

Chapter 2

Entity-Relationship Model

(Mô Hình Thực Thể - Kết Hợp)



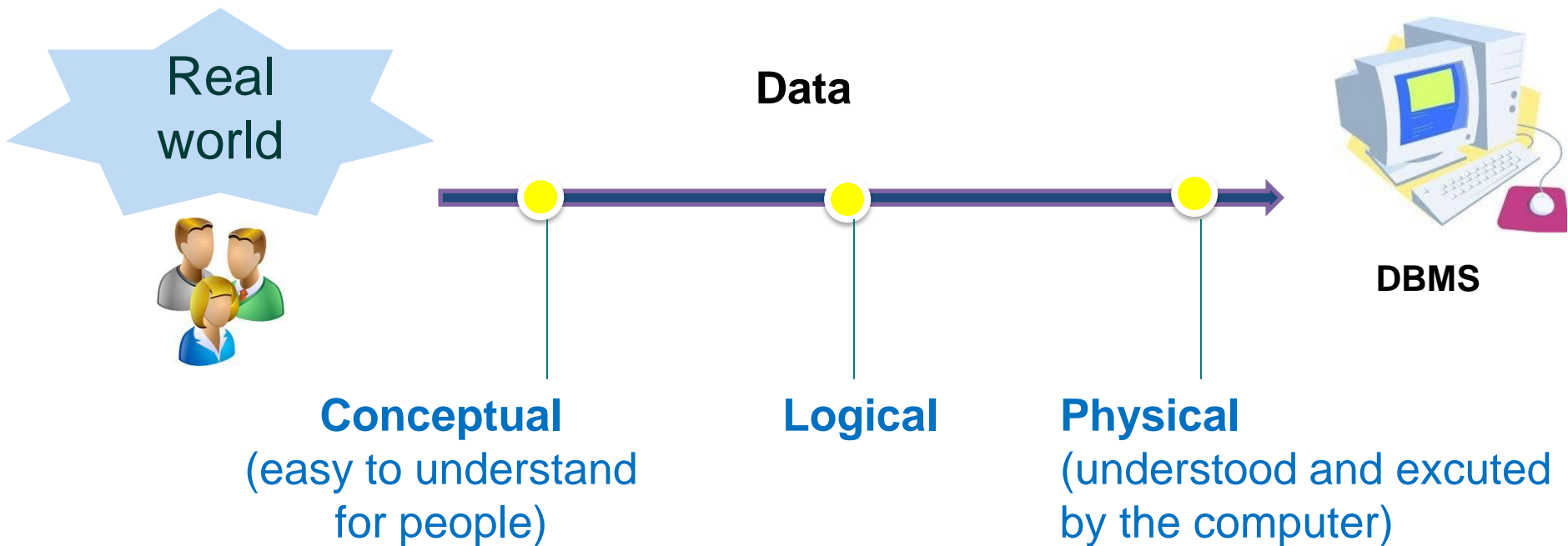
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

fit@hcmus

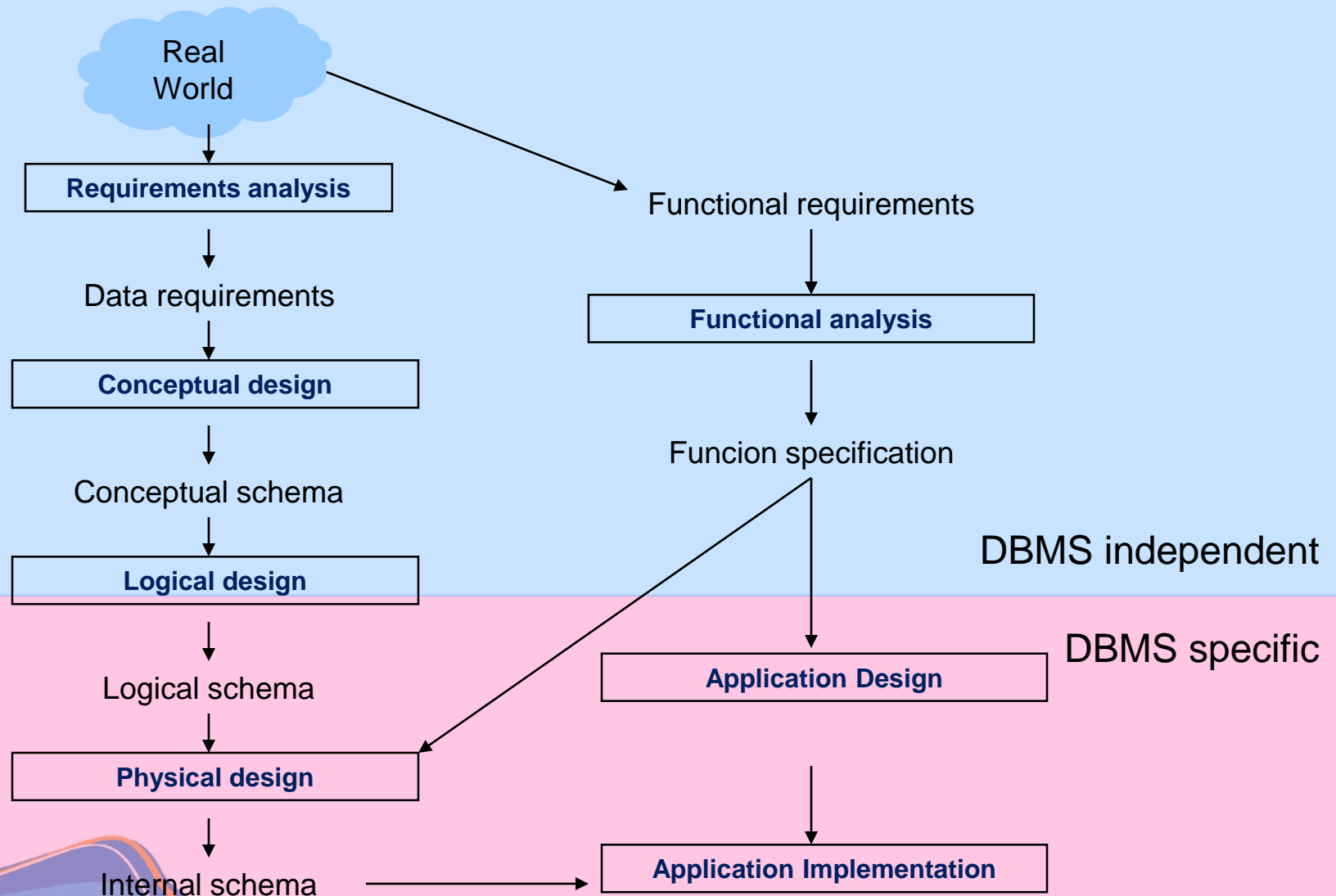
Content

- 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
- Exercices

Entity-Relationship Modle

- 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**”.

