

Đại học Khoa Học Tự Nhiên  
Khoa Công Nghệ Thông Tin

# PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THÔNG THÔNG TIN

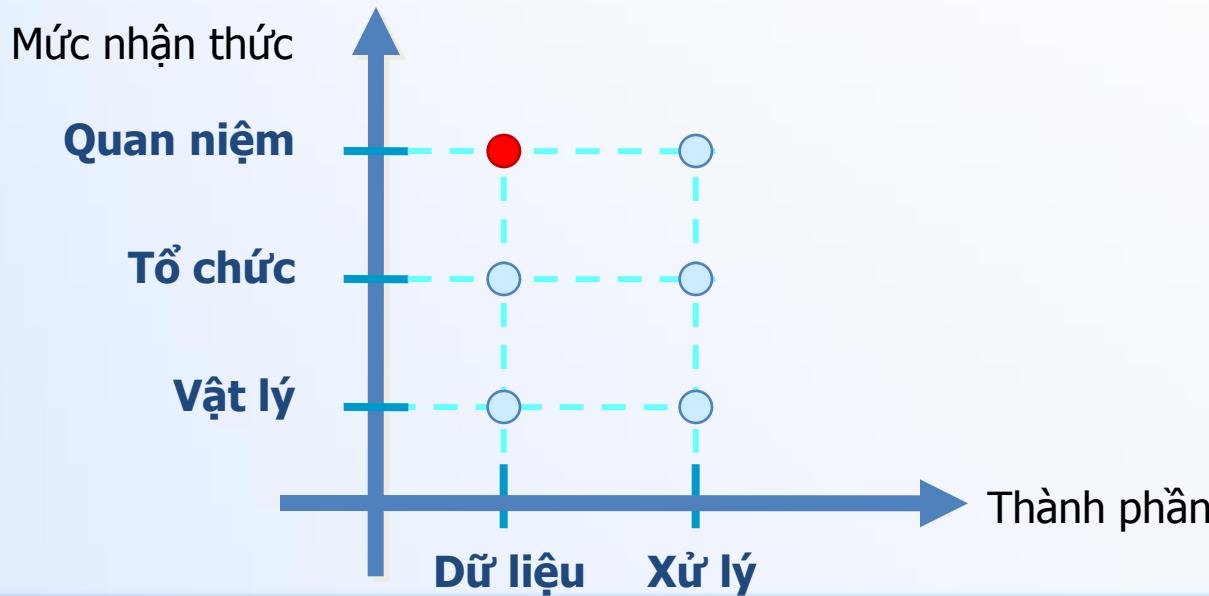
BM Hệ Thống Thông Tin  
Khoa Công Nghệ Thông Tin  
ĐH Khoa Học Tự Nhiên TPHCM  
GV. Ths. Nguyễn Trần Minh Thư

# Mô hình hóa dữ liệu

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Mô hình thực thể kết hợp
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng
- Sưu liệu cho mô hình
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- Qui tắc mô hình hóa quan niệm dữ liệu
- Tiêu chuẩn chọn lựa khái niệm

- Mô hình hóa dữ liệu là 1 kỹ thuật
  - ◆ Tổ chức dữ liệu
    - Phân tích khía cạnh tinh của hệ thống
    - Biểu diễn cấu trúc dữ liệu ở mức quan niệm
  - ◆ Tạo sưu liệu cho dữ liệu



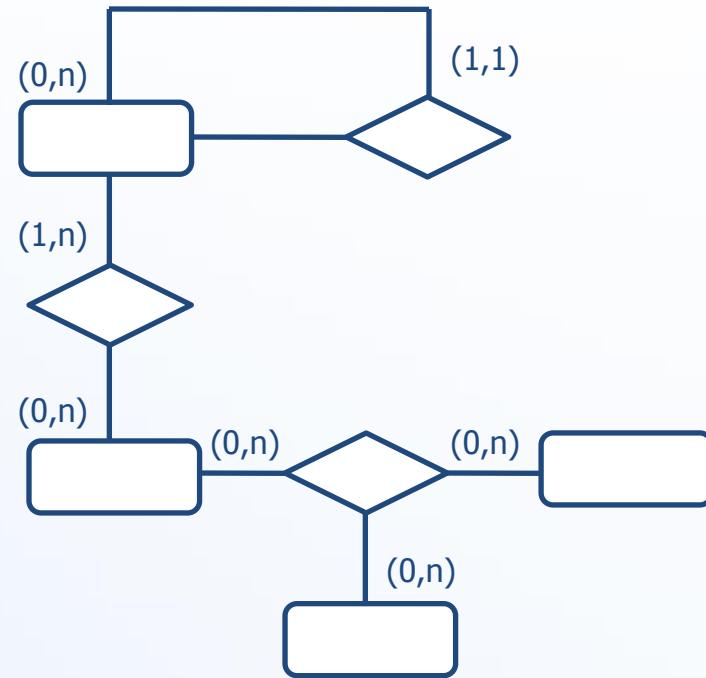
# Mô hình thực thể kết hợp

- Entity Relationship Diagram (ERD)
- Được giới thiệu bởi Chen, 1976
- Phổ biến rộng rãi trong thiết kế quan niệm dữ liệu
- ANSI công nhận mô hình chuẩn, 1988
- Gồm
  - ◆ Mô hình nguyên thủy
  - ◆ Mô hình mở rộng

# Mô hình thực thể kết hợp (tt)

## ■ Khái niệm

- ◆ Thực thể
- ◆ Thể hiện
- ◆ Thuộc tính
- ◆ Mối kết hợp
- ◆ Vai trò
- ◆ Bản số



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

### ◆ Trực quan

- Con người: nhân viên, sinh viên, khách hàng...
- Nơi chốn: phòng học, chi nhánh, văn phòng...
- Đối tượng: sách, máy móc, sản phẩm, xe...
- Sự kiện: đăng ký, bán hàng, đặt trước, yêu cầu...

### ◆ Không trực quan

- Tài khoản, thời gian, khóa học, khả năng, nguồn vốn...

## ■ Ký hiệu

Tên thực thể

*Danh từ hoặc cụm danh từ*

## ■ Ví dụ

Nước giải khát

Khách hàng

Đơn đặt hàng

# Mối kết hợp

- Biểu diễn sự kết hợp hệ ngữ nghĩa giữa 2 hay nhiều thực thể
  - ◆ Sự kiện nối kết
  - ◆ Mối quan hệ vật lý
- Ký hiệu

