

# BÀI GIẢNG

# cơ sở dữ liệu



## Chương 2

## MÔ HÌNH DỮ LIỆU

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

# Nội dung

2

1. Khái niệm mô hình dữ liệu ★
2. Quá trình thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu ★
3. Mô hình thực thể kết hợp ★
4. Mô hình dữ liệu quan hệ ★
5. Các khái niệm về khóa ★
6. Chuyển đổi mô hình thực thể kết hợp sang mô hình quan hệ ★

# 1. Khái niệm mô hình dữ liệu

3

- ❖ Mô hình dữ liệu là tập các khái niệm để mô tả cấu trúc của CSDL và các ràng buộc, các quan hệ trên CSDL đó.
- ❖ Là tập hợp kí hiệu, quy tắc cho phép mô tả dữ liệu, mối liên hệ trên dữ liệu, ngữ nghĩa và các ràng buộc
- ❖ Có nhiều loại mô hình dữ liệu khác nhau: đặc trưng cho từng phương pháp tiếp cận dữ liệu

## 1.1. Các mức của mô hình dữ liệu

4

- ❖ **Mô hình ở mức quan niệm (mức ngoài, ngữ nghĩa):** cung cấp khái niệm gần gũi với người dùng. VD mô hình thực thể kết hợp, mô hình đối tượng,...
- ❖ **Mô hình ở mức cài đặt (logic):** cung cấp các khái niệm người dùng có thể hiểu nhưng không quá khác với dữ liệu được lưu trên máy tính. Mô hình này không đề cập đến một HQT CSDL cụ thể. Ví dụ: Mô hình dữ liệu quan hệ.
- ❖ **Mô hình vật lý (mức trong):** đưa ra khái niệm, mô tả chi tiết về cách thức dữ liệu được lưu trên máy tính với một HQT CSDL cụ thể.

## 1.2. Các loại mô hình dữ liệu

5

### ❖ Mô hình mức cao (Mức khái niệm)

- **Mô hình thực thể kết hợp (Entity Relationship Diagram)**
- Mô hình hướng đối tượng (Object Oriented Model)

### ❖ Mô hình cài đặt

- **Mô hình quan hệ (Relational Data Model)**
- Mô hình mạng (Network Data Model)
- Mô hình phân cấp (Hierachical Data Model)

### ❖ Mô hình mức thấp (mô hình vật lý)

## 1.3. Một vài mô hình dữ liệu

6

- ❖ Mô hình phân cấp
- ❖ Mô hình mạng
- ❖ Mô hình quan hệ
- ❖ Mô hình thực thể - liên kết
- ❖ ...

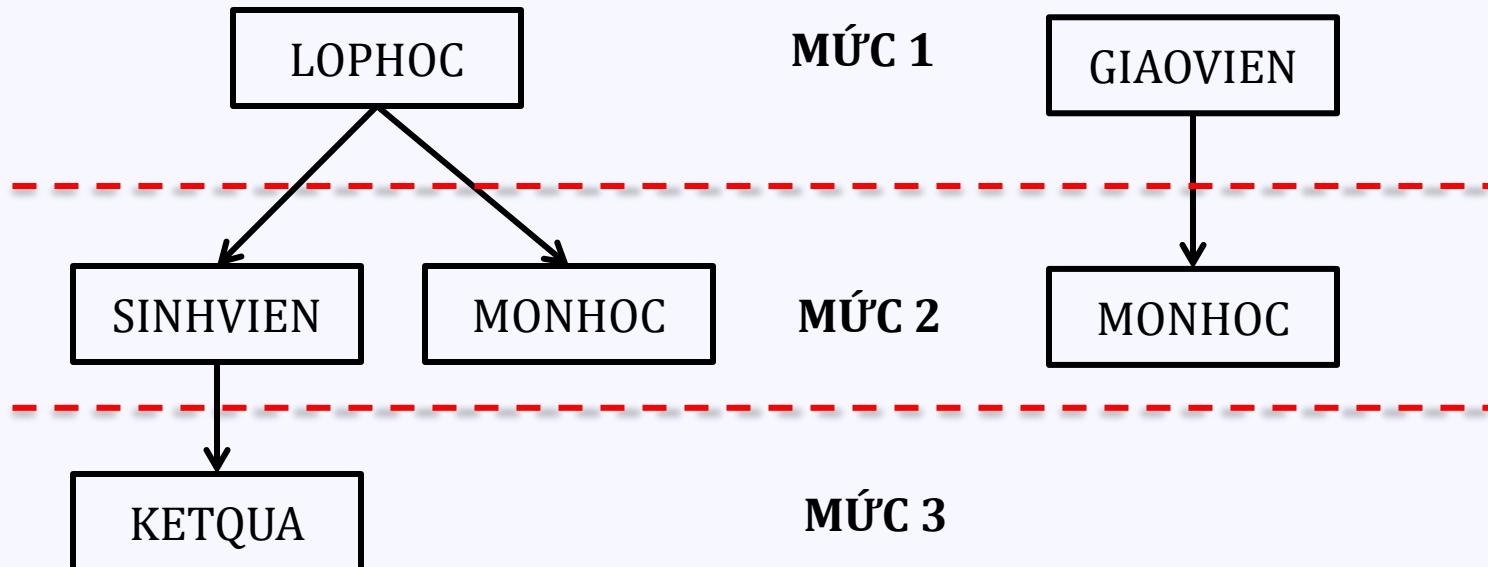
# Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)

7

- ❖ Biểu diễn: bảng cây
  - Quan hệ cha/con
  - Mỗi nút có một cha duy nhất
  - 1 CSDL = tập các cây
- ❖ Các phép toán: GET, GET UNIQUE, GET NEXT, GET NEXT WITHIN PARENT, ...

# Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)

8



# Mô hình phân cấp (Hierarchical data model)

9

## ❖ Ưu điểm

- Dễ xây dựng và thao tác
- Tương thích với các lĩnh vực tổ chức phân cấp (vd: tổ chức nhân sự trong các đơn vị, ...)
- Ngôn ngữ thao tác đơn giản (duyệt cây)

## ❖ Nhược điểm

- Sự lặp lại của các kiểu bản ghi → dư thừa dữ liệu và dữ liệu không nhất quán
- Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa của các móc nối giữa các bản ghi (chỉ cho phép quan hệ 1-n)

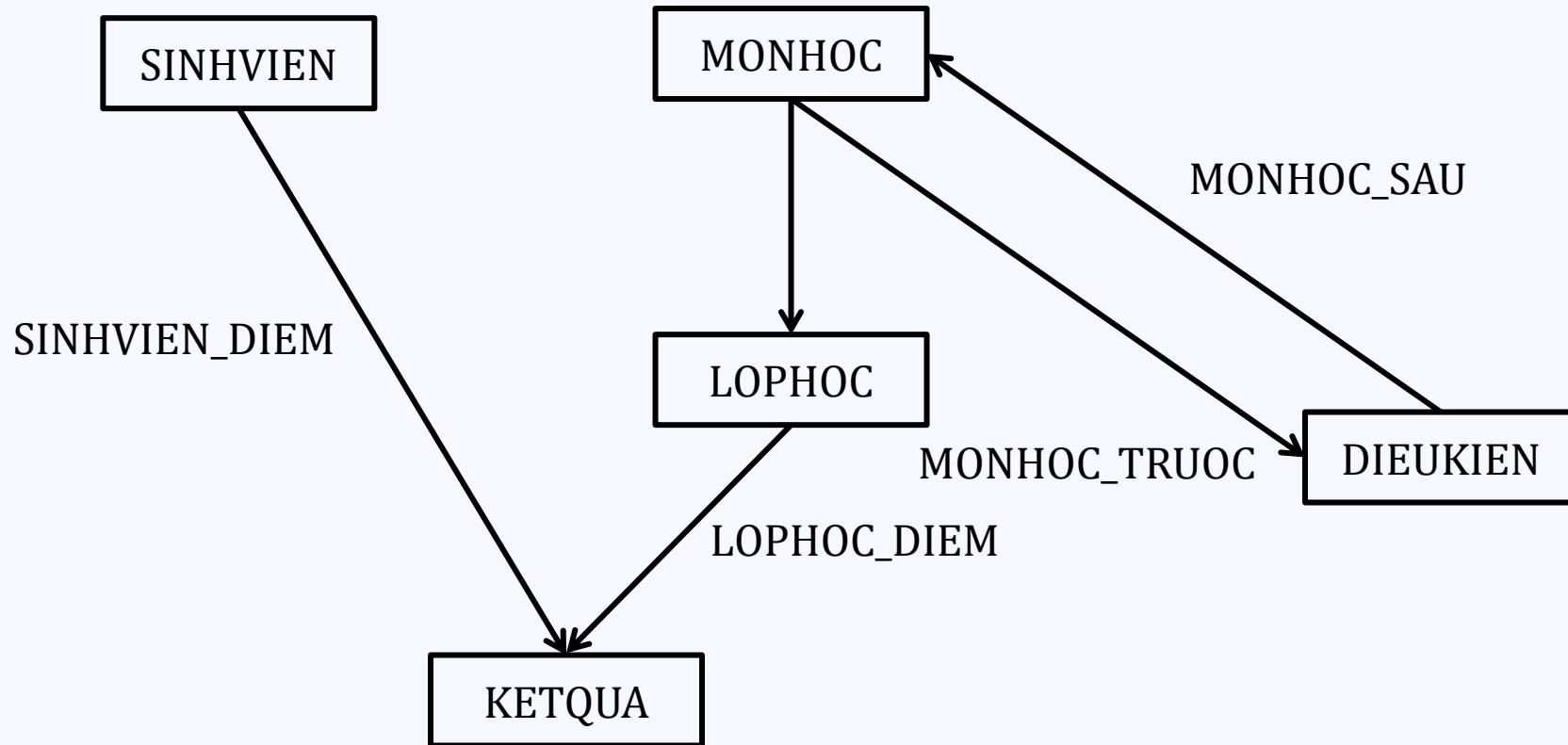
# Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

