

# Chapter 2

# Entity-Relationship Model

# (Mô Hình Thực Thể - Kết Hợp)



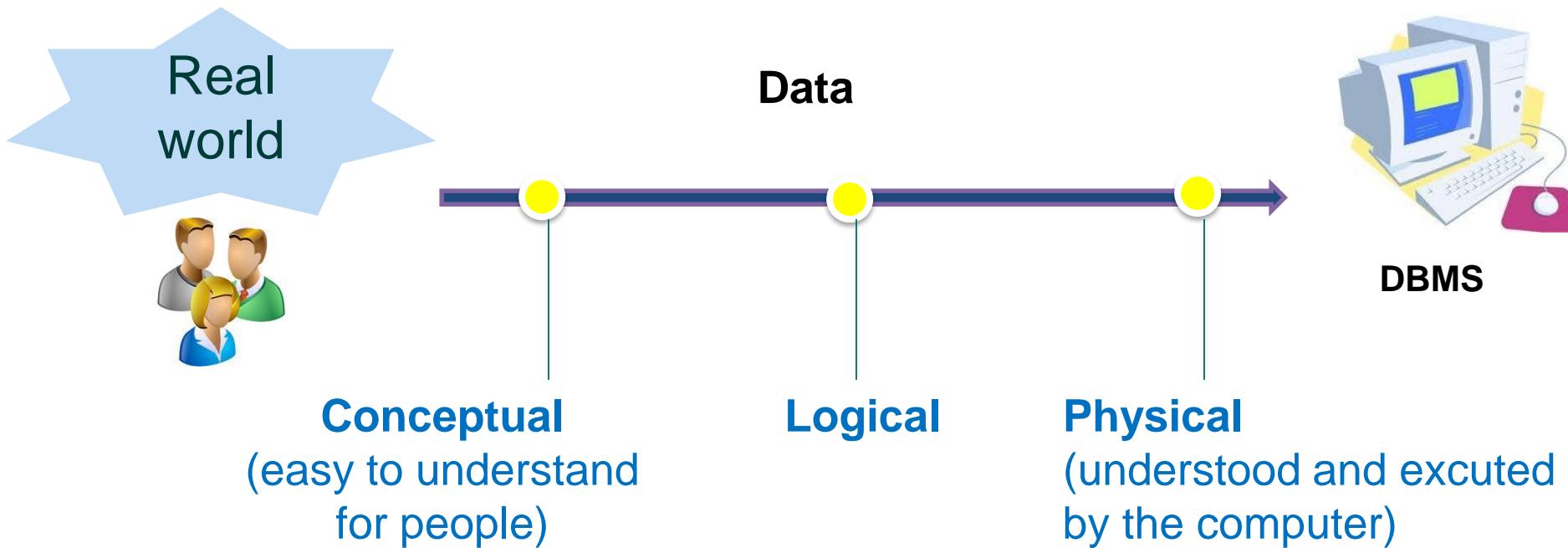
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

[fit@hcmus](mailto:fit@hcmus)

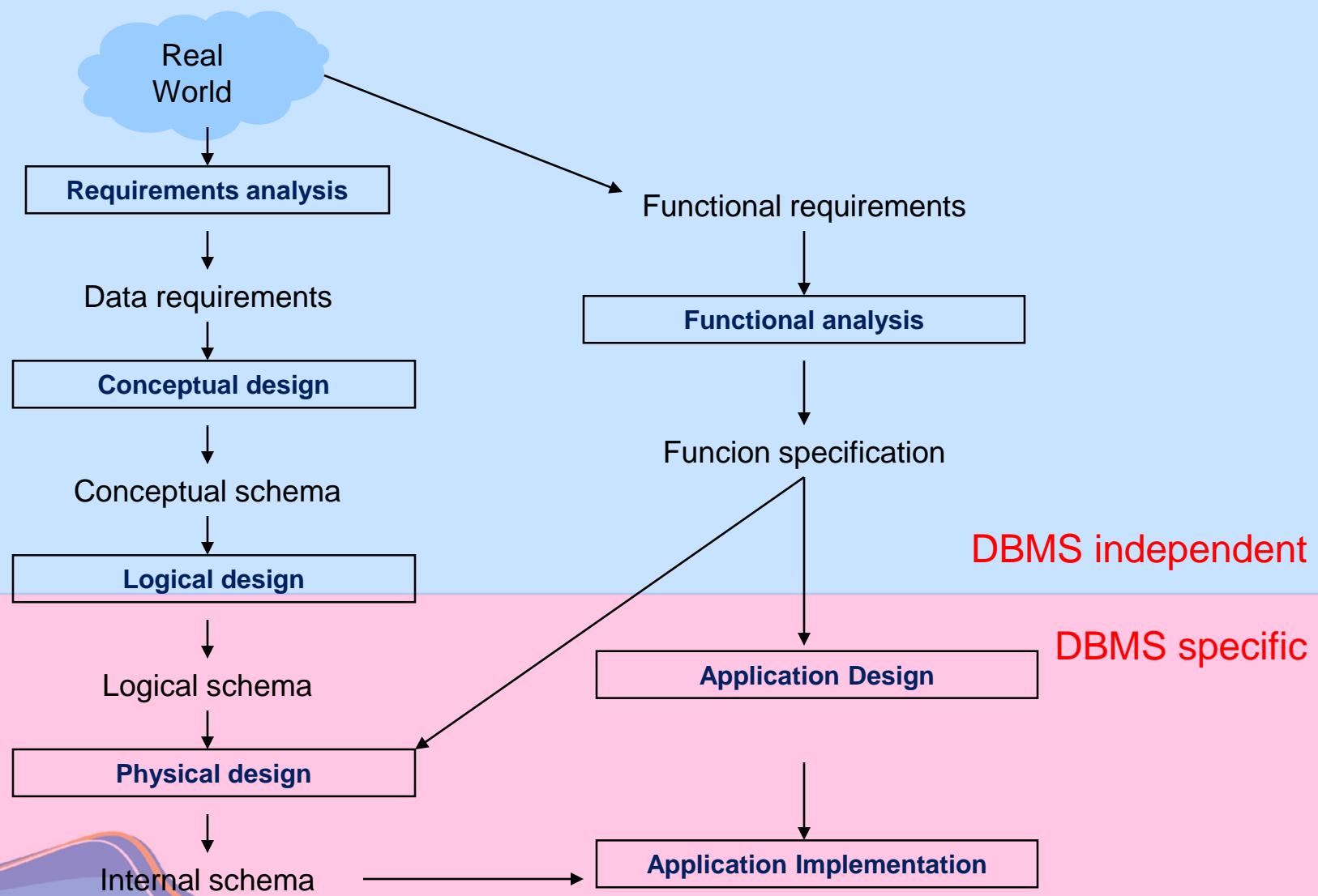
# Content

- Process of Database design
- Entity-Relationship Model
- Design principles
- Exercises

# Process of database design



# Process of database design



# Content

- Process of Database design
- Entity-Relationship Model
- Design principles
- Exercises

# 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 điển tài nguyên thông tin)

# Entity-Relationship Model

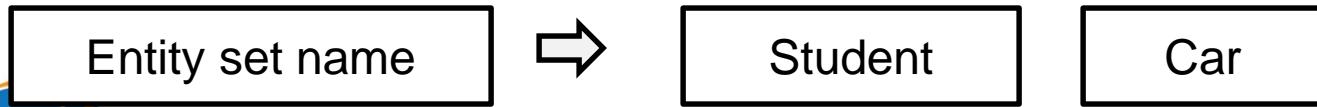
- Is used to design a DB at the conceptual level
- Is supported by tools with graphical interface
- Consists of 2 parts: basic and extended
- Principle:
  - A database is designed as a set of **entities** and **relationships** between them

# 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 student, 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**”.

