



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**

**NAM CAN THO UNIVERSITY**

# **NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

*ThS. Trần Thanh Nam*

# CHƯƠNG 3

## PHÂN TÍCH & THIẾT KẾ DỮ LIỆU

# 1. MÔ HÌNH DỮ LIỆU MỨC QUAN NIỆM

3

- ➔ **Mô hình dữ liệu mức quan niệm CDM (Conceptual Data Model)** là mô hình được dùng cho việc mô tả một cách tổng quát thông tin cần thiết của thành phần dữ liệu trong phần mềm vì tính trực quan và dễ sử dụng của nó.
- ➔ **Mô hình dữ liệu mức quan niệm CDM** mô tả toàn bộ cấu trúc dữ liệu của phần mềm mà không phụ thuộc bất kỳ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu hay phương pháp cài đặt nào.

# 1. MÔ HÌNH DỮ LIỆU MỨC QUAN NIỆM

- ➡ Để biểu diễn mô hình dữ liệu mức quan niệm CDM ta sử dụng sơ đồ thực thể - kết hợp hay còn gọi là sơ đồ thực thể quan hệ ERD (Entity Relationship Diagram).
- ➡ Đây là một mô hình giàu ngữ nghĩa, rất thuận lợi để người dùng hiểu được những đối tượng dữ liệu và các tương tác của chúng trong phần mềm hay hệ thống thông tin.

## 2. CÁC THÀNH PHẦN CỦA SƠ ĐỒ ERD

5

### 2.1. THỰC THỂ (ENTITY)

- Trong sơ đồ thực thể quan hệ ERD, mỗi thực thể tương ứng với một lớp đối tượng trong hệ thống thực tiễn.
- Mỗi thực thể được phân biệt bằng một định danh, còn gọi là tên của thực thể, đó thường là một danh từ mang ý nghĩa của lớp đối tượng mà nó mô tả.
- Mỗi thực thể được ký hiệu bằng một hình chữ nhật, cùng với một cái tên tương ứng với nó.

## 2.1. THỰC THỂ (ENTITY)

**Ví dụ:**

SINH VIEN
-----------

MON HOC
---------

## 2.2. THUỘC TÍNH THỰC THỂ (Entity Attribute)

- ➡ Mỗi thực thể đều có thuộc tính riêng của nó. Thuộc tính của một thực thể tương ứng với thuộc tính của lớp đối tượng mà nó mô tả.
- ➡ Mỗi thuộc tính thực thể thường được định danh bằng một cái tên.
- ➡ Ký hiệu tên của các thuộc tính thực thể được ghi phía dưới tên thực thể.

## 2.2. THUỘC TÍNH THỰC THỂ (Entity Attribute)

8

**Ví dụ:**

SINH VIEN
MSSV
Họ và tên
Lớp
Địa chỉ

MON HOC
Mã môn
Tên môn
Số tín chỉ
Đối tượng học
Môn tiên quyết



## 2.3. KHÓA CỦA THỰC THỂ (Entity Key)

- ➡ Khóa của thực thể là một thuộc tính trong thực thể được dùng để phân biệt các thực thể trong tập hợp nhiều thực thể khác nhau.
- ➡ Khóa của thực thể là thuộc tính chỉ định duy nhất của thực thể đó.
- ➡ Về mặt ký hiệu, khóa nằm ở vị trí đầu tiên trong danh sách các thuộc tính và được gạch dưới.