10

- ❖ Biểu diễn: bằng đồ thị có hướng
- ❖ Các khái niệm cơ bản
  - Tập bản ghi (record)
    - ✓ Kiểu bản ghi (record type)
    - ✓ Các trường (field)
  - Móc nối (link)
    - ✓ Tên của móc nối
    - ✓ chủ (owner) – thành viên (member): theo hướng của móc nối
    - ✓ Kiểu móc nối: 1-1, 1-n, đệ quy
  - Các phép toán
    - ✓ Duyệt: FIND, FIND member, FIND owner, FIND NEXT
    - ✓ Thủ tục: GET

# Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

11



# Mô hình dữ liệu mạng (Network data model)

12

## ❖ Ưu điểm

- Đơn giản
- Có thể biểu diễn các ngữ nghĩa đa dạng với kiểu bản ghi và kiểu mốc nối
- Truy vấn thông qua phép duyệt đồ thị (navigation)

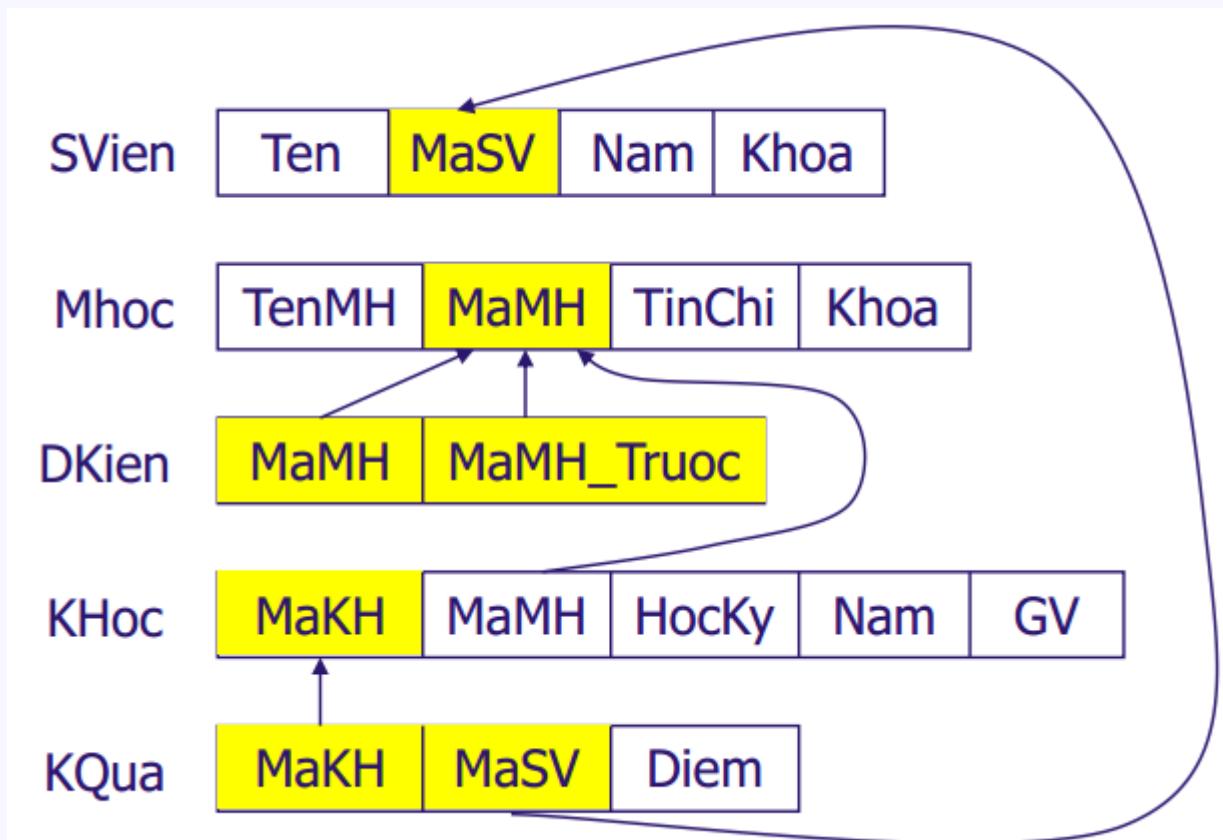
## ❖ Nhược điểm

- Số lượng các con trỏ lớn
- Hạn chế trong biểu diễn ngữ nghĩa của các mốc nối giữa các bản ghi

## 1.4. Lược đồ CSDL

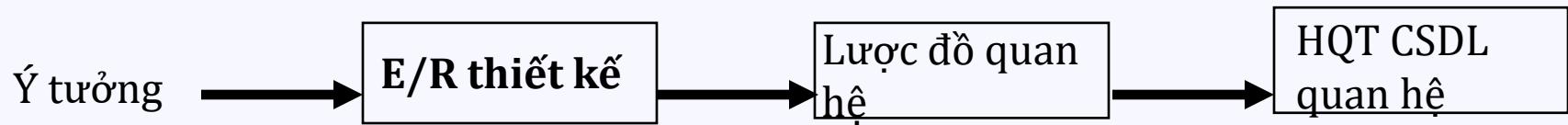
13

- ❖ Lược đồ CSDL (Database Schema): Là các mô tả về cấu trúc và ràng buộc trên CSDL