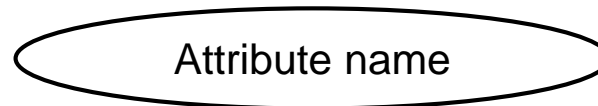


Attribute

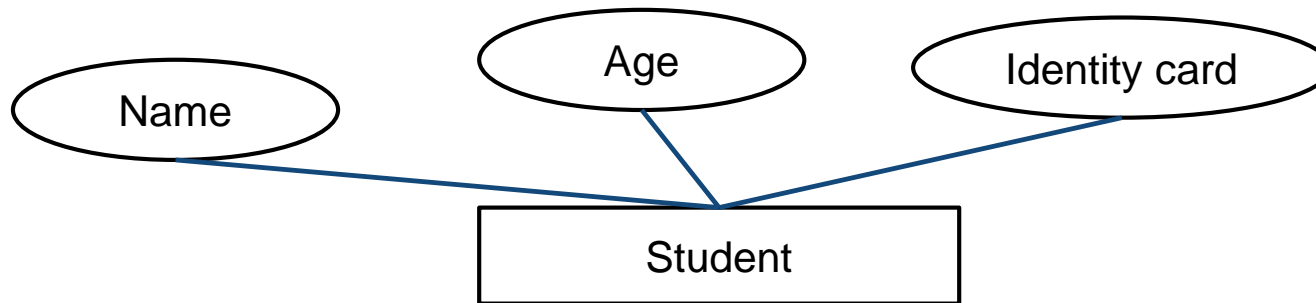
- **Attribute** (thuộc tính)
 - is particular characteristics/feature of the entities
 - has specific value
- Example:
 - An entity «Nguyễn Văn A» has the following attributes:
 - Name: Nguyễn Văn A
 - Age: 20
 - Identity card: 0123456789

Attribute

- Notation:



- Example:



- Attributes are atomic values

- String
- Integer
- Real

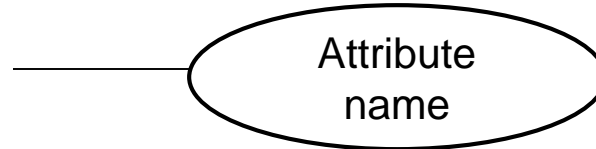
Attribute

- 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)

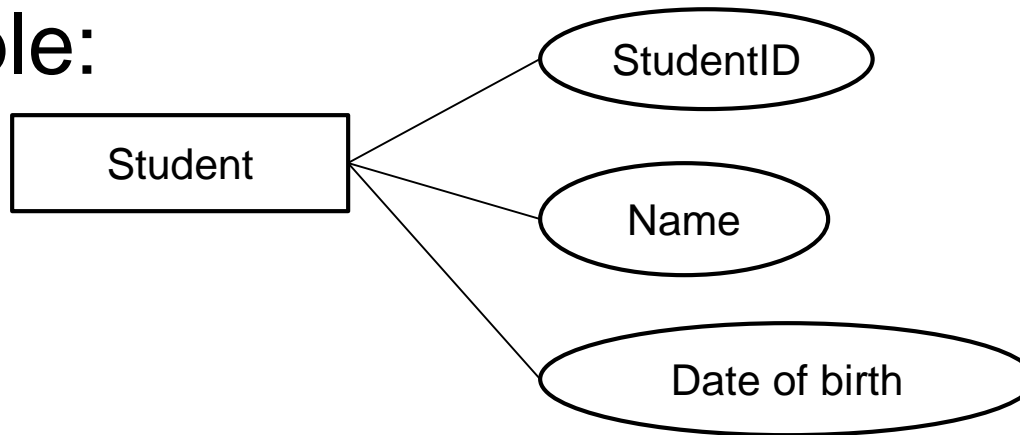
Attribute

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

- Notation:



- Example:

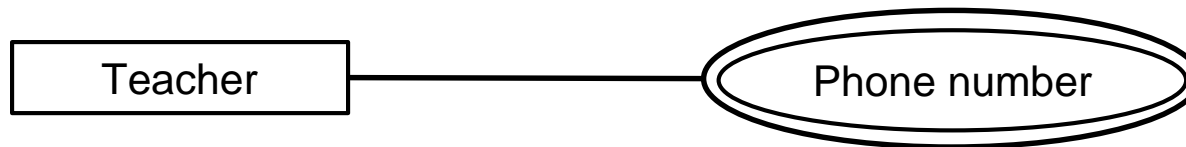


Attribute

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



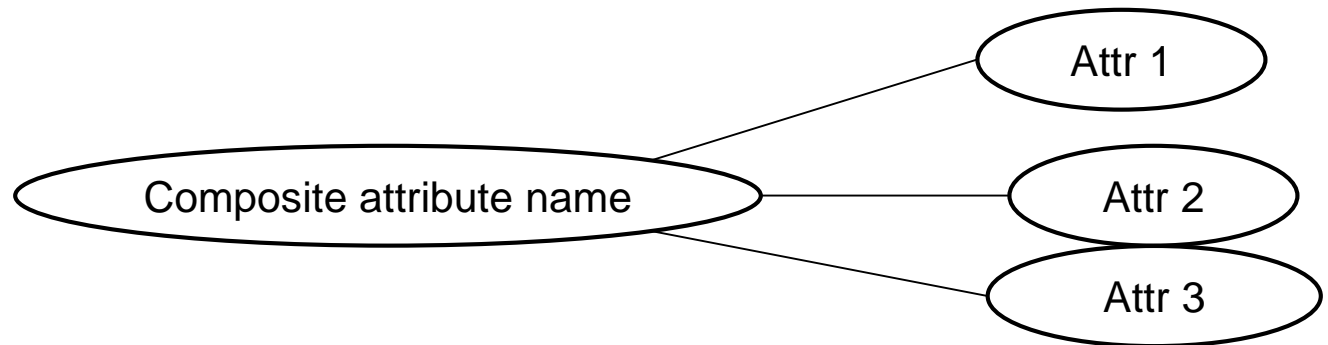
- Example:
 - Teachers have many phone numbers. Phone number attribute is a multi valued attribute



Attribute

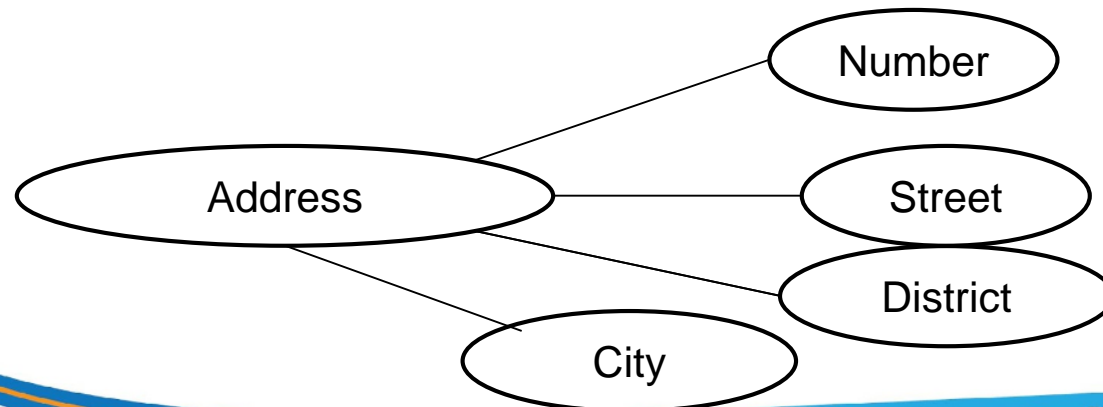
- Composite attribute
 - Can be further subdivided to yield additional attributes.