## 2.2. THUỘC TÍNH THỰC THỂ (Entity Attribute)

10

**Ví dụ:**

SINH VIEN
<u>MSSV</u>
Họ và tên
Lớp
Địa chỉ

MON HOC
<u>Mã môn</u>
Tên môn
Số tín chỉ
Đối tượng học
Môn tiên quyết

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

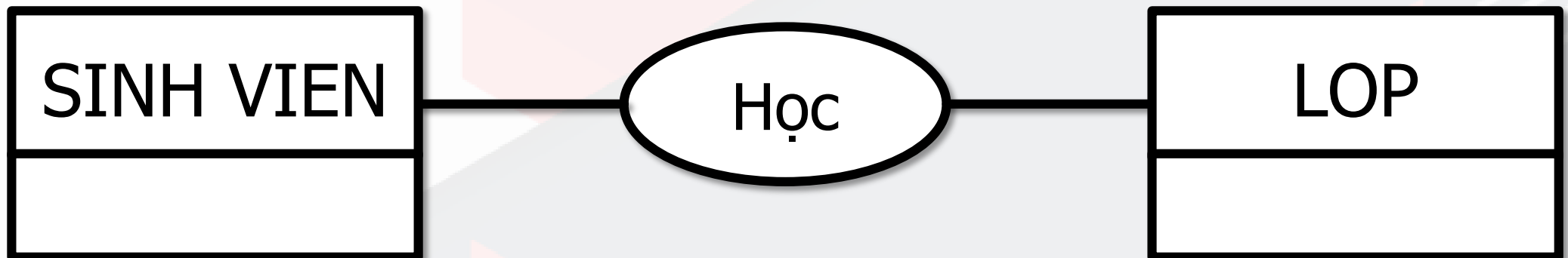
11

- ➡ Trong sơ đồ ERD, các thực thể đều có quan hệ với nhau. Mỗi quan hệ giữa các thực thể tương ứng với một quan hệ giữa các lớp đối tượng trong thế giới thực mà chúng mô tả.
- ➡ Quan hệ giữa các thực thể được định danh bằng một cái tên, thường là động từ hay tính từ mang ý nghĩa về quan hệ giữa các lớp đối tượng trong thực tiễn.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

12

- ➡ Quan hệ của **thực thể** là sự kết hợp giữa **một, hai** hoặc **nhiều thực thể** với nhau. Số **thực thể** tham gia vào **một kết hợp** được gọi là **bậc của kết hợp** đó.
- ➡ Ký hiệu của **một kết hợp** trong **sơ đồ lớp** là một **hình bầu dục** bên trong chứa **tên của kết hợp**, được trình bày như sau:



## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

13

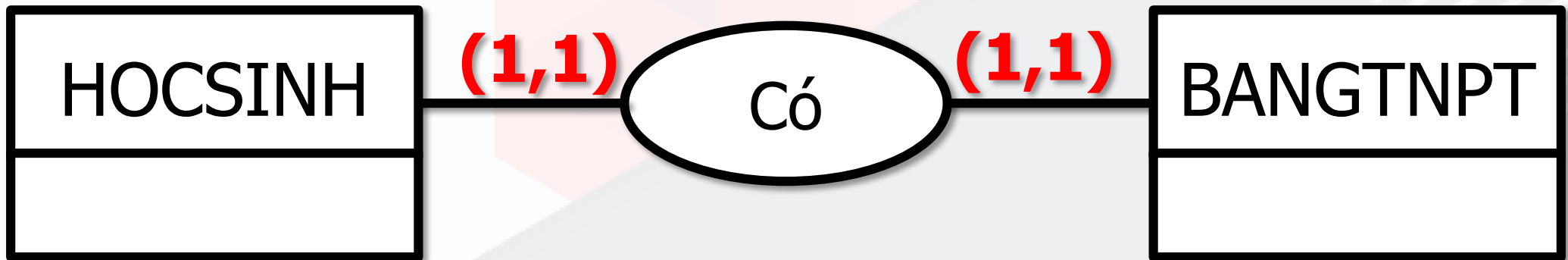
### Kết hợp một - một (1,1)

- ➡ Kết hợp (1,1) được sử dụng khi một thể hiện của thực thể A kết hợp với chỉ một thể hiện của thực thể B và ngược lại.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

14

- **Ví dụ**: Kết hợp **Cấp cho** giữa thực thể **HOCSINH** và thực thể **BANGTNPT** (bằng tốt nghiệp phổ thông) là **kết hợp (1,1)** vì: Mỗi học sinh **chỉ có tối đa một bằng tốt nghiệp** và **mỗi bằng tốt nghiệp chỉ cấp cho một học sinh**.



## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

15

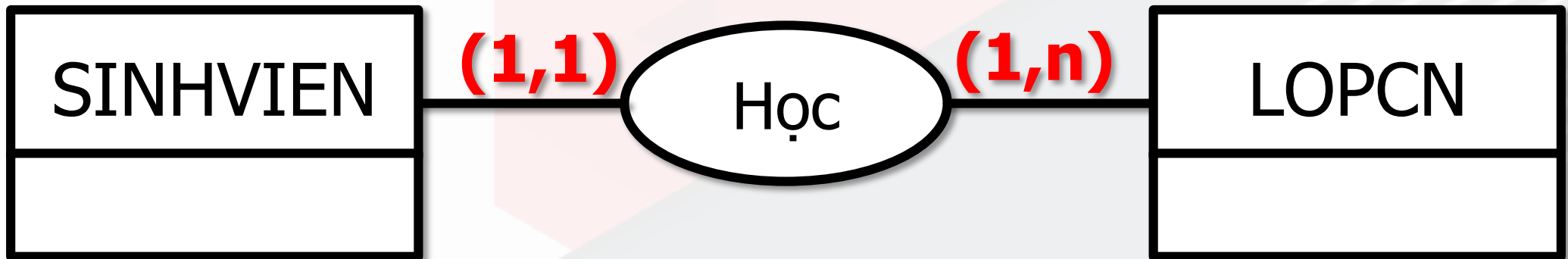
### Kết hợp một - nhiều (1,n)

- ➔ Kết hợp (1,n) được sử dụng khi và chỉ khi một thể hiện của thực thể A kết hợp với một hoặc nhiều thể hiện của thực thể B và một thể hiện của thực thể B có thể kết hợp với một hoặc nhiều thể hiện của thực thể A.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

16

- ➔ **Ví dụ:** Kết hợp **Học** giữa thực thể **SINHVIEN** và thực thể **LOPCN** là kết hợp (1,n) theo nghĩa: Một sinh viên chỉ học ở một lớp chuyên ngành và một lớp chuyên ngành có thể có nhiều sinh viên.