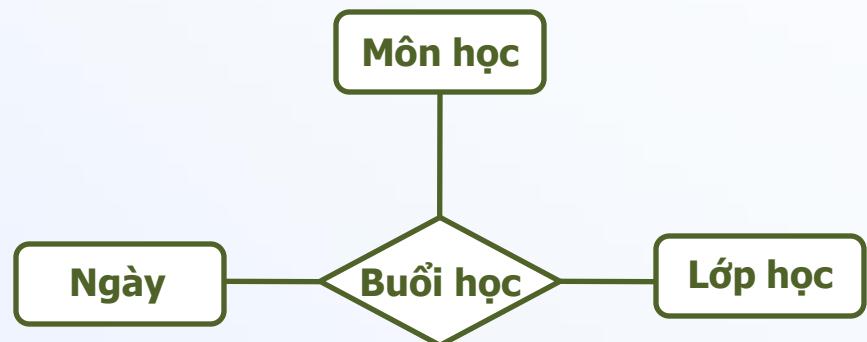


# Mối kết hợp (tt)

## ■ Ví dụ

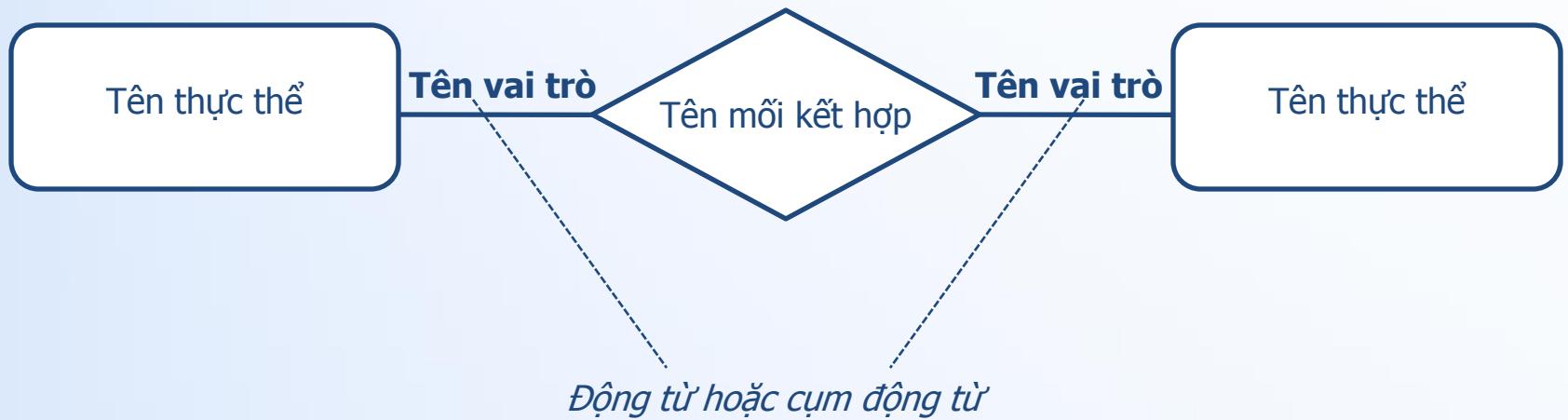


*Mối quan hệ phản thân*

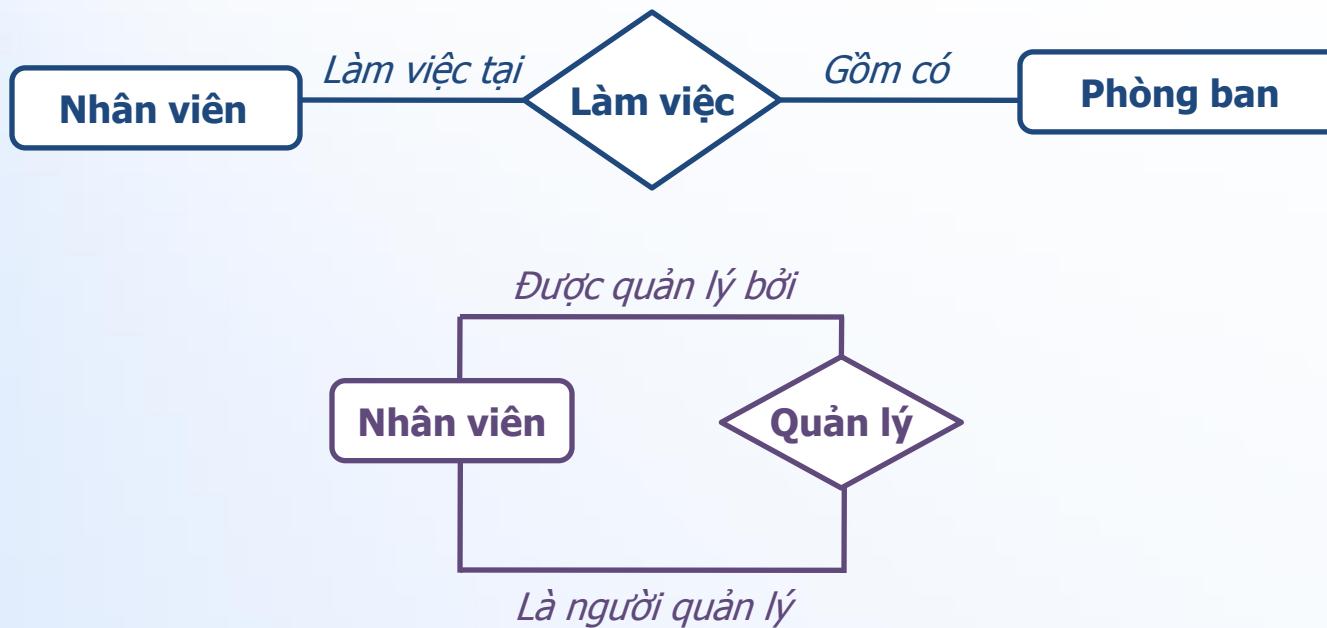


*Mối quan hệ đa phân*

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



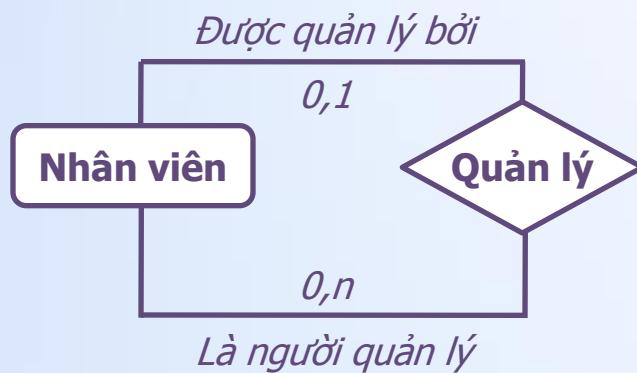
## ■ Ví dụ



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

- Ràng buộc về số lượng các thực thể tham gia vào mỗi kết hợp
- Ký hiệu bởi 1 cặp (min, max)
  - ◆ Min : qui định giá trị tối thiểu các thực thể khi tham gia vào mỗi kết hợp
    - Giá trị đi từ 0, 1, 2, ... đến k (k là hằng số)
  - ◆ Max : qui định giá trị tối đa các thực thể khi tham gia vào mỗi kết hợp
    - Giá trị đi từ 1, 2, ... đến n

## ■ Ví dụ



## ■ Phân loại mỗi kết hợp dựa vào bản số



- ◆ Một – Một  $\max(E1, R) = 1 \text{ & } \max(E2, R) = 1$
- ◆ Một – Nhiều  $\max(E1, R) = 1 \text{ & } \max(E2, R) = n$
- ◆ Nhiều – Một  $\max(E1, R) = n \text{ & } \max(E2, R) = 1$
- ◆ Nhiều – Nhiều  $\max(E1, R) = n \text{ & } \max(E2, R) = n$

- Thể hiện của thực thể
  - ◆ Sư xuất hiện cụ thể của các phần tử

## Khách hàng

Khách hàng A

Khách hàng B

Khách hàng C

...

## Giáo viên

Giáo viên 1

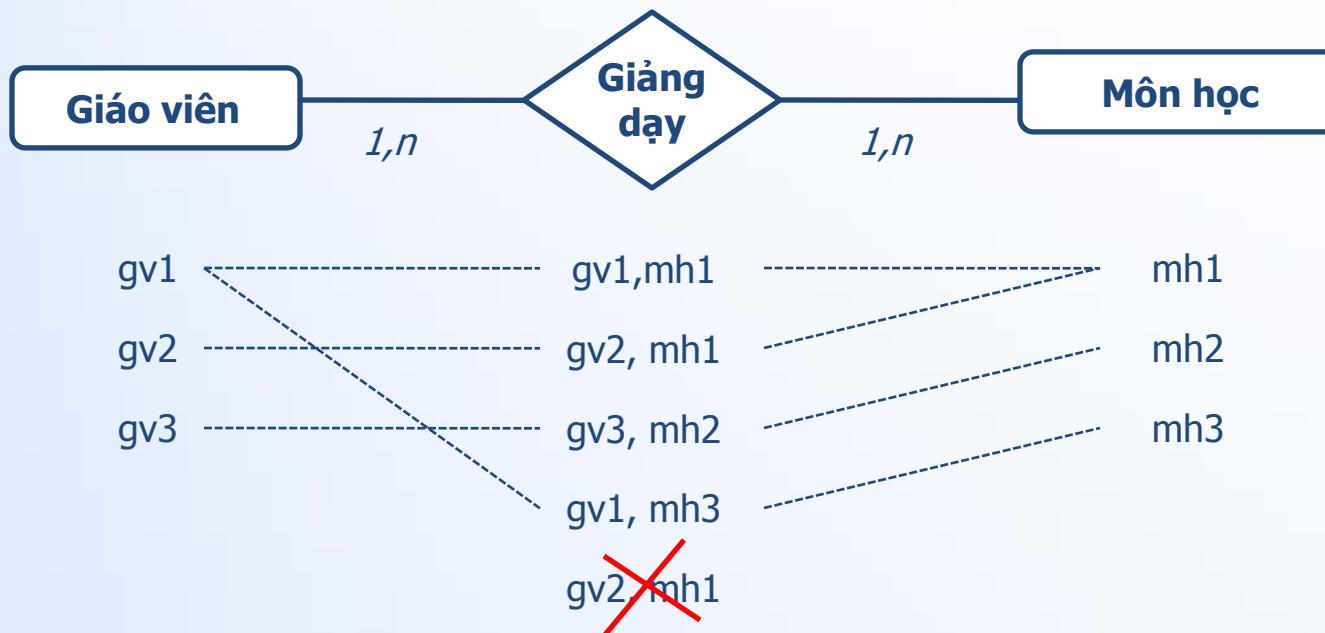
Giáo viên 2

Giáo viên 3

...

