

## Chương 2

# MÔ HÌNH ER

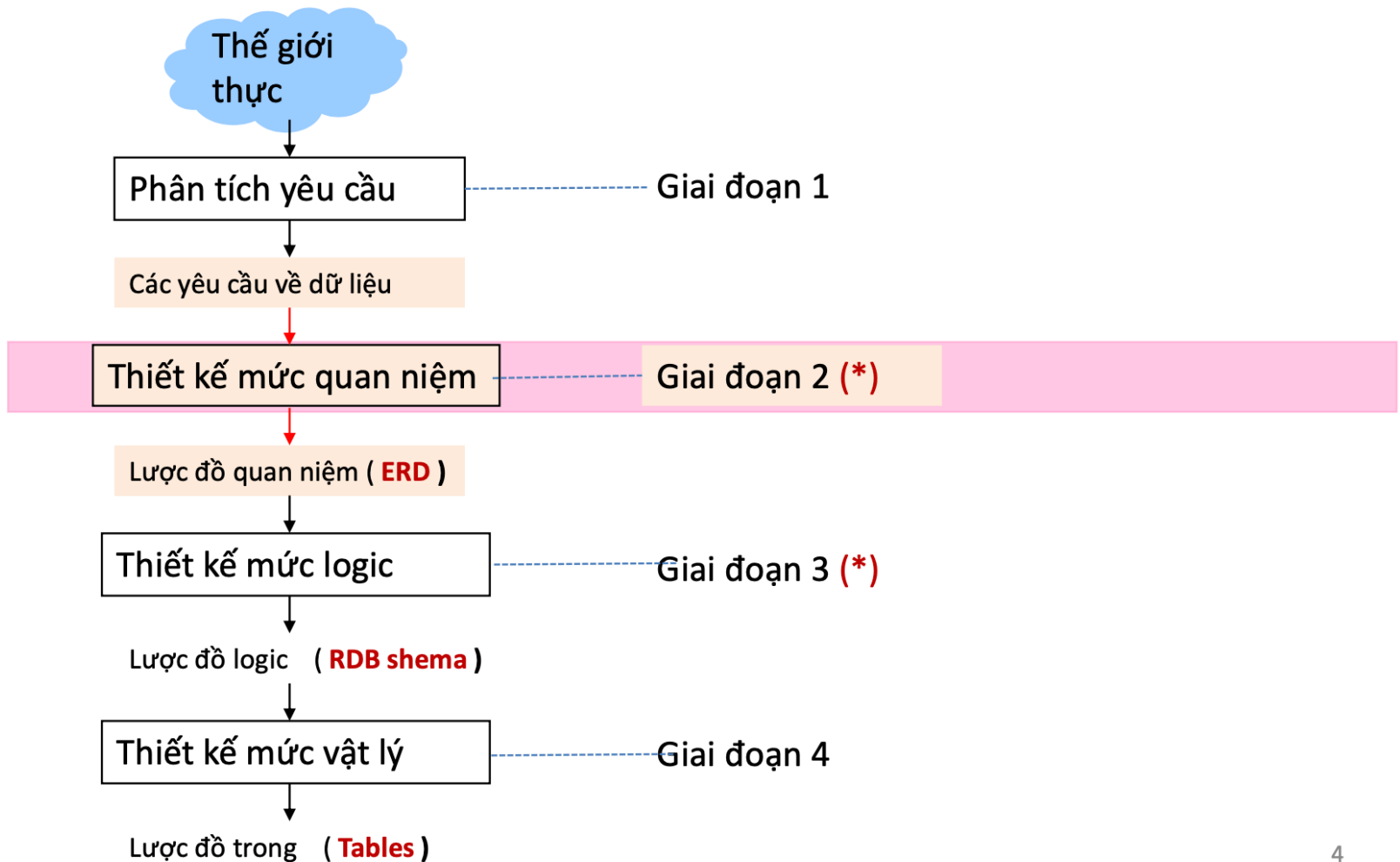
**GIẢNG VIÊN: PHẠM THỊ XUÂN HIỀN**

# NỘI DUNG

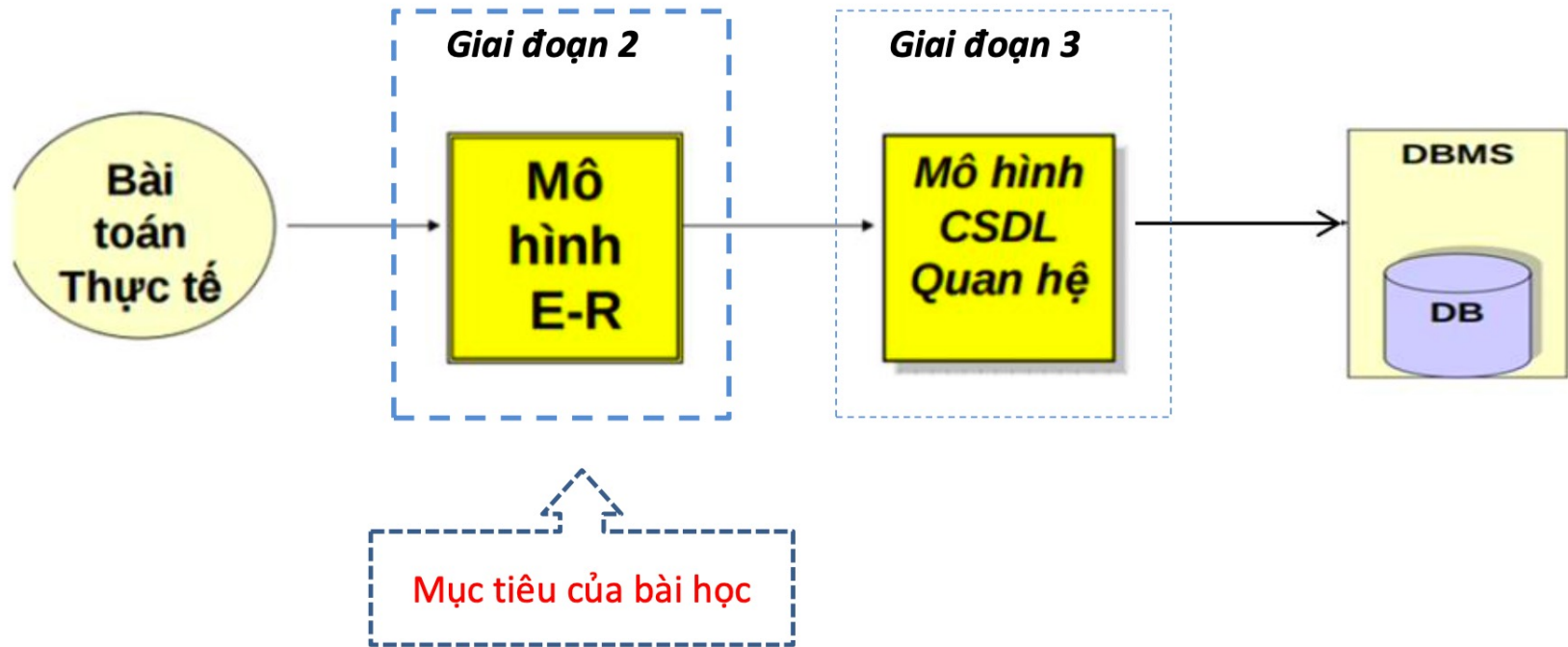
## 1. Quá trình thiết kế CSDL

2. Mô hình thực thể / kết hợp
3. Một số quy tắc mô hình thực thể / kết hợp
4. Tiêu chuẩn lựa chọn khái niệm

# QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ CSDL



# QUÁ TRÌNH THIẾT KẾ CSDL



# NỘI DUNG

1. Quá trình thiết kế CSDL
- 2. Mô hình thực thể / kết hợp**
3. Một số quy tắc mô hình thực thể / kết hợp
4. Tiêu chuẩn lựa chọn khái niệm

# Mô hình liên kết – thực thể

- Mô hình dữ liệu thực thể kết hợp (Entity Relationship Data Model (E - R))
- 1976 - **Dr. Peter Pin-Shan Chen** đề xuất mô hình trong bài báo “*The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data*”, **nhìn thế giới thực như một tập các đối tượng căn bản được gọi là các thực thể, các mối quan hệ giữa các đối tượng này**
- 1988 - ANSI công nhận là mô hình chuẩn cho hệ thống tự động tài nguyên thông tin (IRDSS: Information Resource Dictionary Systems)
- Được dùng để xây dựng **mô hình dữ liệu ý niệm**

# Mô hình liên kết – thực thể

## Mục đích của mô hình E - R

- Làm thống nhất quan điểm về dữ liệu của những người tham gia hệ thống gọi là **quy tắc nghiệp vụ (business rule)**: người quản lý, người dùng cuối, người thiết kế hệ thống.
- Xác định các xử lý về dữ liệu cũng như các ràng buộc trên các dữ liệu
- Giúp đỡ việc thể hiện CSDL về mặt cấu trúc: sử dụng thực thể và các mối liên kết giữa các thực thể. Biểu diễn mô hình quan hệ thực thể bằng một sơ đồ

# Sơ đồ liên kết – thực thể

- Mô hình ER được diễn tả bằng sơ đồ liên kết thực thể (Entity Relationship Diagram – ERD)
- Ba phần tử cơ bản:
  - Kiểu thực thể (Entity Type) – Tập thực thể (Entity Sets)
  - Các thuộc tính (Attribute)
  - Mối quan hệ (Relationship)

# Thực thể - Entity

## ▪ Biểu diễn 1 lớp khái niệm trong thế giới thực

- *Một đối tượng tồn tại vật lý, quan sát được (**Trực quan**)*
  - Con người: nhân viên, sinh viên, khách hàng..
  - Nơi chốn: phòng học, chi nhánh, văn phòng, toà nhà ...
  - Đối tượng: sách, sản phẩm, xe ô tô,
  - Sự kiện: đăng ký, bán hàng, đặt hàng, yêu cầu, mua hàng, trả lương ...
- *Một đối tượng ý niệm (**Không trực quan**)*
  - Tài khoản, thời gian, khoá học, khả năng, nguồn vốn, dự án, ...

# Thực thể - Entity

## ❖ Ký hiệu



*Danh từ hoặc cụm danh từ*

## ❖ Ví dụ

**NƯỚC GIẢI  
KHÁT**

**ĐƠN ĐẶT  
HÀNG**

**Lưu ý: thông thường là danh từ số ít và viết chữ in hoa**

# Tập thực thể - Entity Set

- Tập thực thể hay kiểu thực thể (entity type) là: **một tập hợp các thực thể có cùng những tính chất hoặc thuộc tính**

Ví dụ:

- Một giáo viên là một thực thể
- Tập hợp các giáo viên là tập thực thể
- Một khoa là một thực thể
- Tập hợp các khoa là tập thực thể

**GIAOVIEN**

**KHOA**

# Thể hiện (instance)

- **Thể hiện** của một tập thực thể là một trường hợp cụ thể của tập thực thể đó
- Ví dụ như thực thể GIAOVIEN có điển hình là Nguyễn Văn A và Nguyễn Thị B đều có mã giáo viên khác nhau, và có thể tham gia giảng dạy các môn thuộc chuyên ngành hệ thống thông tin.
- Loại thực thể GIAOVIEN có các thực thể:
  - ('GV001', 'Nguyễn Văn A', '28/09/1994', 'Nam')
  - ('GV002', 'Nguyễn Thị B', '31/12/1987', 'Nữ')

# Các kiểu thực thể

- **Tập thực thể mạnh (strong entity set):** tồn tại độc lập với những tập thực thể khác và có khoá chính