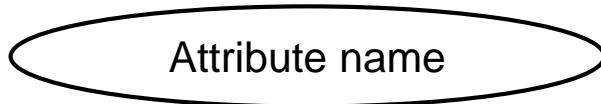


# Attribute

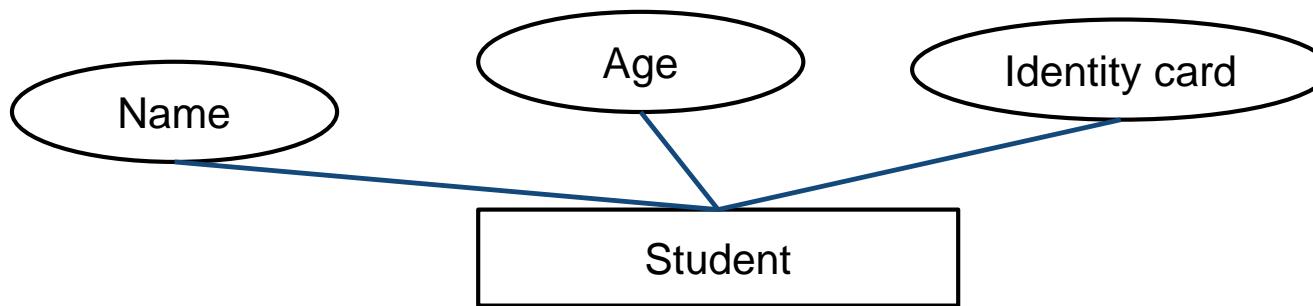
- **Attribute** (thuộc tính)
  - is particular characteristic/feature of the entities
  - has specific value
- Example:
  - An entity «Nguyễn Văn A» has the following attributes:
    - Name: Nguyễn Văn A
    - Age: 20
    - Identity card: 0123456789

# 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)

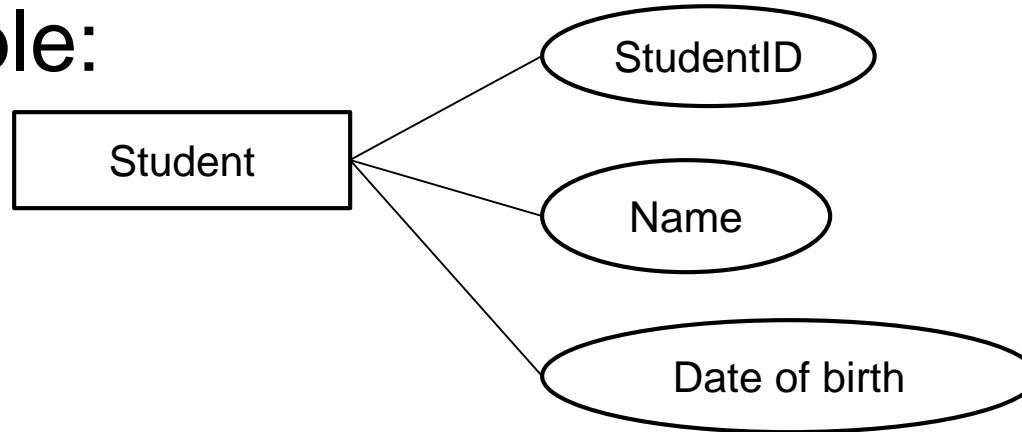
# Attribute

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

- Notation:



- Example:

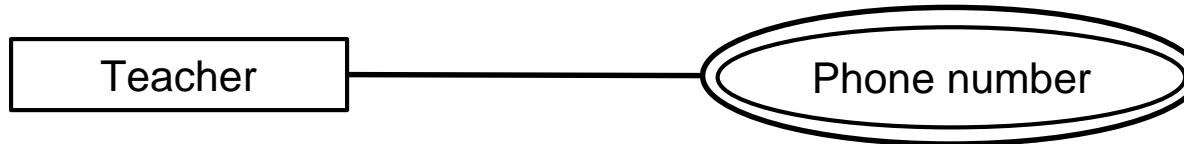


# Attribute

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



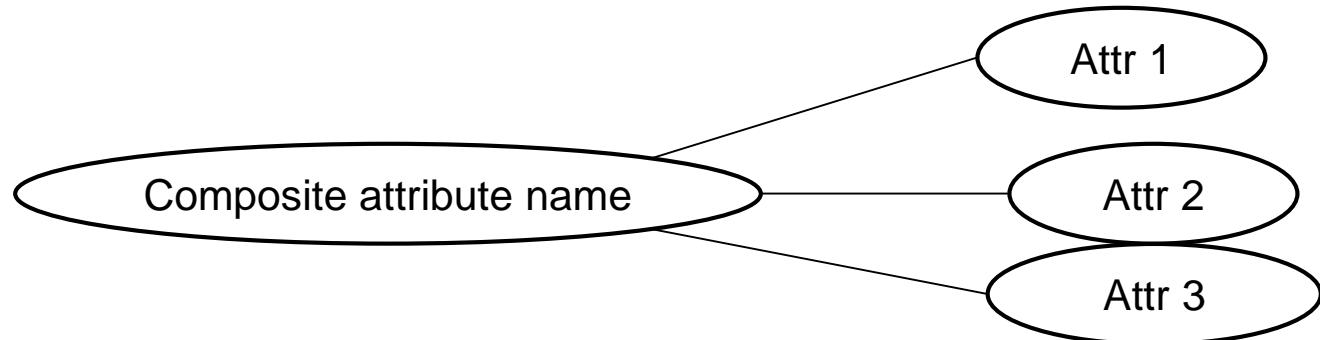
- Example:
  - Teachers have many phone numbers. Phone number attribute is a multi valued attribute



# Attribute

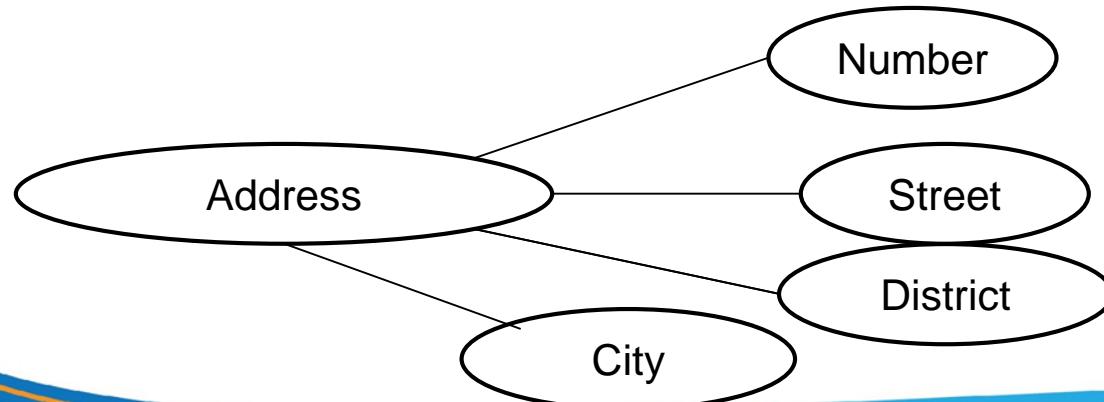
- Composite attribute
  - Can be further subdivided to yield additional attributes.