## ■ Thể hiện của mối kết hợp

- ◆ Tổ hợp không trùng lắp các thực thể tham gia vào mối kết hợp



## ■ Biểu diễn đặc trưng của

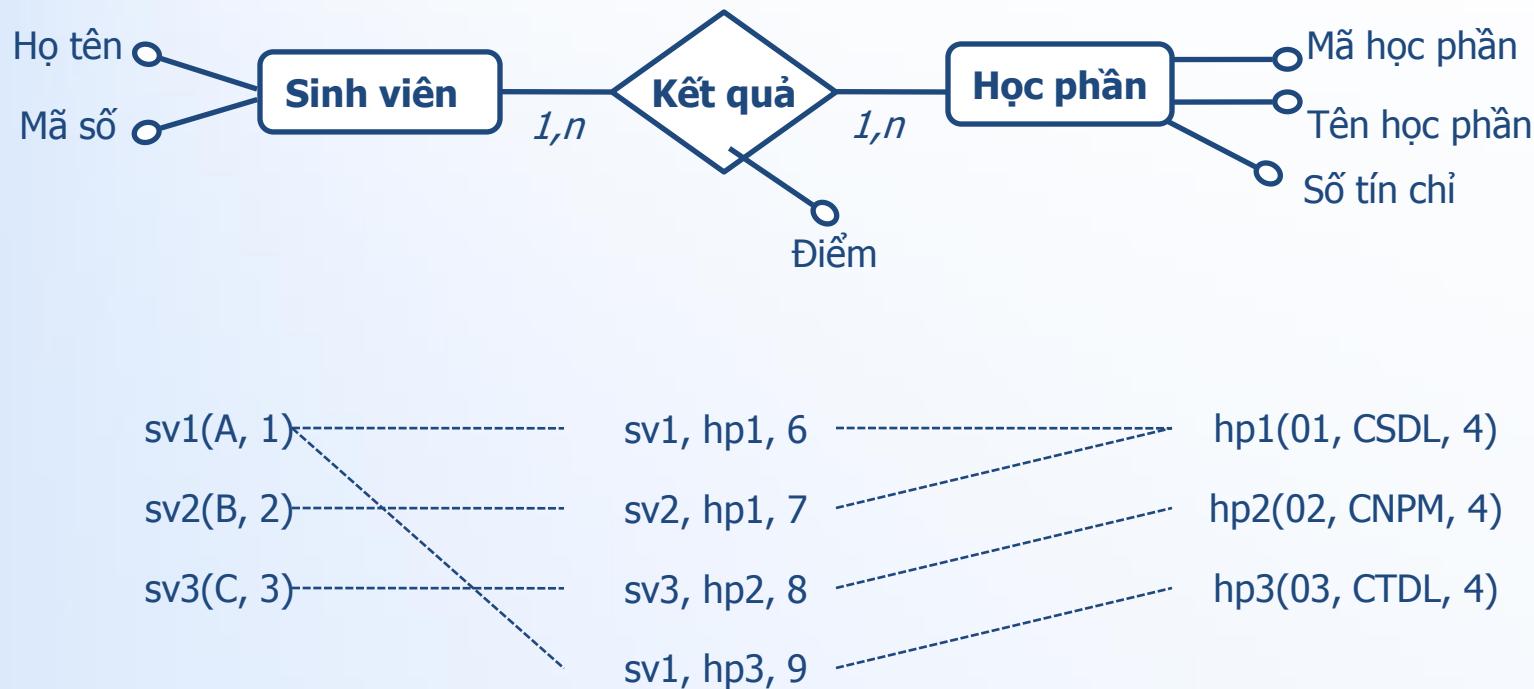
- ◆ Thực thể
- ◆ Mối kết hợp

## ■ Ký hiệu

—○ Tên thuộc tính

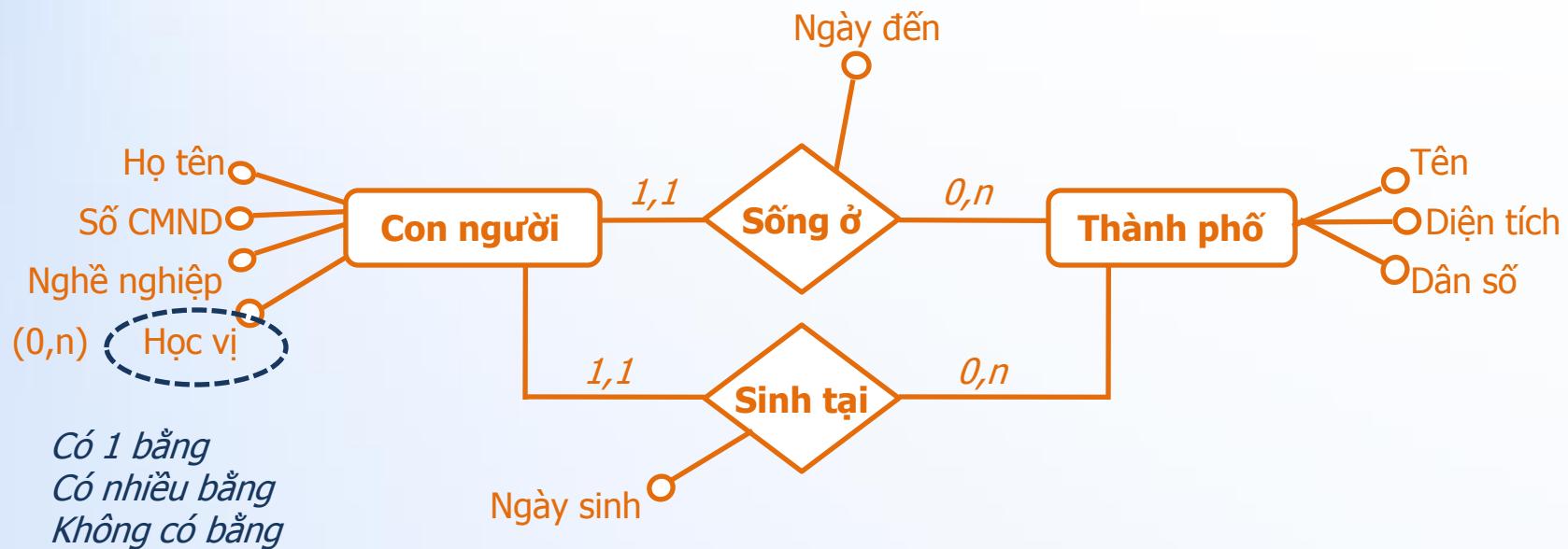
# Thuộc tính (tt)

## ■ Ví dụ



# Thuộc tính (tt)

## ■ Ví dụ



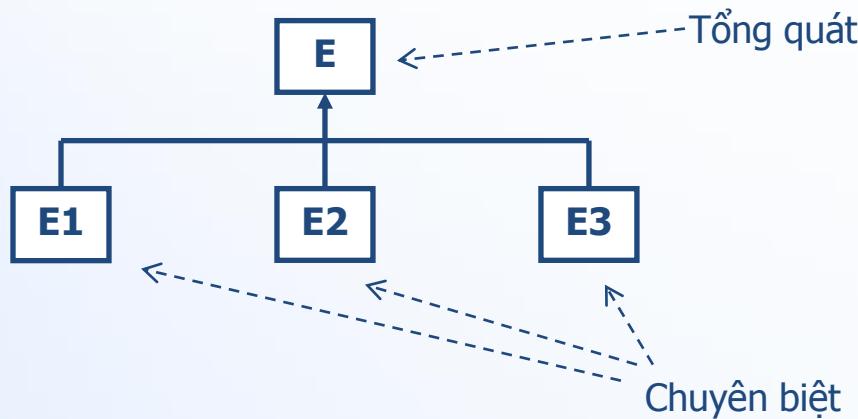
**Sử dụng bản số cho những thuộc tính đa trị**

# Mô hình thực thể kết hợp mở rộng

- Bổ sung vào mô hình thực thể kết hợp
  - ◆ Thuộc tính kết hợp
  - ◆ Định danh
  - ◆ Tổng quát hóa
  - ◆ Tập con
  - ◆ Mối kết hợp mở rộng

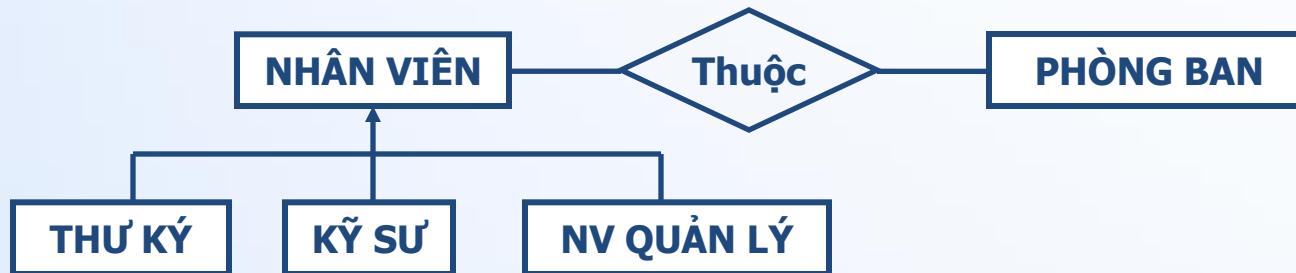
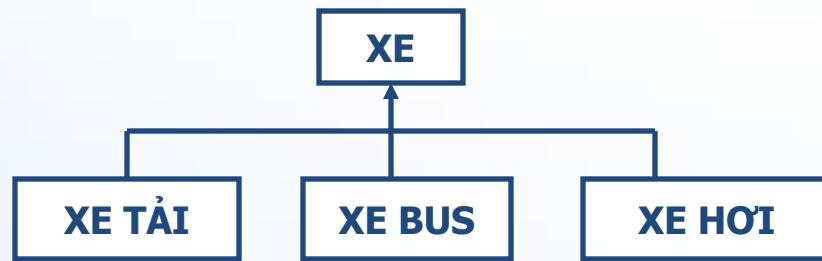
# Cấu trúc phân cấp

- Thiết lập cấu trúc cây phân cấp giữa các thực thể

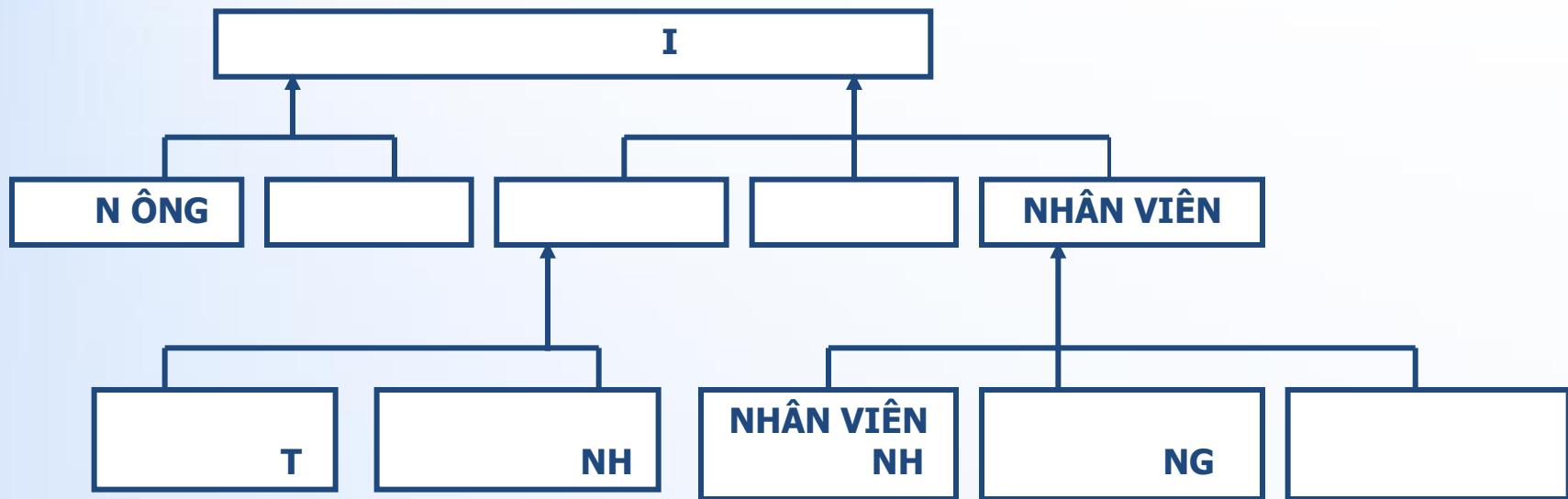


- ◆ E là một tổng quát hóa của 1 nhóm thực thể E1, E2, E3 khi
  - Mỗi đối tượng của lớp E1, E2, E3 cũng là đối tượng của lớp E