DETAI

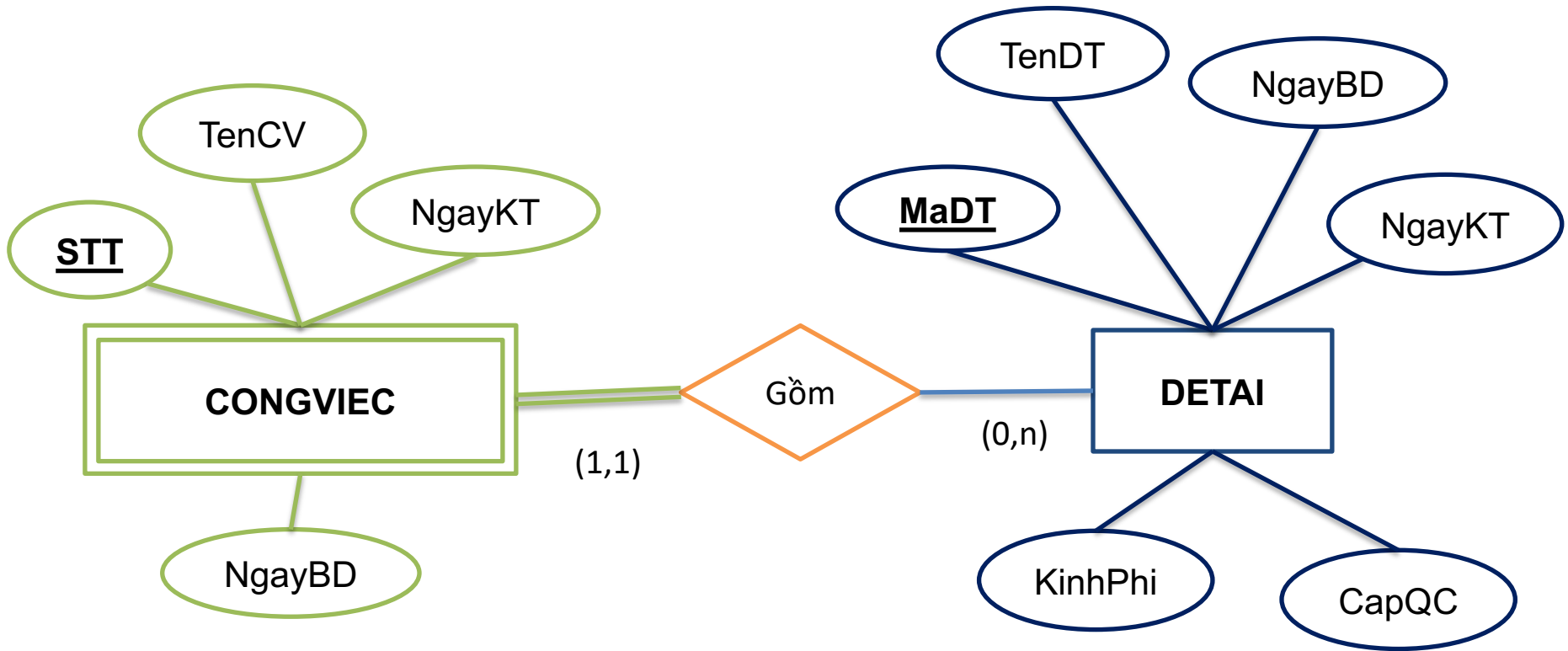
- **Tập thực thể yếu (weak entity set):** tồn tại phụ thuộc vào tập thực thể khác, có thể không có đủ các thuộc tính để cấu thành một khoá chính.

CONGVIEC

- Ví dụ:
  - DETAI là kiểu thực thể mạnh
  - CONGVIEC là kiểu thực thể yếu, lệ thuộc vào DETAI

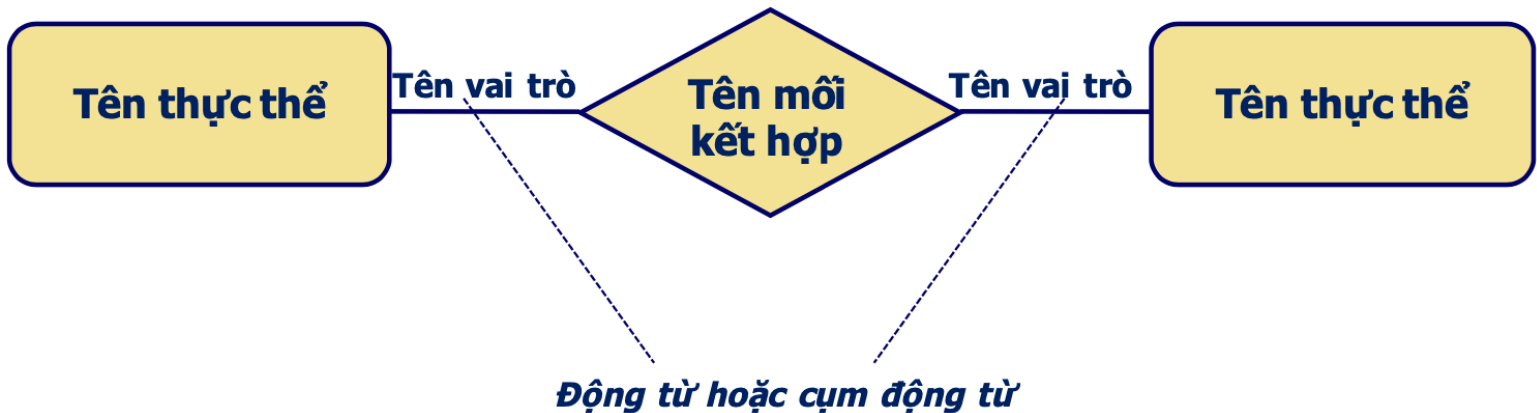
# Ví dụ thực thể mạnh/ yếu

Công việc phụ thuộc vào Đề tài



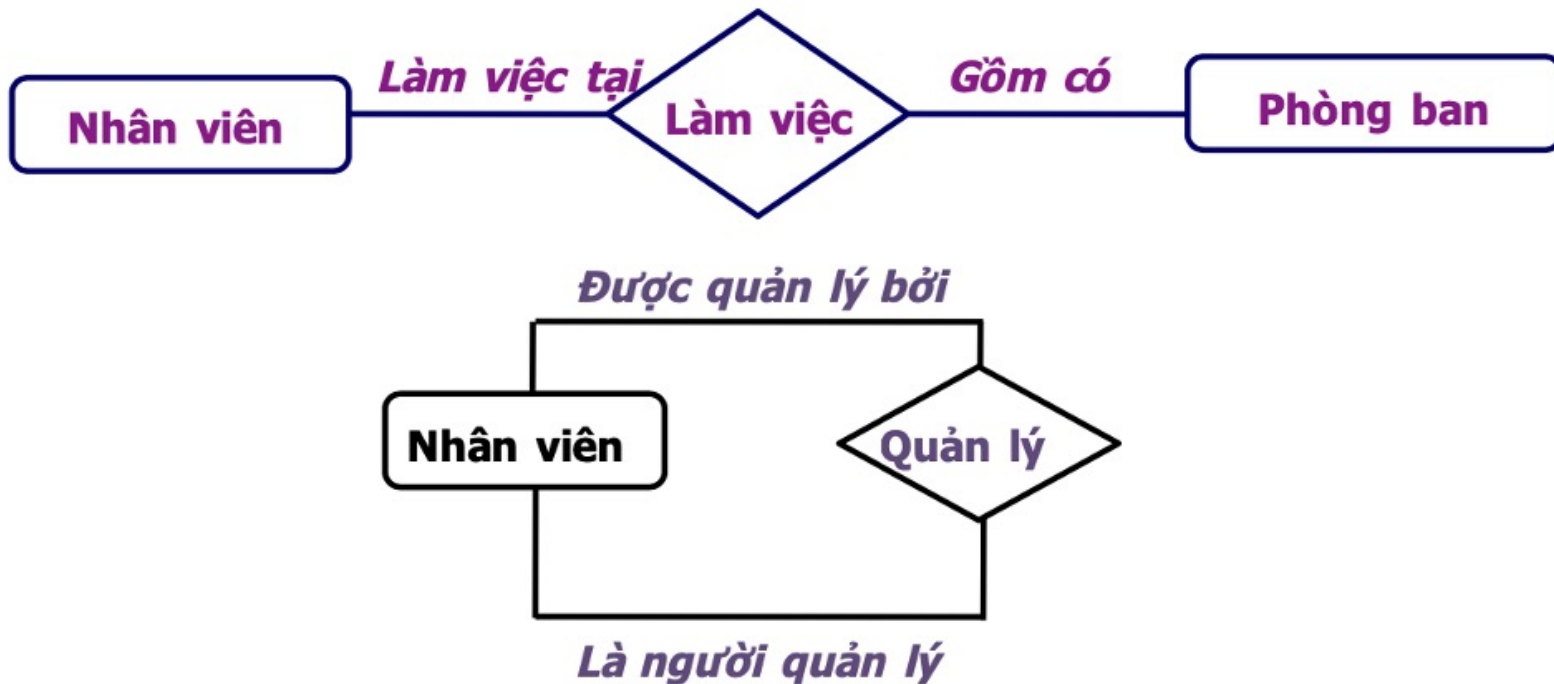
# Tên vai trò

- **Biểu diễn ngữ nghĩa của một thực thể tham gia vào mối kết hợp**
- **Ký hiệu**



# Tên vai trò

- Ví dụ



**Thông thường tên-mối-kết-hợp sẽ lấy 1 trong các tên-vai-trò (ta bỏ qua tên-vai-trò)**

# Thuộc tính - attribute

- Là những đặc tính riêng biệt của loại thực thể

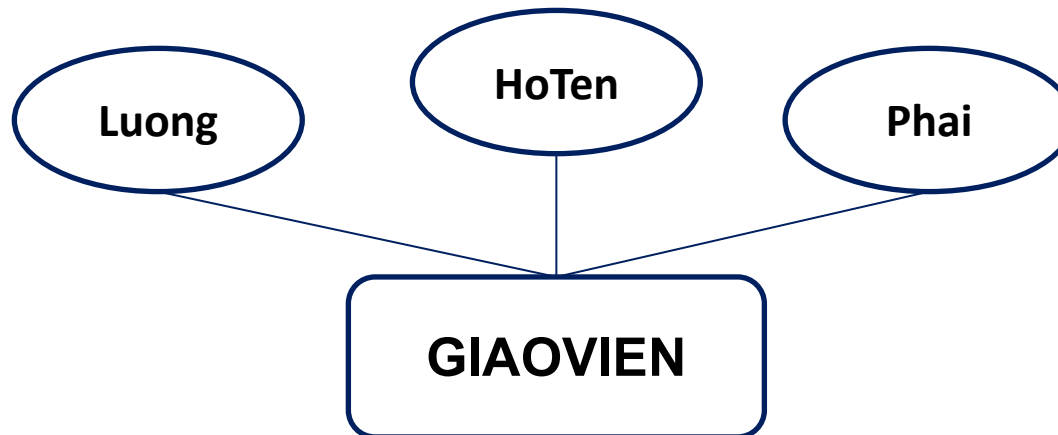
## ❖ Ký hiệu

Tên thuộc tính

Thuộc tính là những giá trị nguyên tố:

- Kiểu chuỗi
- Kiểu số nguyên
- Kiểu số thực

## ❖ Ví dụ



# Các kiểu thuộc tính

- **Phân loại thuộc tính**
  - Thuộc tính đơn trị (single valued attribute)
  - Thuộc tính đa trị (Multivalued attribute)
  - Thuộc tính kết hợp (composite attribute)
  - Thuộc tính dẫn xuất (derived attribute)