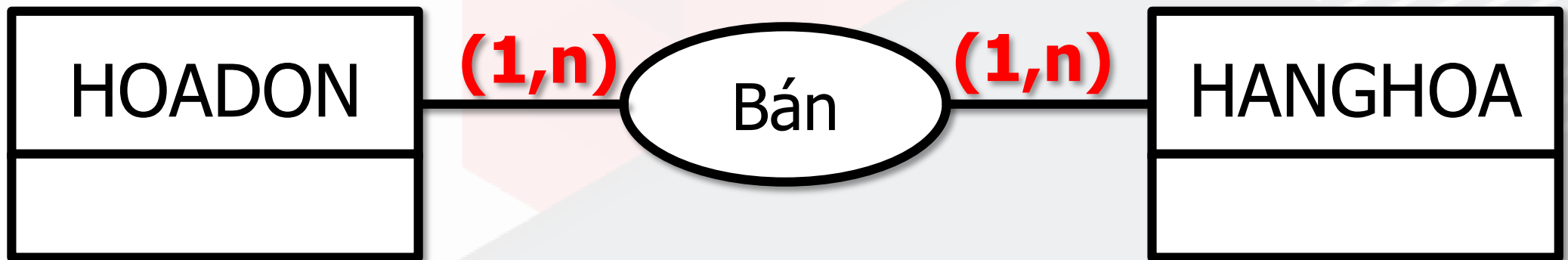




## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

17

- ➔ Ví dụ: Kết hợp **Bán** giữa thực thể **HOADON** và thực thể **HANGHOA** là kết hợp (1,n) theo nghĩa: Một HOADON có thể bán nhiều HANGHOA khác nhau và một HANGHOA có thể được ghi ở nhiều HOADON khác nhau.



## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

18

### Các kiểu kết hợp khác

- ➡ Tùy theo ngữ cảnh mà việc kết hợp giữa hai thực thể còn có những kiểu kết hợp khác, ví dụ như kết hợp (0,1); kết hợp (0,n); kết hợp (n,n);...
- ➡ Việc nhận biết kết hợp trong sơ đồ ERD là một quá trình khó khăn vì quan hệ giữa các lớp đối tượng trong thế giới thực là phức tạp, vì vậy trong sơ đồ ERD chỉ nên chọn ra những kết hợp thực sự đáng quan tâm để mô tả.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

19

### CHUYÊN BIỆT HÓA- TỔNG QUÁT HÓA

Thực thể với các kiểu kết hợp thể hiện cho chúng ta biết mỗi thực thể tham gia tối thiểu và tối đa là bao nhiêu vào kết hợp. Nhưng trong thực tế, một đối tượng có khi tồn tại các tình trạng:

- ➡ Các đối tượng cùng tham gia vào mỗi quan hệ nhưng có những mối quan hệ riêng lẻ nhau.
- ➡ Hoặc các đối tượng có cùng thuộc tính nhưng lại có thêm những thuộc tính khác nhau.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

20

Để phản ánh tình trạng này trong quá trình xây dựng phần mềm, người ta dùng khái niệm **chuyên biệt hóa-tổng quát hóa** như sau:

- Chuyên biệt hóa - tổng quát hóa là việc phân chia một thực thể tổng quát thành các thực thể chuyên biệt.
- Các thực thể chuyên biệt hóa thừa kế tất cả các thuộc tính của thực thể tổng quát và sẽ có những thuộc tính riêng biệt khác.
- Mỗi thực thể chuyên biệt có thể tham gia vào những kiểu kết hợp khác nhau và do đó các xử lý sẽ có thể khác nhau.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