# Ví dụ



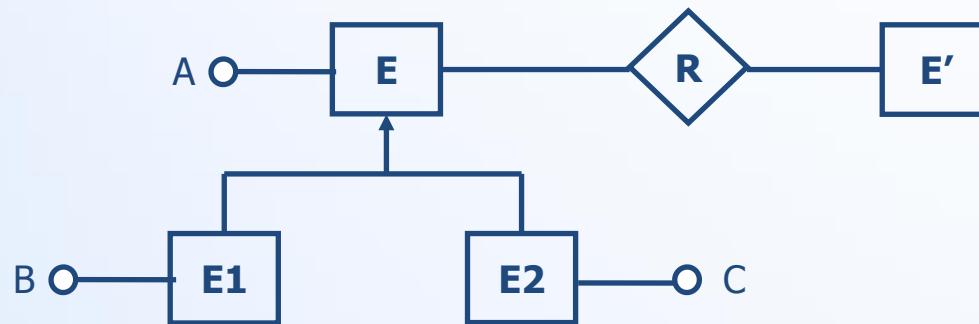
# Ví dụ



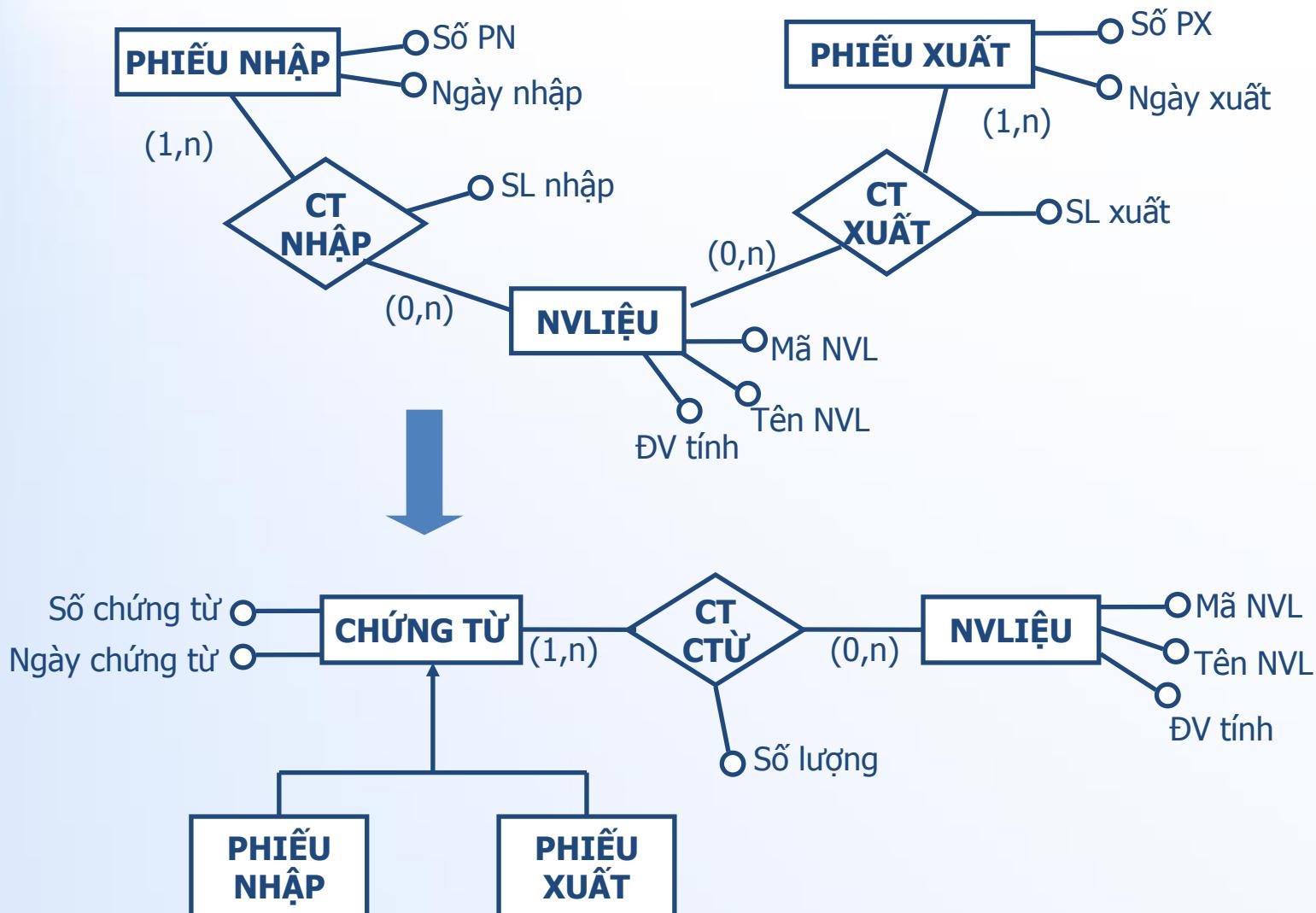
# Cấu trúc phân cấp (tt)

## ■ Tính kế thừa

- ◆ Thực-thể-chuyên-biệt kế thừa thuộc tính và mối kết hợp của thực-thể-tổng-quát



# Cấu trúc phân cấp (tt)



# Cấu trúc phân cấp (tt)

## ■ Nguyên tắc

- ◆ Xây dựng thực-thể-chuyên-biệt khi xác định được đặc trưng riêng của nó
- ◆ Xây dựng thực thể tổng quát khi xác định được các đặc trưng chung của các thực thể
  - Tái sử dụng

# Cấu trúc phân cấp (tt)

## ■ Tính bao phủ

- ◆ Sự tương quan giữa thực-thể-tổng-quát và thực-thể-chuyên-biệt
- ◆ Gồm
  - Toàn phần (t-total)
  - Bán phần (p-partial)
  - Riêng biệt (e-exclusive)
  - Chồng chéo (o-overlapping)

# Cấu trúc phân cấp (tt)

## ■ Toàn phần

- ◆ Tất cả các phần tử của các thực thể chuyên biệt phủ toàn bộ tập phần tử của thực thể tổng quát

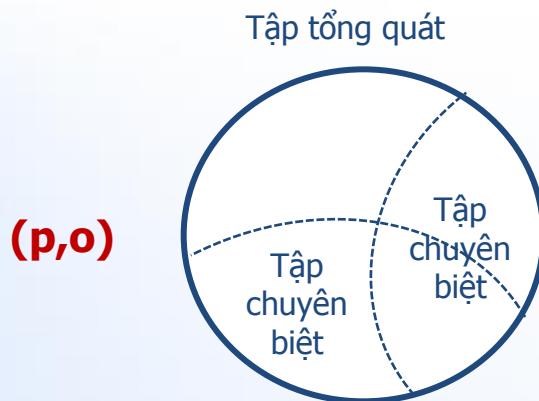
## ■ Bán phần

- ◆ Các phần tử của các thực thể chuyên biệt không phủ toàn bộ tập phần tử của thực thể tổng quát

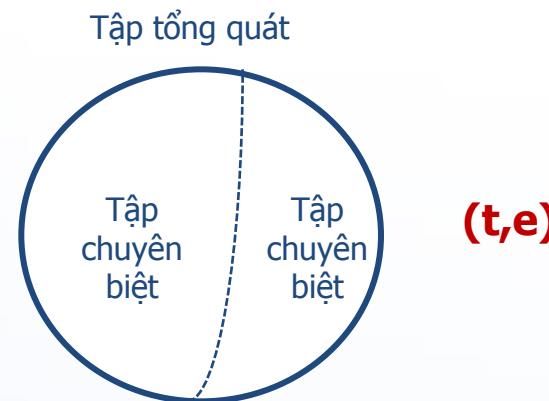
# Cấu trúc phân cấp (tt)

- Riêng biệt
  - ◆ Phần tử của thực thể chuyên biệt này không là phần tử của thực thể chuyên biệt khác
- Chỗng chéo
  - ◆ Phần tử của thực thể chuyên biệt này có thể là phần tử của thực thể chuyên biệt khác

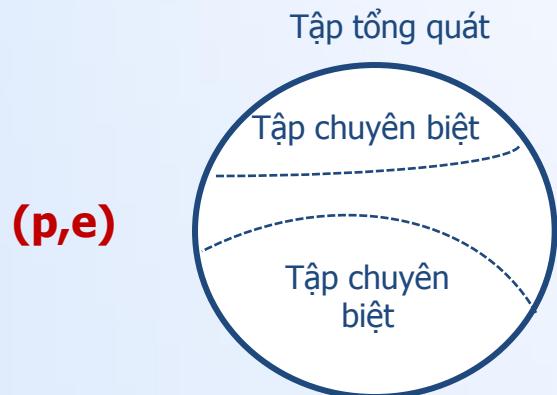
# Cấu trúc phân cấp (tt)