- Notation:



- Example

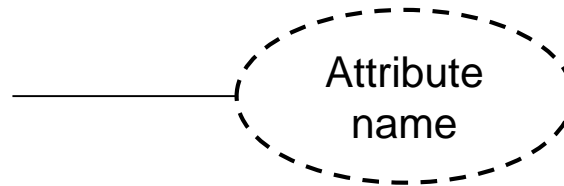
- Address Attribute can be subdivided into 4 parts: number, street, district, city



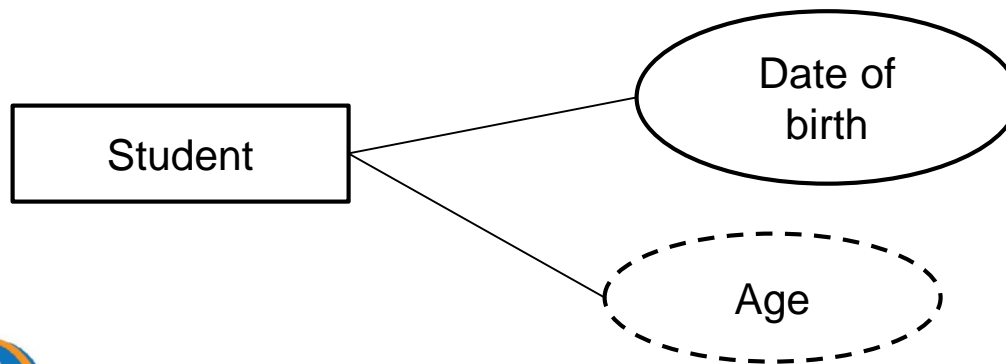
Attribute

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

- Notation:

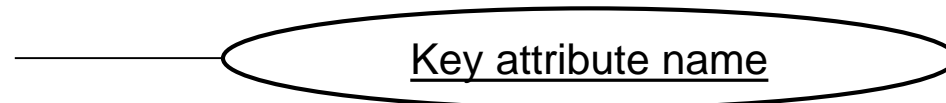


Example:

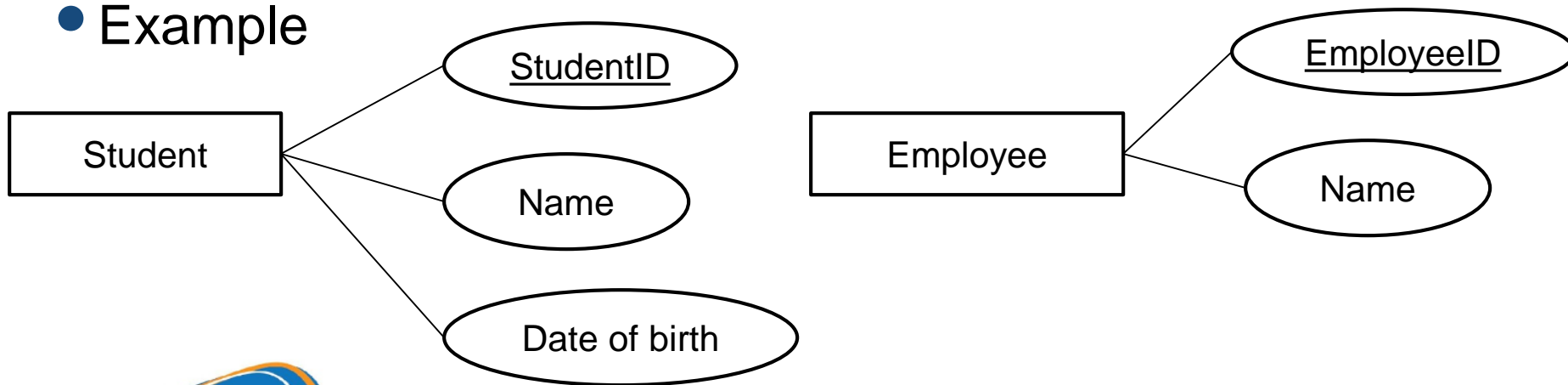


Key attribute

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

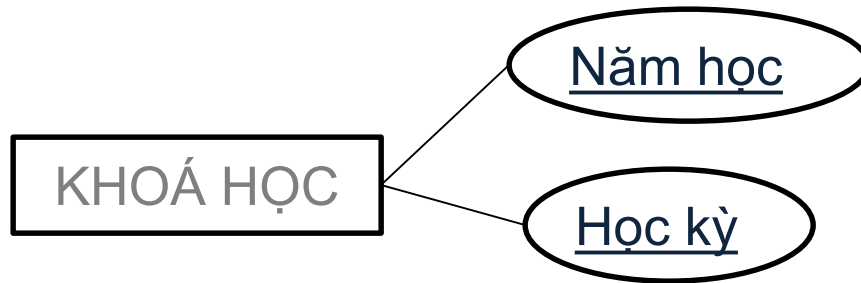


- Example



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**)

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 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.

Relationship

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

Employee

E100
E101
E102



Department

Technica
Bussiness



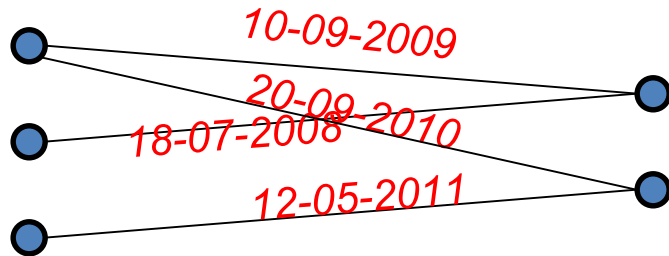
- Relationship between an employee and a department: E100 works at technical deparment, E101 works at technical deparment, E102 works at bussiness deparment