21

### Ví dụ:

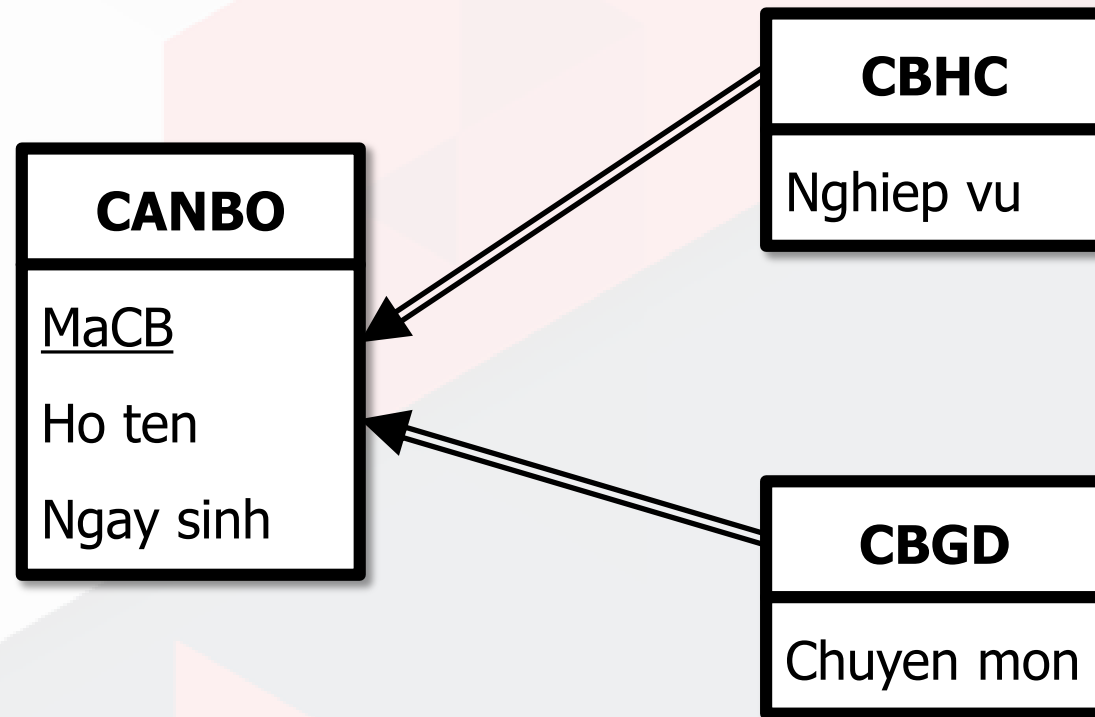
- ➡ Cùng là **cán bộ (CANBO)** trong trường Đại học thì có một số **cán bộ là giảng viên**, chỉ làm **công tác giảng dạy (CBGD)**.
- ➡ Một số **cán bộ là cán bộ hành chính** chuyên làm **công tác văn phòng (CBHC)**.
- ➡ Vì thế, ngoài các **thuộc tính chung** của **cán bộ**, đối với **CBGD** người ta còn quan tâm đến **thuộc tính chuyên môn**; trong khi đối với **CBHC** thì người ta lại quan tâm đến **thuộc tính nghiệp vụ**.

## 2.4. QUAN HỆ CỦA THỰC THỂ (Relationship)

22

### Ký hiệu chuyên biệt hóa – tổng quát hóa:

- Thực thể **CANBO** là thực thể tổng quát của hai thực thể chuyên biệt **CBHC** và **CBGD**.
- Mỗi quan hệ tổng quát hóa - chuyên biệt hóa được thể hiện bằng đường nét liền hai gạch và mũi tên tam giác hướng về thực thể tổng quát.

