

CSC10006 – Introduction to Database

## Chapter 2

# ER Model

(Mô hình thực thể - Kết hợp)

Instructor: Vũ Thị Mỹ Hằng, Ph.D. ([vtmhang@fit.hcmus.edu.vn](mailto:vtmhang@fit.hcmus.edu.vn))

Lab Assistants: Tiết Gia Hồng, M.Sc. ([tghong@fit.hcmus.edu.vn](mailto:tghong@fit.hcmus.edu.vn))

Lương Hán Cơ, M.Sc. ([lhco@fit.hcmus.edu.vn](mailto:lhco@fit.hcmus.edu.vn))



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

**fit@hcmus**

# Content

- ☐ Recall: Database Design Process
- ☐ Entity-Relationship Model
- ☐ Design Principles
- ☐ Practice

# Content

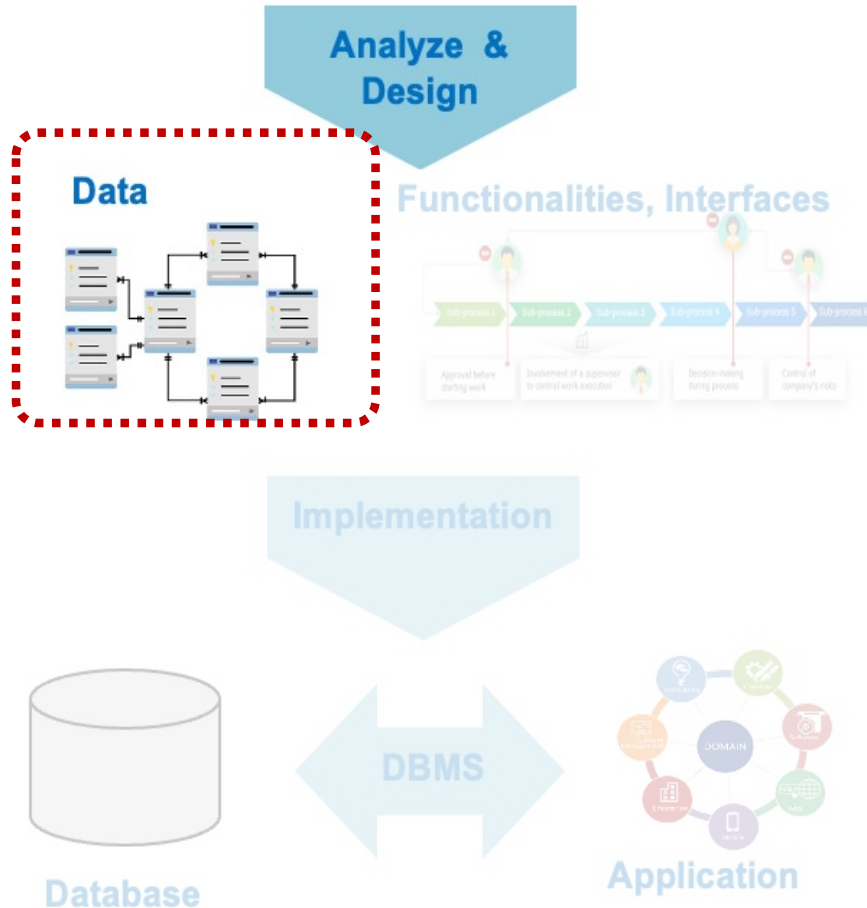
- ☐ Recall: Database Design Process
- ☐ Entity-Relationship Model
- ☐ Design Principles
- ☐ Practice

# Database Design Process



**HOW** to represent data structures and their characteristics, relations, constraints, etc.?

**Data models**  
Entity Relationship Model  
Relational Model  
Object-oriented Model  
Network Model  
...



# Database Design Process

**HOW** to represent data structures and their characteristics, relations, constraints, etc.?

Real  
world



Data Modeling

DATA MODEL

utilizes



DBMS

**Conceptual**

Easy to understand  
for users

**ER Model**

(Mô hình thực thể-kết hợp)

**Logical**

Understood by users  
but not too far from  
physical organization

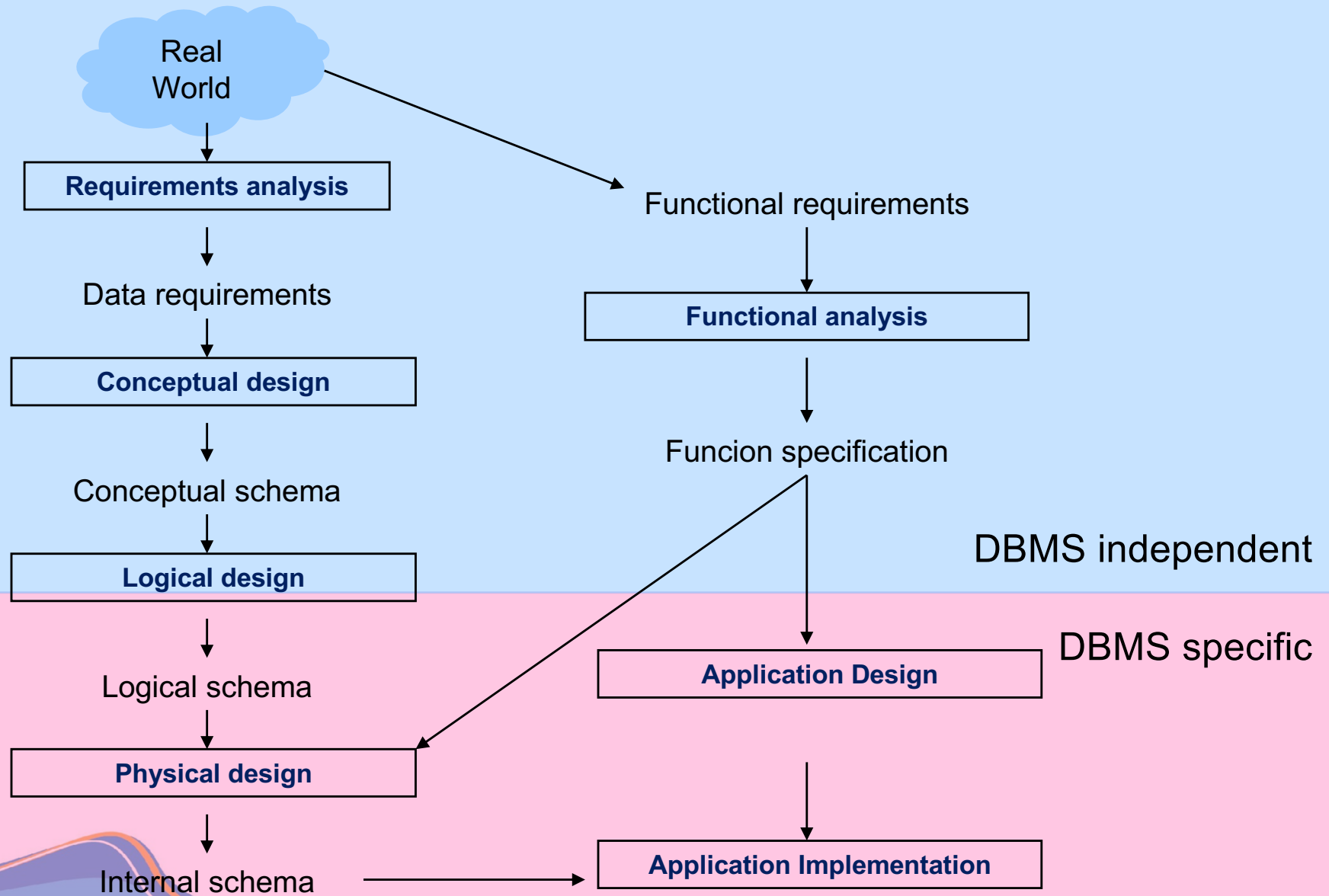
**Relational Data Model**

(Mô hình dữ liệu quan hệ)

**Physical**

Understood and  
executed by computers

# Database Design Process



# Content

- ☐ Recall: Database Design Process
- ☐ Entity-Relationship Model
- ☐ Design Principles
- ☐ Practice

# Entity-Relationship Model

- Entity-Relationship Model
- Given by Dr. Peter Pin-Shan Chen in 1976, cf. “The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data”
- ANSI: IRDSS - Information Resource Dictionary System (hệ thống tự diễn tài nguyên thông tin)



# Entity-Relationship Model

- Is used to design a DB at the conceptual level
- Is supported by tools with graphical interface
- Consists of 2 parts: basic and extended
- Principle:
  - A database is designed as a set of **entities** and **relationships** between them

# Entity set

- Entity

- An entity is an abstract object in the real world
- Example:
  - A car, an invoice, an employee
- Entity classification:
  - Physical object (Observable)
    - 1 students, 1 building, 1 car,...
  - Conceptual object
    - 1 company, 1 project, 1 department,...