## 2. Quá trình thiết kế và cài đặt CSDL

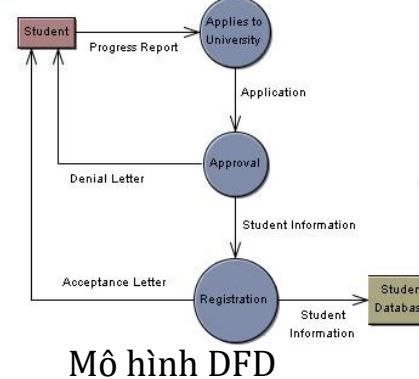
14





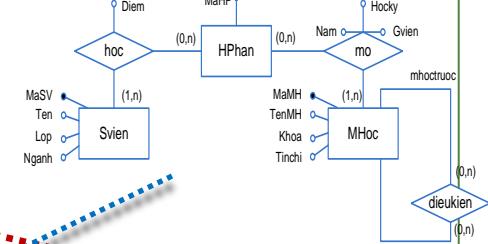
Khảo sát yêu cầu  
Mô tả ứng dụng

## 1: PHÂN TÍCH



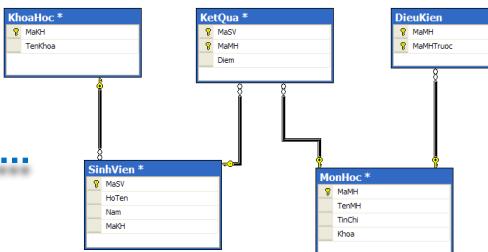
## 2: THIẾT KẾ Mức quan niệm

Mô hình mức quan niệm



## 3: THIẾT KẾ Mức logic

Mô hình dữ liệu vật lý



←

←

←



Tin học hoá quản lý

*Độc lập với DBMS  
Phù thuộc DBMS cụ thể*

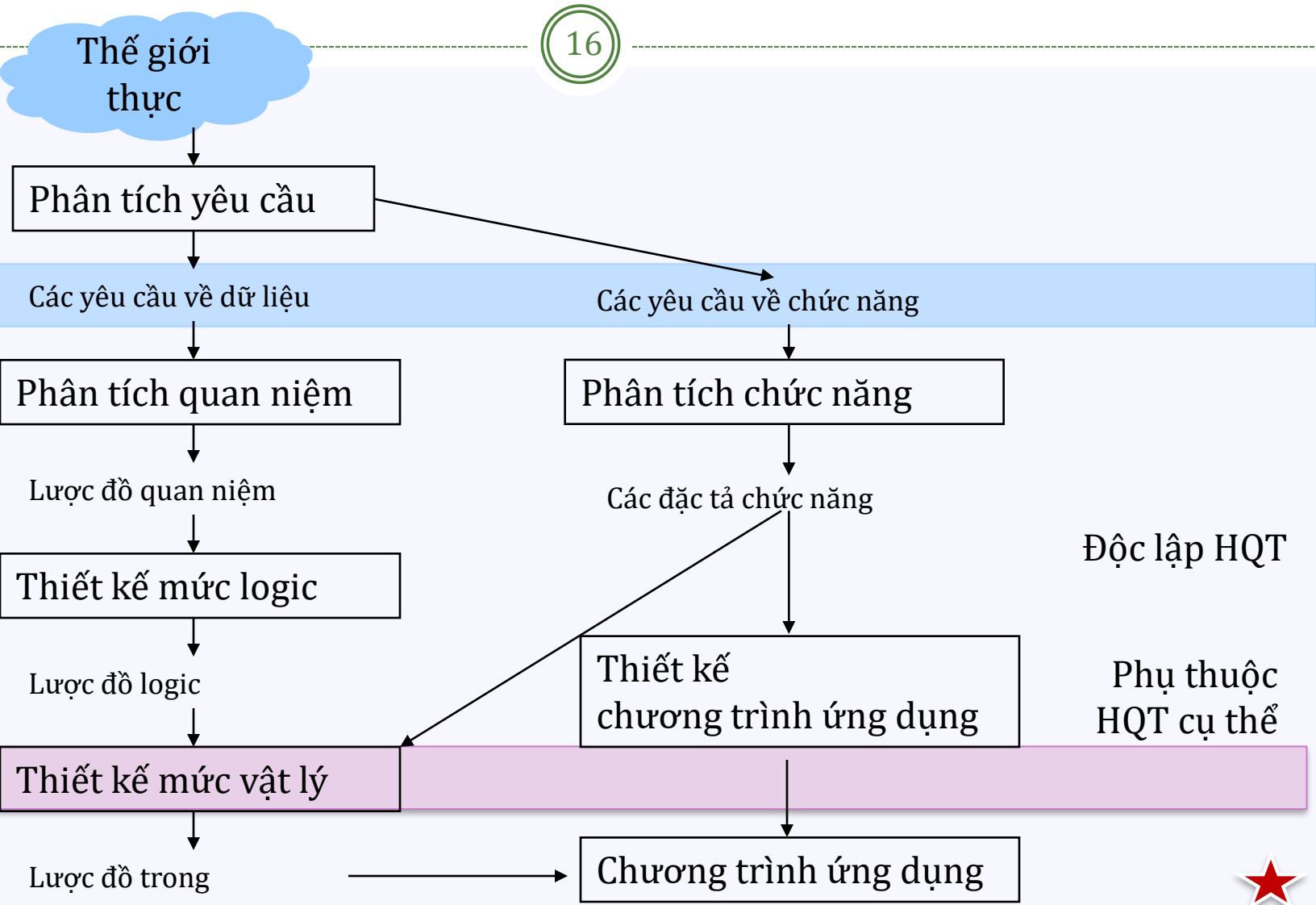
←

←

←

## 2. Quá trình thiết kế và cài đặt CSDL

16



### 3. Mô hình thực thể kết hợp

17

- ❖ Mô hình thực thể kết hợp (**Entity Relationship Diagram**)
  - Dùng để thiết kế CSDL ở mức quan niệm
  - Biểu diễn trừu tượng cấu trúc của CSDL (mô hình hóa thế giới thực)
  - ERD bao gồm:
    - Tập thực thể (Entity sets) / Thực thể (Entity)
    - Thuộc tính (Attributes)
    - Mối quan hệ (Relationship)

## 3.1. Thực thể

18

### ❖ Đặc điểm:

- ❖ Diễn tả các đối tượng trong thực tế
- ❖ Có tên gọi riêng
- ❖ Có danh sách thuộc tính mô tả đặc trưng của thực thể
- ❖ Có khóa thực thể

### ❖ Ví dụ: Ứng dụng quản lý sinh viên

- ❖ 1 SV → 1 thực thể
- ❖ 1 lớp → 1 thực thể

**→ Tập thực thể Entity set là tập hợp các thực thể có tính chất giống nhau.**

### ❖ Kí hiệu: E, tên: danh từ hoặc cụm danh từ

## 3.1. Thực thể

19

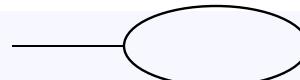
### ❖ Ví dụ “Quản lý đề án công ty”

- Một nhân viên là một thực thể
- Tập hợp các nhân viên là tập thực thể
  
- Một đề án là một thực thể
- Tập hợp các đề án là tập thực thể
  
- Một phòng ban là một thực thể
- Tập hợp các phòng ban là tập thực thể

## 3.2. Thuộc tính

20

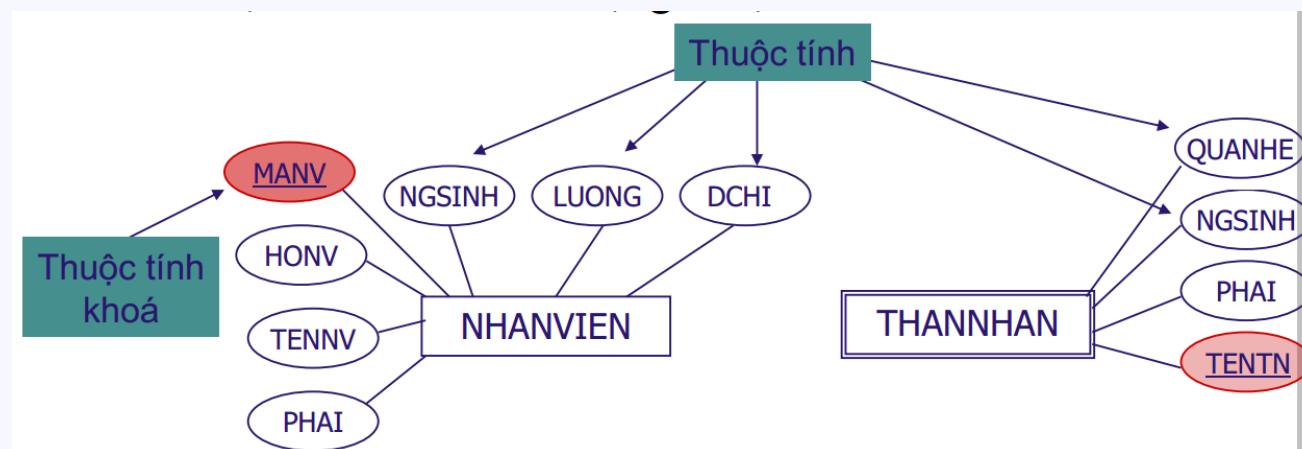
❖ Kí hiệu:



—○ A1

❖ Đặc điểm:

- Diễn tả các thuộc tính thành phần của thực thể hay mỗi kết hợp
- Các thông tin mở rộng → thuộc tính
- Thuộc tính là những giá trị nguyên tố: Kiểu chuỗi, kiểu số nguyên, kiểu số thực
- Tên thuộc tính: Danh từ hoặc cụm danh từ

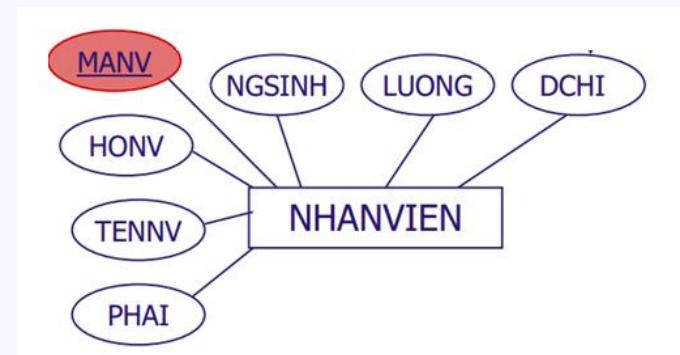


## 3.2. Thuộc tính

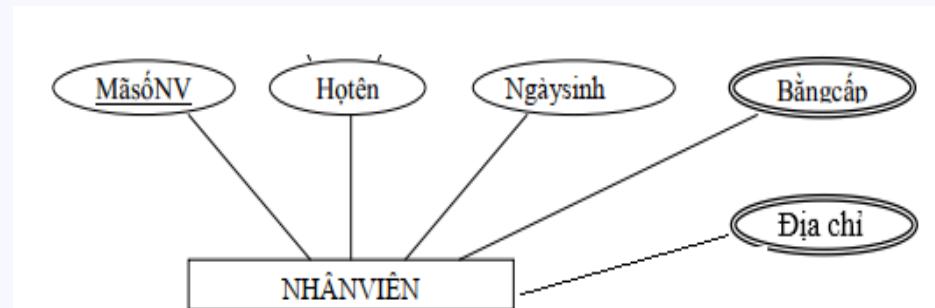
21

### ❖ Các loại thuộc tính:

- **Thuộc tính đơn trị:** chỉ nhận 1 giá trị đơn đối với 1 thực thể cụ thể.
  - Vd: Họ tên, ngày sinh...



- **Thuộc tính đa trị:** nhận nhiều giá trị đơn đối với 1 thực thể cụ thể.
  - VD: số điện thoại, địa chỉ...

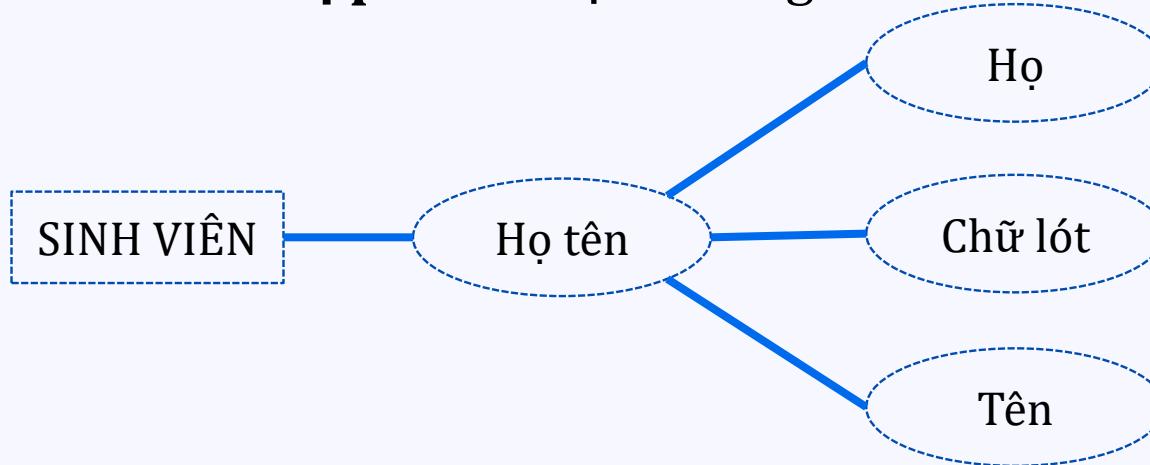


## 3.2. Thuộc tính

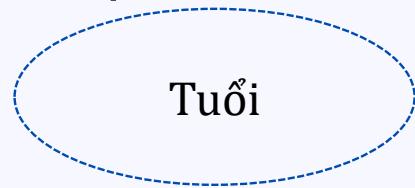
22

### ❖ Các loại thuộc tính:

- **Thuộc tính kết hợp:** là thuộc tính gồm nhiều thành phần nhỏ hơn.



- **Thuộc tính suy diễn:** là thuộc tính mà giá trị của nó được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác.