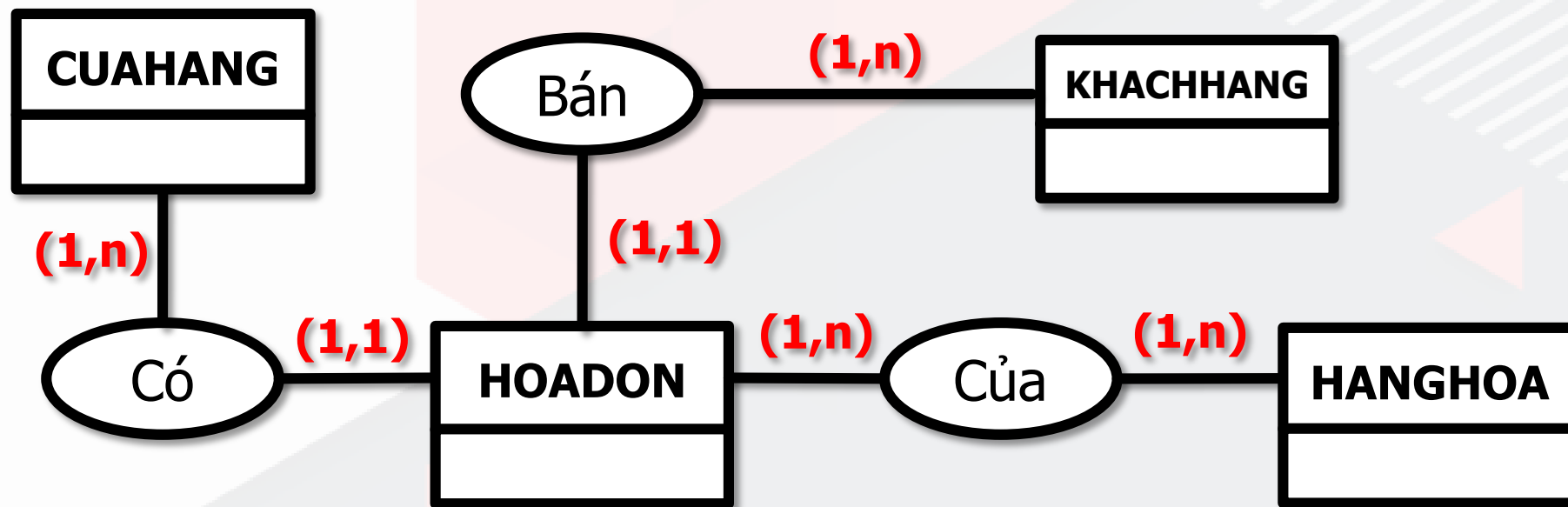


### 3. PHƯƠNG PHÁP VẼ SƠ ĐỒ ERD

23

#### Xét phần mềm quản lý mua bán hàng hóa

- **Bước 1:** Xác định các thực thể trong sơ đồ ERD
- **Bước 2:** Xác định các quan hệ trong sơ đồ ERD
- **Bước 3:** Xác định các kiểu kết hợp trong sơ đồ ERD.



### 3. PHƯƠNG PHÁP VẼ SƠ ĐỒ ERD

24

#### Tiêu chuẩn nhận dạng đối tượng thực thể:

- **Định danh:** Đối tượng thực thể phải có tên (thường là danh từ).
- **Mối quan hệ** với các đối tượng khác.
- **Hoạt động (nếu có):** Có thời gian bắt đầu, thời gian hoạt động, thời gian kết thúc.



## 4. VÍ DỤ

25

**Xét phần mềm quản lý trường THPT như sau:**

➤ **Danh sách đối tượng liên quan:**

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
Giáo viên	Ban Giám Hiệu	TKB
Khối lớp	Môn học	Bảng điểm
Lớp	Phụ huynh	Phòng học
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

26

### Đối tượng được quan tâm

#### ➤ Phần mềm quản lý thời khóa biểu

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
Giáo viên	Ban Giám Hiệu	TKB
Khối lớp	Môn học	Bảng điểm
Lớp	Phụ huynh	Phòng học
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

27

### Đối tượng được quan tâm

#### ➤ Phần mềm quản lý giáo viên

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
Giáo viên	Ban Giám Hiệu	TKB
Khối lớp	Môn học	Bảng điểm
Lớp	Phụ huynh	Phòng học
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

28

### Đối tượng được quan tâm

#### ➤ Phần mềm quản lý học sinh

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
Giáo viên	Ban Giám Hiệu	TKB
Khối lớp	Môn học	Bảng điểm
Lớp	Phụ huynh	Phòng học
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

29

### Đối tượng chính và đối tượng phụ

#### ► Phần mềm quản lý thời khóa biểu

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
<b>Giáo viên</b>	Ban Giám Hiệu	<b>TKB</b>
Khối lớp	<b>Môn học</b>	Bảng điểm
<b>Lớp</b>	Phụ huynh	<b>Phòng học</b>
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

30

### Đối tượng chính và đối tượng phụ

#### ➤ Phần mềm quản lý giáo viên

Học sinh	Tổ bộ môn	Số tiết
<b>Giáo viên</b>	Ban Giám Hiệu	TKB
Khối lớp	<b>Môn học</b>	Bảng điểm
<b>Lớp</b>	Phụ huynh	Phòng học
Học kỳ	Điểm trung bình	Học phí
Năm học	Hạng học sinh	Công tác đoàn

## 4. VÍ DỤ

31

### Đối tượng chính và đối tượng phụ

#### ➤ Phần mềm quản lý học sinh

**Học sinh**

Tổ bộ môn

Số tiết

Giáo viên

Ban Giám Hiệu

TKB

**Khôi lớp**

Môn học

**Bảng điểm**

**Lớp**

Phụ huynh

Phòng học

Học kỳ

Điểm trung bình

Học phí

Năm học

Hạng học sinh

Công tác đoàn

## 5. LẬP DANH SÁCH CÁC QUAN HỆ

32

- **Tiêu chí đánh giá:** Sự **phụ thuộc** giữa các đối tượng (chủ yếu các đối tượng chính).
- **Đề nghị:**
  - ❖ **Quan hệ theo thời gian:** Quan hệ xảy ra vào lúc nào? Sau một khoảng thời gian các đối tượng sẽ thay đổi như thế nào? Trong thông tin có thuộc tính về thời gian không?...
  - ❖ **Quan hệ về tổ chức:** Kết cấu của các đối tượng.
  - ❖ **Quan hệ về không gian:** Phạm vi của các đối tượng.
  - ❖ **Quan hệ theo vai trò:** Chủ động/ bị động.