- Notation:



- Example

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



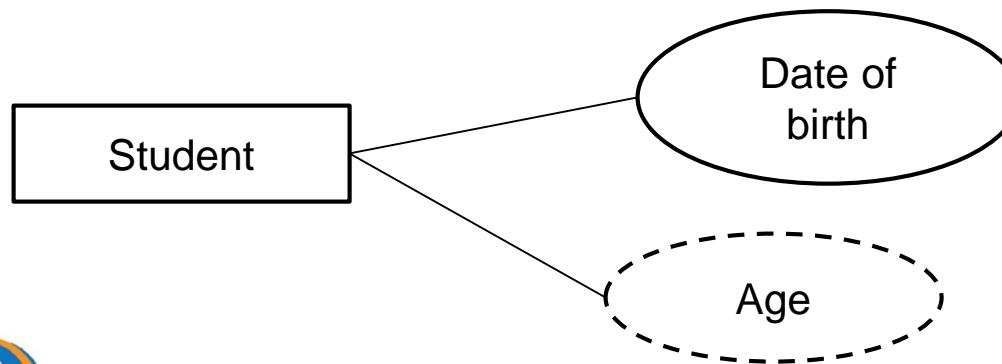
# Attribute

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

- Notation:

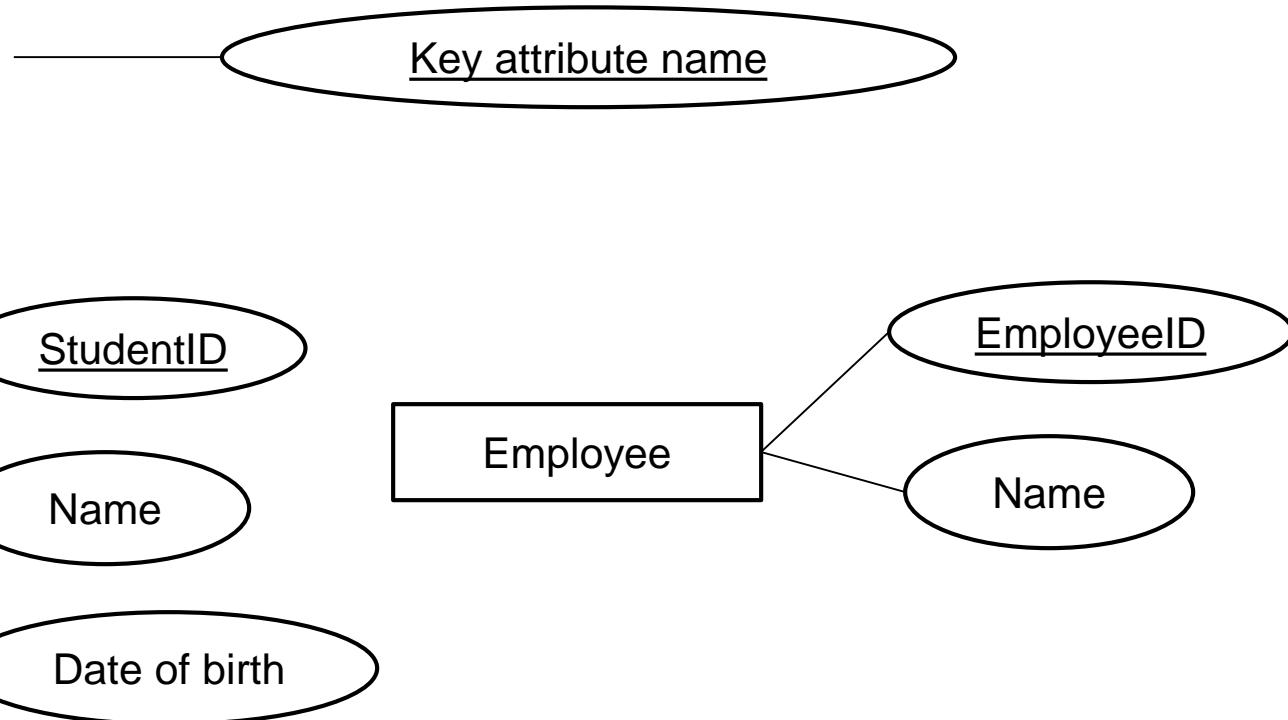


Example:



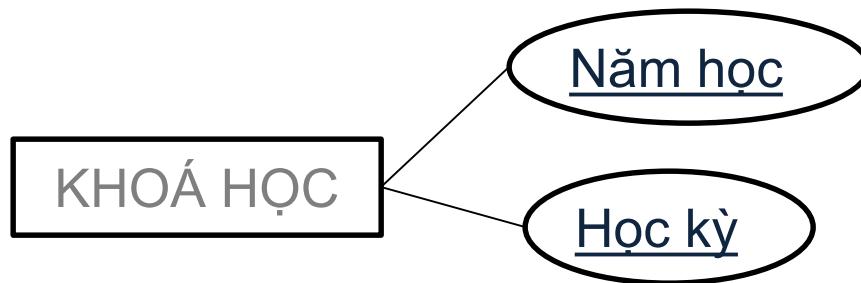
# Key attribute

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



# 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 ⇒ only one is selected for primary key (**khoá chính**)

# Quiz #1

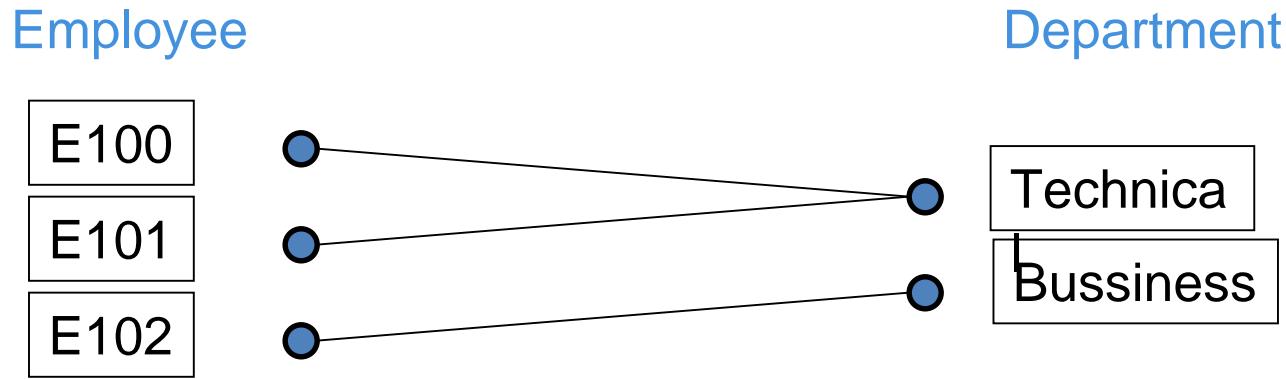
- Yêu cầu: mô hình hóa các thực thể và thuộc tính
- Làm việc nhóm với mỗi nhóm 4 thành viên ngẫu nhiên
- 2 nhóm sẽ được chọn ngẫu nhiên để trình bày kết quả
- Bài tập sẽ nộp trên trang Moodle (tuần này)