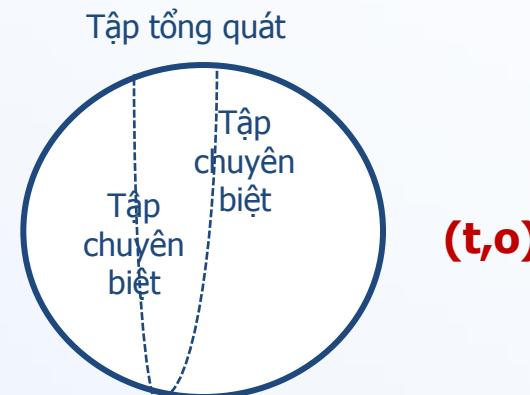
*Chuyên biệt bán phần, không lắp*



*Chuyên biệt toàn phần, riêng biệt*

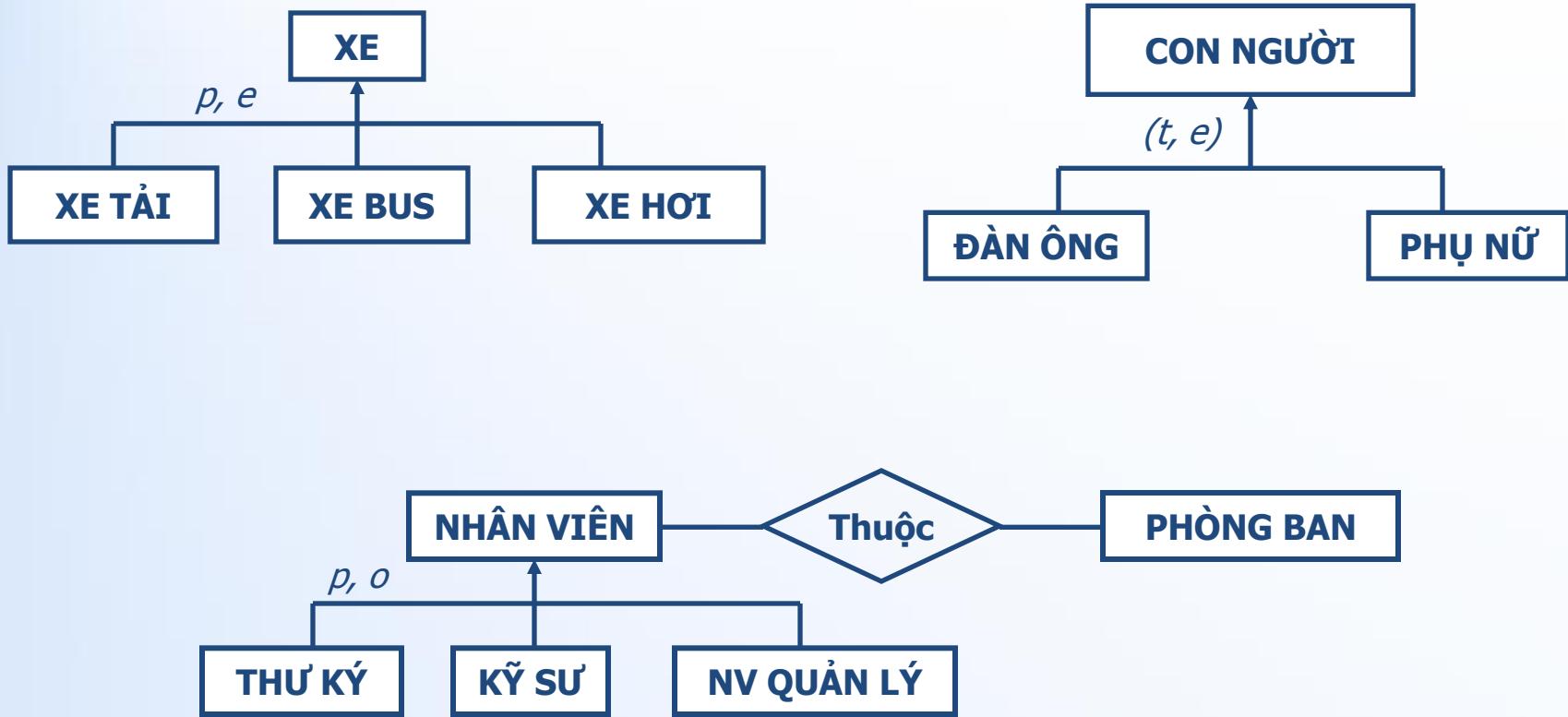


*Chuyên biệt bán phần, riêng biệt*

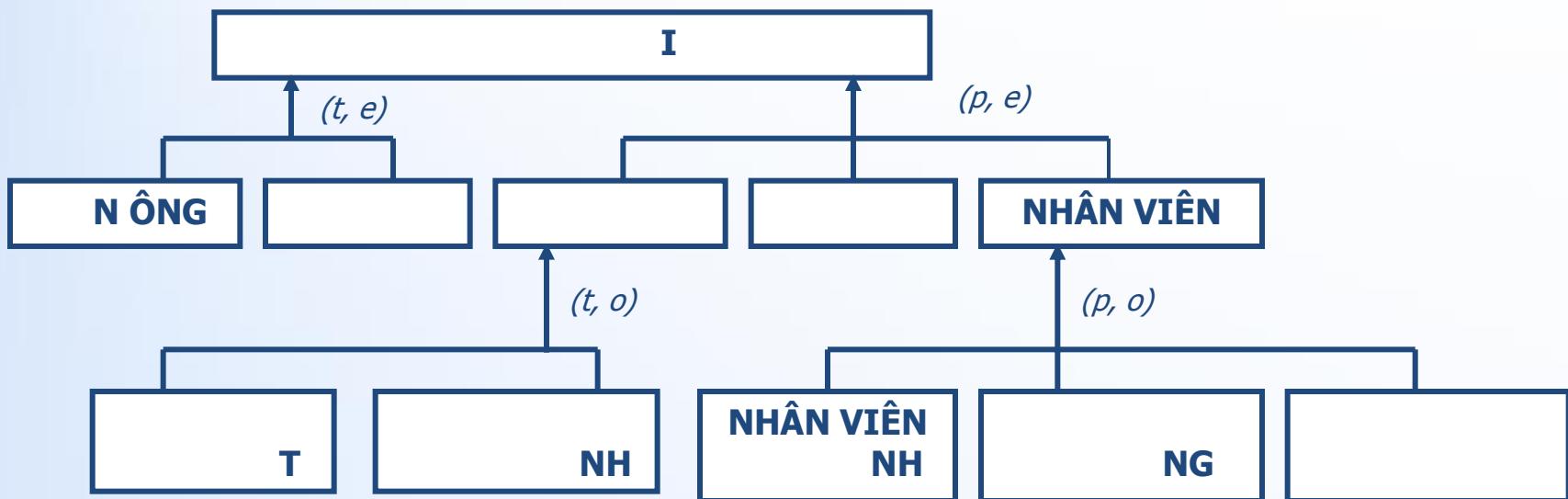


*Chuyên biệt toàn phần, không lắp*

# Ví dụ



# Ví dụ



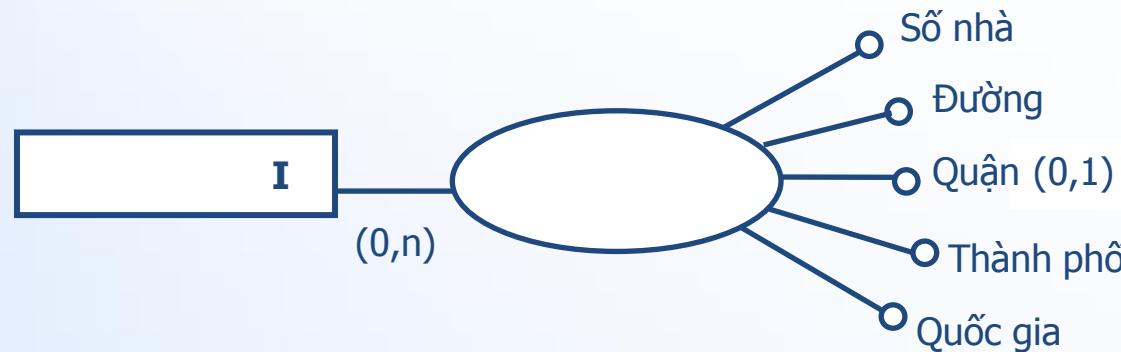
- Là trường hợp đặc biệt của tổng quát hóa
  - ◆ Chỉ có 1 thực thể chuyên biệt



**Sự tương quan luôn là bán phần & riêng biệt**

# Thuộc tính kết hợp

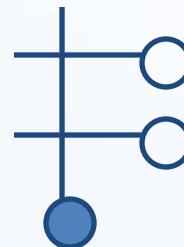
- Là 1 nhóm các thuộc tính có liên hệ



- Tập hợp các thuộc tính có tính chất đặc trưng duy nhất nhằm phân biệt tất cả các thể hiện của thực thể
- Ký hiệu



Định danh 1 thuộc tính



Định danh 2 thuộc tính trỏ lên

## ■ Gọi I là tập hợp

- ◆  $I = \{A_1, A_2, \dots, A_n, E_1, E_2, \dots, E_m\}$
- ◆  $n \geq 0, m \geq 0, n+m \geq 1$

## ■ I là định danh

- ◆ (1) Không có 2 thể hiện của E có chung 1 giá trị định danh
- ◆ (2) Nếu bỏ bớt đi 1  $A_i$  hay  $E_i$  thì (1) không còn đúng

## ■ Phân loại

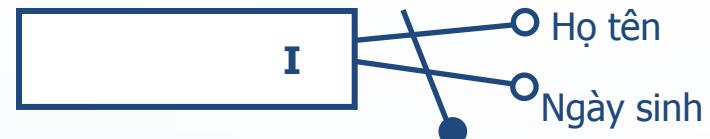
- ◆ Đơn giản ( $m+n=1$ )
- ◆ Bên trong ( $m=0$ )
- ◆ Bên ngoài ( $n=0$ )
- ◆ Phối hợp ( $m>0 \text{ & } n>0$ )