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

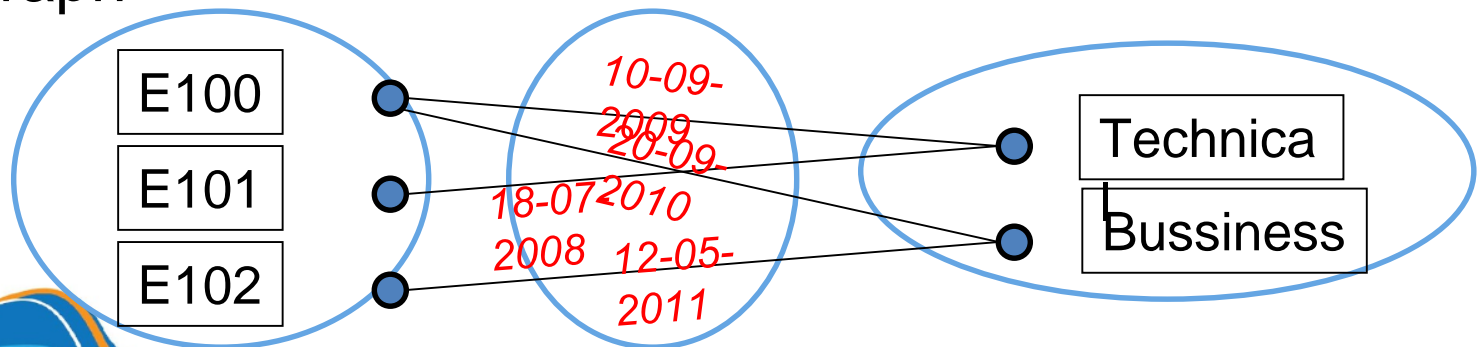
Relationship

- Present the relationships

- Table

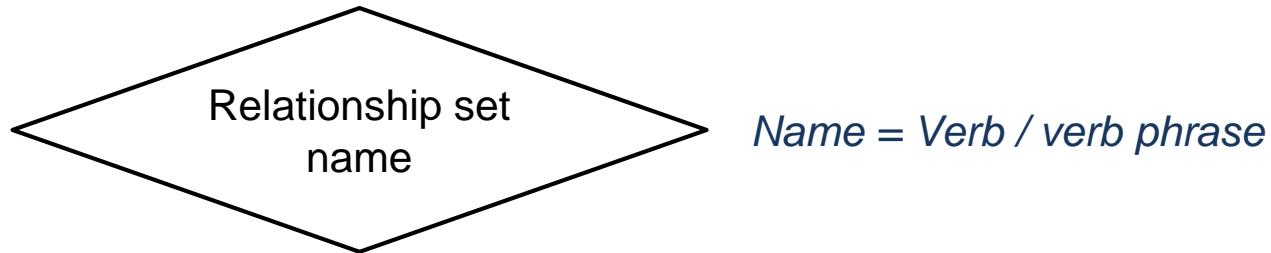
| Employee | Deparment | Start day |
|----------|-----------|------------|
| E100 | Technical | 10-09-2009 |
| E100 | Bussiness | 20-09-2010 |
| E101 | Technical | 18-07-2008 |
| E102 | Bussiness | 12-05-2011 |

- Graph

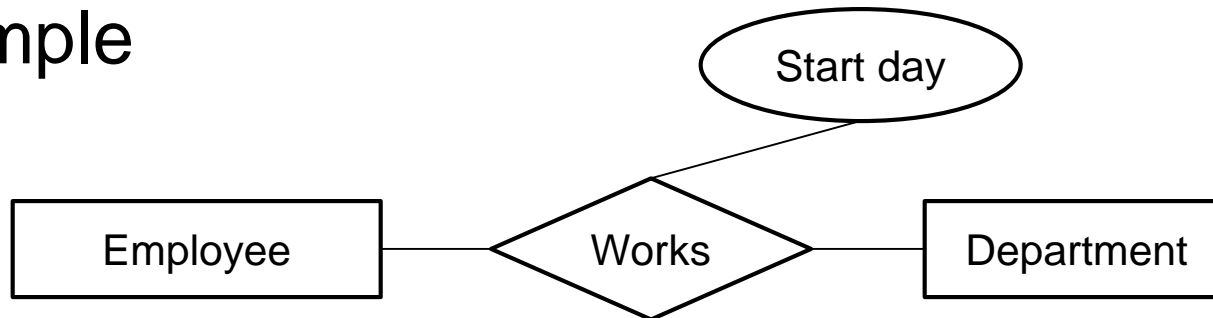


Relationship set

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



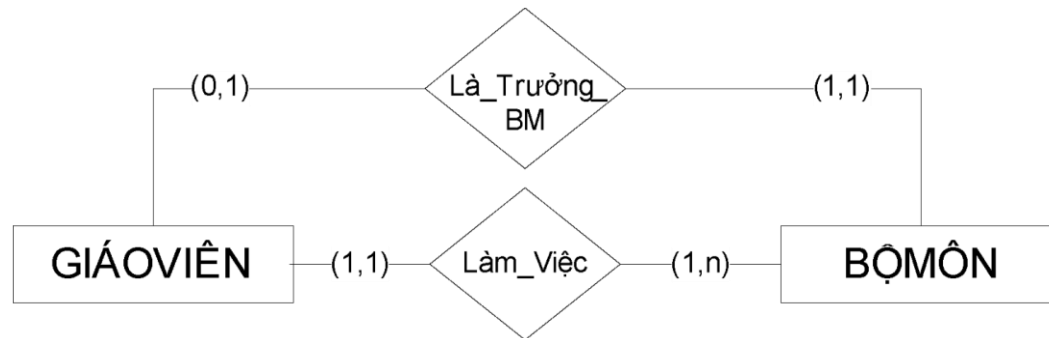
- Example



Relationship set - Exmample

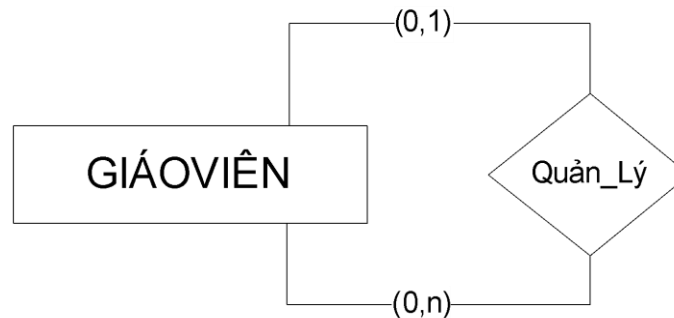
- Relationship between entity set
GIÁOVIÊN and **BỘMÔN**:

- 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

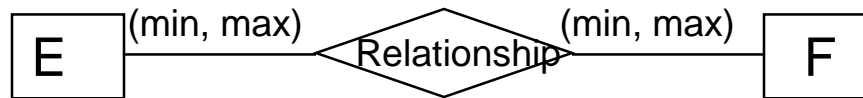


Cardinality

- 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 □ n

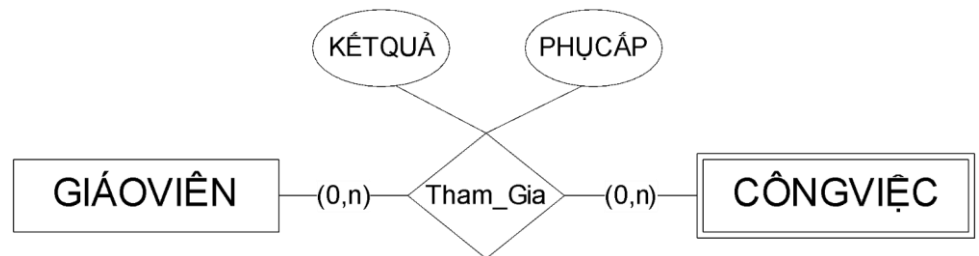
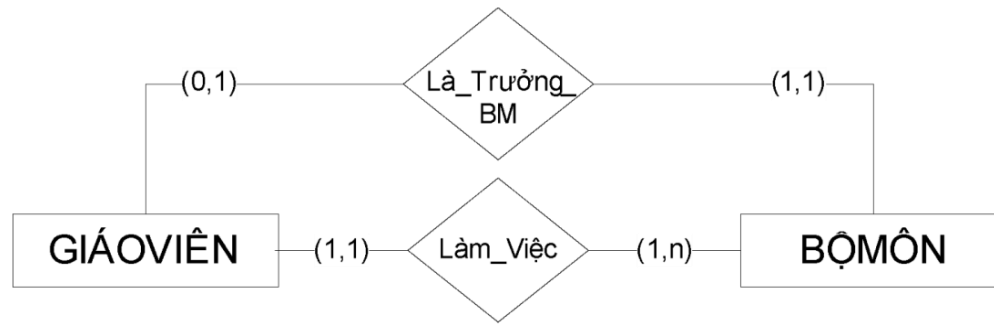
Cardinality

• Notation



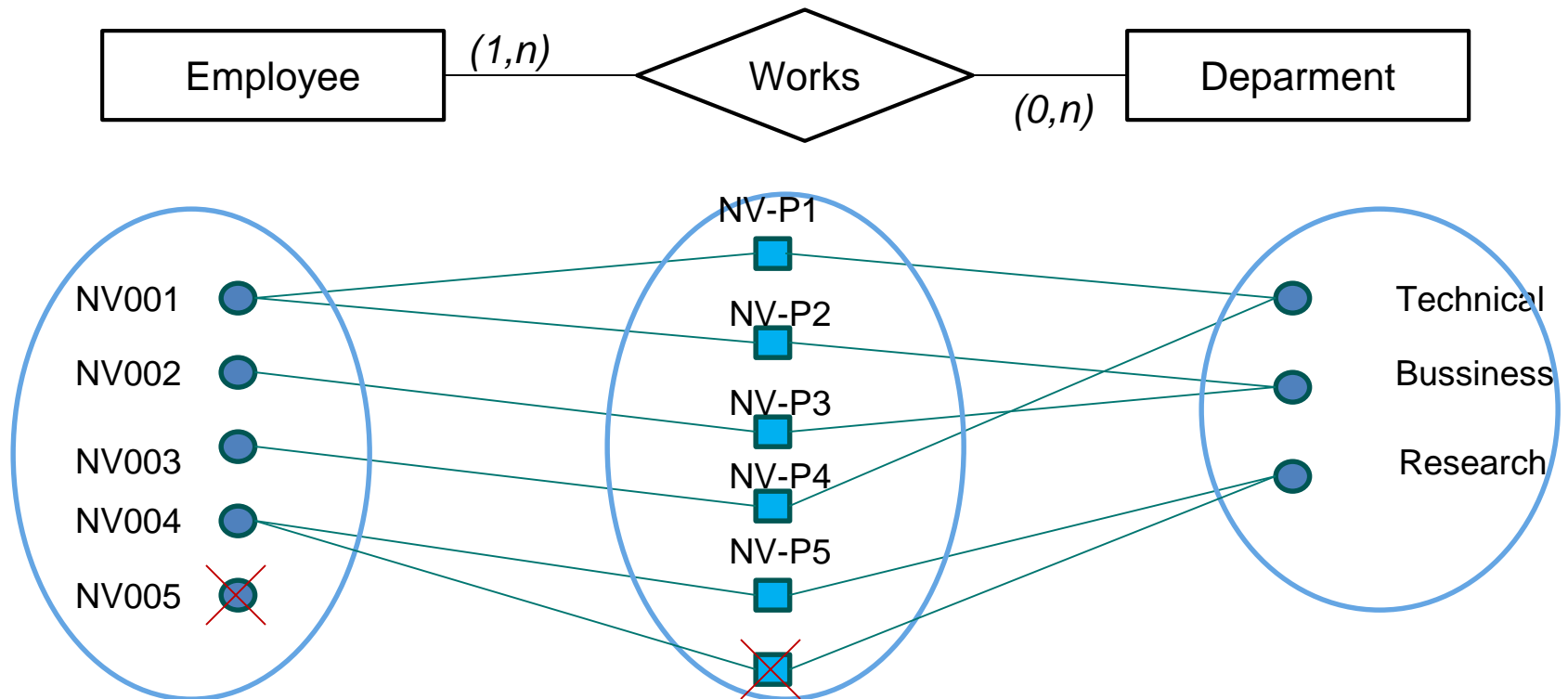
• Basic samples:

- $(0,1)$ – 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

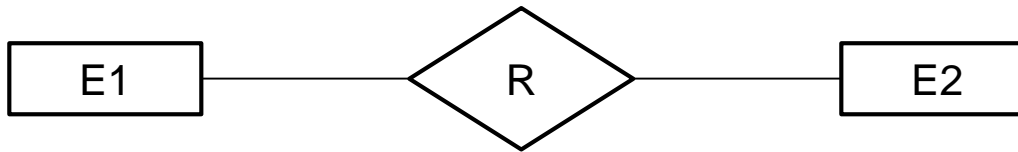


Cardinality

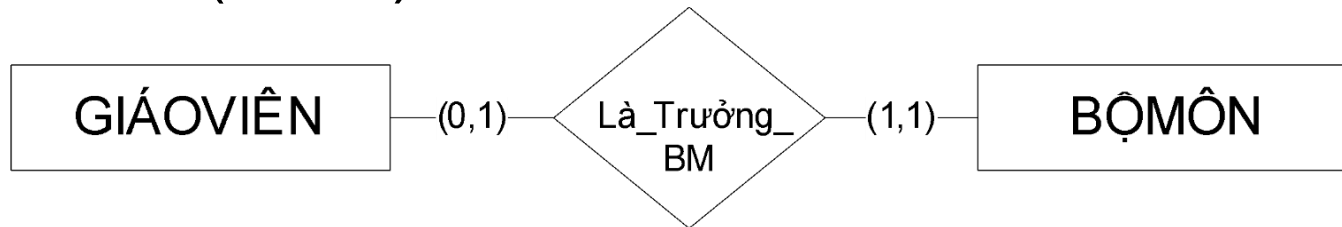
- Example



Relationship: Classification

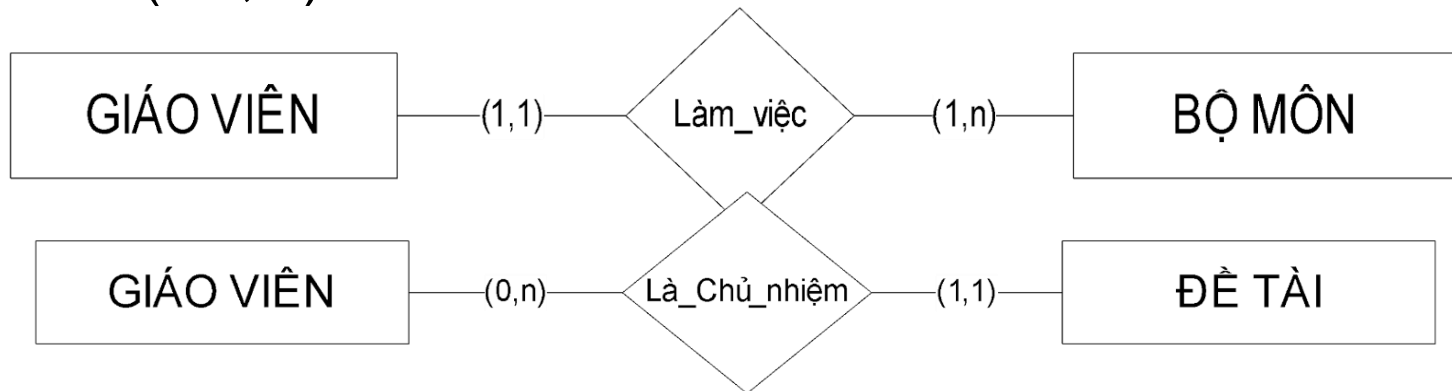


- One-to-one (1:1): if $\text{maxcard}(E1, R) = 1$ and $\text{maxcard}(E2, R) = 1$



Relationship: Classification

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

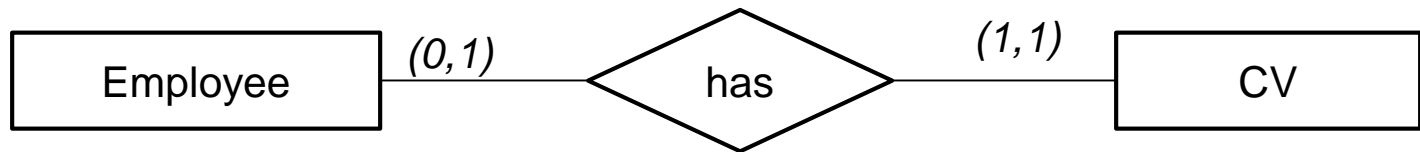


- Many-to-many (N:N): if $\text{maxcard}(E1,R) = n$ and $\text{maxcard}(E2,R) = m, (m,n > 1)$

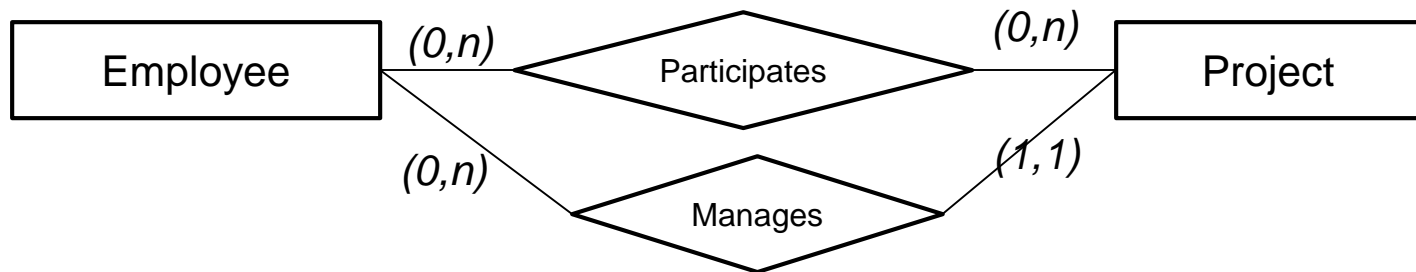


Relationship: Classification

- Examples



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

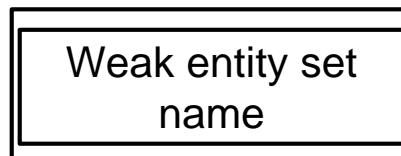


An employee can participate to many projects and an project can be performed/executed by many employees.