# Entity set

- Entity type / Entity set (tập thực thể)
  - Is formed by a collection of similar entities (similar structure)
- Example:
  - 2 persons “NVA” and “NVB” who study in the university, have different name, different student ID, different date of birth. But they have a same information structure. Such persons form an entity set named “**Student**”.



# Attribute

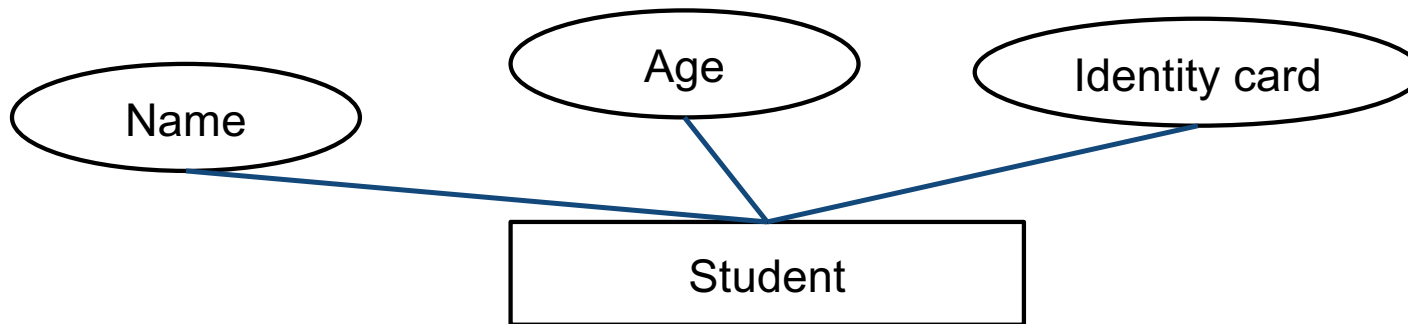
- **Attribute** (thuộc tính)
  - is particular charactersitic/feature of the entities
  - has specific value
- Example:
  - An entity «Nguyễn Văn A» has the following attributes:
    - Name: Nguyễn Văn A
    - Age: 20
    - Identity card: 0123456789

# Attribute

- Notation:



- Example:



- Attributes are atomic values

- String
- Integer
- Real

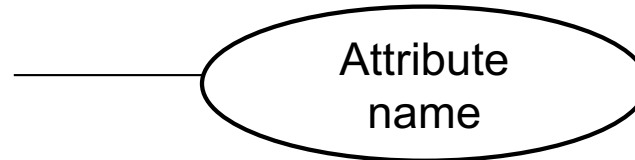
# Attribute

- Types of attribute:
  - Single-valued attribute (thuộc tính đơn trị)
  - Multi-valued attribute (thuộc tính đa trị)
  - Composite attribute (Thuộc tính kết hợp)
  - Derived attribute (Thuộc tính dẫn xuất/suy diễn)

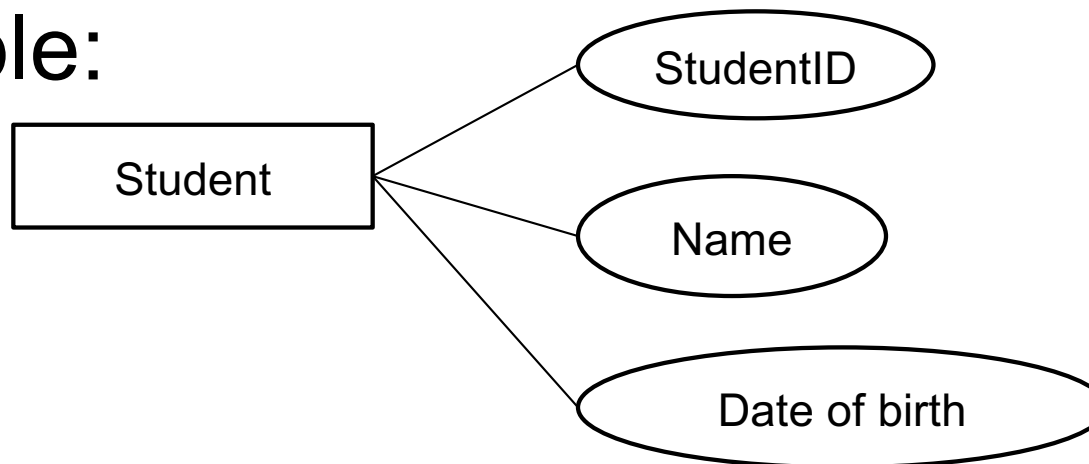
# Attribute

- Single-valued attribute:
  - Have only a single value

- Notation:



- Example:

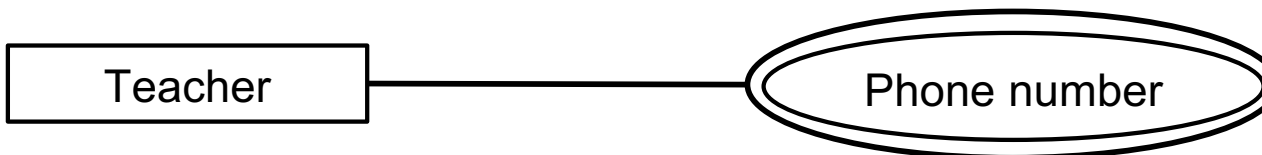


# Attribute

- Multi-valued attribute
  - receives many values for an entity
- Notation:



- Example:
  - Teachers have many phone numbers. Phone number attribute is a multi valued attribute



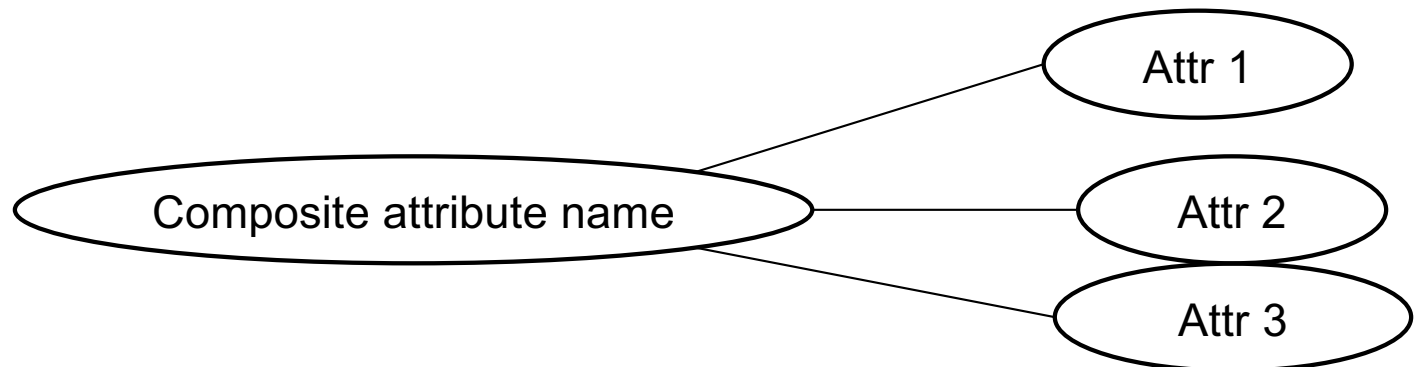


# Attribute

- Composite attribute

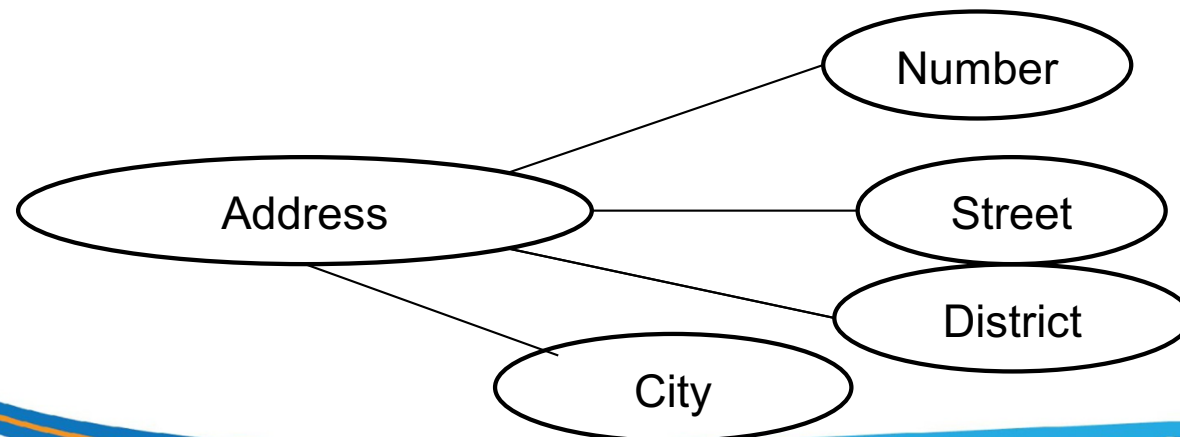
- Can be further subdivided to yield additional attributes.