**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 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.

# Relationship

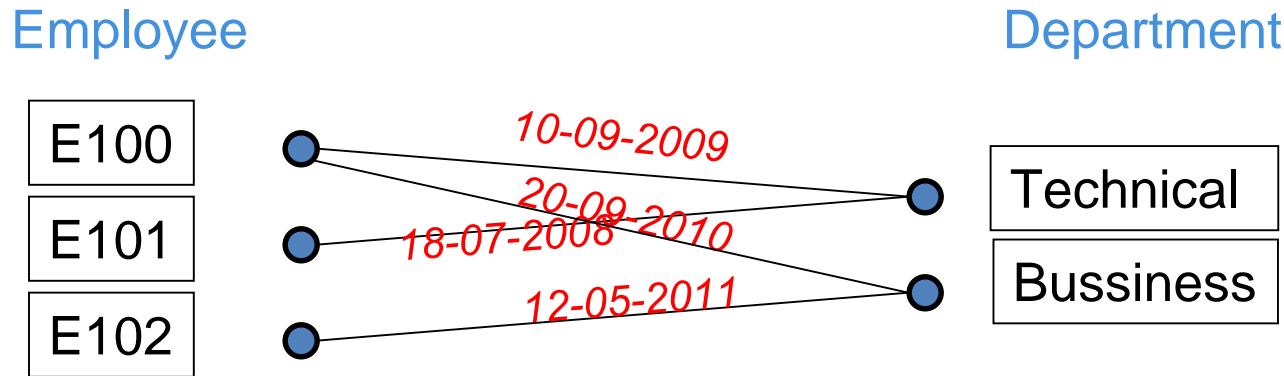
- Relationship (mối kết hợp)
  - The connection among two or more entities
- Example:



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

# Relationship

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



- E100 works at technical department 10-09-2009

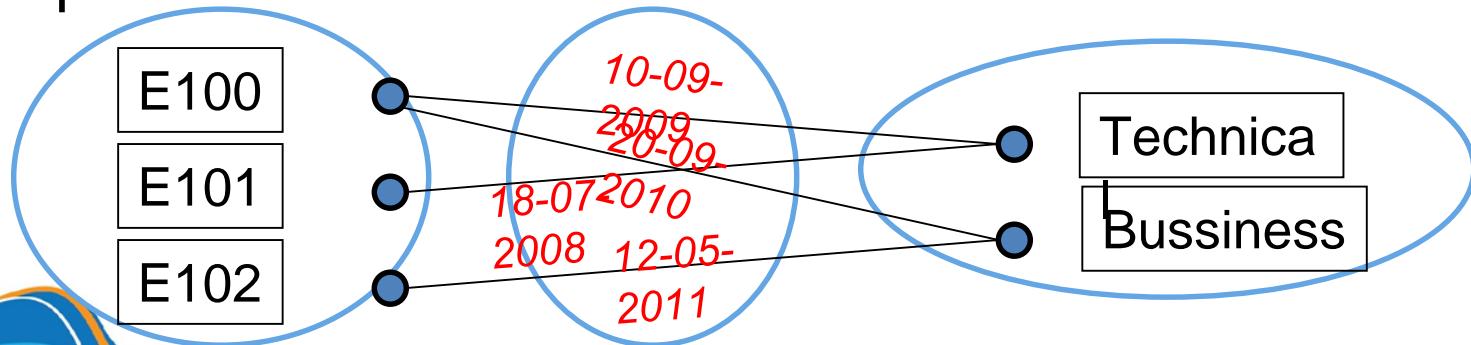
# Relationship

- Present the relationships

- Table

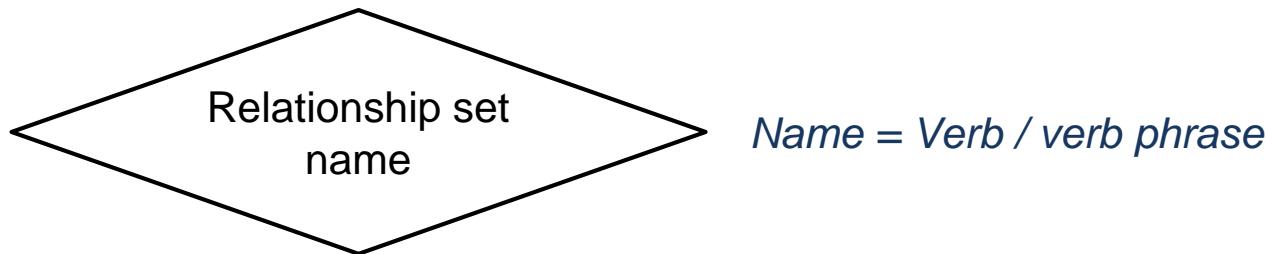
Employee	Department	Start day
E100	Technical	10-09-2009
E100	Bussiness	20-09-2010
E101	Technical	18-07-2008
E102	Bussiness	12-05-2011