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

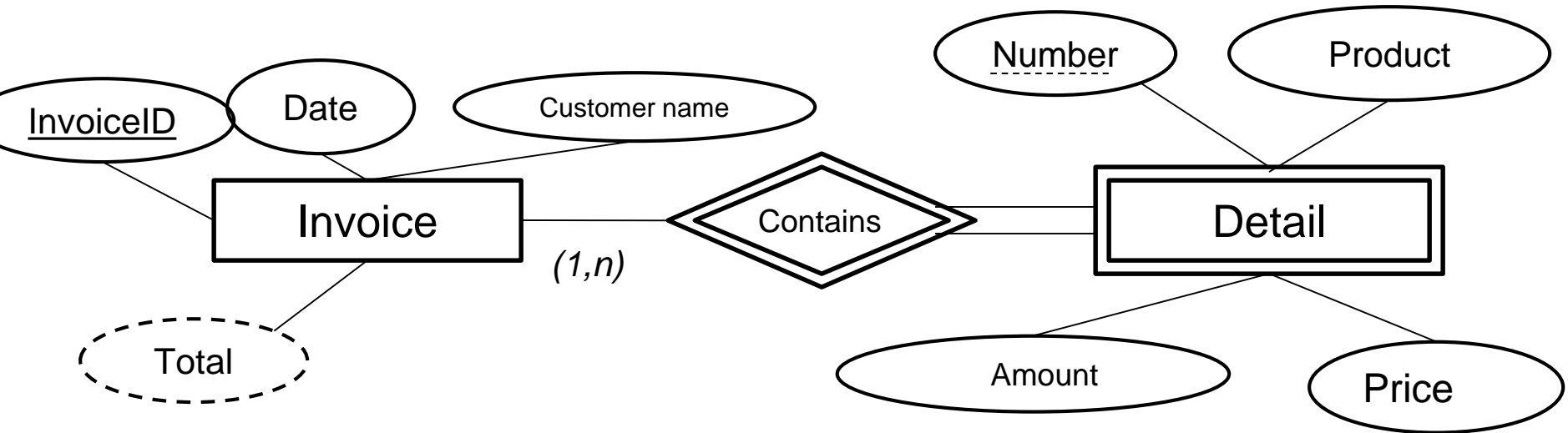
Weak entity set

- 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

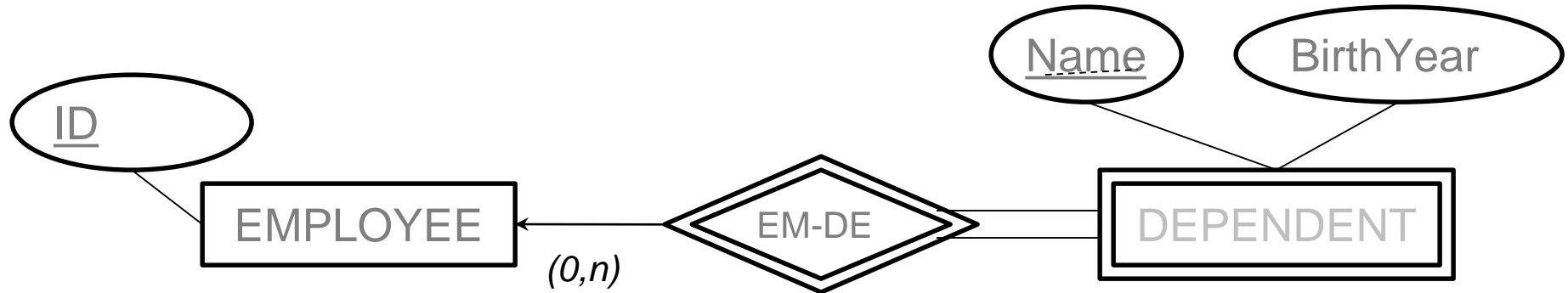
- Example



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

Content

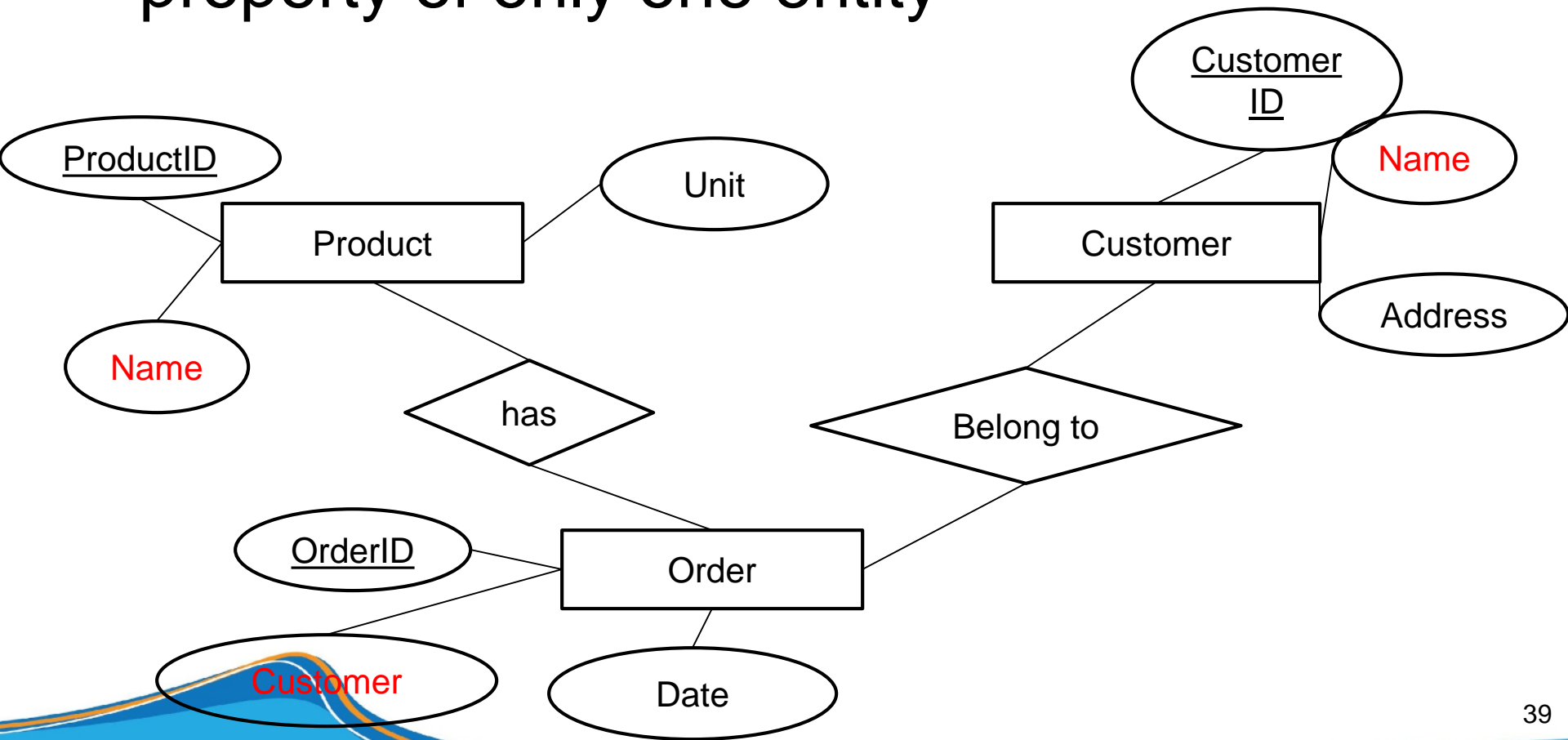
- Process of Database design
- Entity-Relationship Model
- Design principles
- Exercises