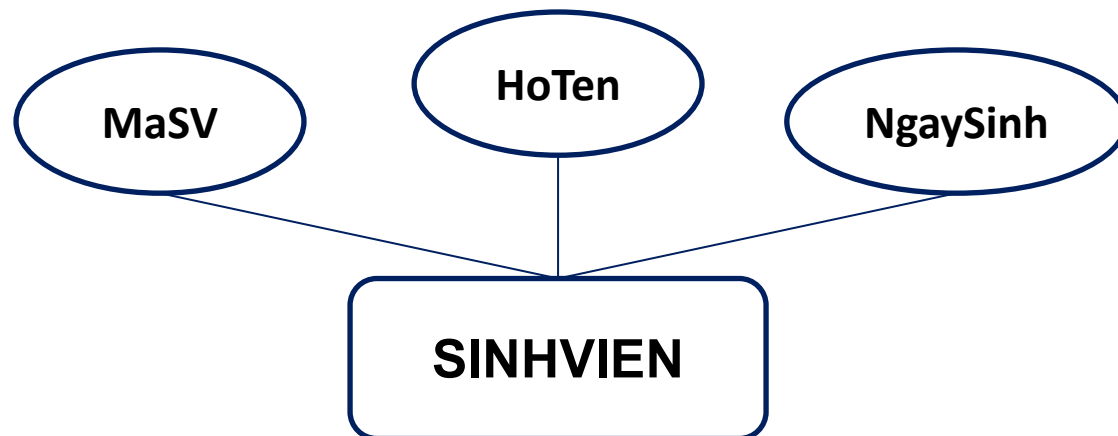
# Các kiểu thuộc tính

## ▪ Thuộc tính đơn trị (single valued attribute)

- Chỉ chứa một giá trị
- Ký hiệu

Tên thuộc tính

- Ví dụ: **SINHVIEN** có các thuộc tính như MaSV, HoTen, NgaySinh



# Các kiểu thuộc tính

- Thuộc tính đa trị (multivalued attributed)
  - Nhận nhiều giá trị đối với một thực thể cụ thể
  - Ký hiệu:

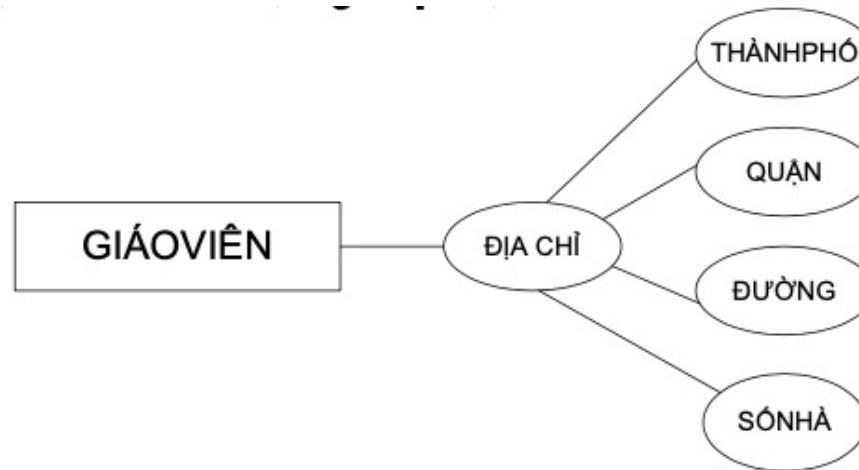


- Ví dụ: một **GIAOVIÊN** thì có thể có nhiều số điện thoại



# Các kiểu thuộc tính

- **Thuộc tính kết hợp (Composite attribute)**
  - Thuộc tính gồm nhiều thành phần nhỏ hơn
  - Ví dụ: thuộc tính **ĐịaChí** của **GIAOVIÊN** có thể chia nhỏ thành các thành phần như số nhà, đường, quận, thành phố



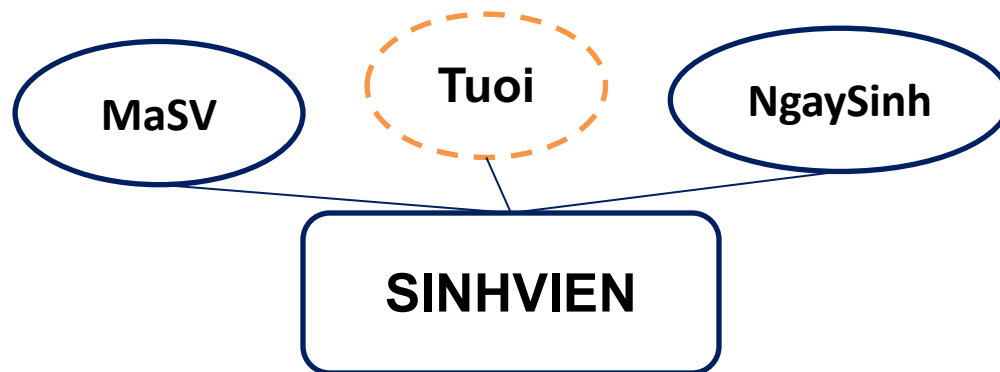
# Các kiểu thuộc tính

## ■ Thuộc tính suy diễn (derived attribute)

- Giá trị của nó được tính toán từ giá trị của thuộc tính khác
- Ký hiệu:



- Ví dụ: Thuộc tính **Tuoi** của **SINHVIEN** có thể tính toán từ thuộc tính **NgaySinh**



# Các kiểu thuộc tính

- **Khoá đơn và khoá phức hợp**

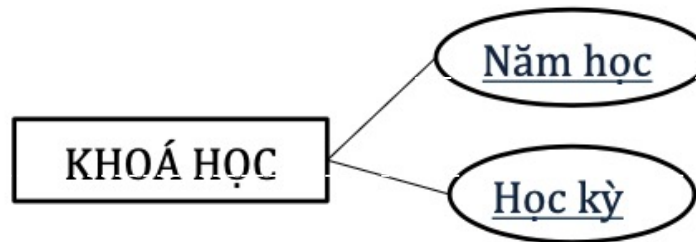
- Khoá đơn (simple key): là khoá chỉ có một thuộc tính
- Khoá phức hợp (composite key): là khoá có nhiều hơn một thuộc tính

- **Ký hiệu:**



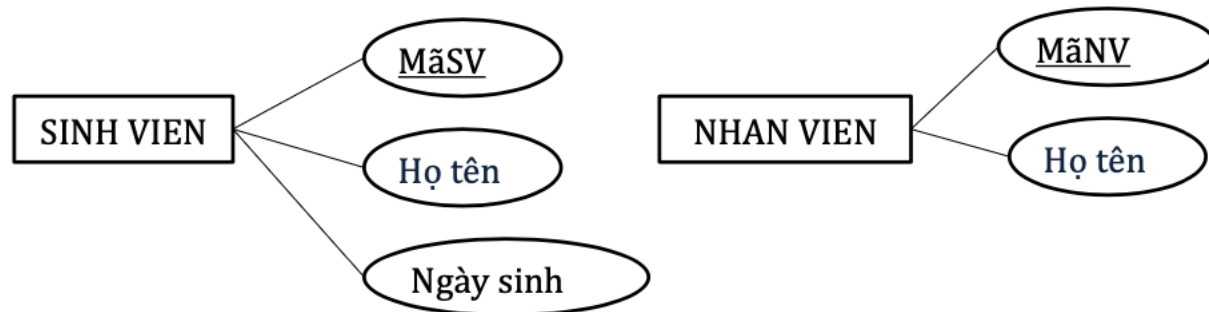
# Các kiểu thuộc tính

## ■ Ví dụ khoá hợp



*Khoá học được xác định bởi một năm học và một học kỳ*

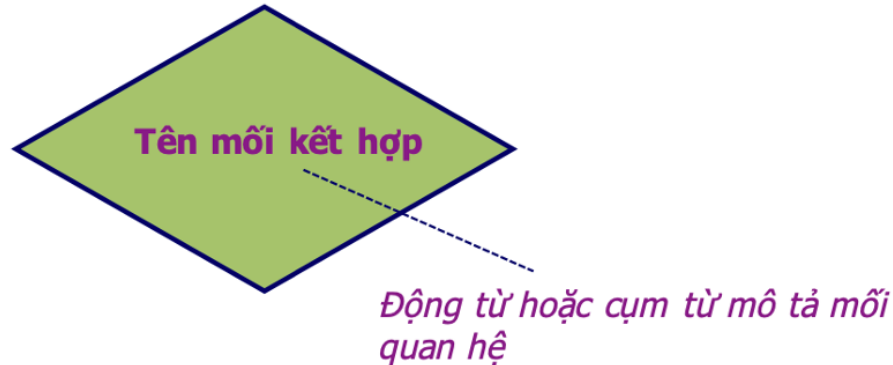
## ■ Ví dụ khoá đơn



*Sinh viên được xác định bởi MãSV*

# Mối liên kết / Mối kết hợp / Mối quan hệ

- **Mối liên kết (relationship)** diễn tả sự kết hợp giữa một hay nhiều thực thể với nhau, là sự kết hợp biểu diễn sự tương tác giữa các thể hiện (instance) của một hay nhiều tập thực thể (Entity set)



# Mối liên kết - Relationship

GIAOVIEN				
<u>MaGV</u>	HoTen	Phai	GVQL	MaBM
001	Nguyễn Hoài An	Nam	NULL	CNTT
002	Trần Trà Hương	Nữ	NULL	SH
003	Nguyễn Ngọc Ánh	Nữ	002	VS
004	Trương Nam Sơn	Nam	NULL	SH

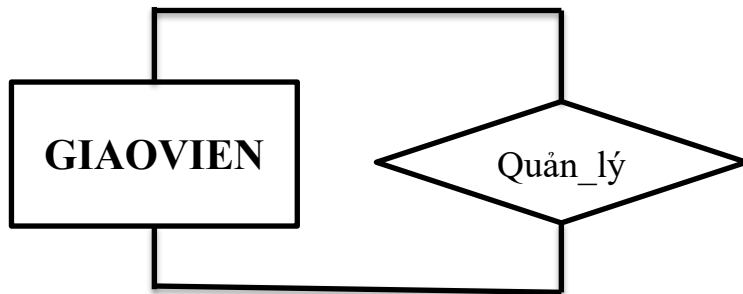
BOMON			
<u>MaBM</u>	TenBM	Truong BM	NgayNhan Chuc
CNTT	Công nghệ thông tin	NULL	NULL
VS	Vì sinh	004	2007-01-01
HL	Hoá Lý	NULL	NULL
SH	Sinh Hoá	001	2004-09-20

# Các kiểu liên kết (Bậc của mỗi liên kết)

- **Các kiểu liên kết hay bậc của mỗi liên kết**
  - Liên kết 1 ngôi (unary relationship)
  - Liên kết 2 ngôi (binary relationship)
  - Liên kết 3 ngôi (ternary relationship)

# Liên kết 1 ngôi (unary relationship)

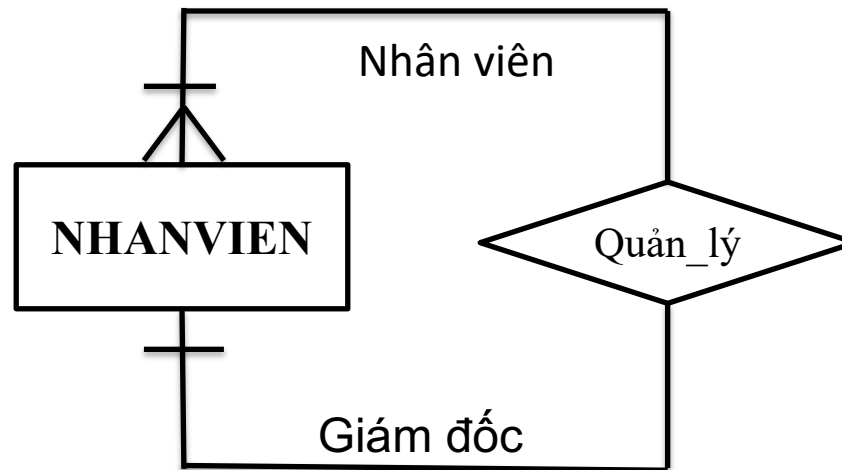
- là mối quan hệ giữa cùng **1 tập thực thể**
- Còn gọi là mối liên kết đệ quy (mối quan hệ phản thân)



<u>MaGV</u>	HoTen	Phai	GVQL	MaBM
001	Nguyễn Hoài An	Nam	NULL	CNTT
<b>002</b>	Trần Trà Hương	Nữ	NULL	SH
003	Nguyễn Ngọc Ánh	Nữ	<b>002</b>	VS