- Notation:



- Example

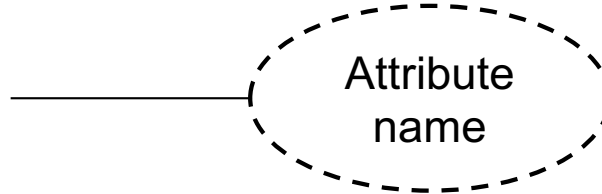
- Address Attribute can be subdivided into 4 parts: number, street, district, city



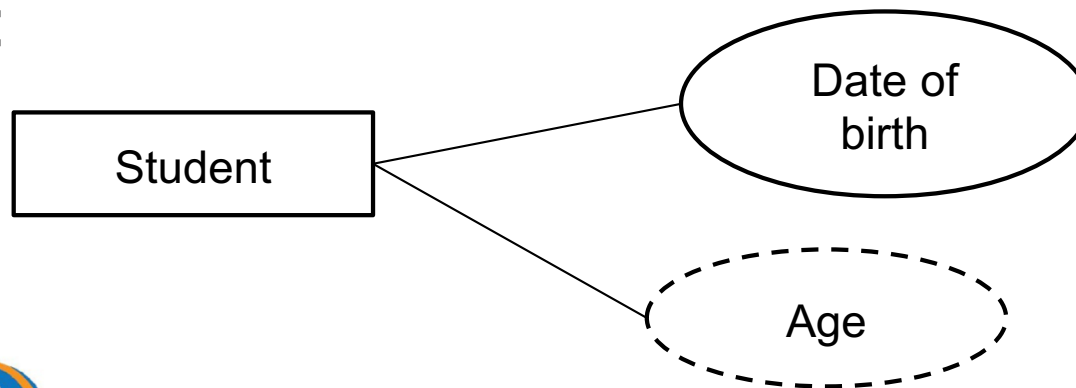
# Attribute

- Derived attribute
  - Whose value is calculated (derived) from other attributes

- Notation:

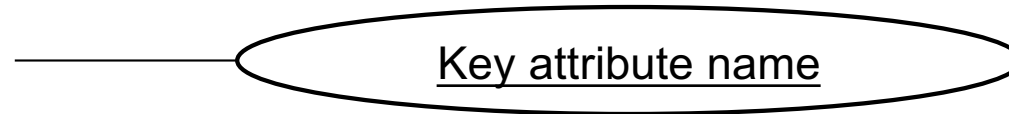


## Example:

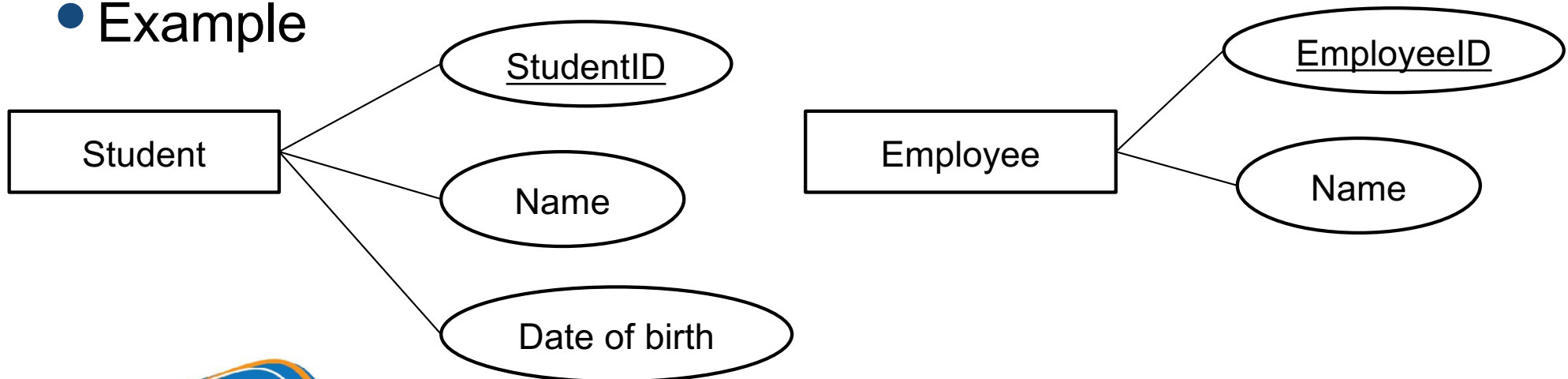


# Key attribute

- Key attribute / identifier (thuộc tính khóa/ định danh)
  - one or more attributes that uniquely identify each entity instance
- Notation:

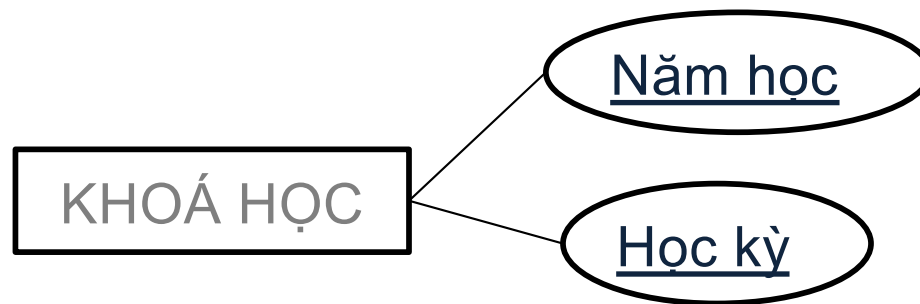


- Example



# Key attribute

- Combined key (Khoá hợp)
  - Key having multiple attributes



- "Khoá học" is identified by a year and a semester
- If an entity set has many keys  $\Rightarrow$  only one is selected for primary key (**khoá chính**)

# Relationship

- Relationship (mối kết hợp)
  - The connection among two or more entites
- Example:

Employee

E100  
E101  
E102



Department

Technica  
Bussiness

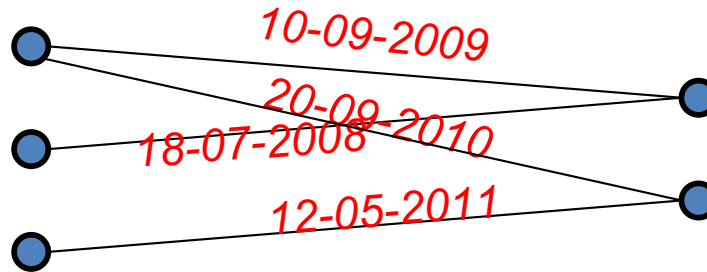
- Relationship between an employee and a department: E100 works at technical deparment, E101 works at technical deparment, E102 works at bussiness deparment

# Relationship

- Relationship with attributes
  - The connection among two or more entites
- Example:

Employee

E100
E101
E102



Department

Technical
Bussiness

- E100 works at technical deparment 10-09-2009

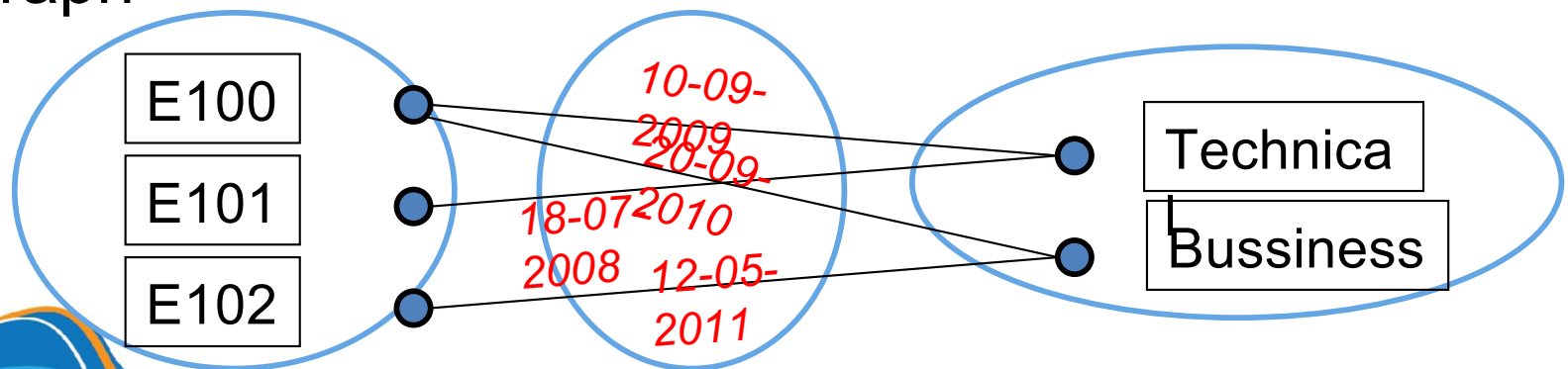
# Relationship

- Present the relationships

- Table

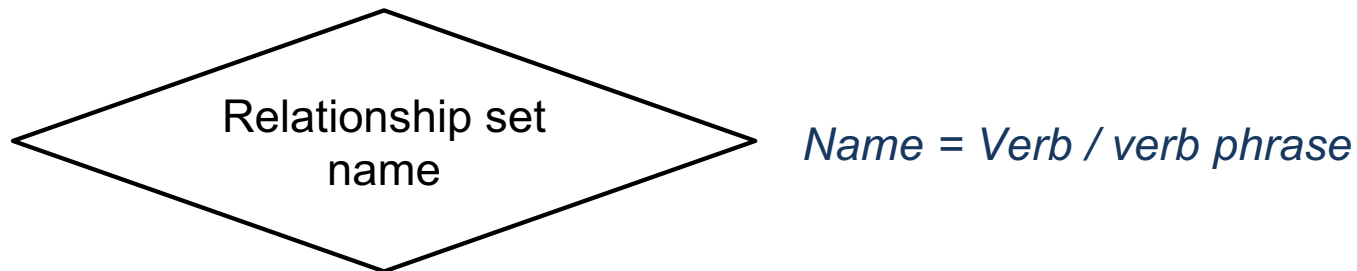
Employee	Department	Start day
E100	Technical	10-09-2009
E100	Bussiness	20-09-2010
E101	Technical	18-07-2008
E102	Bussiness	12-05-2011

- Graph

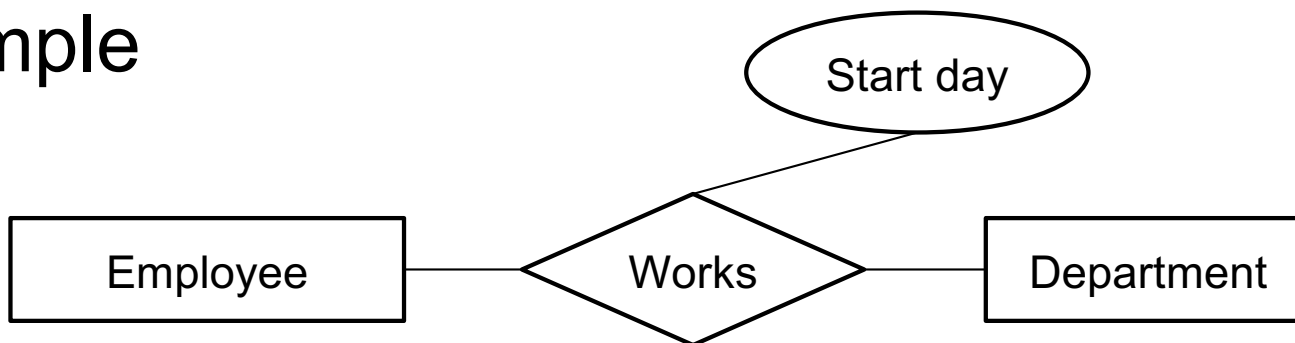


# Relationship set

- Relationship type / set (Loại / tập mỗi kết hợp)
  - Is formed by a collection of similar relationships
- Notation:



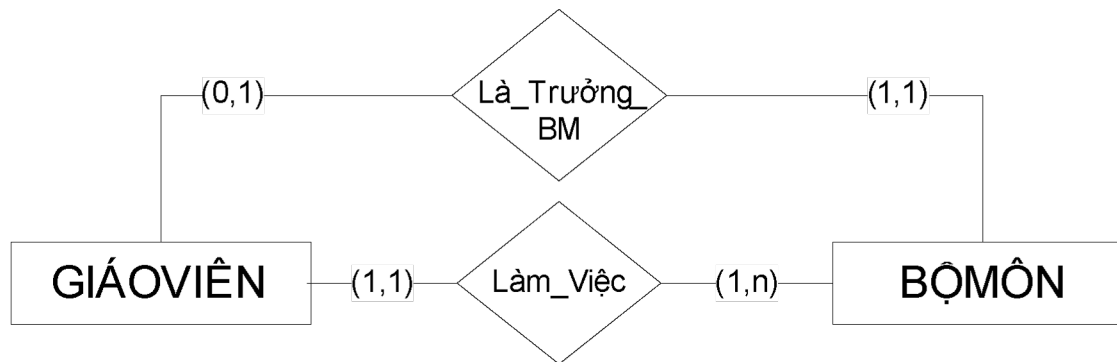
- Example





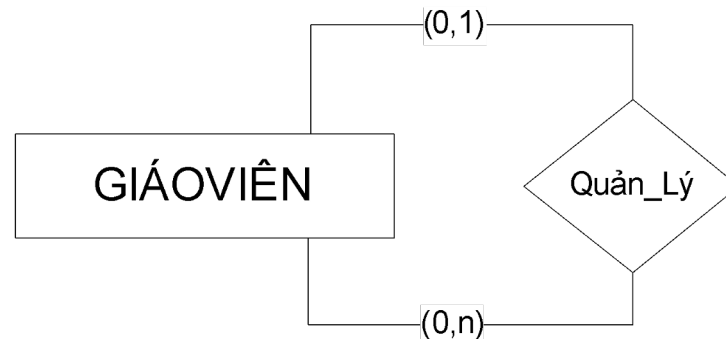
# Relationship set - Exmample

- Relationship between entity set **GIÁOVIÊN** and **BỘMÔN**:
  - A teacher belongs to a department (Làm\_Việc)
  - A department is managed by a department head (Là\_Trưởng\_BM)



# Recursive relationships or self-referencing relationships (phản thân)

- Example:
  - An entity relates to itself

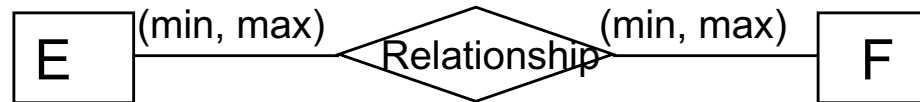


# Cardinality

- Cardinality (Bản số)
  - Specifies how many an entity relates to another entities
  - Is represented by a pair of indicators (mincard, maxcard):
    - Min: represents **minimum** number of times for an entity to participate in this relationship set
      - values: 0, 1, 2, ..., a (a constant)
    - Max: represents **maximum** number of times for an entity to participate in this relationship set
      - values: 1  $\square$  n