Quiz #2.1

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

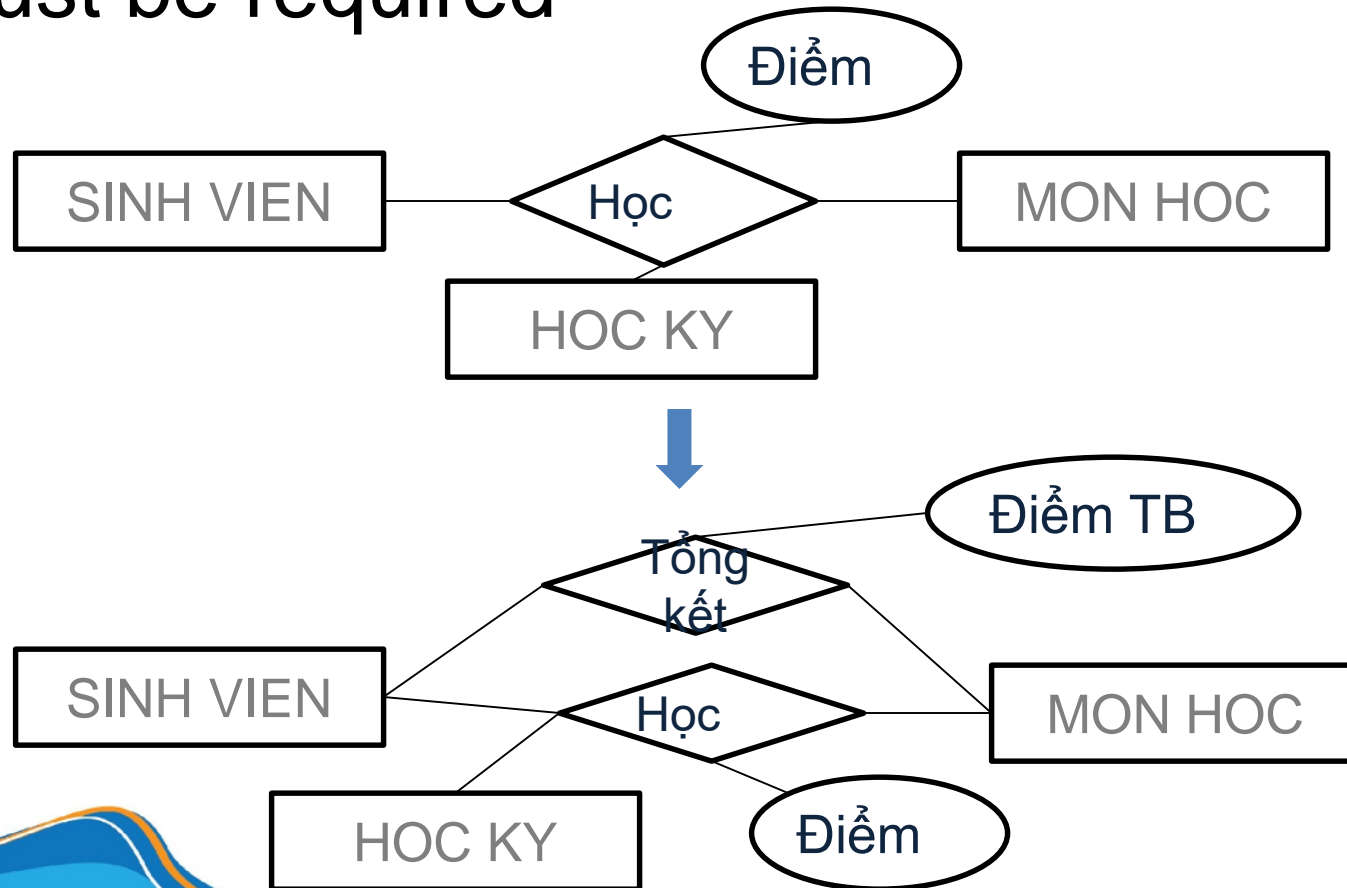
Design principles

- An attribute represents a particular property of only one entity



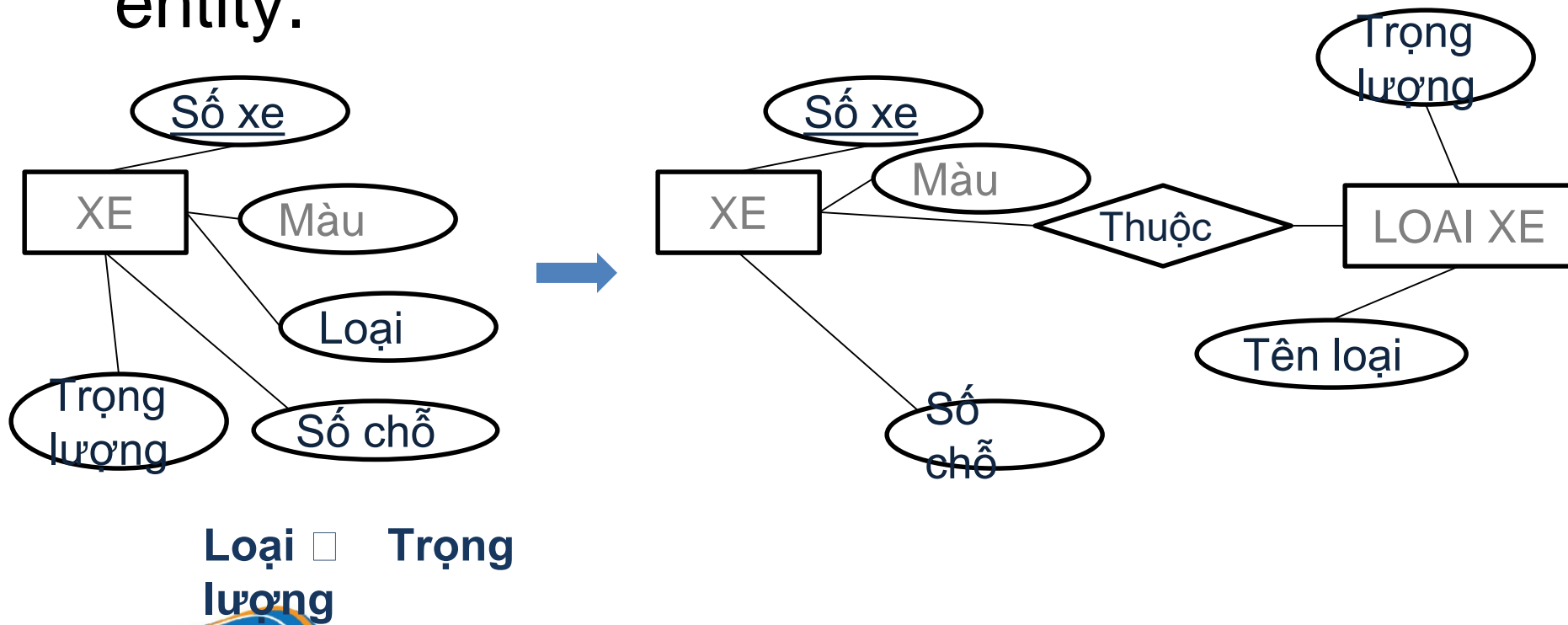
Design principles

- All branches connected to the relationship must be required



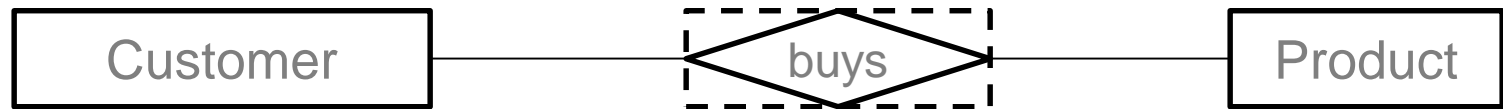
Design principles

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



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 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 (m³) | 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 Q.12

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