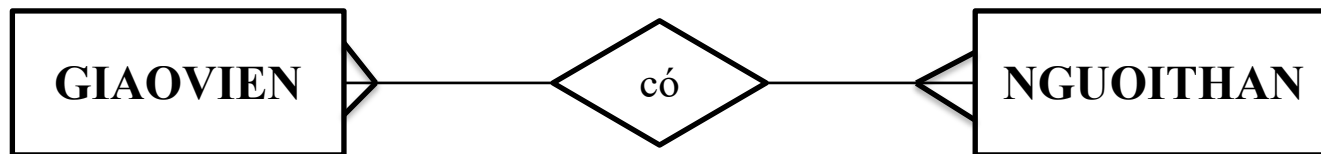
# Liên kết 1 ngôi (unary relationship)

- Đôi khi một thực thể xuất hiện nhiều hơn 1 lần trong mỗi quan hệ
- Để **phân biệt nên tạo nhãn** trên các cạnh nối giữa mỗi quan hệ và thực thể



# Liên kết 2 ngôi (binary relationship)

- Là mối liên kết giữa 2 tập thực thể

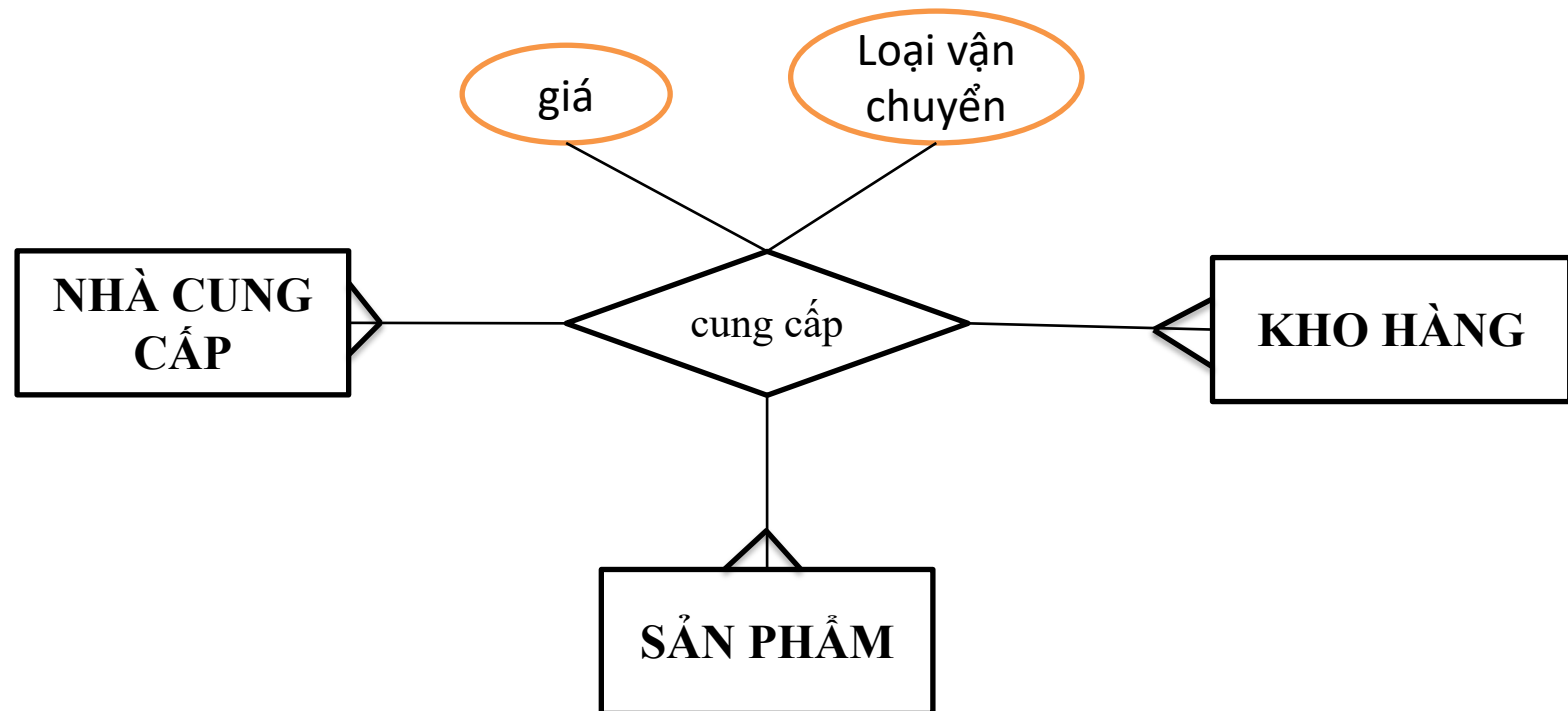


GIAOVIEN		
<u>MaGV</u>	HoTen	MaBM
001	Nguyễn Hoài An	CNTT
002	Trần Trà Hương	SH
003	Nguyễn Ngọc Ánh	VS
004	Trương Nam Sơn	SH

NGUOITHAN			
<u>MaGV</u>	Ten	NgaySinh	Phai
001	Hùng	1990-01-14	Nam
001	Thủy	1994-12-08	Nữ
003	Thu	1998-09-03	Nữ
004	An	1996-08-19	Nam
004	Nguyệt	2006-01-14	Nữ

# Liên kết 3 ngôi (Ternary relationship)

- Là mối liên kết giữa 3 tập thực thể



# Lượng số của mỗi kết hợp - cardinality

- **Lượng số** là số thể hiện của kiểu thực thể B mà có thể liên kết với mỗi thể hiện của tập thực thể A
- **Lượng số tối thiểu (min) và lượng số tối đa (max)**

(Min , Max)



(0,1) – tối thiểu là không , tối đa là 1

(1,1) – duy nhất 1

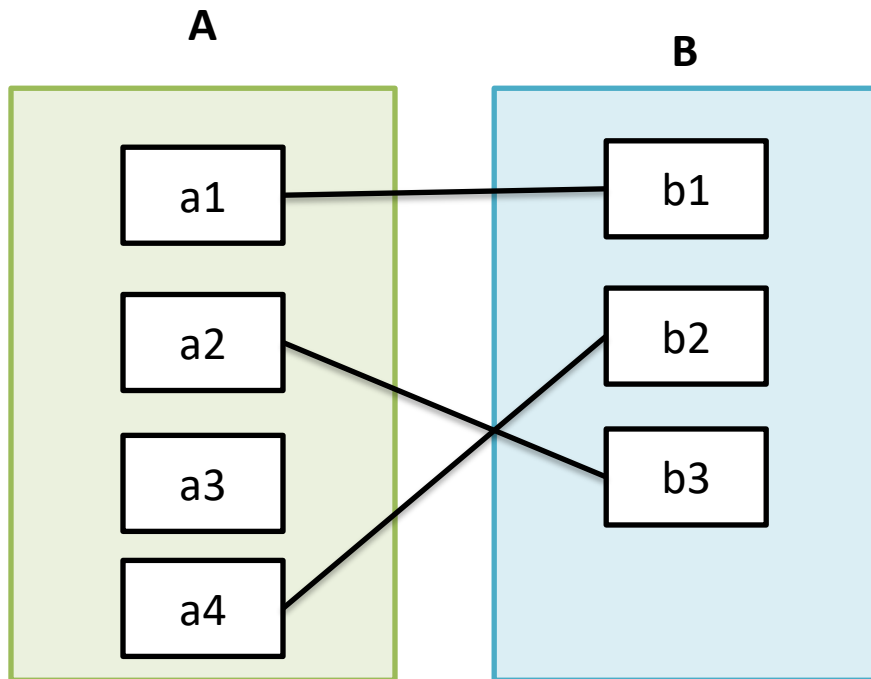
(0,n) – tối thiểu là không , tối đa là nhiều (bất kỳ)

(1,n) – tối thiểu là một , tối đa là nhiều (bất kỳ)

- Phân loại mỗi kết hợp dựa trên lượng số Max gồm **1:1, 1:n, n:n**

# Mỗi kết hợp 1 - 1

Một thể hiện của tập thực thể A liên kết với một thể hiện của tập thực thể B và ngược lại



Minh hoạ cho tập mỗi kết hợp 1-1

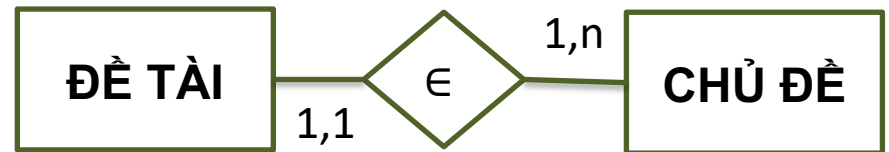
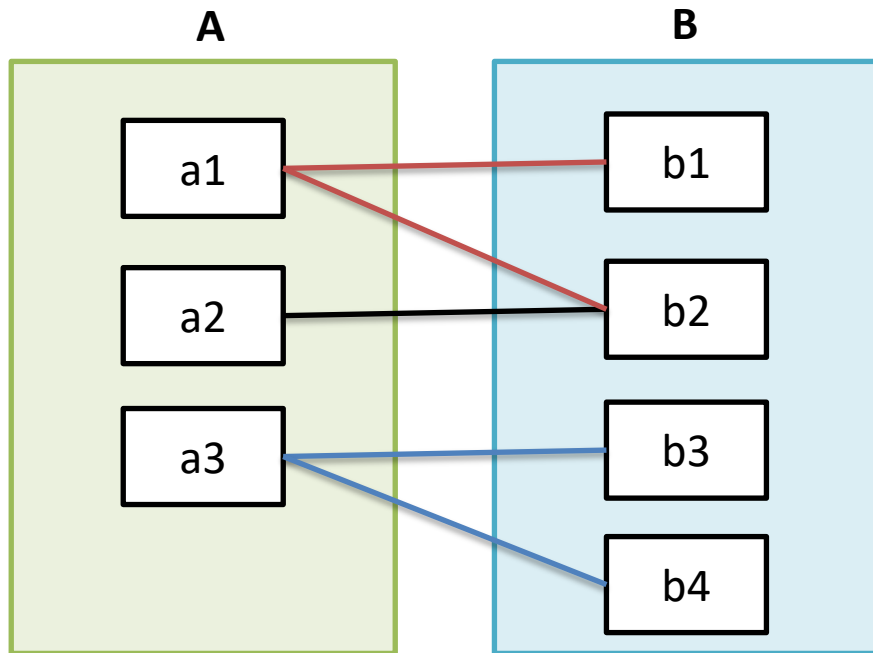


Ví dụ cho tập mỗi kết hợp 1-1

Giáo viên có thể là trưởng bộ môn hoặc không  
Một bộ môn có duy nhất 1 giáo viên là trưởng bộ môn

# Mối kết hợp 1 - n

Một thể hiện của kiểu thực thể A liên kết với nhiều thể hiện của tập thực thể B và ngược lại một thể hiện của tập thực thể B chỉ liên kết với một thể hiện của tập thực thể A



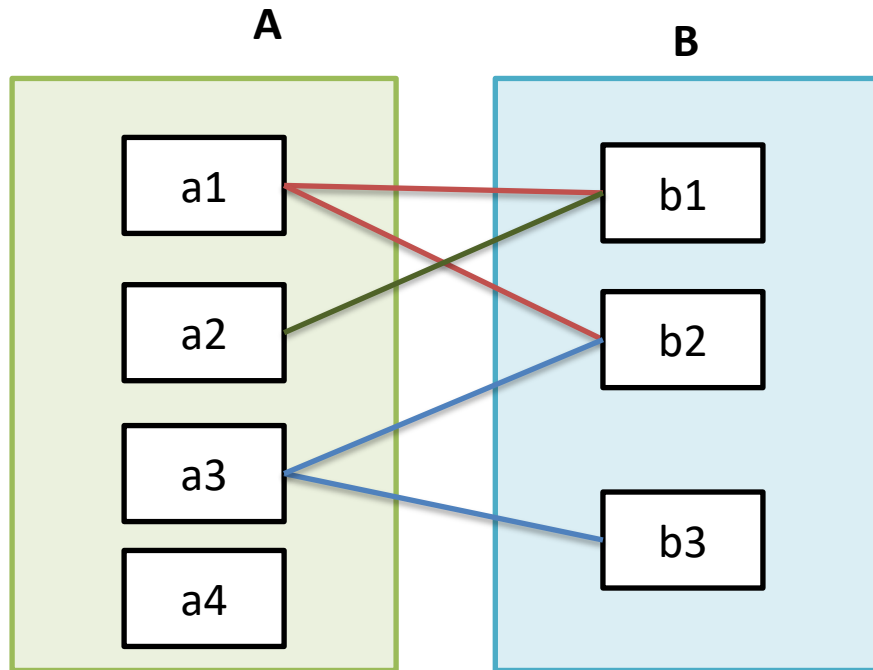
Ví dụ cho tập mối kết hợp 1-n

Mỗi đề tài chỉ thuộc về một chủ đề  
Một chủ đề có thể có nhiều đề tài

Minh họa cho tập mối kết hợp 1-n

# Mối kết hợp n - n

Một thể hiện của tập thực thể A liên kết với nhiều thể hiện của tập thực thể B và ngược lại một thể hiện của tập thực thể B liên kết với nhiều thể hiện của tập thực thể A