## 6. NHẬN DẠNG THUỘC TÍNH

33

- ➡ **Sự phụ thuộc (không có ý nghĩa rõ ràng khi đứng độc lập)**
  - ❖ Thuộc tính phụ thuộc một đối tượng → Thuộc tính của đối tượng đó.
  - ❖ Thuộc tính phụ thuộc nhiều đối tượng → Thuộc tính của kiểu quan hệ.
- ➡ **Các loại thuộc tính:** Định danh, phân loại, thời gian, không gian,...

## 7. CÁC BƯỚC XÂY DỰNG SƠ ĐỒ ERD

34

❖ **Bước 1**: Xác định các đối tượng thực thể, các kiểu quan hệ, các thuộc tính trực tiếp từ yêu cầu của hệ thống.

**Xét lần lượt từng biểu mẫu và quy định:** Nếu trong sơ đồ ERD hiện tại chưa đầy đủ thông tin cần thiết thì:

- Cần bổ sung thêm thuộc tính vào thực thể đã có.
- Cần bổ sung thêm thuộc tính vào quan hệ đã có.
- Cần bổ sung thêm các kiểu quan hệ giữa các thực thể đã có.
- Cần bổ sung thêm thực thể mới.

# 7. CÁC BƯỚC XÂY DỰNG SƠ ĐỒ ERD

35

## ❖ Bước 2:

- ➡ Nếu một thực thể có các thuộc tính có cấu trúc phức tạp hoặc có các thuộc tính có liên hệ chặt chẽ với nhau thì nên tách ra thành đối tượng thực thể phụ.
- ➡ Nếu một thực thể mang ý nghĩa tổng quát thì chuyên biệt hóa thực thể đó thành các thực thể phụ chuyên biệt.
- ➡ Nếu các thực thể liên quan mang ý nghĩa chuyên biệt thì tổng quát hóa các thực thể đó thành một thực thể phụ tổng quát.

# 7. CÁC BƯỚC XÂY DỰNG SƠ ĐỒ ERD

36

## ❖ Bước 3:

Kết nối các thực thể bằng các kiểu quan hệ phù hợp.

## ❖ Bước 4:

Điều chỉnh hoặc bổ sung thêm các kiểu quan hệ (nếu cần) để phù hợp với các thực thể.

## ❖ Bước 5:

Kiểm tra lại sơ đồ và điều chỉnh lại (nếu cần).