- Graph

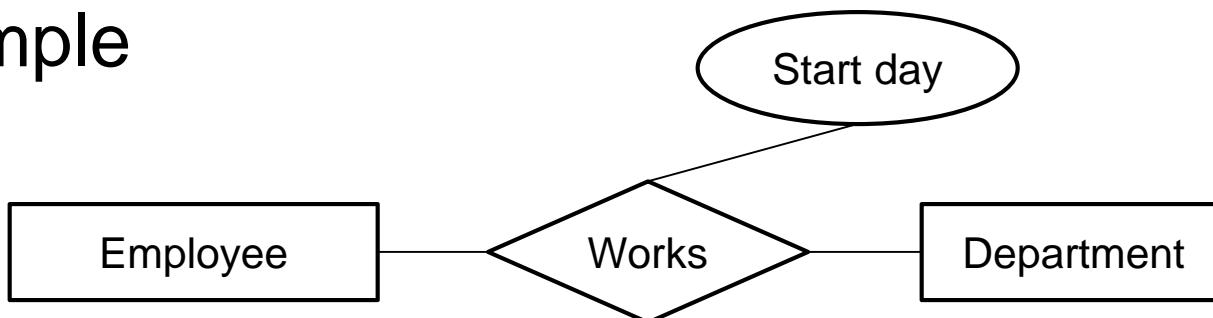


# Relationship set

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

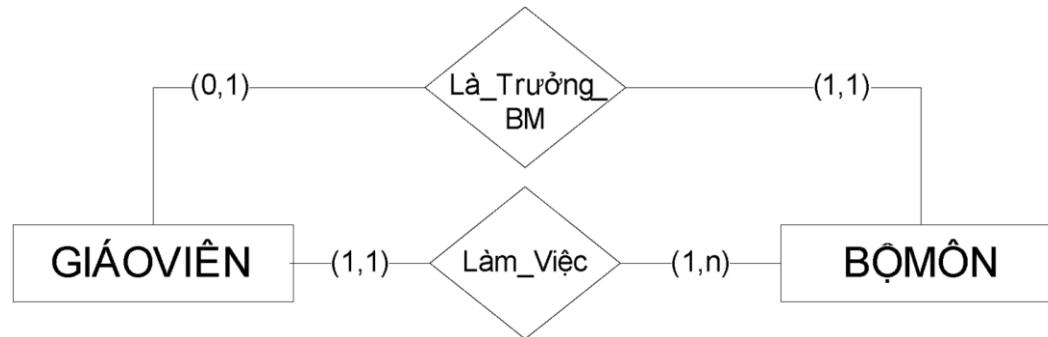


- Example



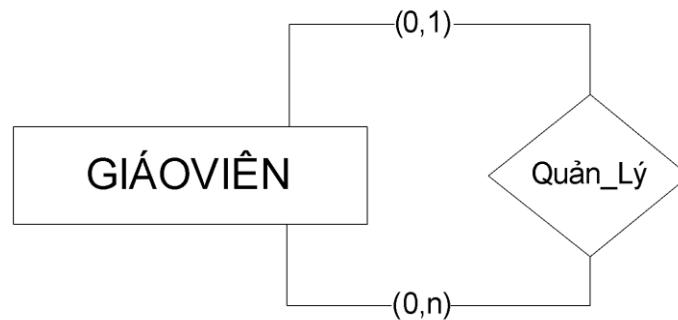
# Relationship set - Example

- Relationship between entity set GIÁO VIÊN and BỘ MÔN:
  - 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 → n

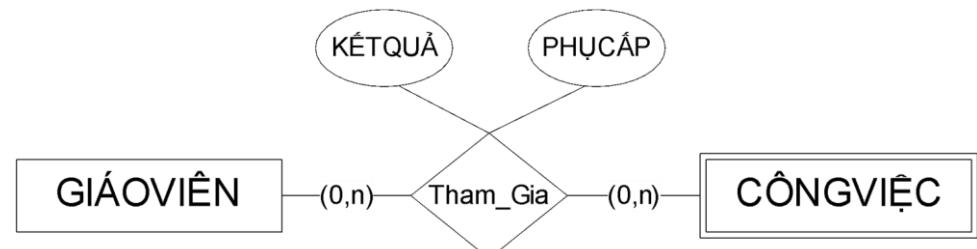
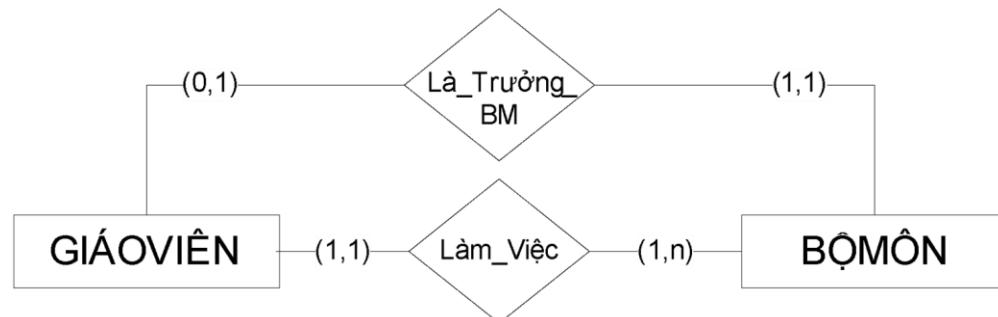
# Cardinality

- Notation



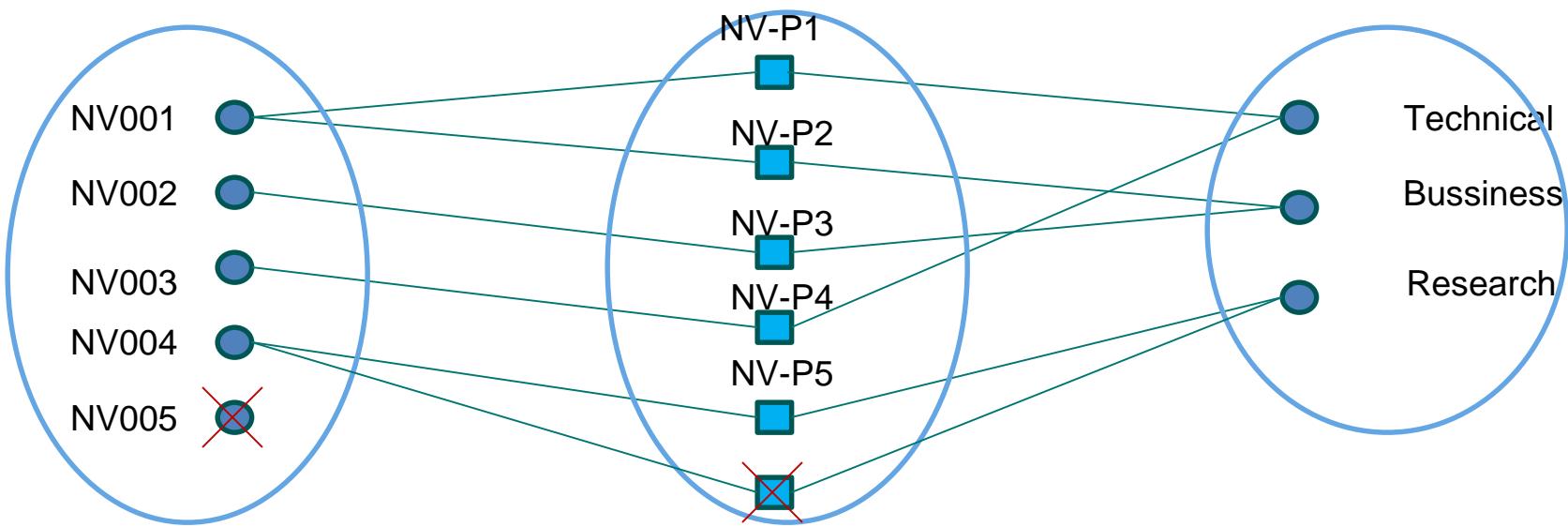
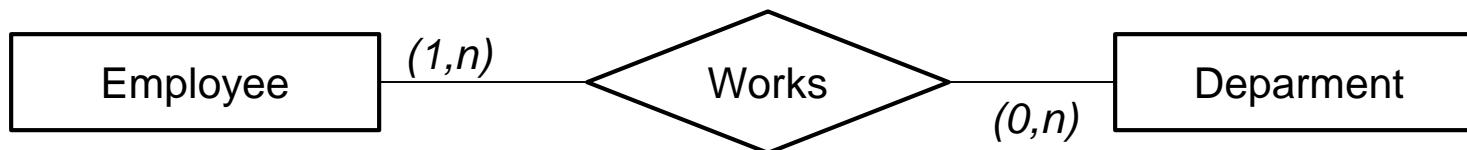
- Basic samples:

- (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

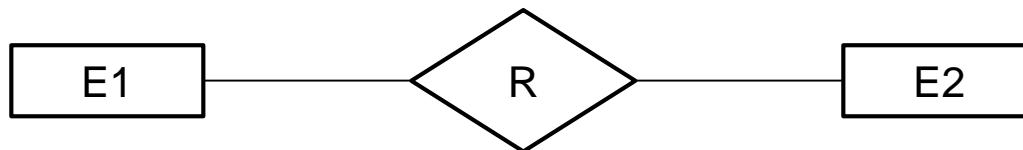


# Cardinality

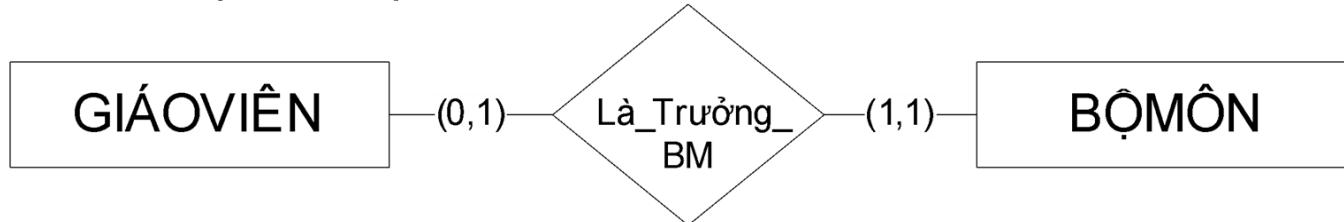
- Example



# Relationship: Classification

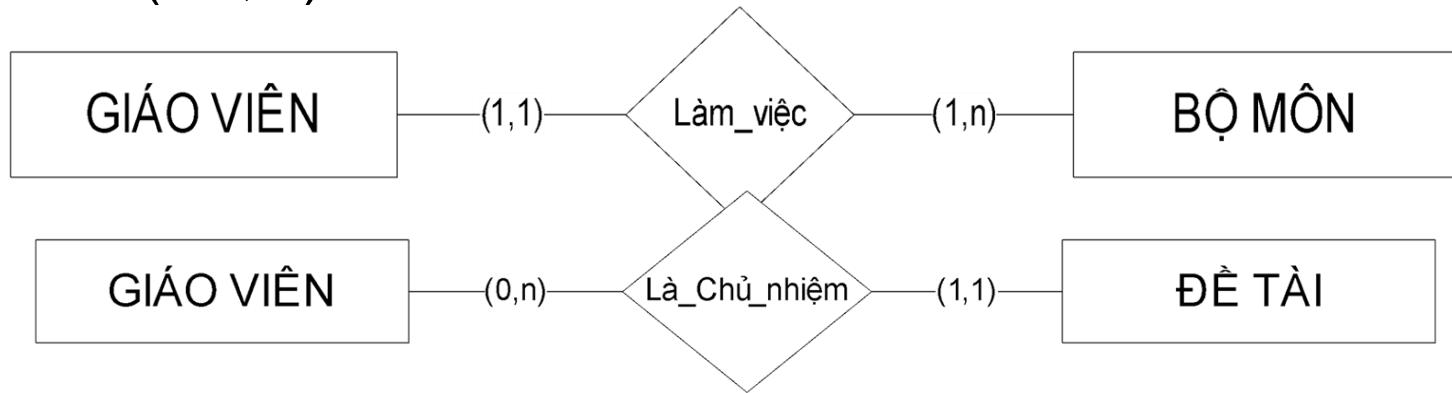


- One-to-one (1:1): if  $\text{maxcard}(E1, R) = 1$  and  $\text{maxcard}(E2, R) = 1$



# Relationship: Classification

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

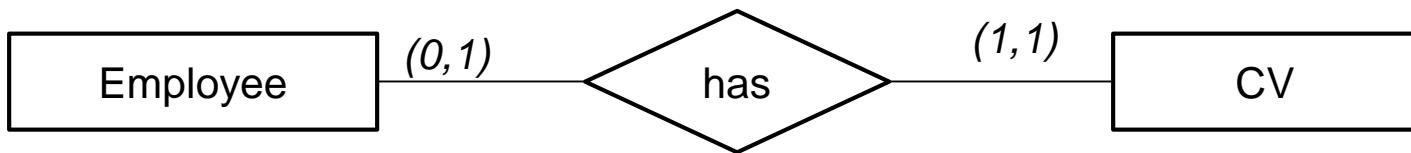


- Many-to-many (N:N): if  $\text{maxcard}(E1, R) = n$  and  $\text{maxcard}(E2, R) = m$ , ( $m, n > 1$ )