Minh họa cho tập mối kết hợp n-n



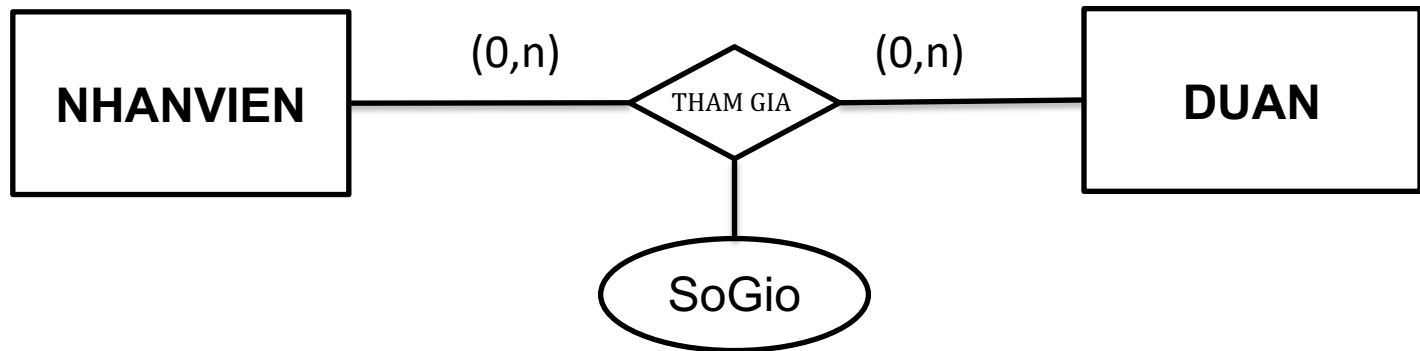
Ví dụ cho tập mối kết hợp 1-n

Mỗi giáo viên có thể tham gia nhiều công việc của đề tài

Mỗi công việc có thể có nhiều giáo viên tham gia

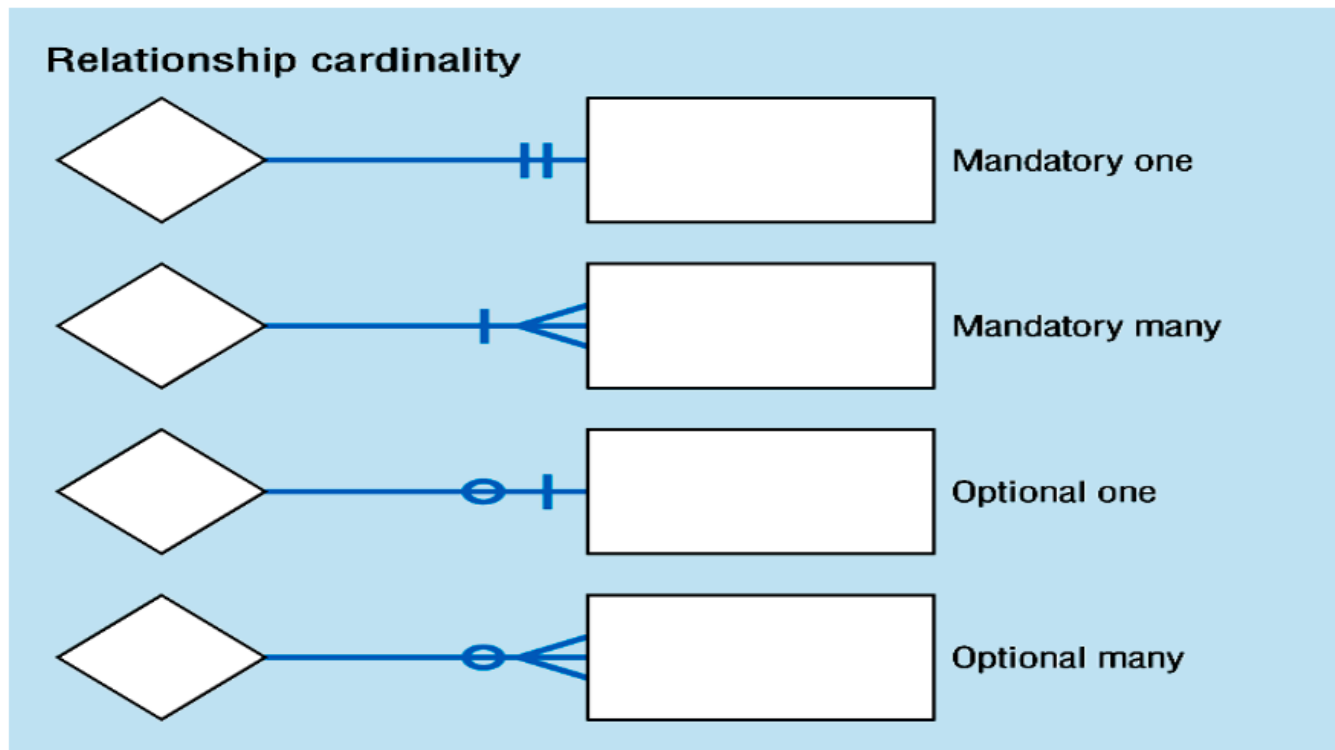
# Thuộc tính của mỗi kết hợp

- Mỗi kết hợp có thể có thuộc tính
- Thuộc tính này không thể gắn liền với những thực thể tham gia vào mối quan hệ