### 3.3. Thuộc tính khóa

23

#### → Khóa chính

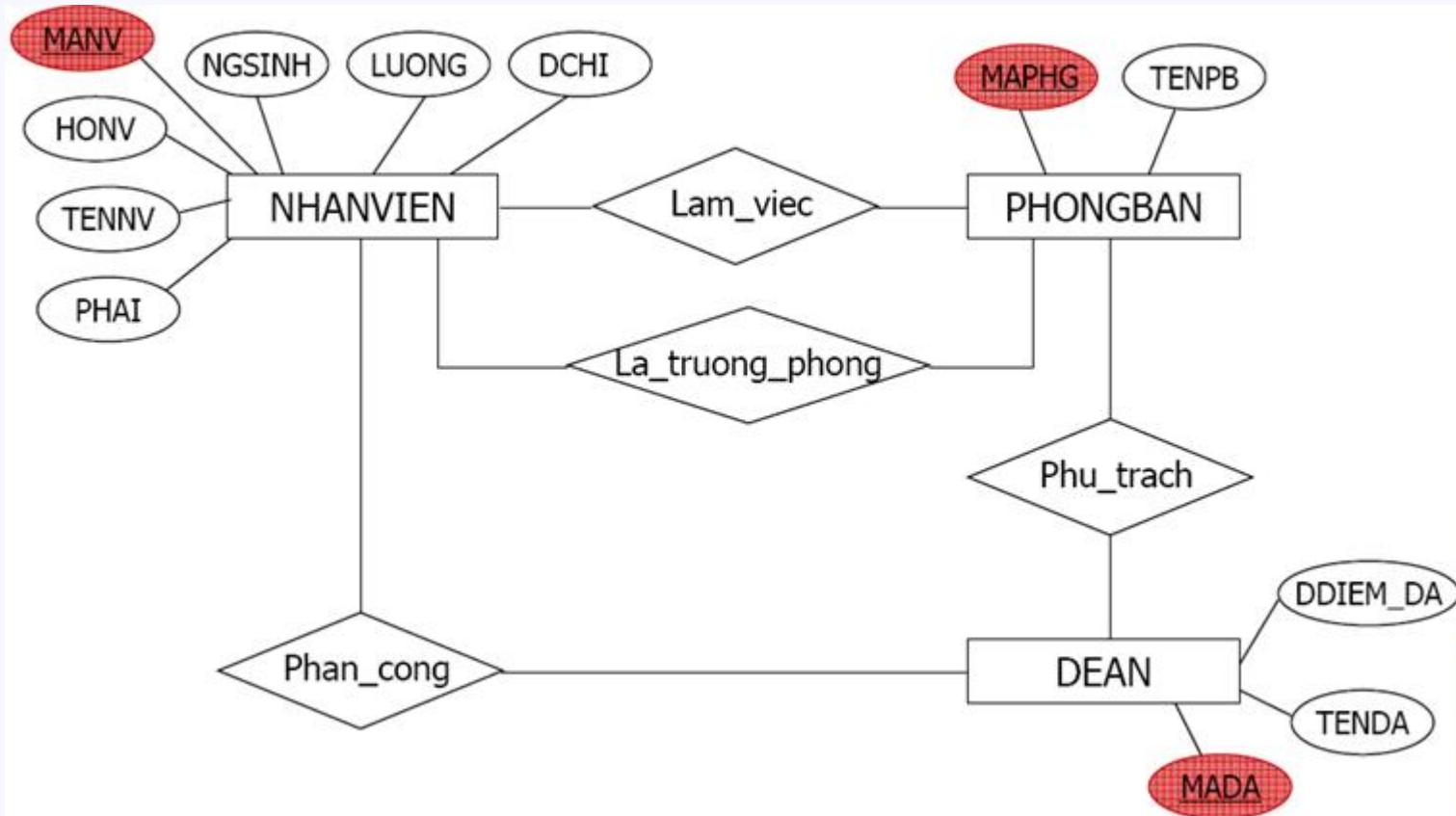


- ❖ Các thực thể trong tập thực thể cần phân biệt
- ❖ Khóa K của tập thực thể E là 1 hay nhiều thuộc tính:
  - Lấy ra 2 thực thể e1, e2 bất kì trong E
  - e1, e2 không thể có các giá trị giống nhau tại các thuộc tính trong K
- ❖ Chú ý:
  - Mỗi tập thực thể phải có 1 khóa
  - 1 khóa có thể có 1 hay nhiều thuộc tính

### 3.3. Thuộc tính khóa

24

Ví dụ:



### 3.4. Mối kết hợp

25

❖ Kí hiệu:



❖ Đặc điểm:

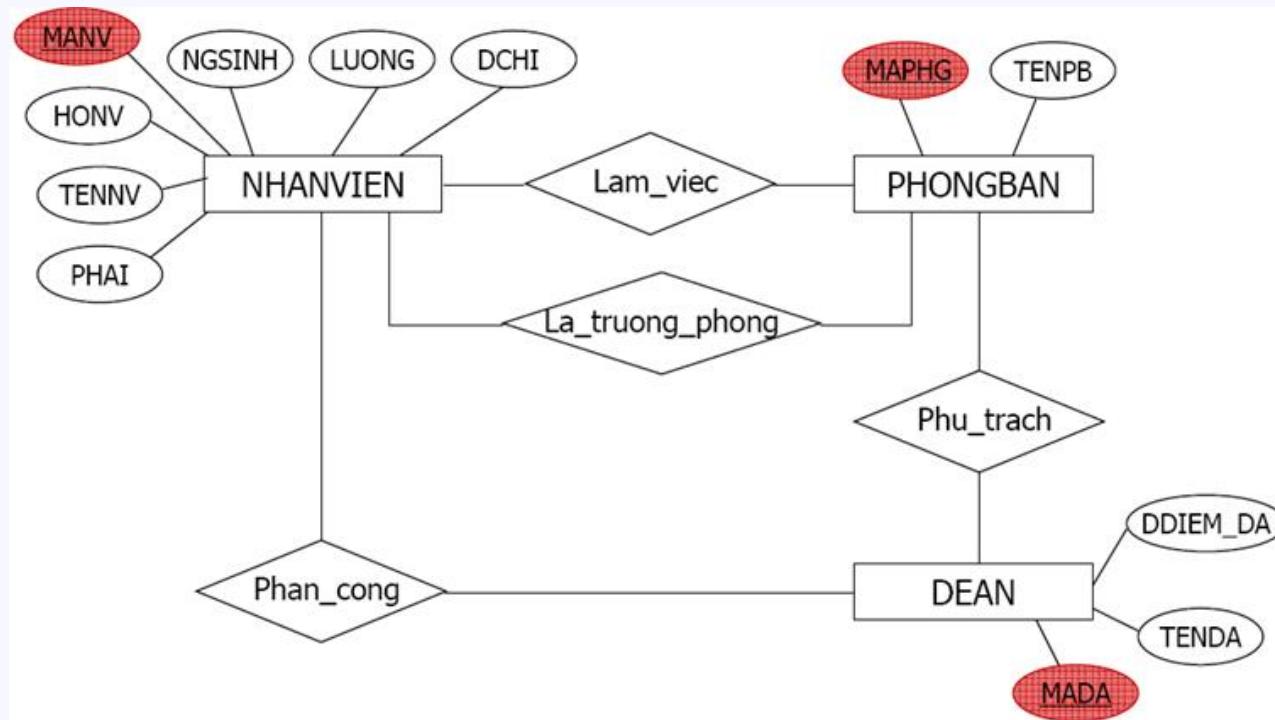
- Diễn tả mối liên kết giữa ít nhất 2 thực thể khác nhau
  - ▣ Quan hệ giữa 2 thực thể → kết hợp nhị phân
  - ▣ Quan hệ nhiều thực thể → kết hợp đa phân
- Có tên gọi riêng
- Số ngôi thuộc mối kết hợp: 2 ngôi / n ngôi
- Có thuộc tính riêng của mối kết hợp

### 3.4. Mối kết hợp

26

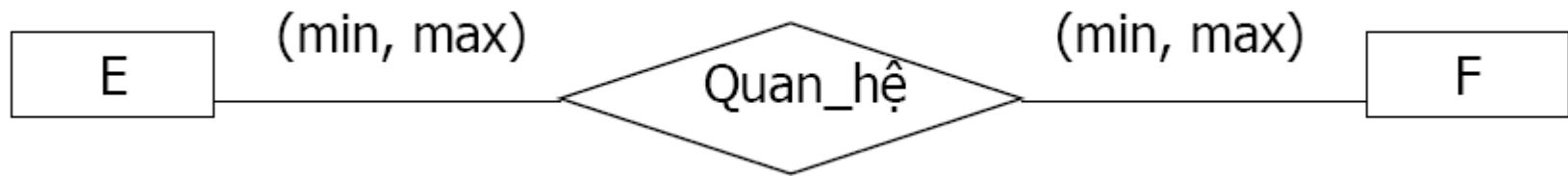
Ví dụ:

- 1 NV (làm việc) ở 1 phòng ban nào đó
- 1 phòng ban có 1 NV (là trưởng phòng)



### 3.5. Bản số các mối kết hợp

27



- ❖  $(\text{min}, \text{max})$  chỉ định mỗi thực thể e thuộc tập các thực thể E tham gia ít nhất và nhiều nhất vào thể hiện của R
- ❖ **Một số bản số thường gặp:**
  - (0,1): không hoặc một
  - (1,1): duy nhất một
  - (0,n): không hoặc nhiều
  - (1,n): một hoặc nhiều

## 3.5. Bản số các mối kết hợp

28

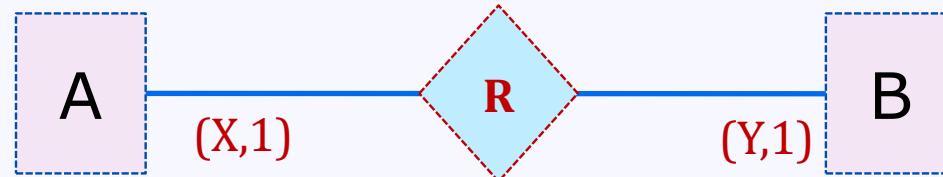
### ❖ Phân loại mối kết hợp: (dựa vào giá trị max của các bản số)

- Một – một ( $1 - 1$ )
- Một – nhiều ( $1 - n$ ) hay Nhiều – một ( $n - 1$ )
- Nhiều – nhiều ( $n - n$ )

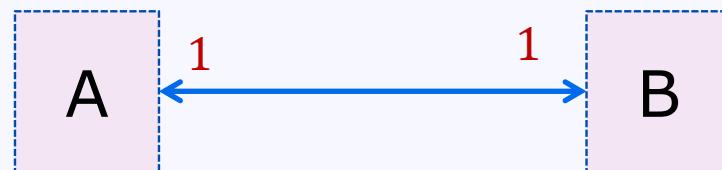
# Mối kết hợp 1 – 1

29

- Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay 1 cá thể trong thực thể B và ngược lại.
- R: tên của quan hệ giữa hai cá thể trong 2 thực thể A và B.