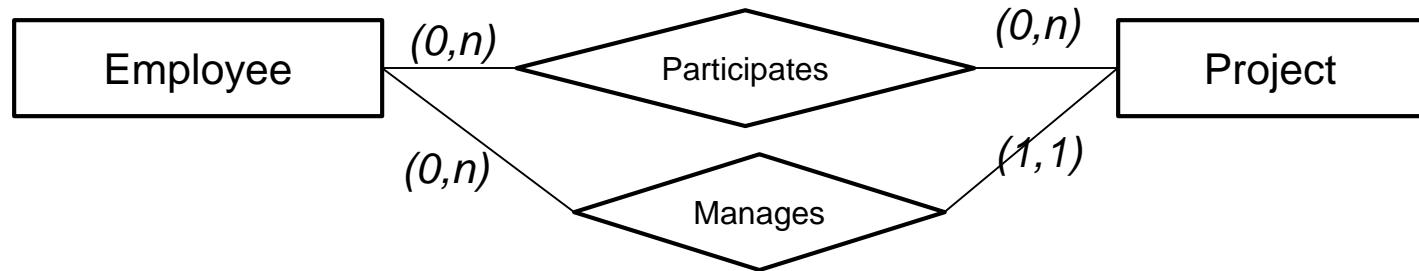


# Relationship: Classification

- Examples



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



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

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

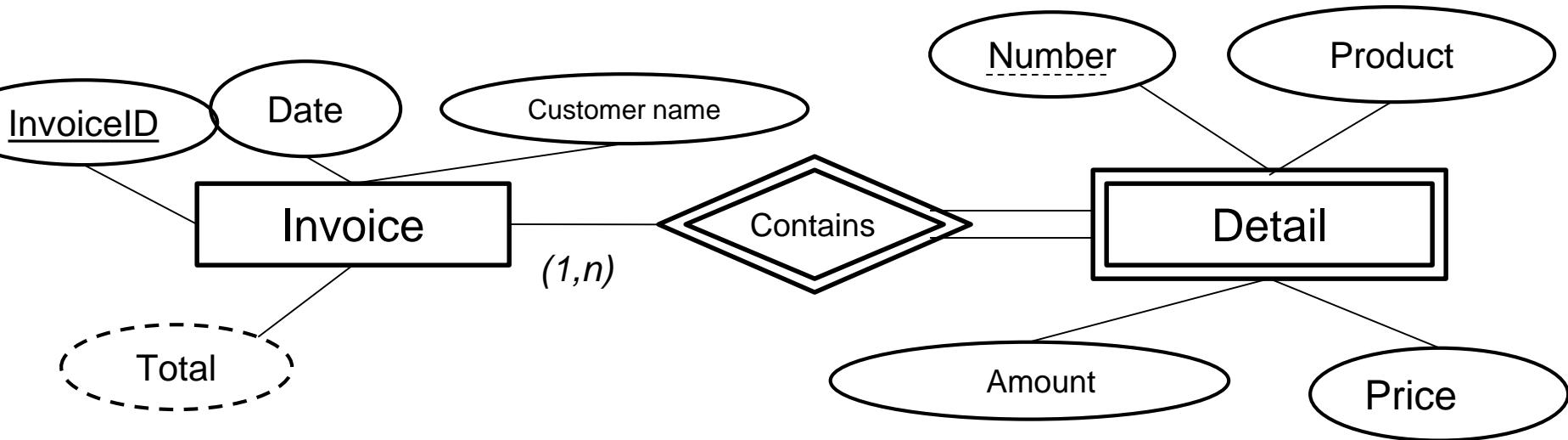
# Weak entity set

- 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  
name

# Weak entity set

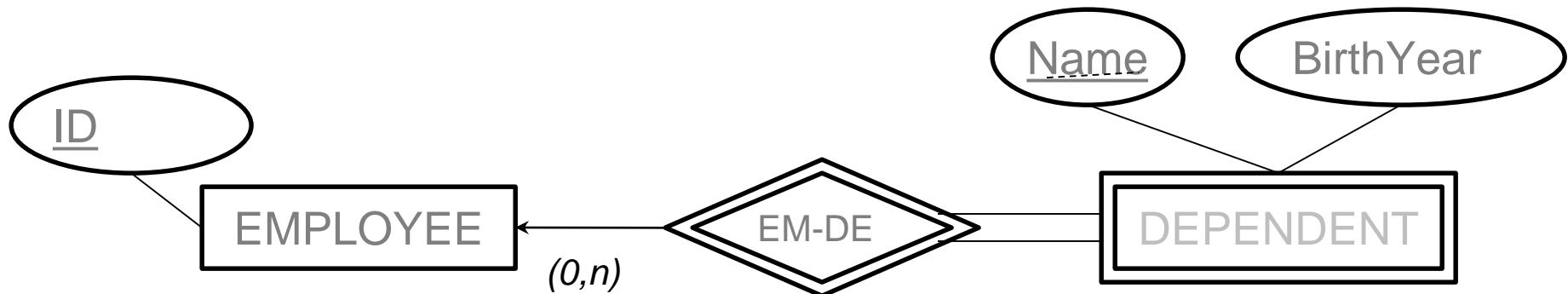
- Example



- 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 Depenedents
- Key of **DEPENDENT**: Name (**DEPENDENT**)+ ID (**EMPLOYEE**)

# Content

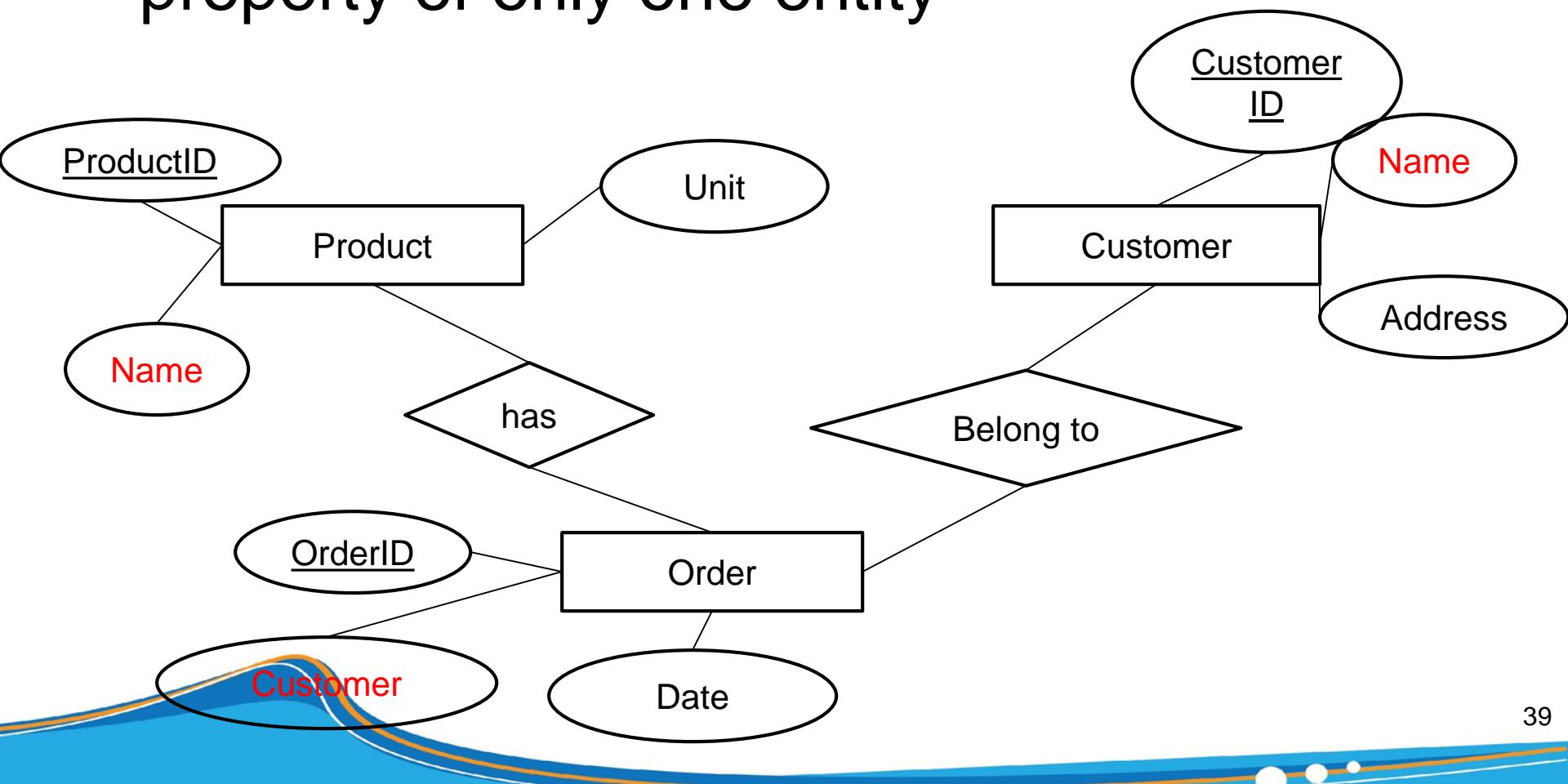
- Process of Database design
- Entity-Relationship Model
- Design principles
- Exercises

## Quiz #2.1

- Mở rộng bài tập Quiz #2 bằng cách đưa vào các relationship giữa các entities, weak entities, dependent entities (nếu có)