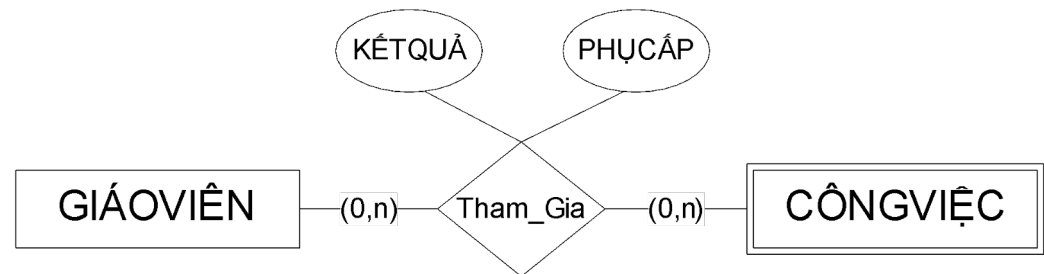
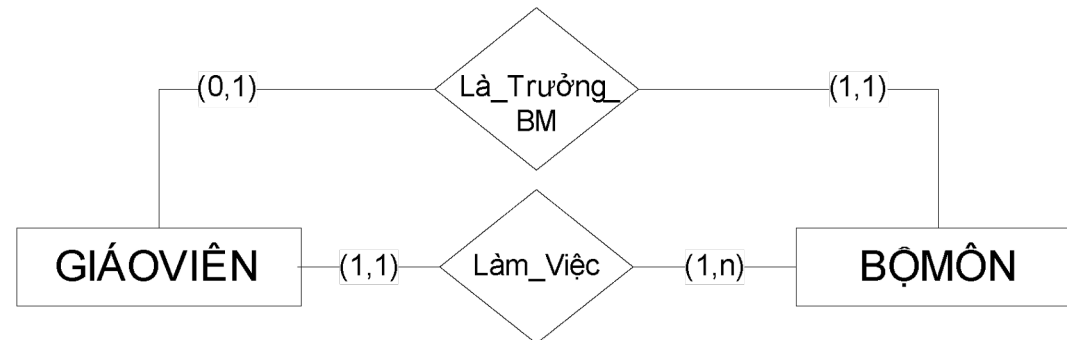
# Cardinality

## • Notation



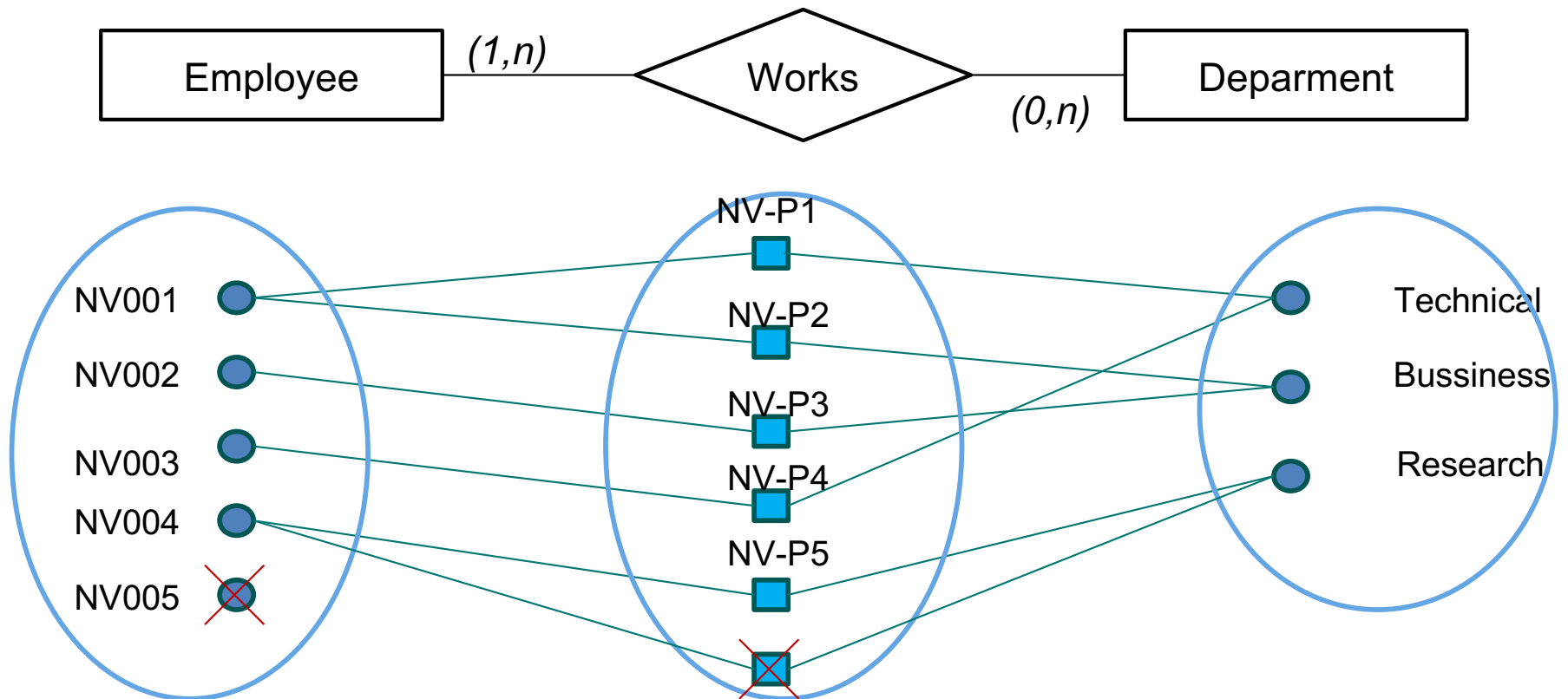
## • Basic samples:

- (0,1) – 0 or 1
- (1,1) – only 1
- (0,n) – 0 or many
- (1,n) – 1 or many
- (0, a), (1, a), (a, n): a is constant > 1

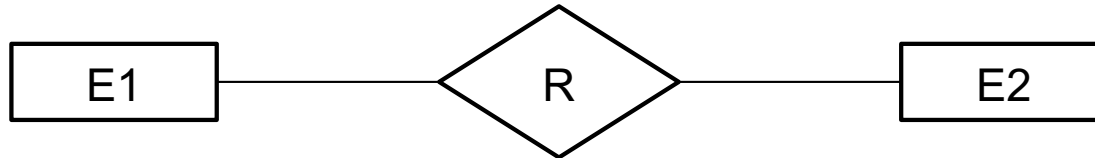


# Cardinality

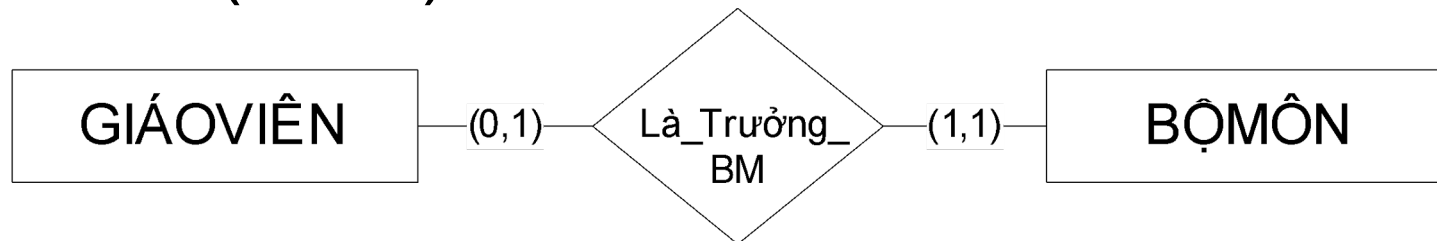
- Example



# Relationship: Classification

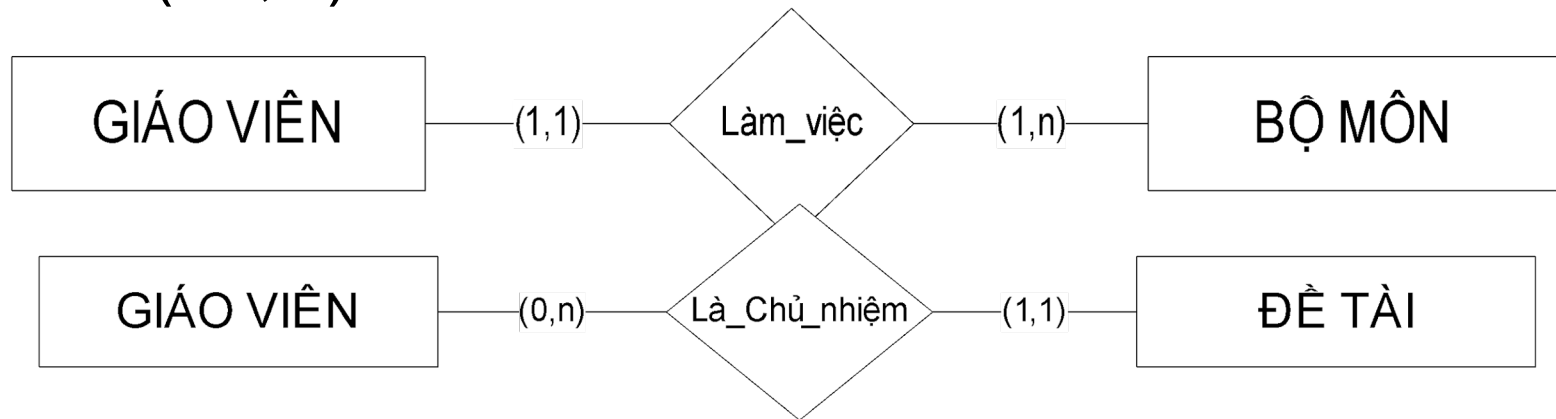


- One-to-one (1:1): if  $\text{maxcard}(E1, R) = 1$  and  $\text{maxcard}(E2, R) = 1$



