee works_at a department, a student enrolls in a course. Here, works_at and Enrolls are called relationships.

Набір відношень / Relationship set

- Множина відношень одного й того ж самого типу називається набором відношень. Як і сутності, відношення теж можуть мати атрибути. Ці атрибути називаються описовими атрибутами.
- A set of relationships of similar type is called a relationship set. Like entities, a relationship too can have attributes. These attributes are called descriptive attributes.

Ступінь відношення / Degree of relationship

Кількість сутностей, що беруть участь у відношенні, визначає ступінь відношення:

- бінарне = ступінь 2;
- тернарне = ступінь 3;
- n-арне = ступінь n.

The number of participating entities in a relationship defines the degree of the relationship:

- Binary = degree 2;
- Ternary = degree 3;
- n-ary = degree n.