Phát biểu: A có thể liên kết với **X hoặc 1** B, ngược lại B có thể liên kết với **Y hoặc 1** A

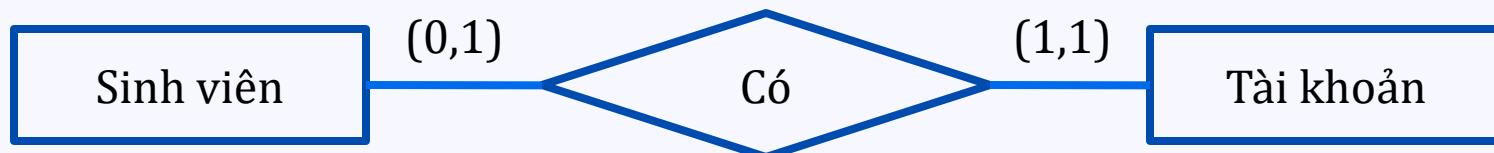


Phát biểu: A liên kết với **1** B, ngược lại B liên kết với **1** A

# Mối kết hợp 1 – 1

30

- VD: Sinh viên có thể có (0,1) tài khoản. Tài khoản thuộc về (1,1) sinh viên.

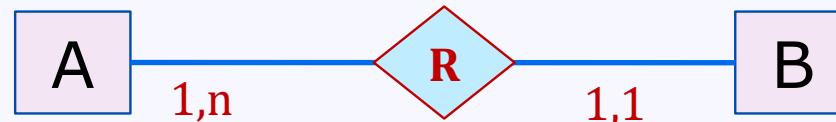




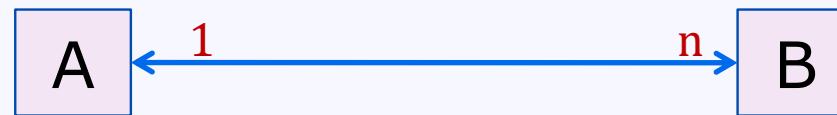
# Mối kết hợp 1 – n

32

- Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay n cá thể trong thực thể B. Tuy nhiên, 1 thực thể trong B chỉ kết hợp được với 1 thực thể trong A



Phát biểu: A có thể liên kết với 1 hoặc nhiều B, ngược lại B có thể liên kết với (đuynhất) 1 và chỉ 1 A



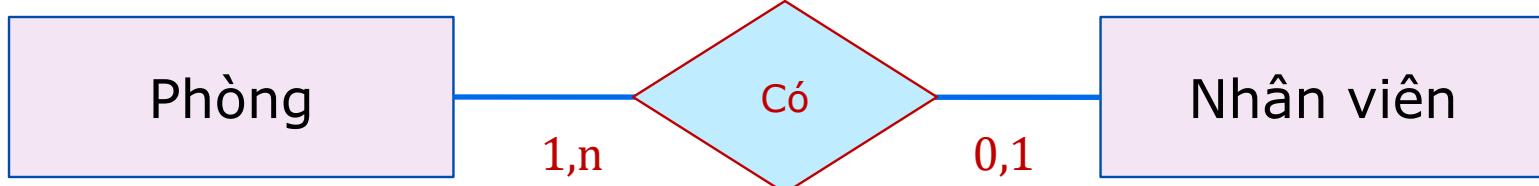
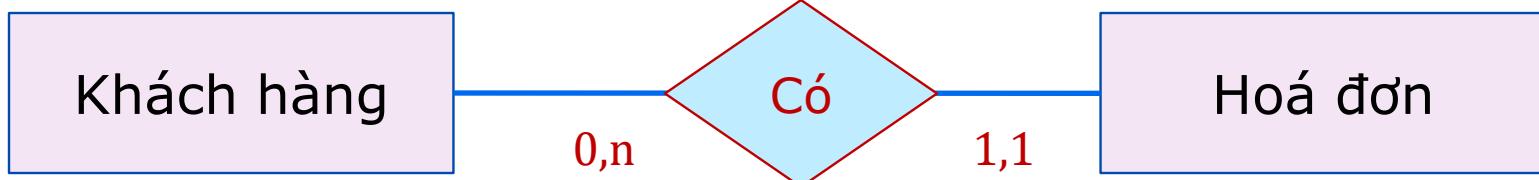
Phát biểu: A có thể liên kết nhiều (n) B, ngược lại B liên kết với 1 A

# Mối kết hợp 1 – n

33

- Ví dụ: Một sinh viên có thể thuộc về (1,1) khoa. Một khoa có thể có (0,n) sinh viên.

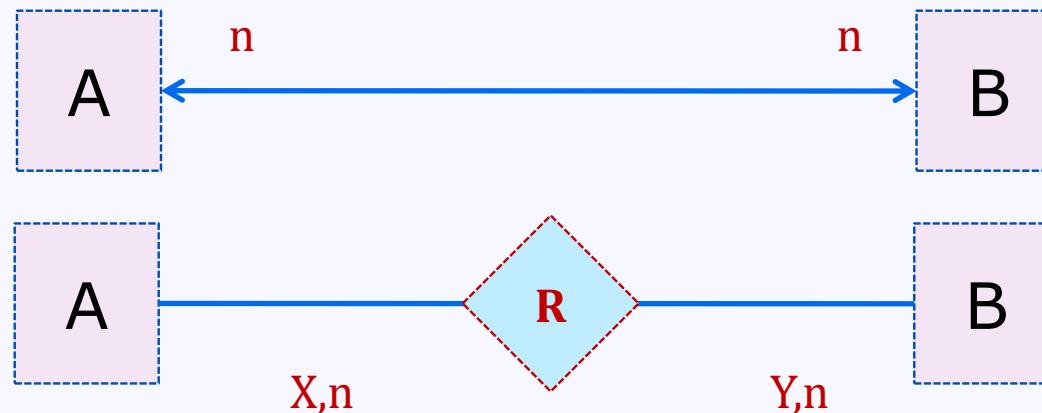




# Mối kết hợp n – n

35

- Mỗi cá thể của thực thể A có liên kết với 0 hay n cá thể trong thực thể B và ngược lại.



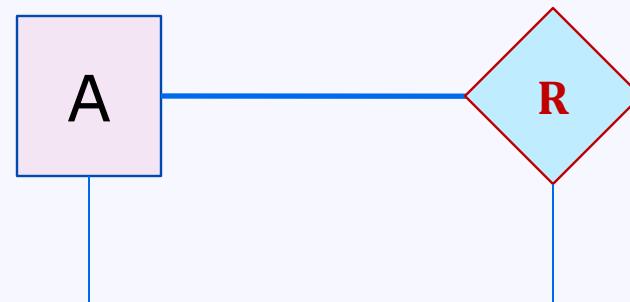
- VD: Một sinh viên có thể học (0,n) môn học. Một môn học có thể được học bởi (0,n) sinh viên.



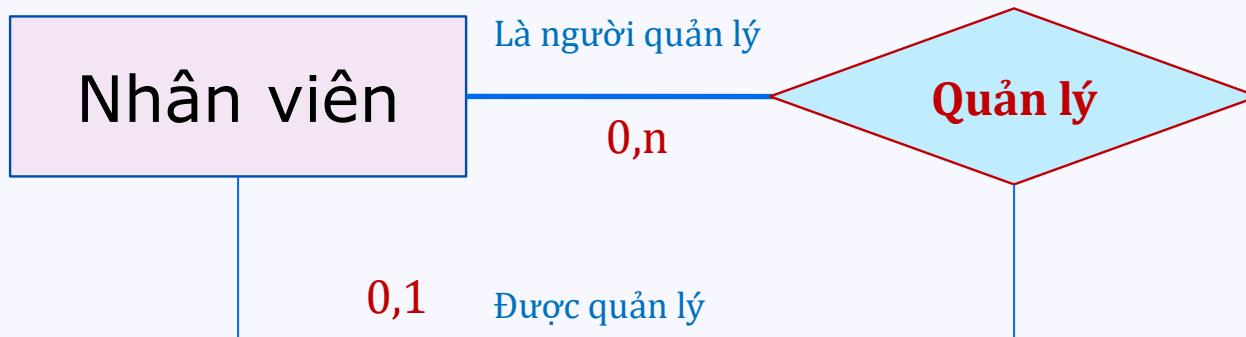
# Mối kết hợp vòng

36

- Một loại thực thể có thể tham gia nhiều lần vào một quan hệ với nhiều vai trò khác nhau