## 8. VÍ DỤ LẬP SƠ ĐỒ ERD

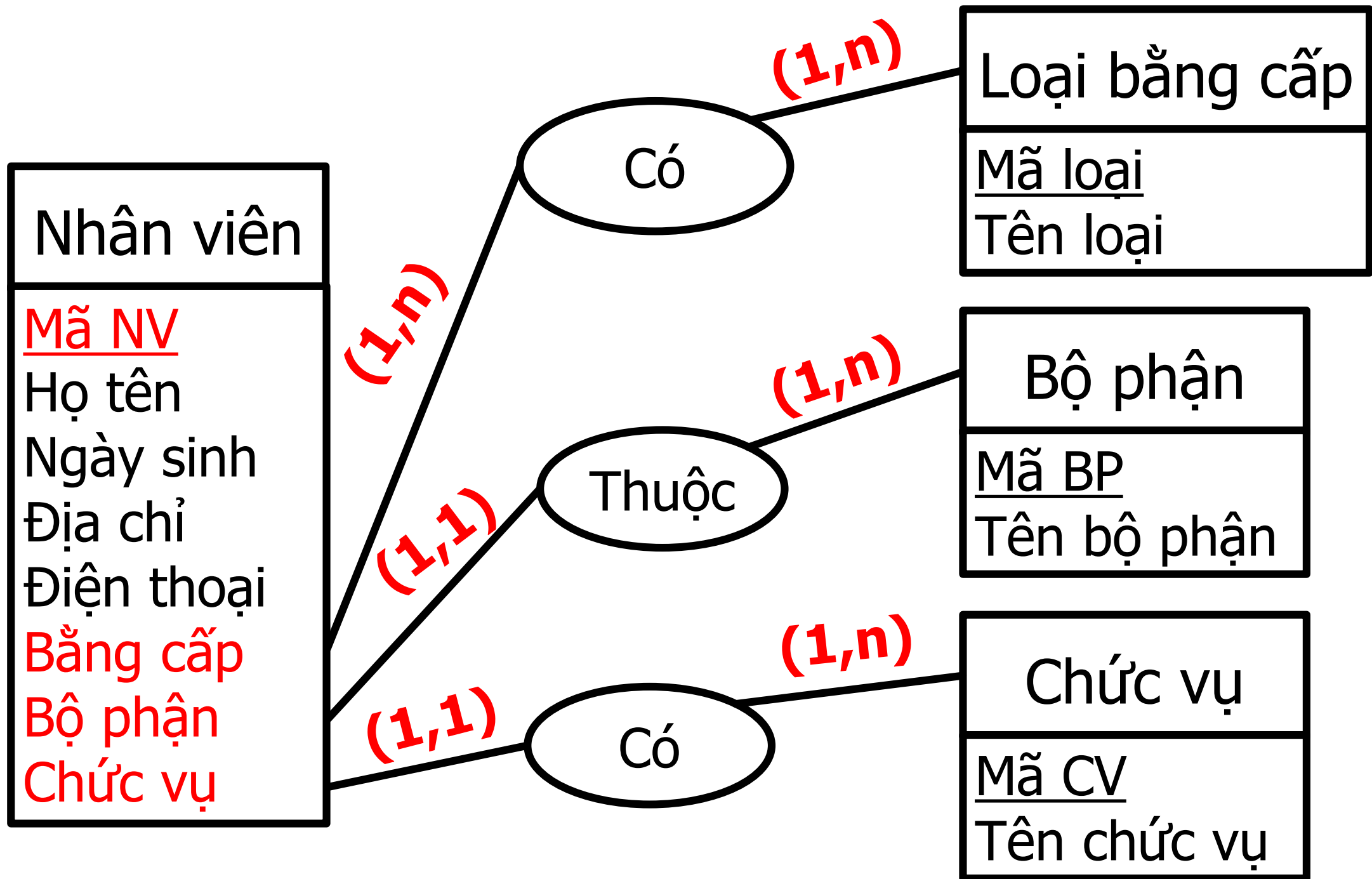
37

- **Đề tài:** Lập sơ đồ ERD cho yêu cầu phần mềm **Quản lý nhân viên** như sau: Có 5 bằng cấp (**Trung cấp, Cao đẳng, Đại học, Thạc sĩ, Tiến sĩ**). Có 4 bộ phận (**Hành chính, Kế toán, Tổ chức, Ban Giám đốc**). Có 5 chức vụ (**Giám đốc, Phó Giám đốc, Trưởng phòng, Phó phòng, Nhân viên**)

### 1. **Biểu mẫu:**

HỒ SƠ NHÂN VIÊN		
Họ và tên: .....	Ngày sinh:.....	Địa chỉ:.....
Điện thoại:.....	Bằng cấp:.....	Bộ phận:.....
Chức vụ:.....		

- 2. **Quy định:** Có 5 bằng cấp (**Trung cấp, Cao đẳng, Đại học, Thạc sĩ, Tiến sĩ**). Có 4 bộ phận (**Hành chính, Kế toán, Tổ chức, Ban Giám đốc**). Có 5 chức vụ (**Giám đốc, Phó Giám đốc, Trưởng phòng, Phó phòng, Nhân viên**).