# Relationship: Classification

- One-to-many (1:N): if  $\text{maxcard}(E1,R) = 1$  and  $\text{maxcard}(E2,R) = n$

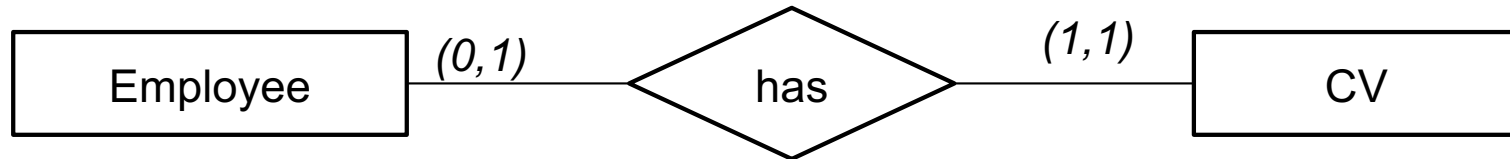


- Many-to-many (N:N): if  $\text{maxcard}(E1,R) = n$  and  $\text{maxcard}(E2,R) = m$ , ( $m, n > 1$ )

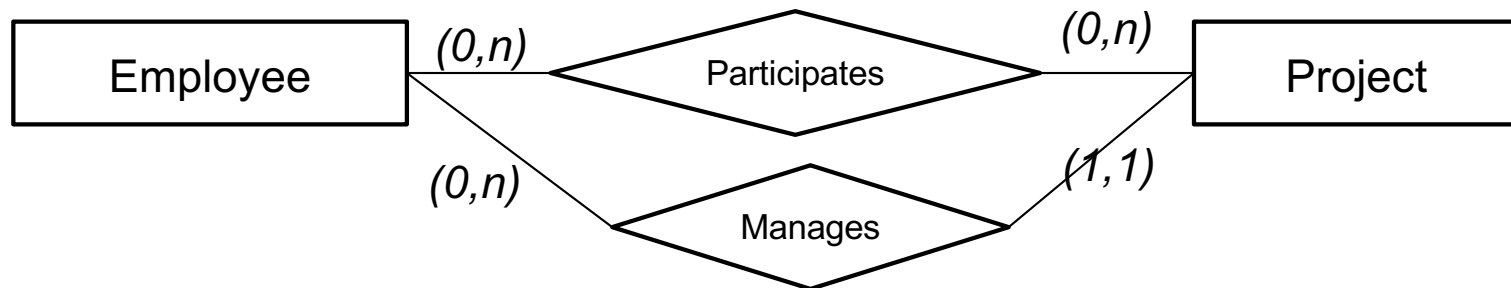


# Relationship: Classification

- Examples



A CV belongs to an employee. An employee has a ( or has no) CV



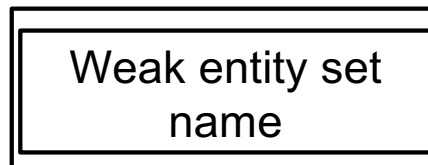
An employee can participate to many projects and an project can be performed/executed by many employees.

An employee can manage many projects and an project must be managed by an employee.



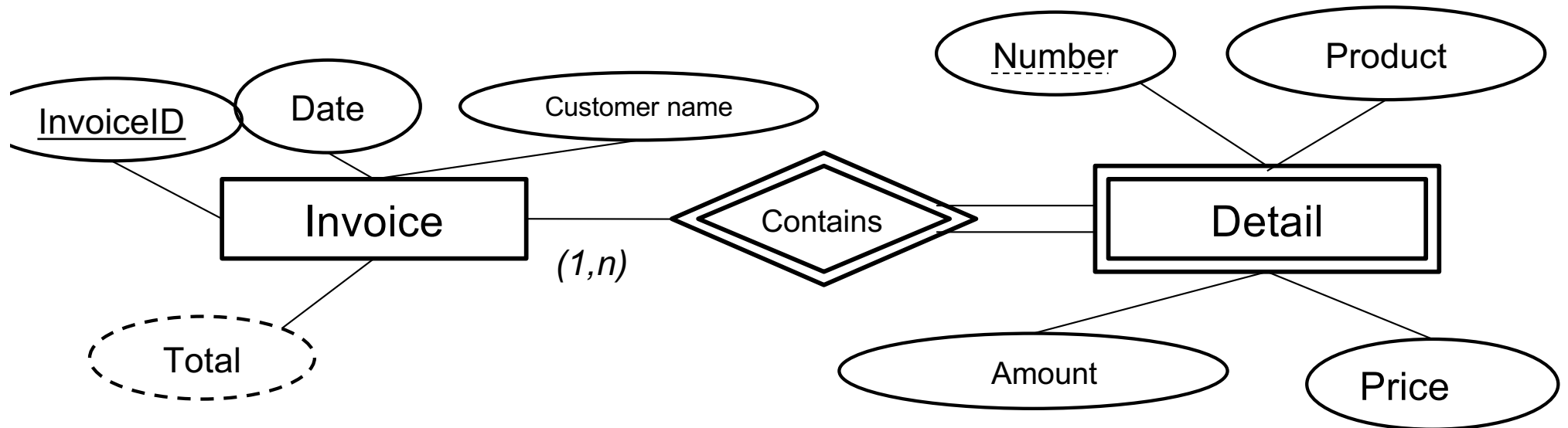
# Weak entity set

- Weak entity set (thực thể yếu)
  - An entity set whose key is composed of attributes which belong to another entity set
    - Weak identifier or **No key attribute**
  - Depends on other entity sets through relationship set
- Notation



# Weak entity set

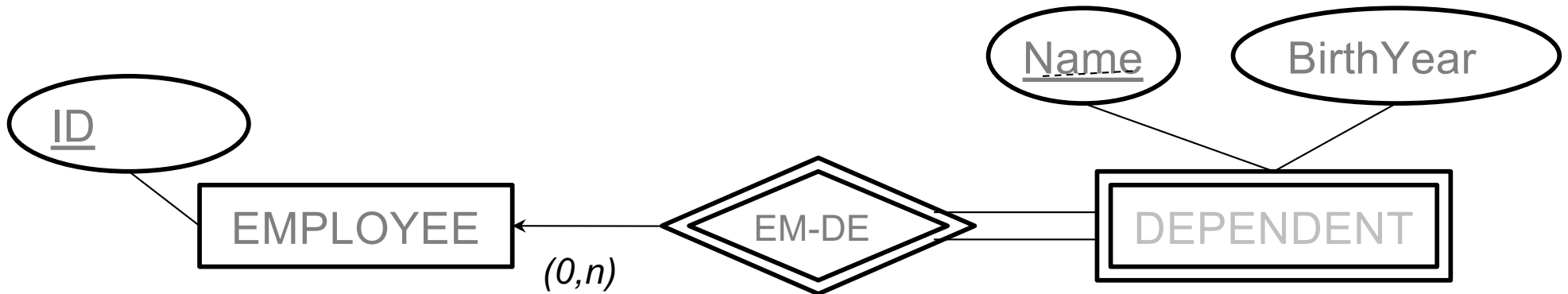
- Example



- Detail has no identifier
- The identifier is defined: Number of Detail + Code of Invoice
- The existence of Detail depends on the existence of Invoice