- VD:

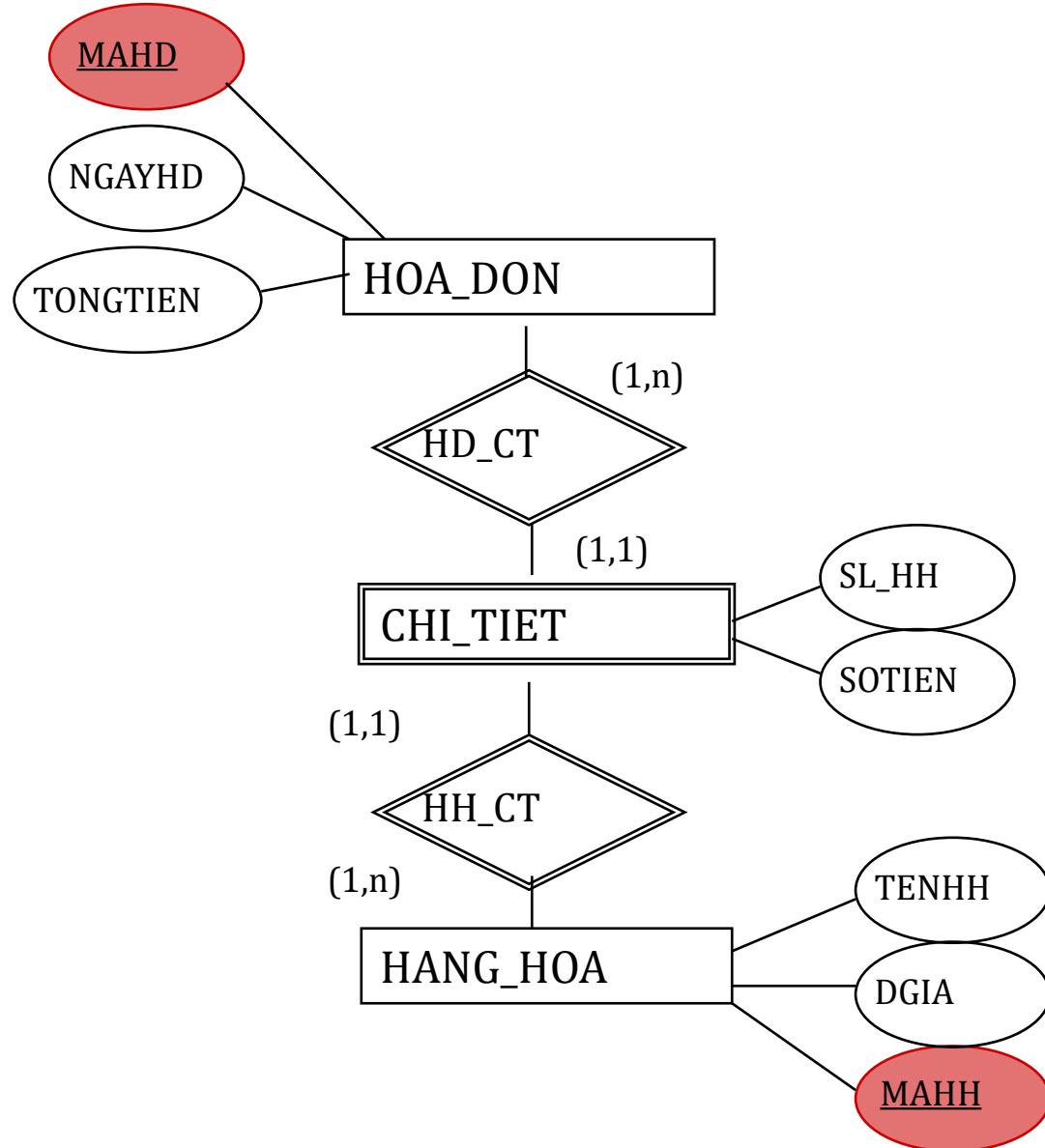


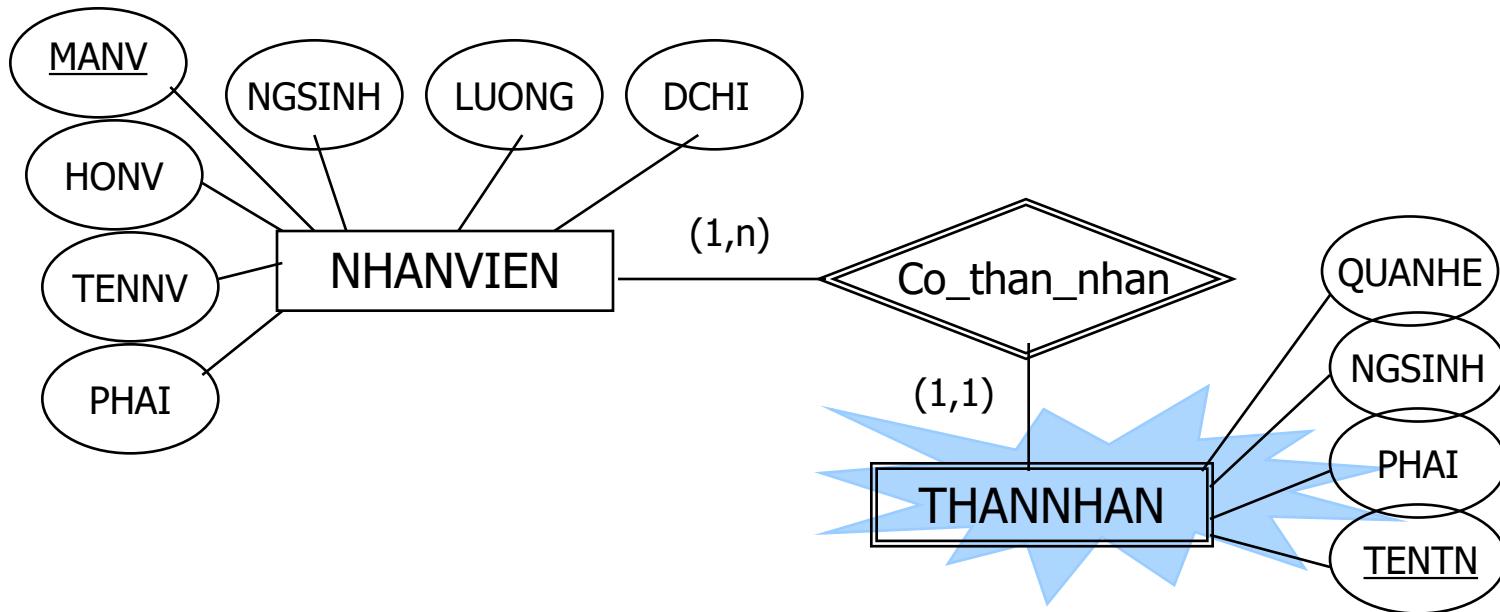
## 3.6. Thực Thể Yếu

37

- ❖ Là thực thể mà khóa có được từ những thuộc tính của tập thực thể khác
- ❖ Thực thể yếu (weak entity set) phải tham gia vào mối quan hệ mà trong đó có một tập thực thể chính

Tên thực thể



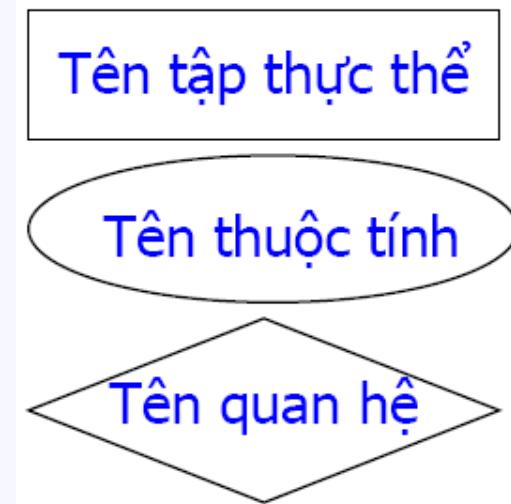


## 3.7. Lược đồ ER



Là đồ thị biểu diễn các tập thực thể, thuộc tính và mối quan hệ

- ❖ Đỉnh
- ❖ Cạnh là đường nối giữa:
  - Thực thể - thuộc tính
  - Mối quan hệ - thuộc tính
  - Thực thể - mối quan hệ