## 8. VÍ DỤ LẬP SƠ ĐỒ ERD

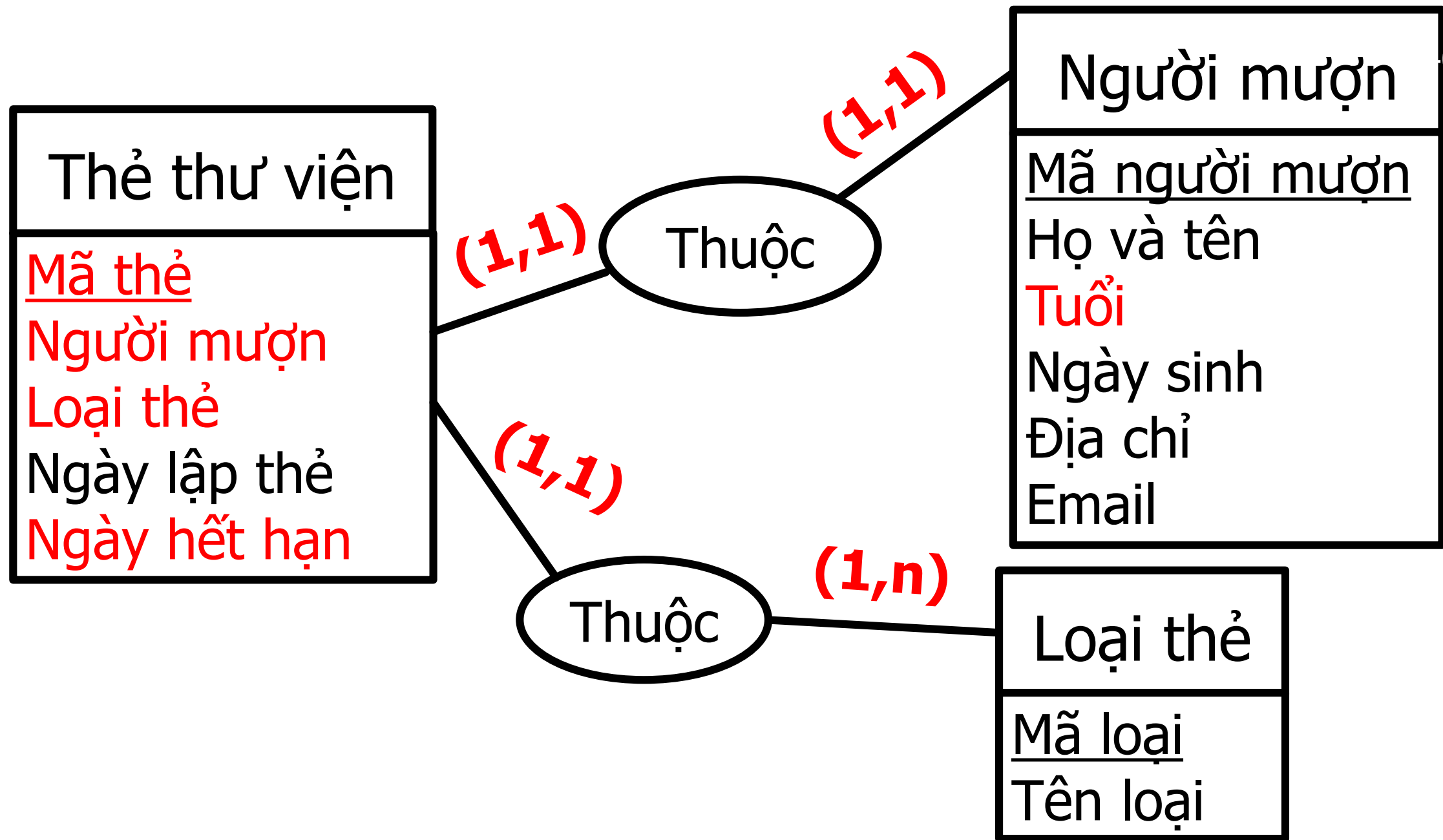
39

- ➔ **Đề tài:** Lập **sơ đồ ERD** cho yêu cầu phần mềm **Lập thẻ thư viện** cho một hệ thống quản lý thư viện như sau: Có 2 loại thẻ (**VIP/Thường**). Tuổi người làm thẻ **từ 18 đến 55**. Thẻ có giá trị **6 tháng** kể từ ngày lập thẻ.

### 1. **Biểu mẫu:**

THẺ THƯ VIỆN		
Họ và tên: .....	Ngày sinh:.....	Địa chỉ:.....
Email:.....	Loại thẻ:.....	Ngày lập thẻ:.....

2. **Quy định:** Có 2 loại thẻ (**VIP/Thường**). Tuổi người làm thẻ **từ 18 đến 55**. Thẻ có giá trị **6 tháng** kể từ ngày lập thẻ.





# BÀI TẬP

Lập **Biểu mẫu, Quy định** và **vẽ sơ đồ ERD** cho yêu cầu phần mềm **Quản lý E-learning** như sau:

- Thẻ người mượn:** Có 2 loại thẻ **VIP/Thường**. Tuổi người đọc từ 19 đến 60 và thẻ có giá trị sử dụng 1 năm.
- Thông tin sách:** Có 3 thể loại sách (A,B,C). Chỉ tiếp nhận sách trong vòng 8 năm. Người nhận sách phải là **thủ kho**.
- Phiếu cho mượn sách:** Chỉ cho mượn với thẻ còn hạn sử dụng, sách không có người mượn. Mỗi người chỉ được mượn tối đa 5 quyển. Thời gian mượn là 7 ngày đối với thẻ **Thường**. Thẻ **VIP** được mượn thêm 3 ngày nữa.
- Phiếu nhận trả sách:** Quá hạn mượn từ 1-3 ngày bị khóa thẻ 1 tuần. Quá hạn mượn 4-7 ngày bị khóa thẻ 1 tháng. Quá hạn từ 8 ngày trở lên bị khóa vĩnh viễn.
- Tra cứu sách:** Người dùng có tài khoản đều có thể tra cứu sách.