# Weak entity set

- Example



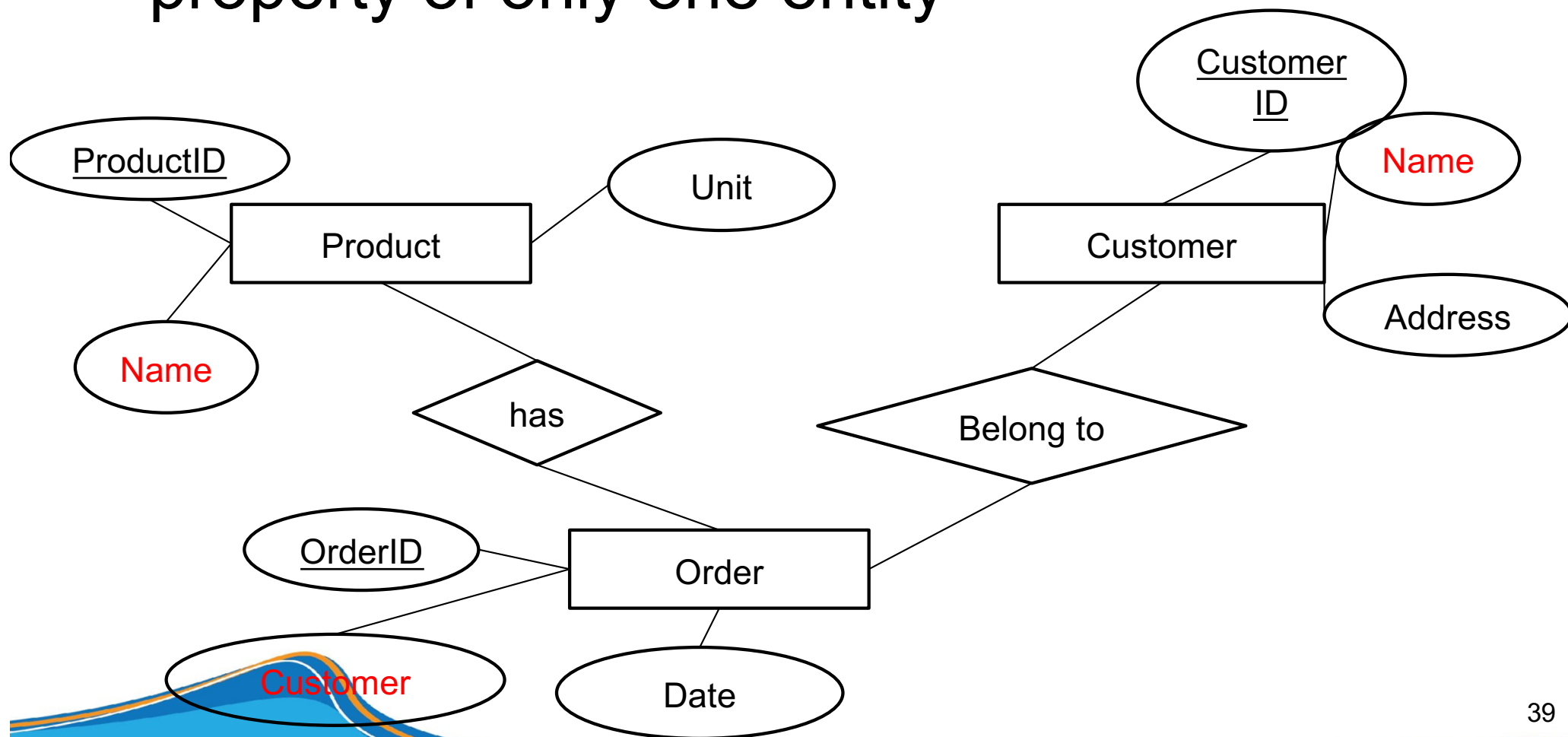
- A Dependent is a supplement information to the Employee
- The company need not to manage ID for Dependents
- Key of DEPENDENT: Name (DEPENDENT)+ ID (EMPLOYEE)

# Content

- ☐ Recall: Database Design Process
- ☐ Entity-Relationship Model
- ☐ Design Principles
- ☐ Practice