**Tập thực thể**

**Thuộc tính**

**Quan hệ**

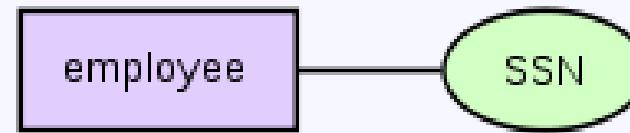
## 3.7. Lược đồ ER

41



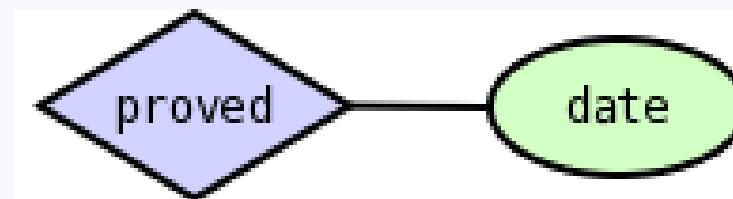
Entity Relation Diagram

Thực thể (Entity)

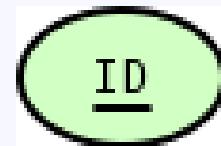


Attribute (Thuộc tính)

Relationship  
(mối quan hệ)



Attribute (Thuộc tính)

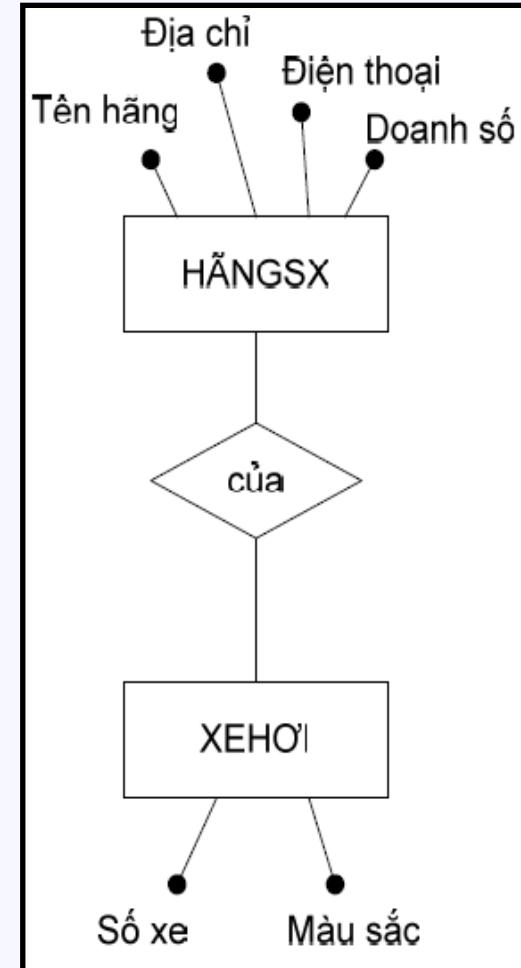


Primary Key (Thuộc tính khoá)

## 3.7. Lược đồ ER



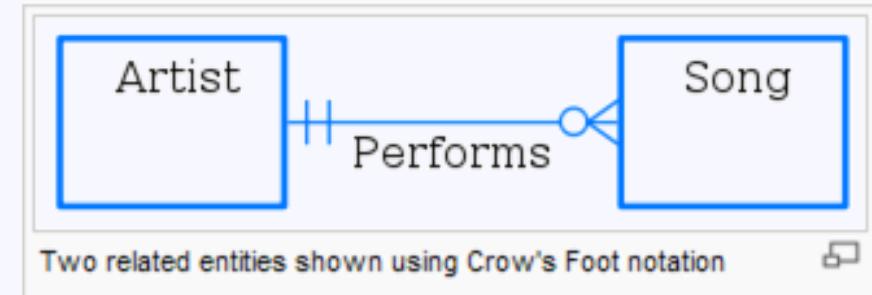
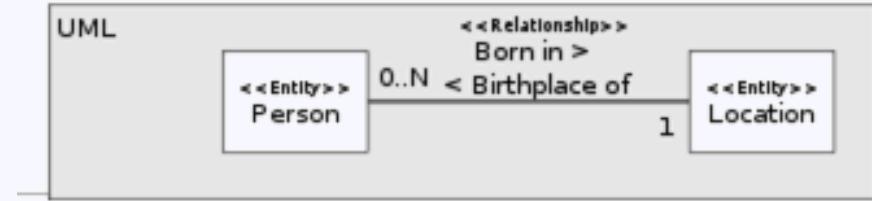
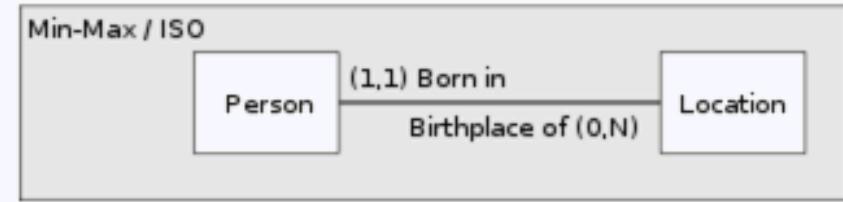
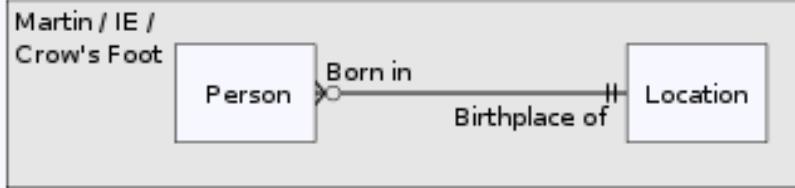
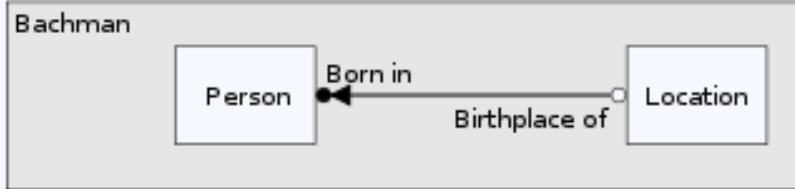
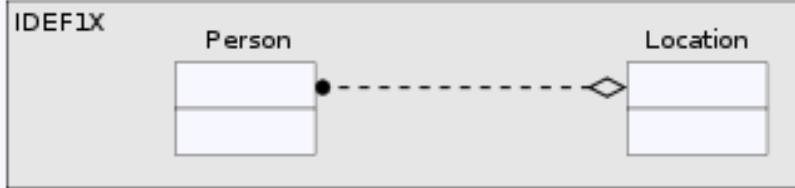
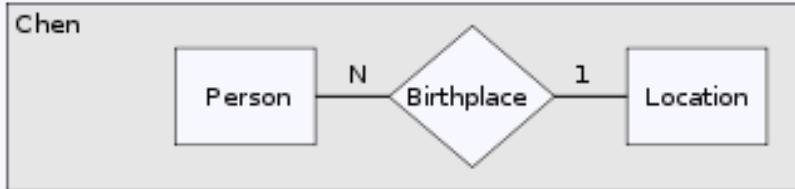
- ❖ Chọn là thực thể khi có thể xác định một số đặc trưng cơ bản như các thuộc tính, mối kết hợp, tổng quát hóa hay chuyên biệt hóa
- ❖ Chọn là thuộc tính khi đối tượng có cấu trúc nguyên tố đơn giản và không có các đặc trưng khác



## 3.7. Lược đồ ER

43

- ❖ Có nhiều cách vẽ ERD khác nhau



# Các bước tạo ERD



- ❖ Xác định thực thể, thuộc tính
- ❖ Xác định mối kết hợp, thuộc tính
- ❖ Xác định bản số
- ❖ Vẽ mô hình bằng một số công cụ như
  - ERD plus
  - MS Visio
  - PowerDesigner
  - Case Studio