## Định danh bên trong/đơn giản



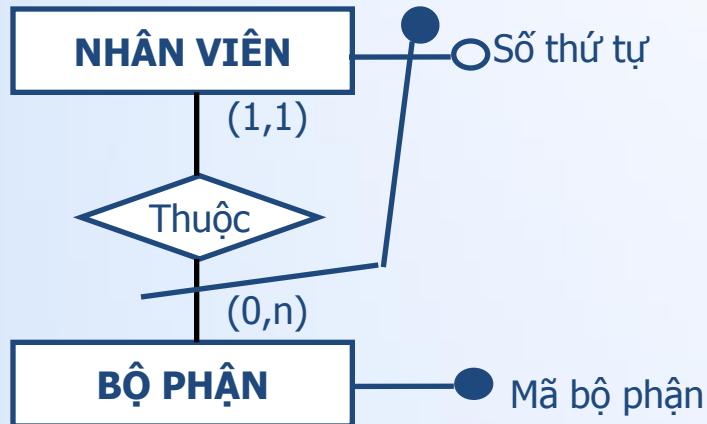
$I = \{Số CMND\}$

## Định danh bên trong kết hợp

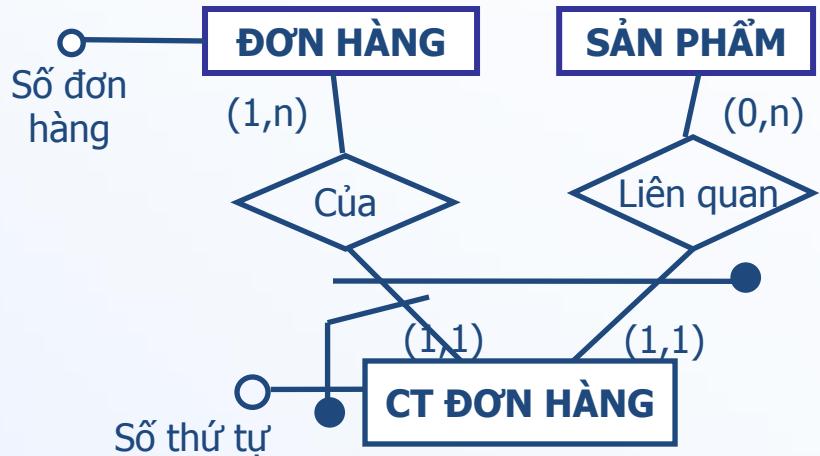


$I = \{\text{Họ tên, Ngày sinh}\}$  Định danh con người

## Định danh bên trong kết hợp



$INV = \{Số thứ tự, BỘ PHẬN\}$

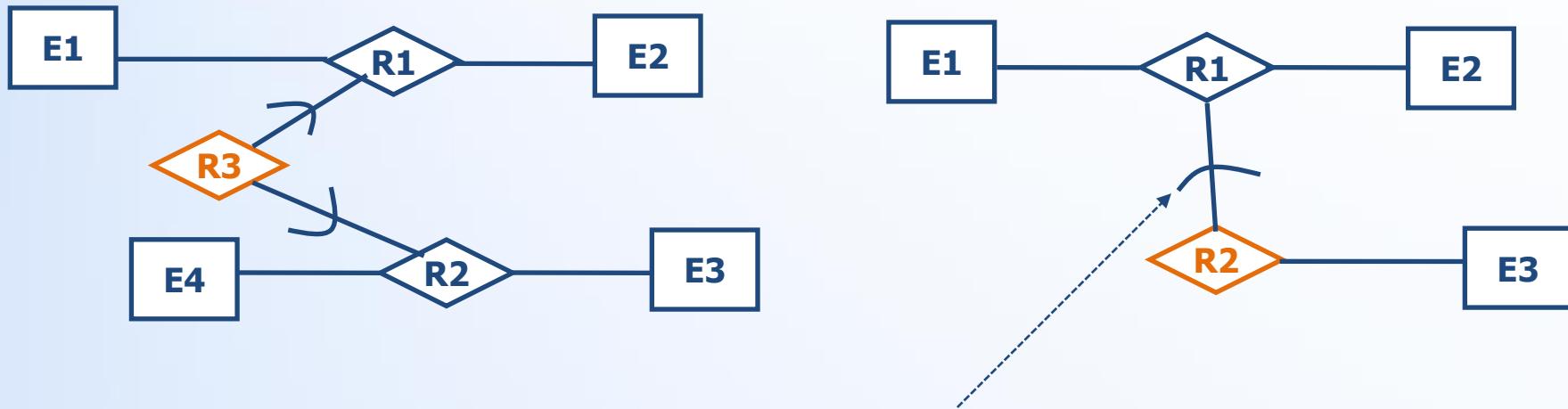


$I_{1CTDH} = \{\text{ĐƠN HÀNG, SẢN PHẨM}\}$

$I_{2CTDH} = \{\text{ĐƠN HÀNG, Số thứ tự}\}$

# Mối kết hợp mở rộng

- Là mối kết hợp được định nghĩa trên ít nhất 1 mối kết hợp khác

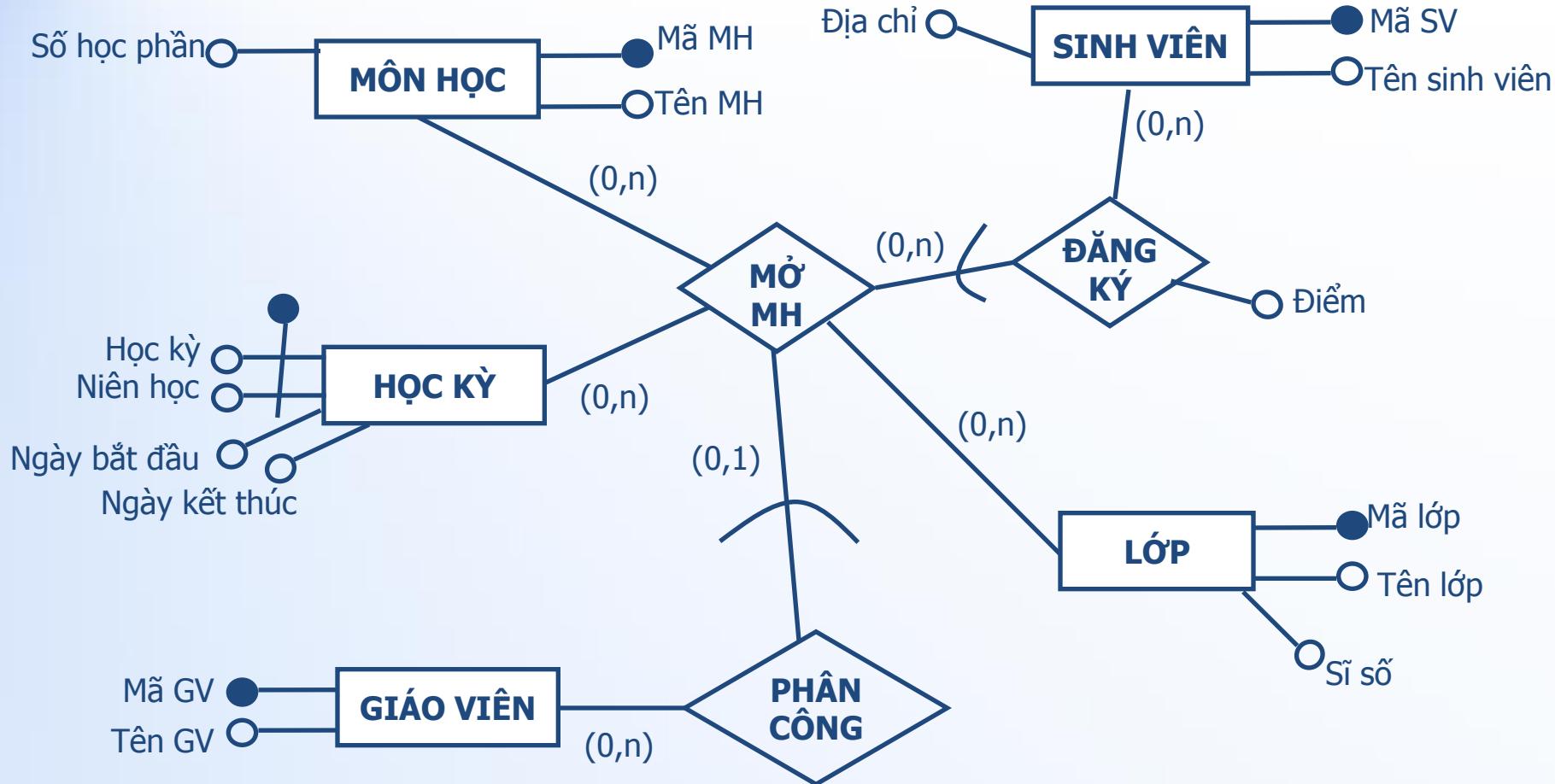


Cung định hướng cho biết  
R2 định nghĩa trên R1

## ■ Bài toán Quản Lý Giáo Vụ

- ◆ Lưu trữ các thông tin về sinh viên, môn học, giáo viên, lớp học và các học kỳ trong từng niên khóa
- ◆ Lập danh sách mở các môn học cho một lớp trong một học kỳ
- ◆ Phân công giảng dạy môn học được mở cho một giáo viên
- ◆ Lưu thông tin đăng ký môn học của sinh viên trên môn học được mở
- ◆ Ghi nhận điểm kết quả học tập của sinh viên

# Bài tập



# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Mô hình thực thể kết hợp
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng
- **Sưu liệu cho mô hình**
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- Qui tắc mô hình hóa quan niệm dữ liệu
- Tiêu chuẩn chọn lựa

# Sưu liệu cho mô hình

- Thực hiện việc mô tả cụ thể các kết quả đã xây dựng
- Mục đích
  - ◆ Giúp nhóm thiết kế có cái nhìn tổng thể về kết quả
  - ◆ Khi cần chỉnh sửa trên 1 chi tiết nào sẽ thấy được sự ảnh hưởng
  - ◆ Là phương tiện trao đổi giữa các thành viên tham gia xây dựng HTTT

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Mô hình thực thể kết hợp
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng
- Sưu liệu cho mô hình
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- Qui tắc mô hình hóa quan niệm dữ liệu
- Tiêu chuẩn chọn lựa khái niệm

# Phương pháp phân tích dữ liệu

- Luật căn bản
- Chiến lược phân tích lược đồ

# Phương pháp phân tích dữ liệu

## ■ Luật căn bản

- ◆ Dùng để tinh chế lược đồ quan niệm

- Tập hữu hạn các chuyển đổi cần áp dụng cho lược đồ ban đầu để tạo ra lược đồ cuối cùng

- ◆ Được chia thành

- Luật căn bản trên xuống
  - Luật căn bản dưới lên

## ■ Chiến lược phân tích lược đồ

## ■ Xét ví dụ

(a) Lược đồ khởi điểm



(b) Lược đồ kết quả



# Luật căn bản (tt)

- Lược đồ ở mức quan niệm được tạo ra sau  
1 quá trình xử lý lặp đi lặp lại
  - ◆ Bắt đầu bằng phiên bản chưa hoàn chỉnh
  - ◆ Thực hiện các chuyển đổi
  - ◆ Tạo ra phiên bản cuối cùng

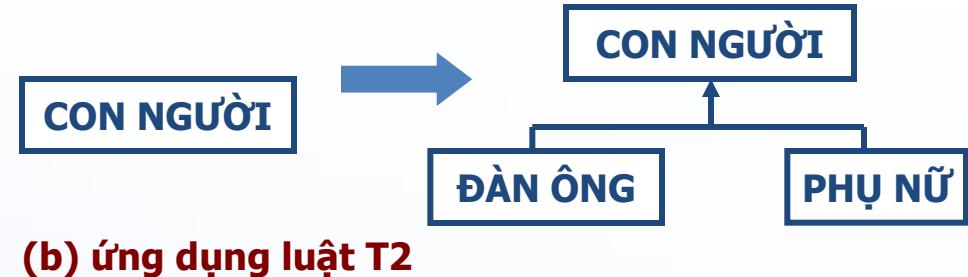
## ■ Tính chất của chuyển đổi

- ◆ Đều phải có 1 lược đồ khởi điểm, 1 lược đồ kết quả
- ◆ Ánh xạ tên giữa 2 lược đồ
- ◆ Các khái niệm trong lược đồ kết quả phải kể thừa tất cả các kết nối đã xác định trong lược đồ khởi điểm

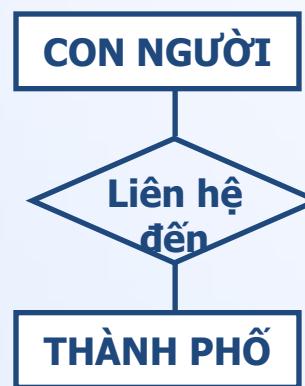
# Luật căn bản trên xuống

STT	Luật căn bản	Lược đồ khởi điểm	Lược đồ kết quả
T1	Thực thể → mỗi kết hợp giữa 1 hay nhiều thực thể		
T2	Thực thể → tổng quát hóa Thực thể → tập con		
T3	Thực thể → Các thực thể không có mối quan hệ		
T4	Mỗi kết hợp → Mỗi kết hợp song song		
T5	Mỗi kết hợp → Thực thể và các mối kết hợp		
T6	Phát triển thêm thuộc tính		
T7	Phát triển thêm thuộc tính kết hợp		
T8	Tinh chẽ thuộc tính		