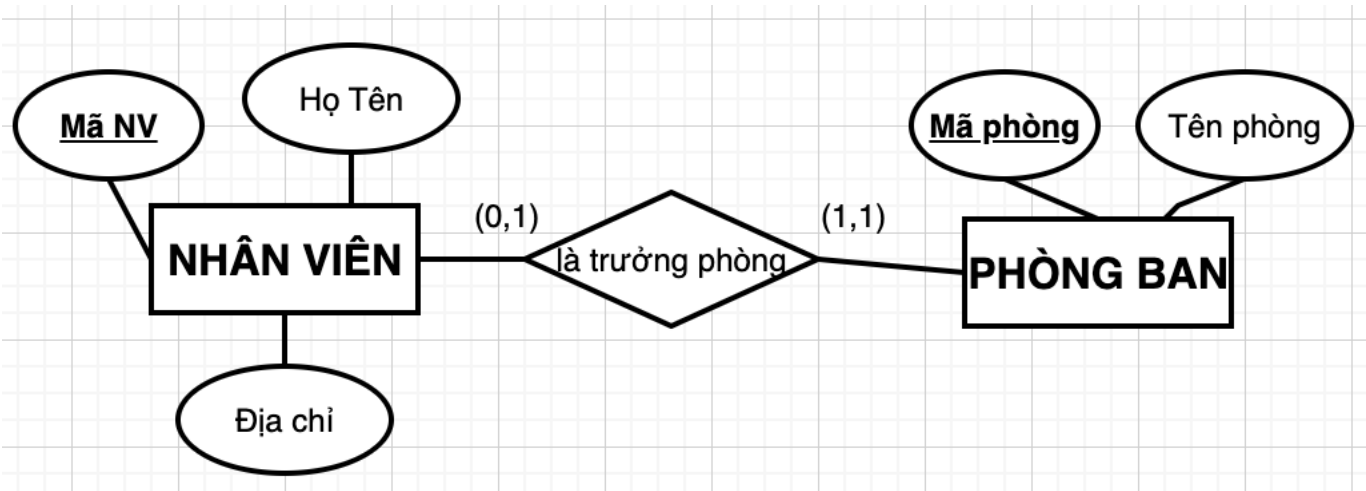


# Ký hiệu cho lượng số (min, max)

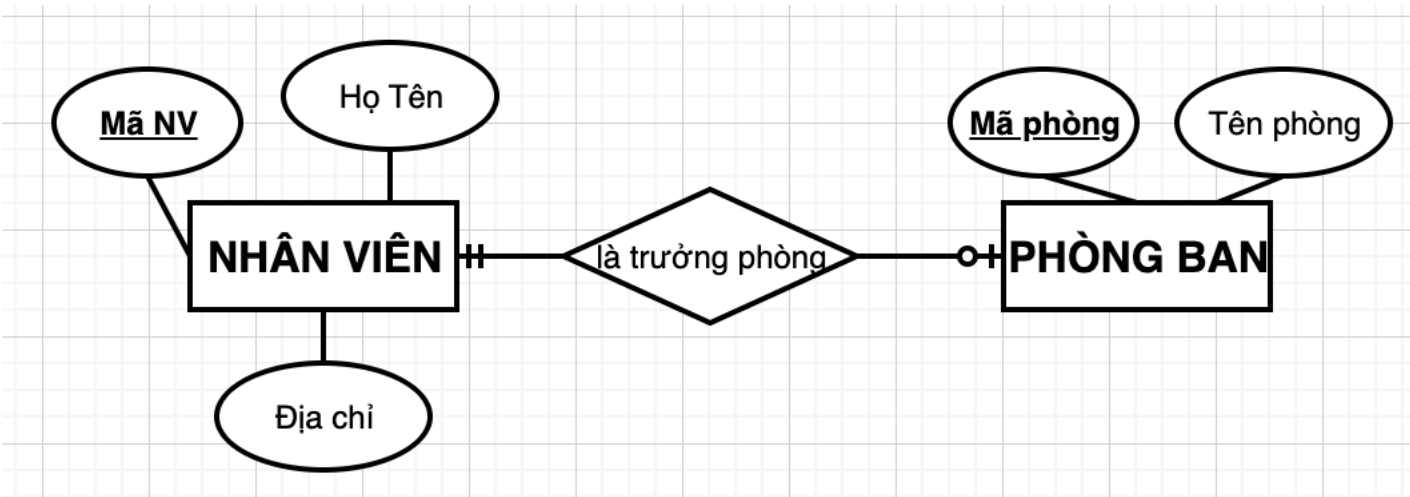
- Một số ký hiệu khác



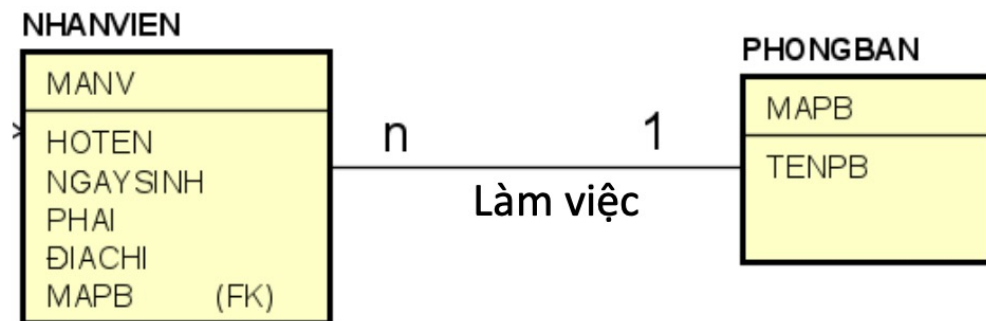
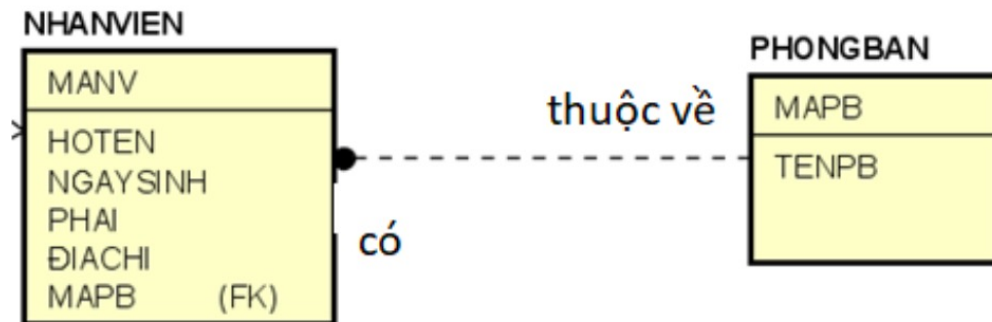
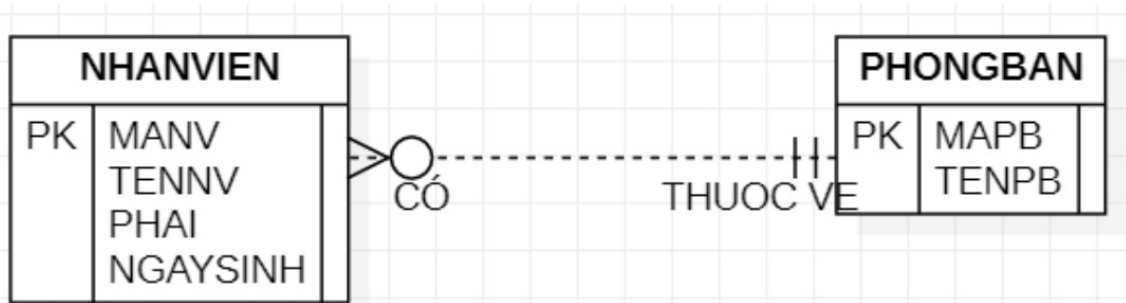
# Các ký hiệu mô tả cho mỗi kết hợp



## Ký hiệu tương đương



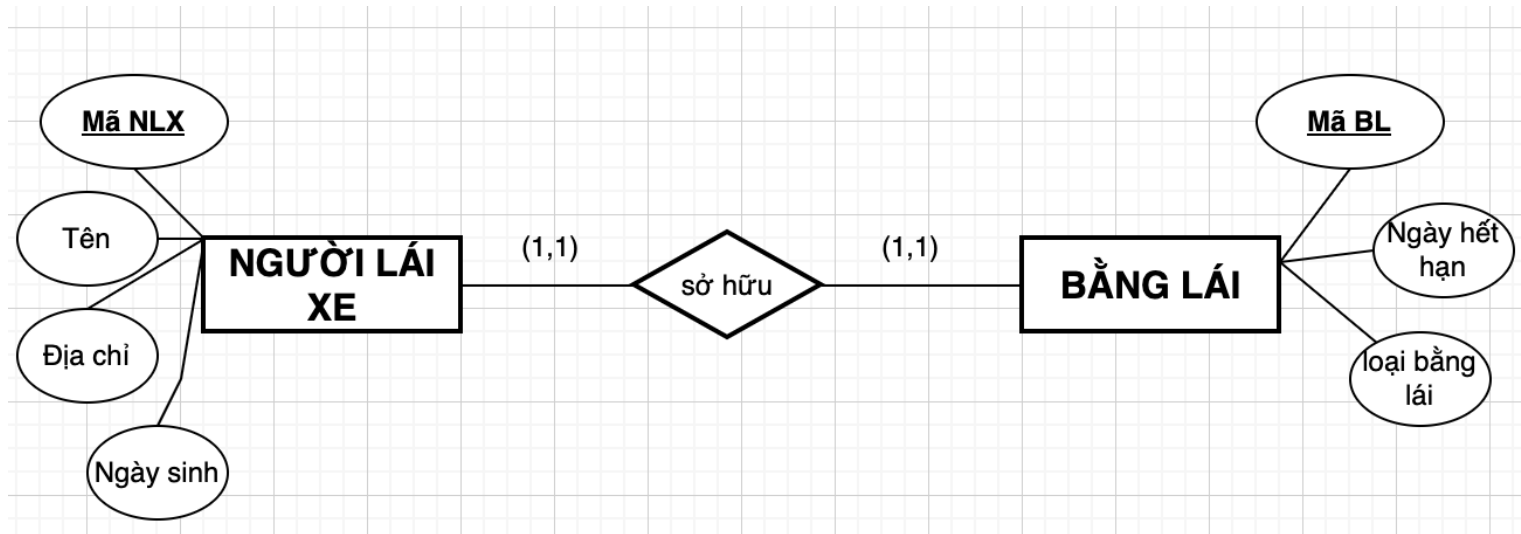
# Một số ký hiệu tương đương khác



39

# Ví dụ hệ thống quản lý bằng lái xe

Phòng cảnh sát mong muốn quản lý lý lịch cá nhân những người lái xe và bằng lái của họ. Một người chỉ lấy được một bằng lái và một bằng lái chỉ thuộc về một người. Thông tin về lái xe mà phòng cảnh sát quan tâm là: mã người lái xe, tên, địa chỉ, ngày sinh. Thông tin về bằng lái cần lưu trữ là: mã bằng lái, loại bằng lái, ngày hết hạn.

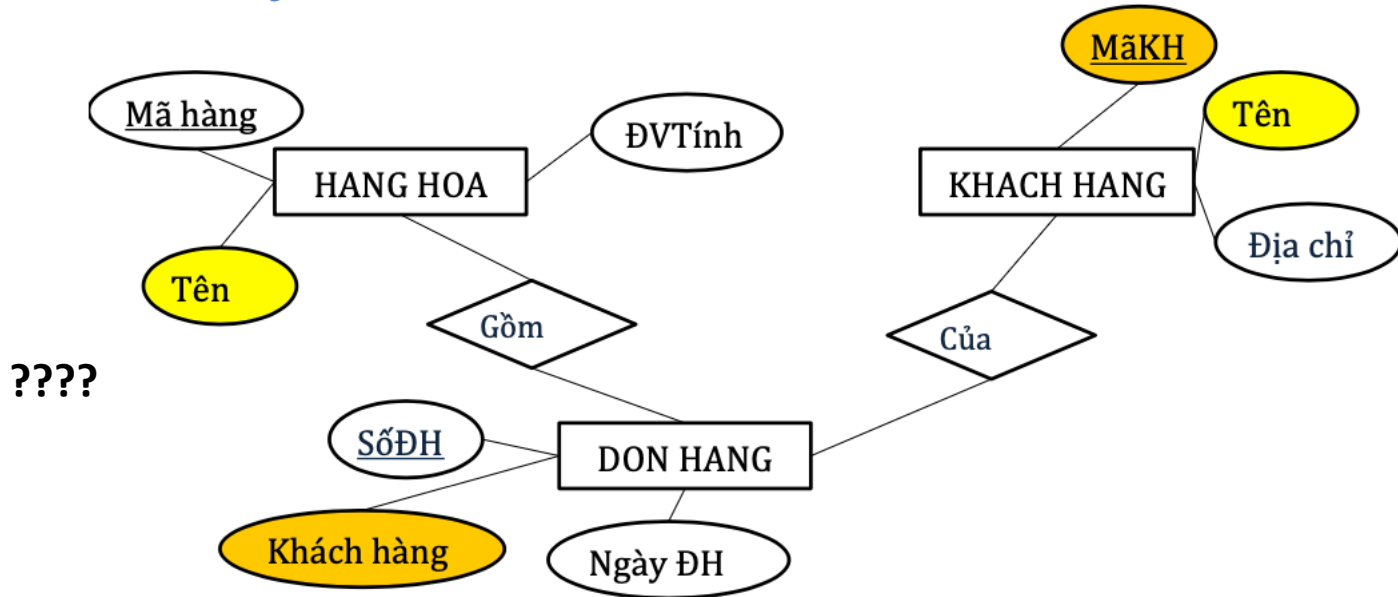


# NỘI DUNG

1. Quá trình thiết kế CSDL
2. Mô hình thực thể / kết hợp
- 3. Một số quy tắc mô hình thực thể / kết hợp**
4. Tiêu chuẩn lựa chọn khái niệm