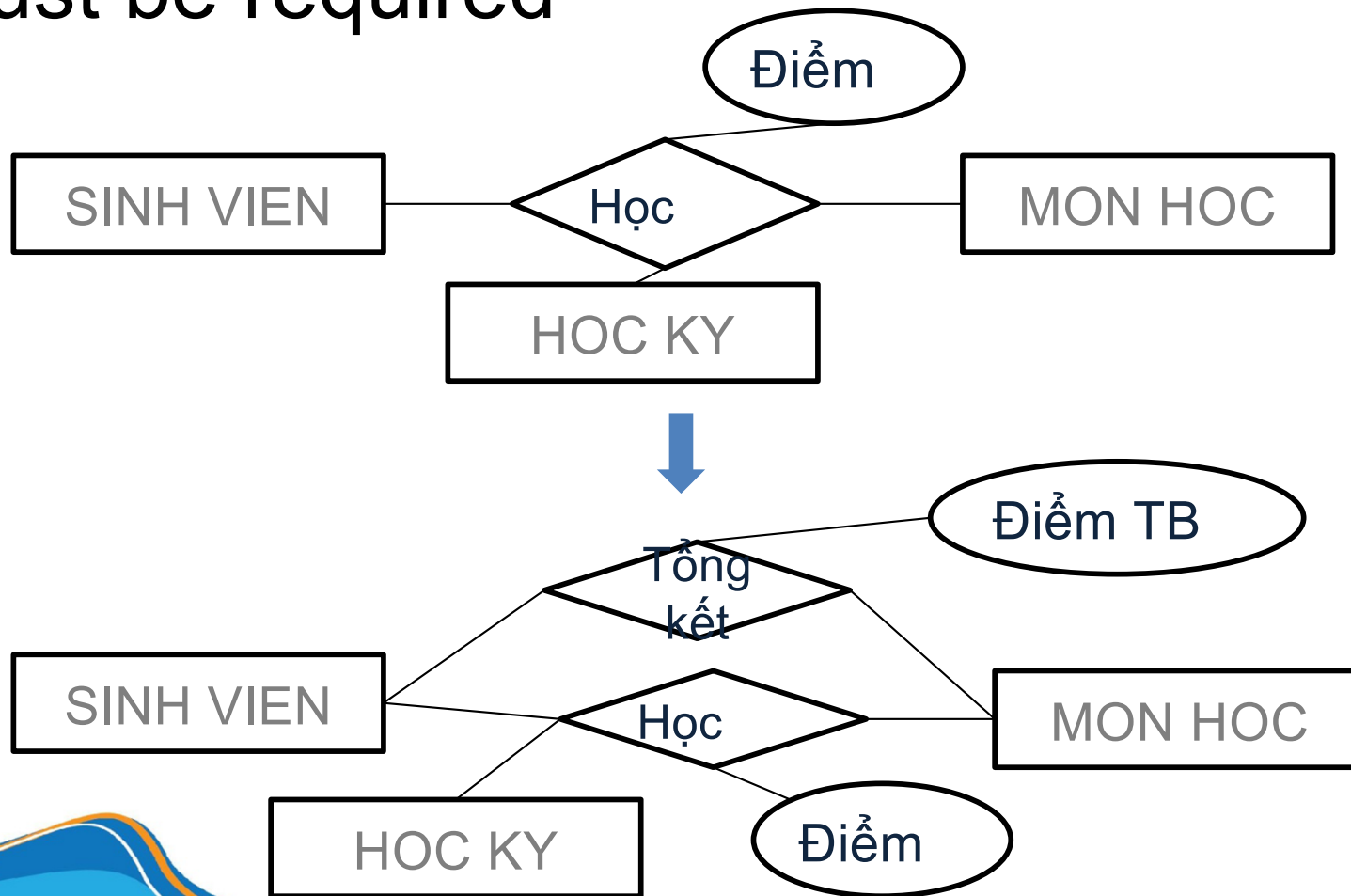
# Design principles

- An attribute represents a particular property of only one entity



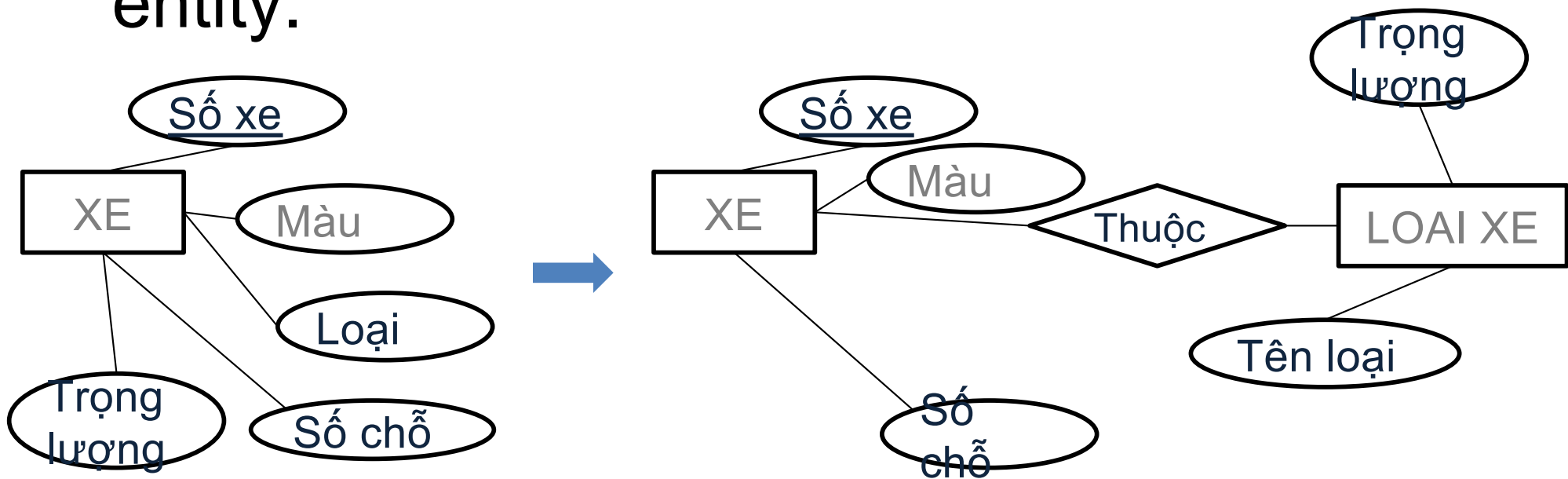
# Design principles

- All branches connected to the relationship must be required



# Design principles

- In a same entity set, if an attribute depends on another attribute, there exists a hidden entity.



Loại □ Trọng  
lượng

# Design principles

- An attribute or an entity set
  - Address?
- An entity set or a relationship set?



- An entity set or a weak entity set?



# Content

- ☐ Recall: Database Design Process
- ☐ Entity-Relationship Model
- ☐ Design Principles
- ☐ Practice

# Practice #1

**QUẢN LÝ ĐỀ ÁN:** CSDL đề án của một công ty theo dõi các thông tin liên quan đến nhân viên, phòng ban và đề án

- Cty có nhiều phòng ban, mỗi phòng ban có tên duy nhất, mã phòng duy nhất, một trưởng phòng và ngày nhận chức. Mỗi phòng ban có thể ở nhiều địa điểm khác nhau.
- Đề án có tên duy nhất, mã duy nhất, do 1 một phòng ban chủ trì và được triển khai ở 1 địa điểm.
- Nhân viên có mã số, tên, địa chỉ, ngày sinh, phái và lương. Mỗi nhân viên làm việc ở 1 phòng ban, tham gia vào các đề án với số giờ làm việc khác nhau. Mỗi nhân viên đều có một người quản lý trực tiếp.
- Một nhân viên có thể có nhiều thân nhân. Mỗi thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mối quan hệ với nhân viên đó.

# Practice #2

Hoạt động của một công ty **MÔI GIỚI NHÀ ĐẤT** được mô tả như sau:

- Công ty có nhiều chi nhánh, mỗi chi nhánh có một mã, nằm trên một đường, tại một quận, ở một khu vực, thành phố, có số điện thoại và số FAX. Công ty có nhiều nhân viên, mỗi nhân viên có một mã, tên, địa chỉ, điện thoại, giới tính, ngày sinh, lương và làm việc cho 1 chi nhánh.
- Mỗi nhà có một mã số, thông tin định vị (đường, quận, thành phố, khu vực) thuộc một loại nhà nào đó, có thông tin về số lượng phòng ở, tiền thuê 1 tháng, của chủ nhà nào, do nhân viên nào phụ trách, và thông tin về chi nhánh nơi mà nhà được đăng ký cho thuê.
- Mỗi chủ nhà có nhà cho thuê có 1 mã, tên, địa chỉ và điện thoại liên lạc.
- Mỗi loại nhà có thông tin mã loại nhà và tên loại nhà. Mỗi loại nhà sẽ có nhiều nhà thuộc loại này.
- Mỗi người thuê (khách hàng) có các thông tin sau: có mã người thuê, thông tin để liên lạc (tên, địa chỉ, điện thoại), có thông tin về loại nhà yêu cầu thuê, có khả năng thuê và được 1 chi nhánh quản lý.
- Khi có nhà phù hợp với yêu cầu của khách hàng, nhân viên sẽ thông báo khách hàng đến xem nhà. Mỗi nhà có thể có nhiều khách đến xem. Mỗi người có thể xem nhiều nhà khác nhau vào các ngày khác nhau. Sau khi xem nhà thì sẽ có một nhận xét.

# Practice #3

<b>PHIẾU MƯỢN SÁCH</b>				
<b><u>Số phiếu:</u></b>		Ngày mượn: .....		
Tên sinh viên: .....				
Mã sinh viên: .....				
Mã lớp: .....				
STT	<b><u>Mã sách</u></b>	Tên sách	Nhà xuất bản	Ghi chú
1				
2				
3				

# Practice #4

....

## GIẤY BÁO TIỀN NƯỚC

Kỳ: 12/2013

Từ: 15/11 Đến: 14/12

Khách Hàng: Nguyễn Văn A

Địa chỉ: 1 Bùi Thị Xuân, P.3, Tân Bình

Chỉ số mới: ....

Chỉ số cuối: ....

Tiêu thụ:

LNTT (m3)	Đơn giá	Thành Tiền
Tiền Nước		
Phí BV môi trường		

Thanh toán trước ngày:

../../....

Tiền nước: .....

Thuế GTGT: .....

Phí BVMT: .....

Tổng cộng: .....

# Practice #5

TỔNG CTY CẤP NƯỚC SÀI GÒN - TNHH MTV  
CTY CPCN Tân Hòa

ĐT LIÊN HỆ : 39557620  
Giải đáp : 39557117  
Sửa chữa : 39557117  
Ghi chỉ số : 39557628  
Thanh toán : 39557795

5220431101100092  
HNN & PTNT VN CN CHO LON 39557795

**GIẤY BẢO TIỀN NƯỚC**

KỲ: 03/2020 TỪ: 04/02 ĐẾN: 05/03/2020  
KHÁCH HÀNG: [REDACTED]

ĐỊA CHỈ: [REDACTED] BUI THI XUAN, P.3,  
Q.Tan Binh, TP.HCM VN

SDB: 1310 169 5102 MLT: TH11.09.13800  
CSM: 76 CSC: 64 TIÊU THỤ: 12

	LNTT (m <sup>3</sup> )	Đơn giá	Thành tiền
T I E N N U O C	12	12800	153600
P B V M T	12	1280	15360

11/0

Khách hàng vui lòng thanh toán trong vòng 7 ngày  
kể từ ngày: 11/03/2020

95 Phạm Hữu Chí P.12

Tiền nước : 153600  
Tiền thuế GTGT : 7680  
Phí BVMT : 15360  
Tổng cộng : 176640



# Practice #6

Hệ thống quản lí đặt hàng trực tuyến cần quản lí các thông tin như sau:

- Nhân viên gồm: mã nhân viên, họ nhân viên, tên nhân viên và mã bưu điện giúp xác định địa chỉ của nhân viên.
- Khách hàng gồm: mã khách hàng, họ khách hàng, tên khách hàng và mã bưu điện theo địa chỉ của khách hàng.
- Sản phẩm gồm: mã sản phẩm, tên sản phẩm, giá và số lượng sản phẩm còn trong kho.
- Đơn hàng gồm: một mã đơn hàng duy nhất, khách hàng, nhân viên xác thực đơn hàng. Mỗi đơn hàng sẽ chứa thông tin về các sản phẩm và số lượng mua của mỗi sản phẩm. Ngoài ra, đơn hàng cũng cần lưu lại thời gian nhận đơn hàng để xác định ngày giao hàng tương ứng.