# Ví dụ



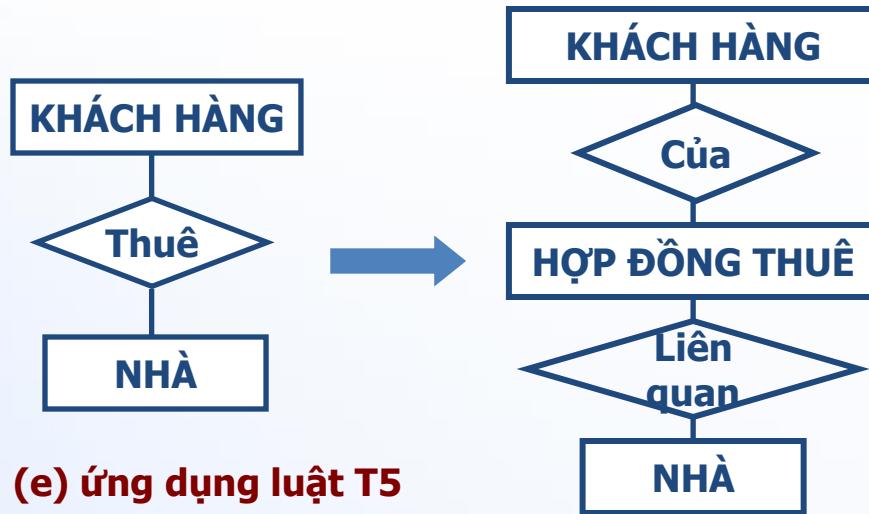
(c) Ứng dụng luật T3



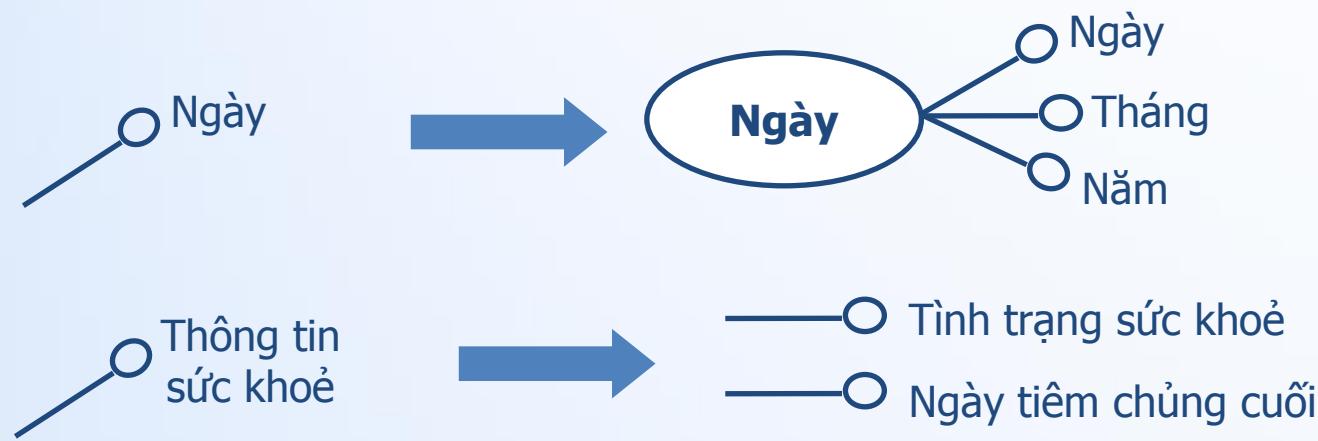
(d) Ứng dụng luật T4



# Ví dụ (tt)

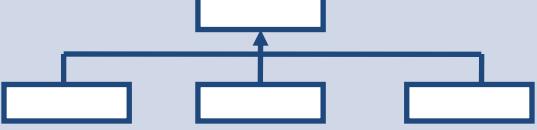
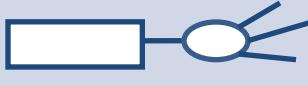


# Ví dụ (tt)

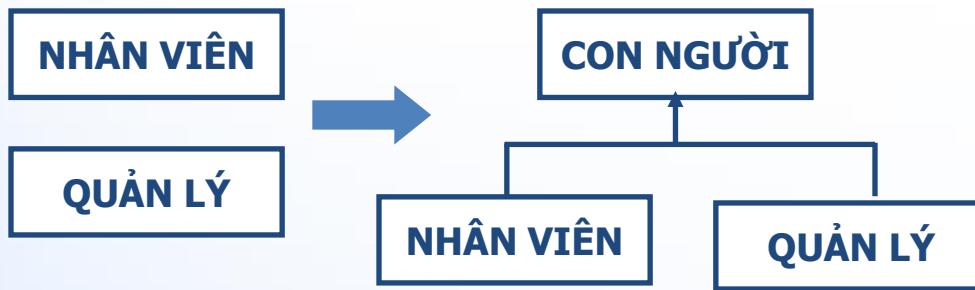


(h) Ứng dụng luật T8

# Luật căn bản dưới lên

STT	Luật căn bản	Lược đồ khởi điểm	Lược đồ kết quả
B1	Giai đoạn tạo thực thể		
B2	Giai đoạn tạo môi kết hợp	 	
B3	Giai đoạn tổng quát hóa (tập con)	 	
B4	Cấu trúc các thuộc tính		
B5	Cấu trúc các thuộc tính kết hợp		

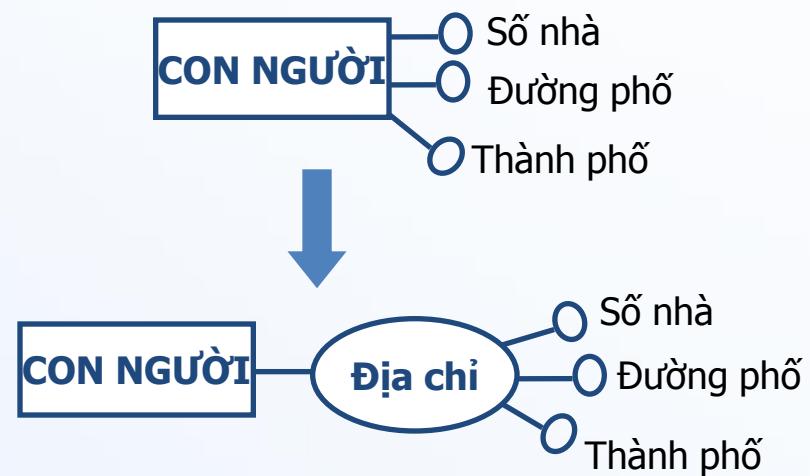
# Ví dụ (tt)