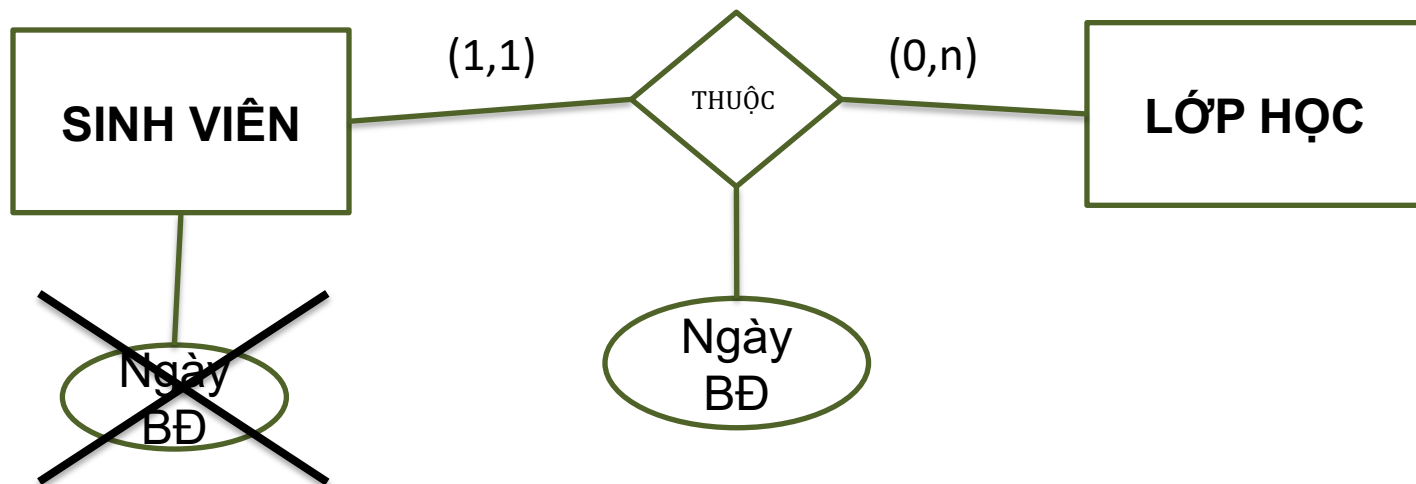
# QUY TẮC 1

Không biểu diễn dư thừa



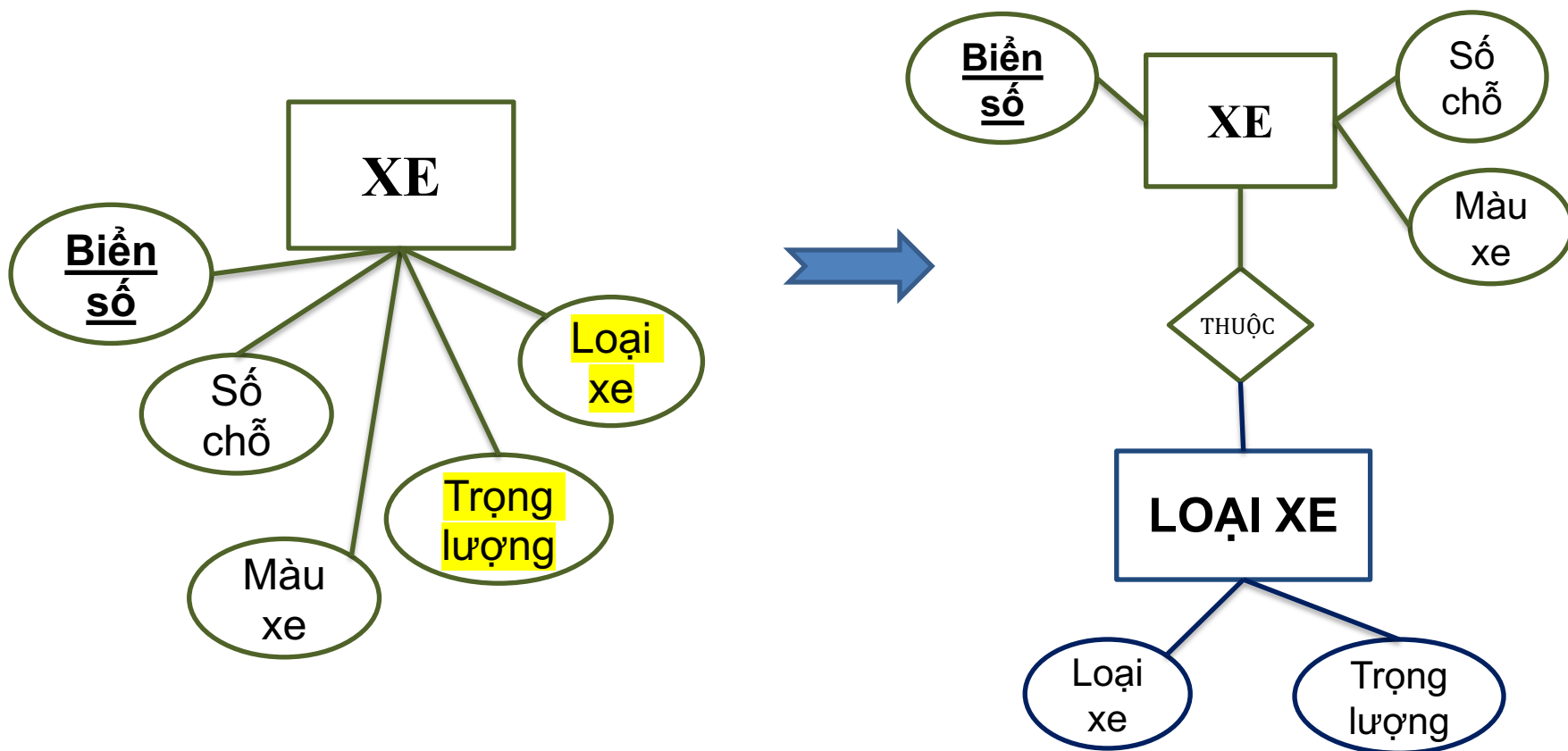
# QUY TẮC 2

Nếu có đặc trưng phụ thuộc vào nhiều thực thể thì đó là đặc trưng của mối kết hợp định nghĩa trên các thực thể đó.



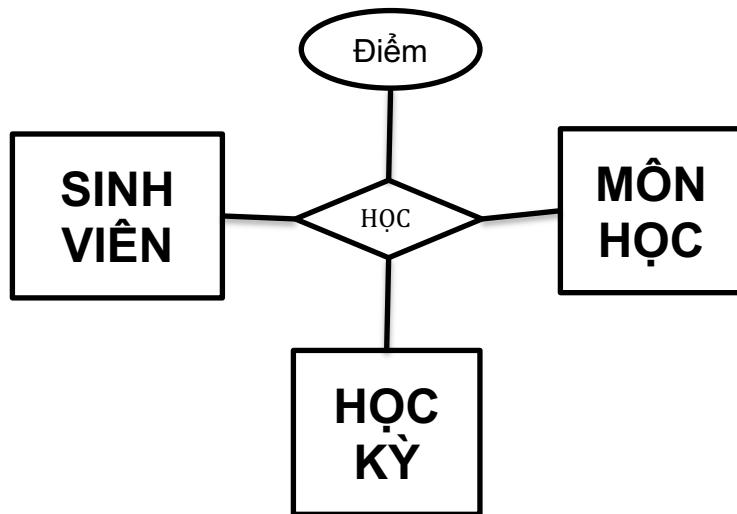
# QUY TẮC 3

Nếu có 1 đặc trưng phụ thuộc vào 1 thuộc tính của thực thể thì **tồn tại thực thể ẩn** => cần được định nghĩa bổ sung

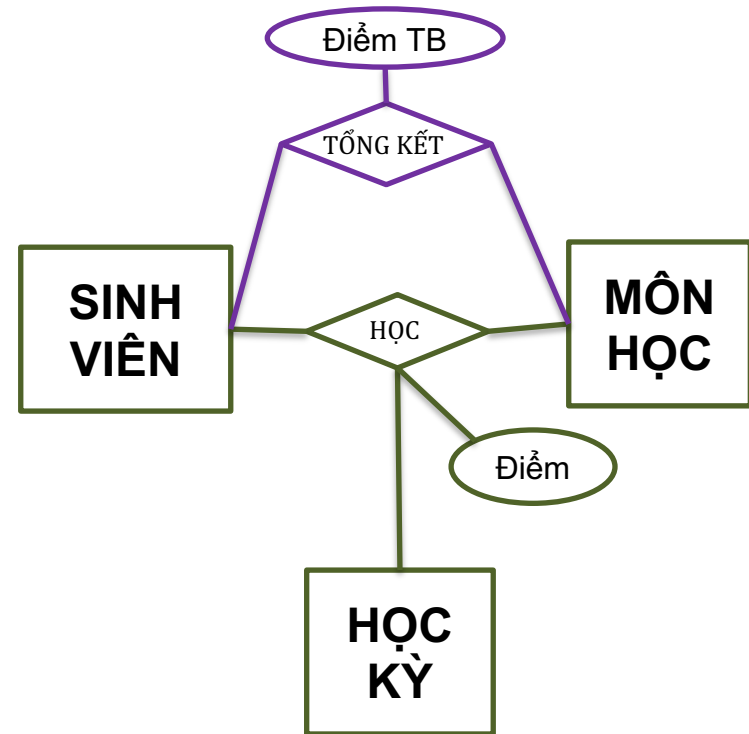


# QUY TẮC 4

Các thực thể cùng liên quan đến 1 mối kết hợp thì một tổ hợp thể hiện của các thực thể đó phải là thể hiện duy nhất của mối kết hợp.



Học lại??



# NỘI DUNG

1. Quá trình thiết kế CSDL
2. Mô hình thực thể / kết hợp
3. Một số quy tắc mô hình thực thể / kết hợp
- 4. Tiêu chuẩn lựa chọn khái niệm**

# THỰC THỂ HAY KHÔNG THỰC THỂ

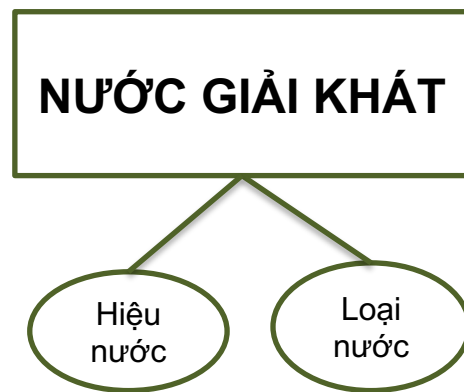
Trong 1 số trường hợp, các khái niệm cần biểu diễn chỉ có 1 thể hiện, nếu **không có nhu cầu mở rộng** về sau thì không nên xem là thực thể.



Khách hàng gửi đơn hàng cho công ty

# THỰC THỂ HAY KHÔNG THỰC THỂ

Đối tượng quan tâm **không có cấu trúc đặc trưng** (chỉ có 1 thuộc tính) thì cẩn thận khi quyết định đó là 1 thực thể

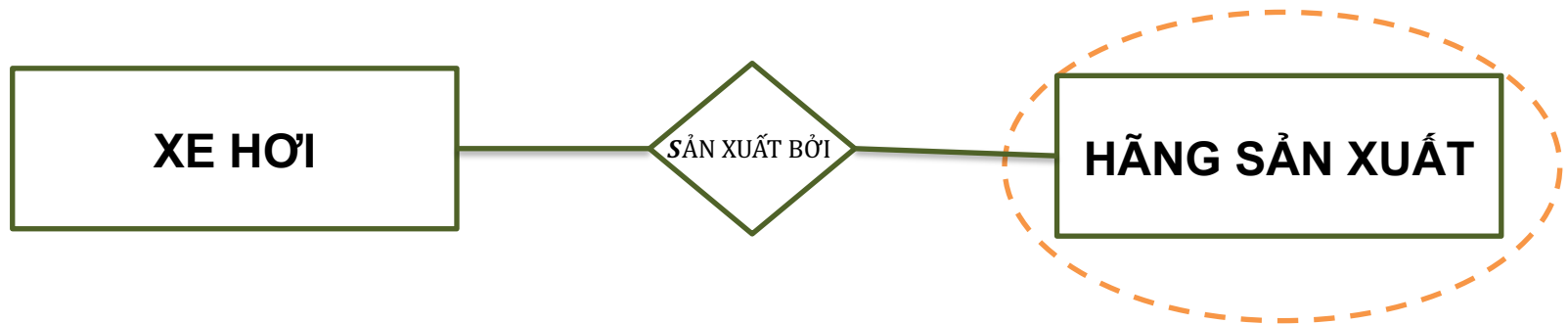


Không đề cập tới các đặc trưng khác thì nên là **THUỘC TÍNH**

Nước giải khát thuộc về loại và có một hiệu nào đó

# THỰC THỂ HAY THUỘC TÍNH

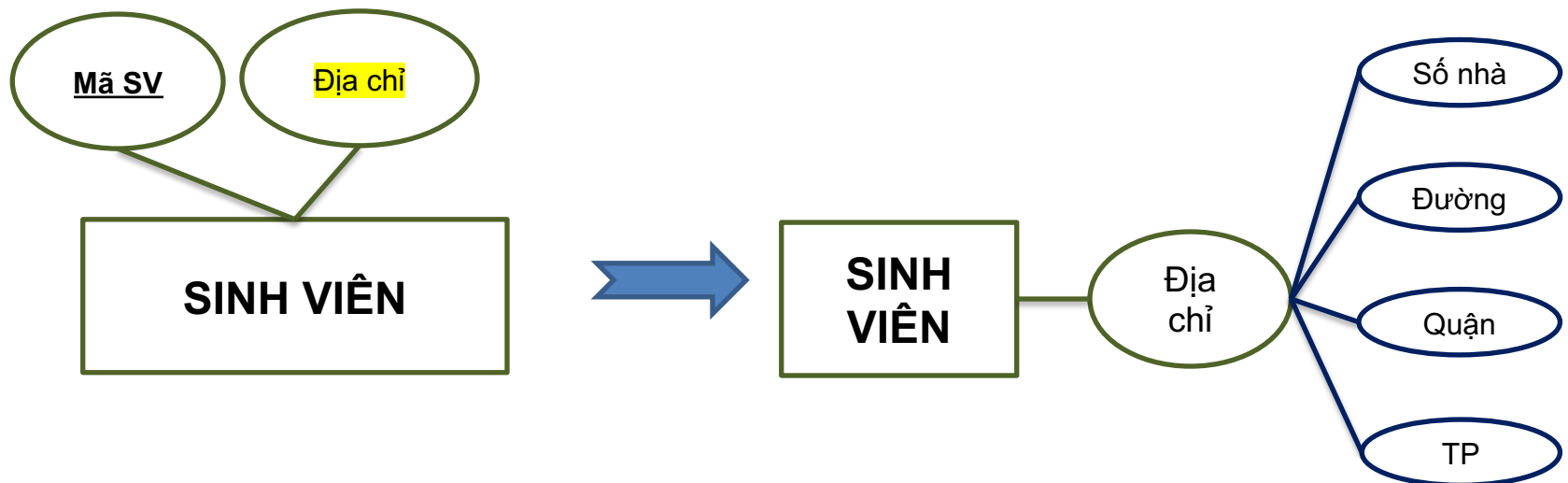
- **Thực thể:** xác định 1 số đặc trưng cơ bản như thuộc tính, mối kết hợp, tổng quát hoá.
- **Thuộc tính:** cấu trúc nguyên tố, đơn giản, không có các đặc trưng khác