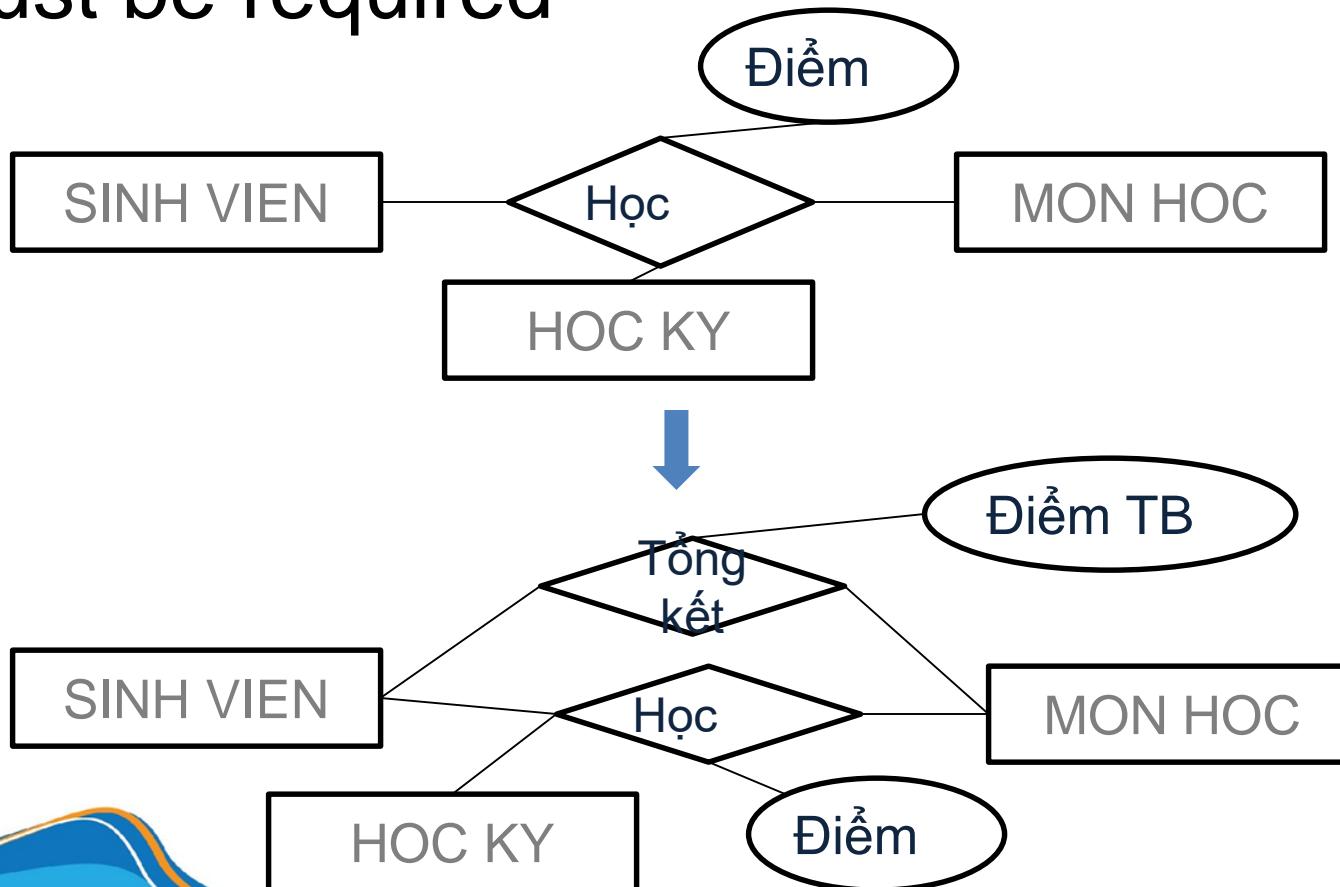
# Design principles

- An attribute represents a particular property of only one entity



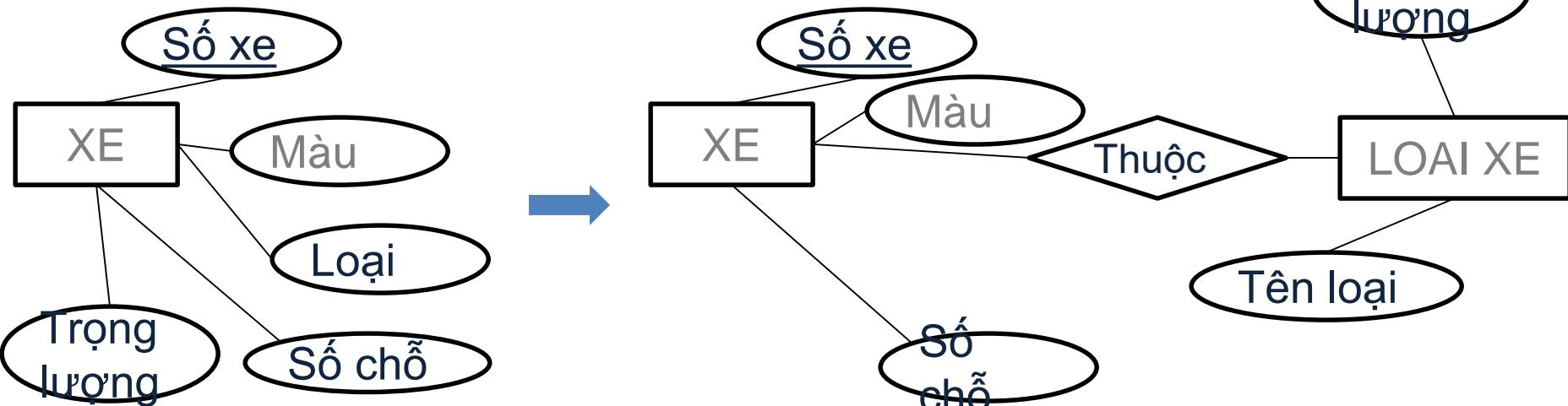
# Design principles

- 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.



$\text{Loại} \rightarrow \text{Trọng lượng}$

# 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

- Process of Database design
- Entity-Relationship Model
- Design principles
- Exercises

# Quiz #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.

# Quiz #3

## .... **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: .....

## Quiz #3

TỔNG CÔNG TY CẤP NƯỚC SÀI GÒN - TNHH MTV CÔNG TY CP CN Tân Hòa		ĐT LIÊN HỆ : 39557620 Giải đáp : 39557117 Sửa chữa : 39557628 Ghi chỉ số : 39557795 Thanh toán : 39557795	
5220431101100092 NHNN & PTNT VN CN CHO LON			
<b>GIẤY BÁO TIỀN NƯỚC</b>			
KỲ: 03 / 2020      TỪ: 04 / 02		ĐẾN: 05 / 03 / 2020	
KHÁCH HÀNG: [REDACTED]			
ĐỊA CHỈ: [REDACTED] BUI THI XUAN, P. 3, Q. Tân Bình, TP. HCM VN			
SDB:	1310 169 5102	MLT: TH11.09.13800	
CSM:	76	CSC: 64	
		TIÊU THỤ: 12	
TIỀN NƯỚC	LNTT (m <sup>3</sup> )	Đơn giá	Thành tiền
	12	12800	153600
P B V M T	12	1280	15360
	11/0	Tiền nước : 153600 Tiền thuế GTGT: 7680 Phí BVMT : 15360 Tổng cộng : 176640	
Khách hàng vui lòng thanh toán trong vòng 7 ngày kể từ ngày: 11/03/2020			
95 Pham Huu Chien		P.12 Q. Tân Bình	