Mỗi xe hơi đặc trưng bởi số xe, hãng sản xuất, số chỗ, màu xe

# THUỘC TÍNH ĐƠN HAY KẾT HỢP

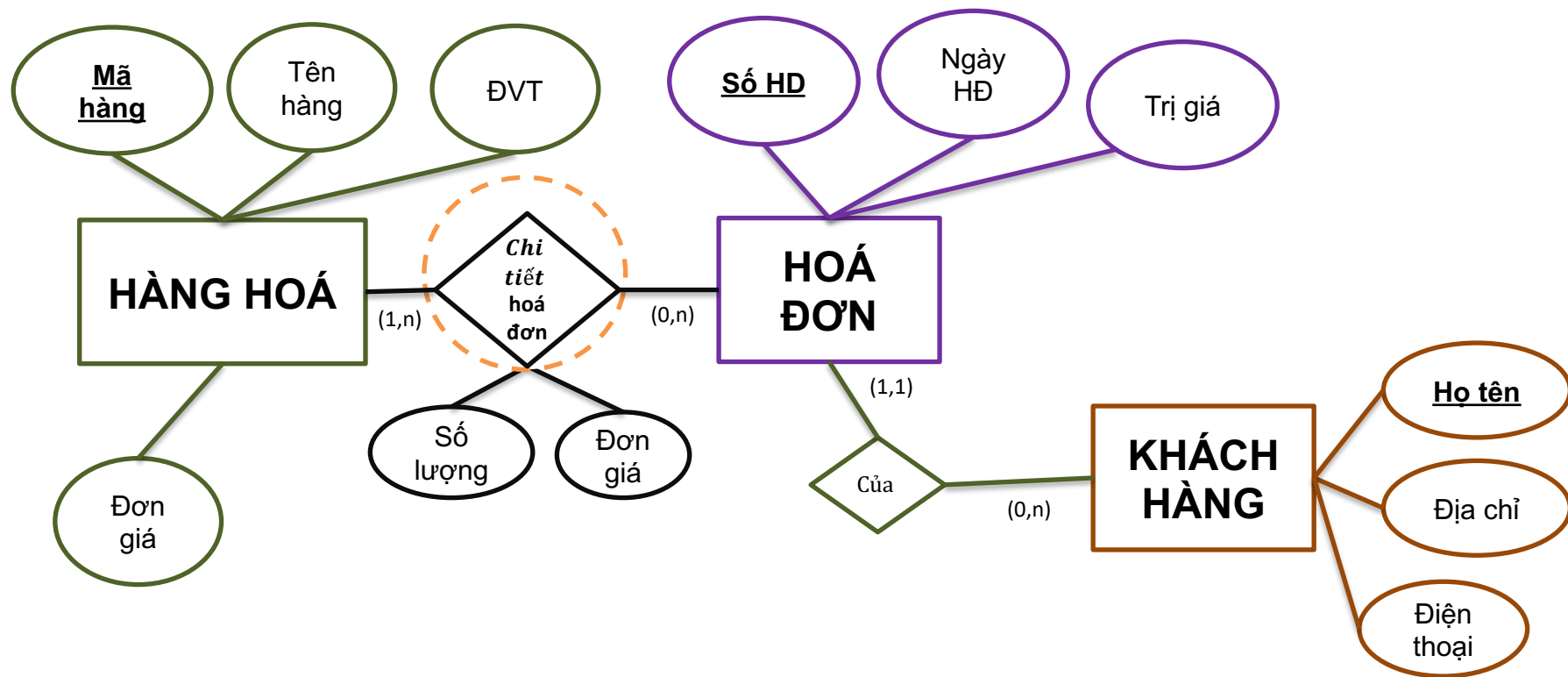
- **Thuộc tính kết hợp:** một số đặc trưng sẽ được liên kết ở cấp thấp hơn
- **Thuộc tính kết hợp:** ngược lại



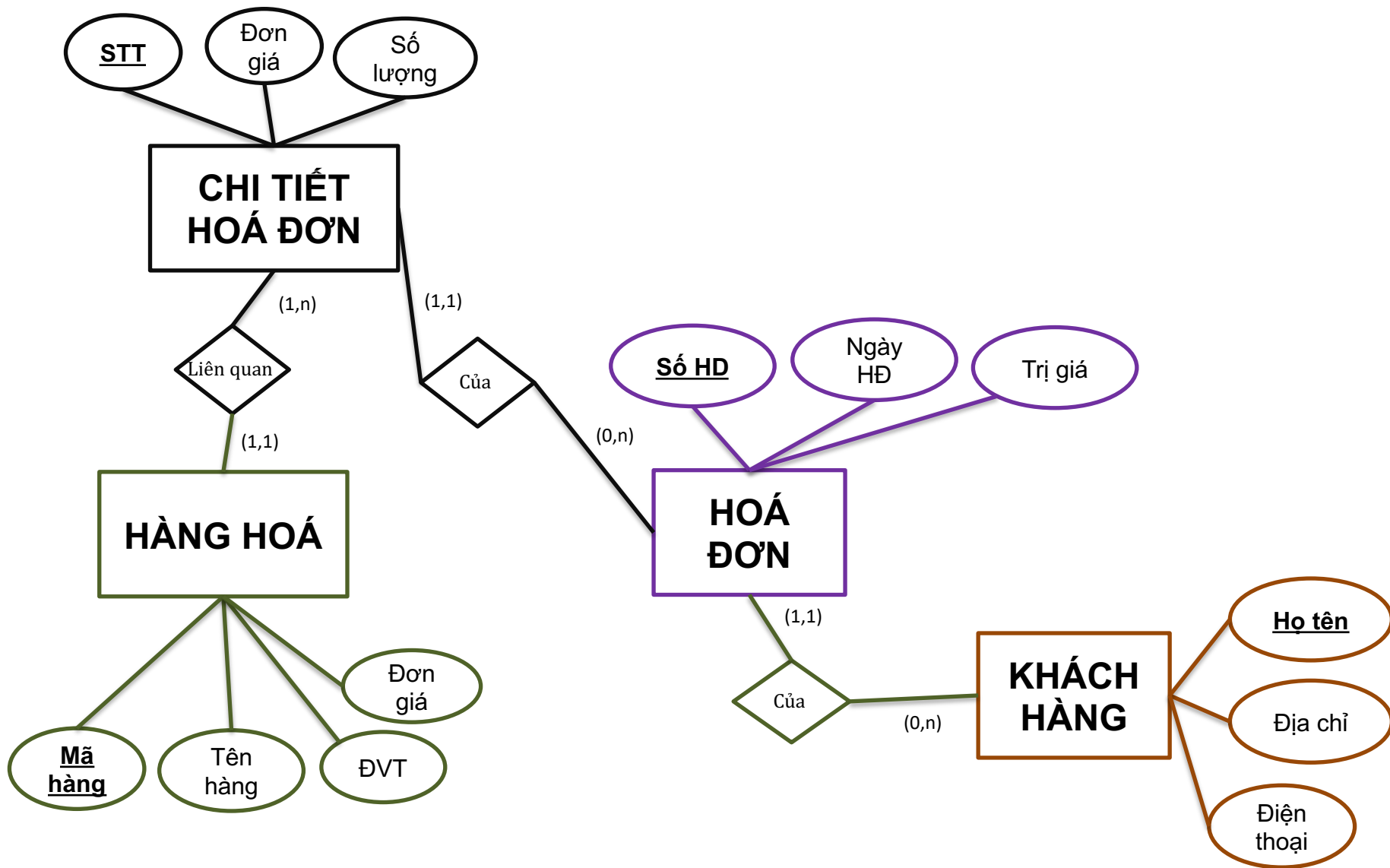
Mỗi sinh viên lưu họ tên thông tin **địa chỉ**  
(ghi rõ số nhà, đường, quận, thành phố)

# MỖI KẾT HỢP HAY THỰC THỂ

- Khi bán hàng nhà cung cấp lập **hoá đơn** chứa các thông tin như số phiếu, ngày lập, tổng số tiền
- Trong hoá đơn gồm nhiều **chi tiết hoá đơn**, mỗi chi tiết gồm mã số hàng hoá, số lượng, đơn giá, thành tiền



# MỖI KẾT HỢP HAY THỰC THỂ



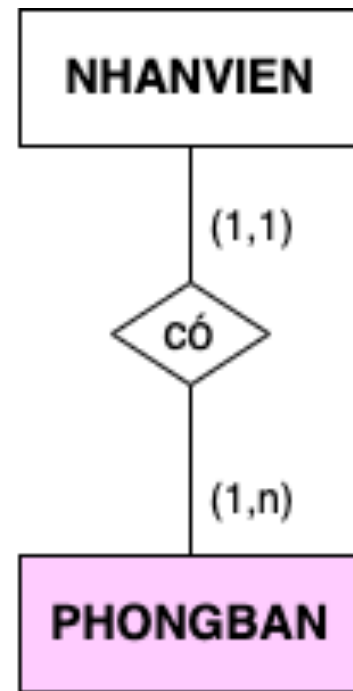
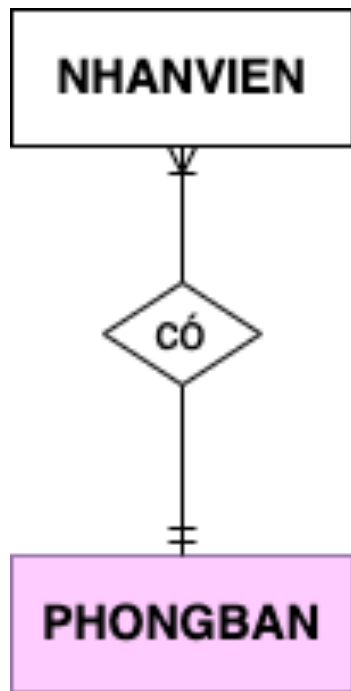
# Kỹ thuật thiết kế - Design Techniques

1. Biểu diễn đúng thể giới thực
2. Tránh dư thừa, trùng lặp
3. Dễ hiểu
4. Chọn đúng mối quan hệ
5. Chọn đúng kiểu thuộc tính
6. Hạn chế việc sử dụng thực thể yếu
7. Dùng đúng những thực thể mà chỉ có mỗi một thuộc tính

# LOOK HERE – LOOK ACROSS

<https://www.datasciencecentral.com/e-r-diagram-cardinality/>

Ví dụ: mỗi nhân viên ở một phòng ban duy nhất



# Các bước thiết kế ER

1. Xác định tập thực thể
2. Xác định mối kết hợp
3. Xác định thuộc tính, loại thuộc tính và gán thuộc tính cho tập thực thể và mối quan hệ
4. Quyết định thuộc tính khoá
5. Quyết định (min-max) cho mối quan hệ
6. Thiết kế **phân cấp tổng quát hoá/ chuyên biệt hoá** trong các ràng buộc

# BÀI TẬP CÁ NHÂN

## Xây dựng CSDL quản lý đề tài nghiên cứu khoa học

- Mỗi GV gồm các thông tin: họ tên, địa chỉ, điện thoại, ngày sinh, lương, phái, thuộc bộ môn cụ thể. Mỗi giáo viên có thể có nhiều số điện thoại, địa chỉ gồm các thông tin số nhà, đường, quận, thành phố
- Mỗi bộ môn gồm các thông tin tên bộ môn, phòng bộ môn, điện thoại, và do một giáo viên làm trưởng bộ môn, ngày nhận chức trưởng bộ môn của giáo viên đó.
- Mỗi đề tài gồm các thông tin tên đề tài, cấp quản lý, kinh phí, ngày bắt đầu, ngày kết thúc, và thuộc về một chủ đề cụ thể. Mỗi chủ đề gồm có tên chủ đề. Mỗi đề tài có thể chia làm nhiều công việc. Mỗi công việc gồm có tên công việc, ngày bắt đầu, ngày kết thúc. Mỗi giáo viên có thể tham gia vào nhiều công việc cụ thể của các đề tài và mỗi công việc cũng có thể cho phép nhiều giáo viên tham gia. Khi giáo viên tham gia vào công việc thì có ghi nhận lại kết quả thực hiện công việc cũng như phụ cấp cho giáo viên.