(a) Ứng dụng luật B3



(b) Ứng dụng luật B4

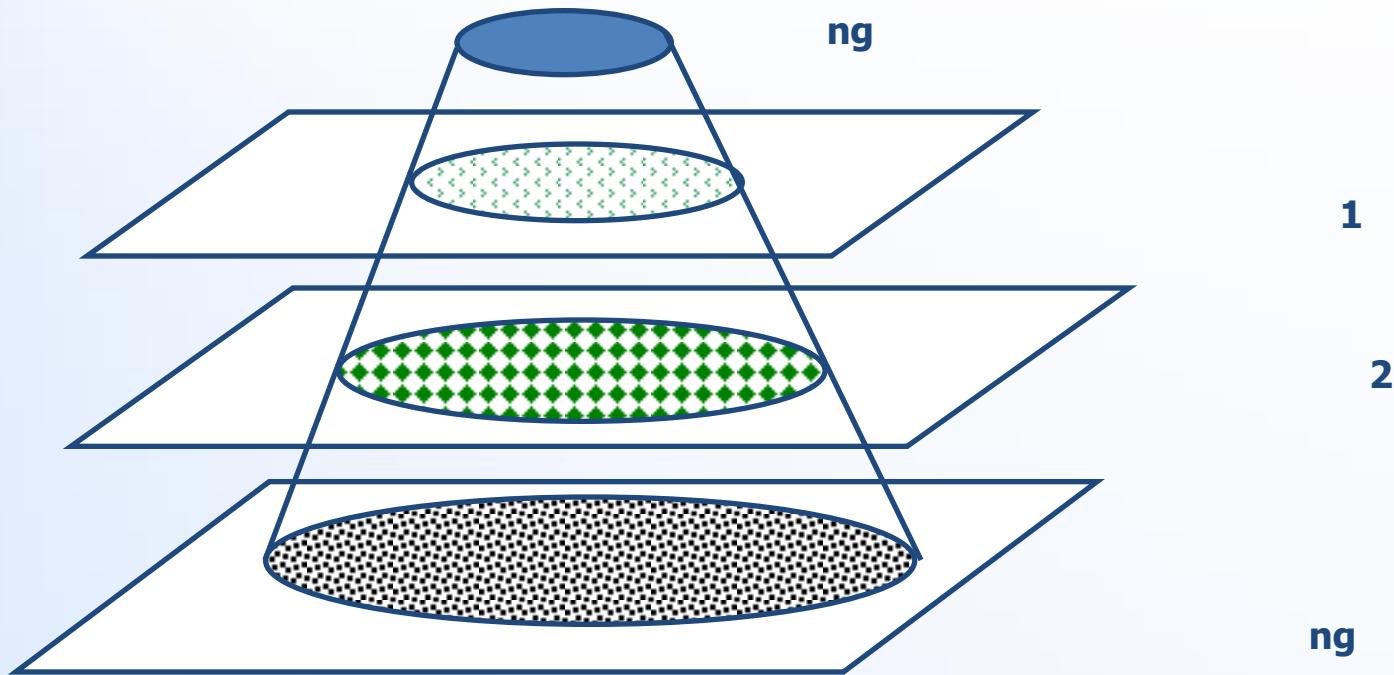


(c) Ứng dụng luật B5

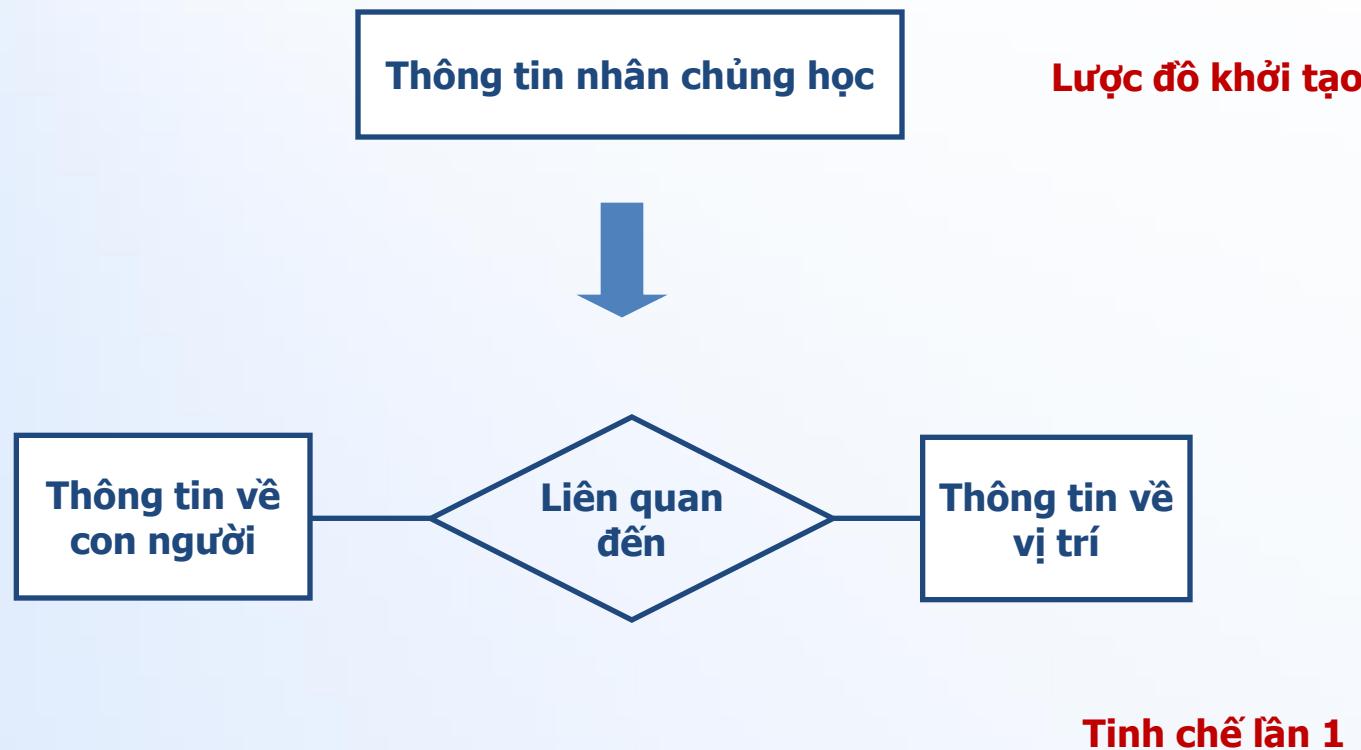
# Phương pháp phân tích dữ liệu

- Luật căn bản
- Chiến lược phân tích lược đồ
  - ◆ Trên xuống (top-down)
  - ◆ Dưới lên (bottom-up)
  - ◆ Phối hợp (mixed)
  - ◆ Trong ra ngoài (inside-out)

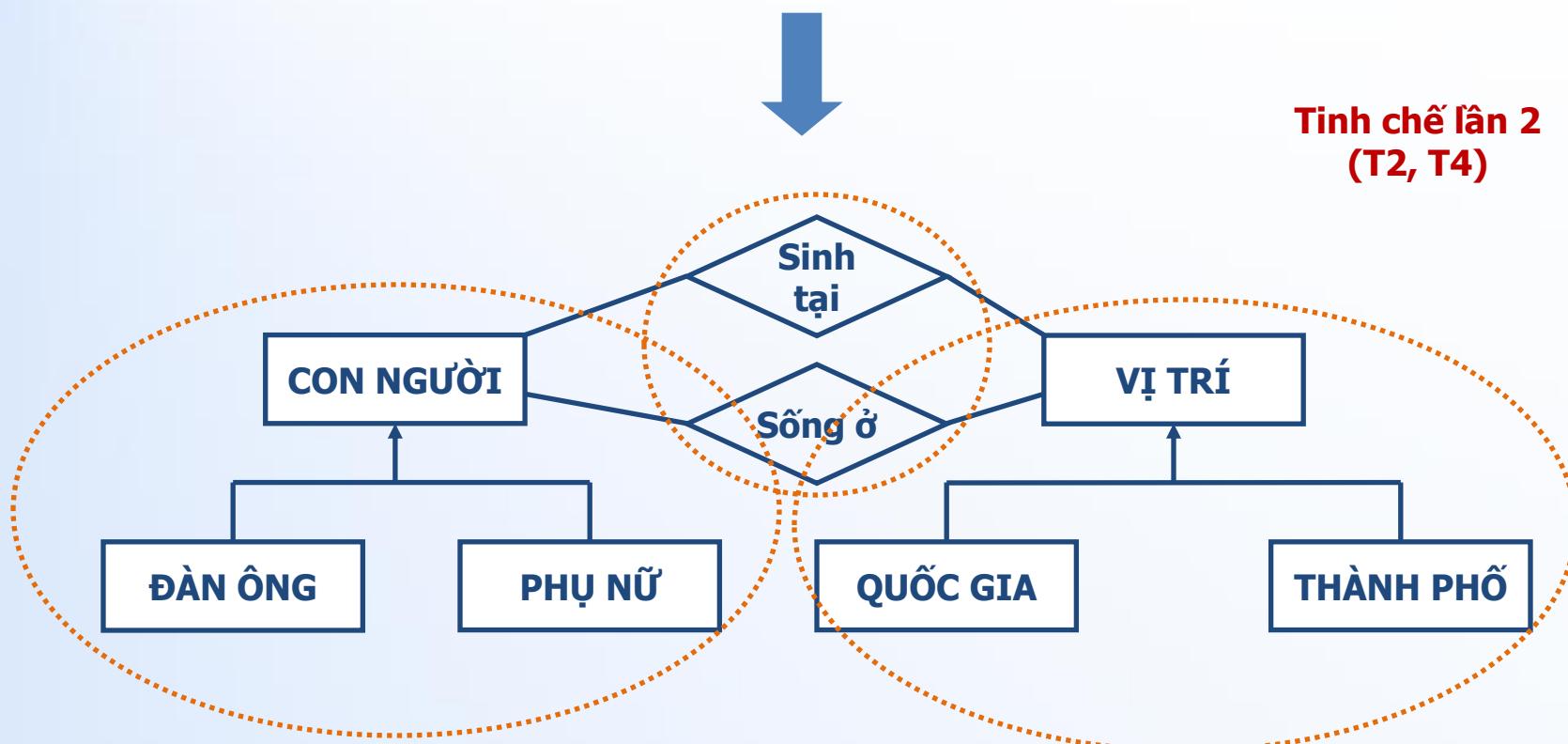
# Chiến lược trên xuồng



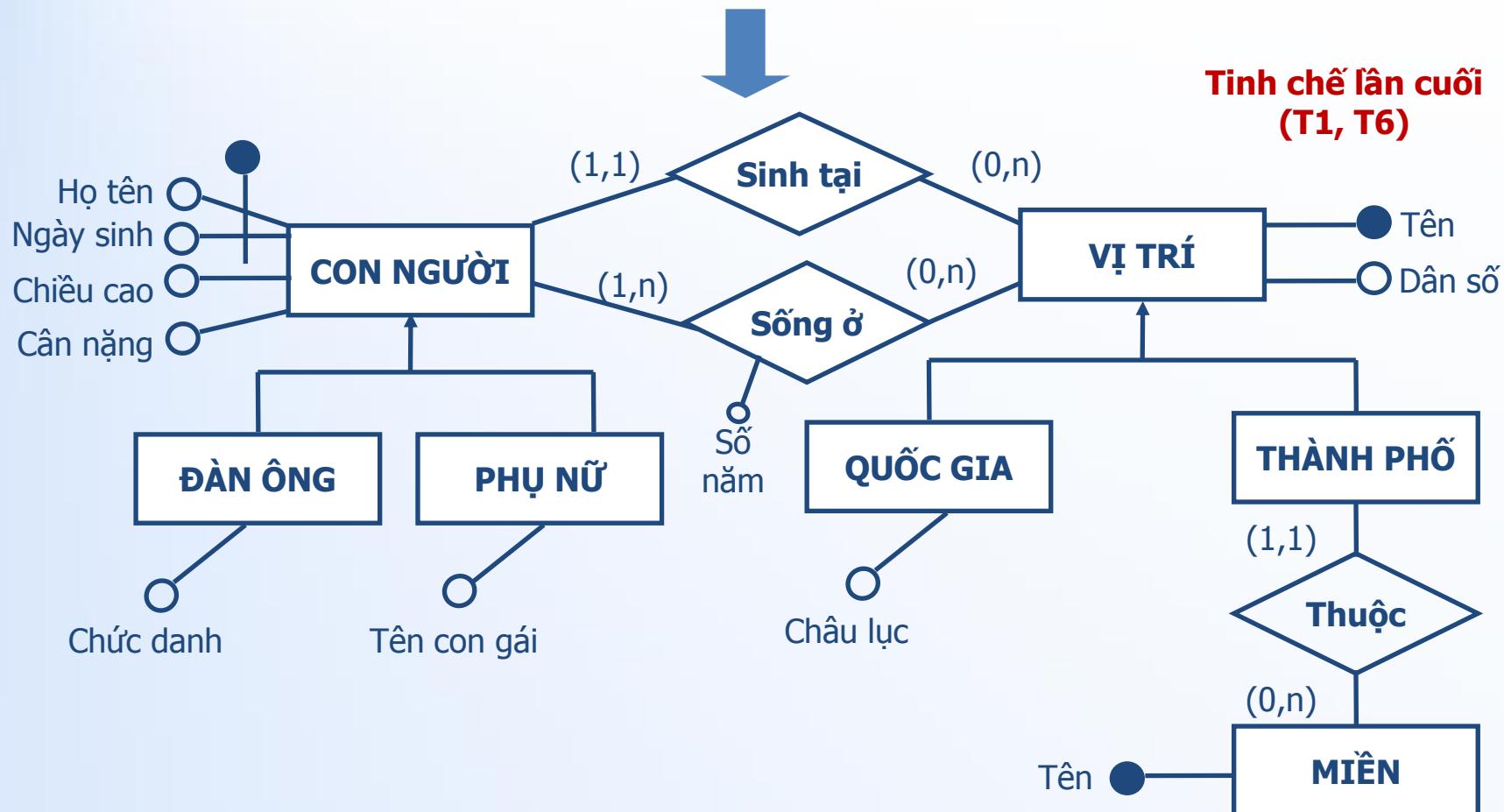
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



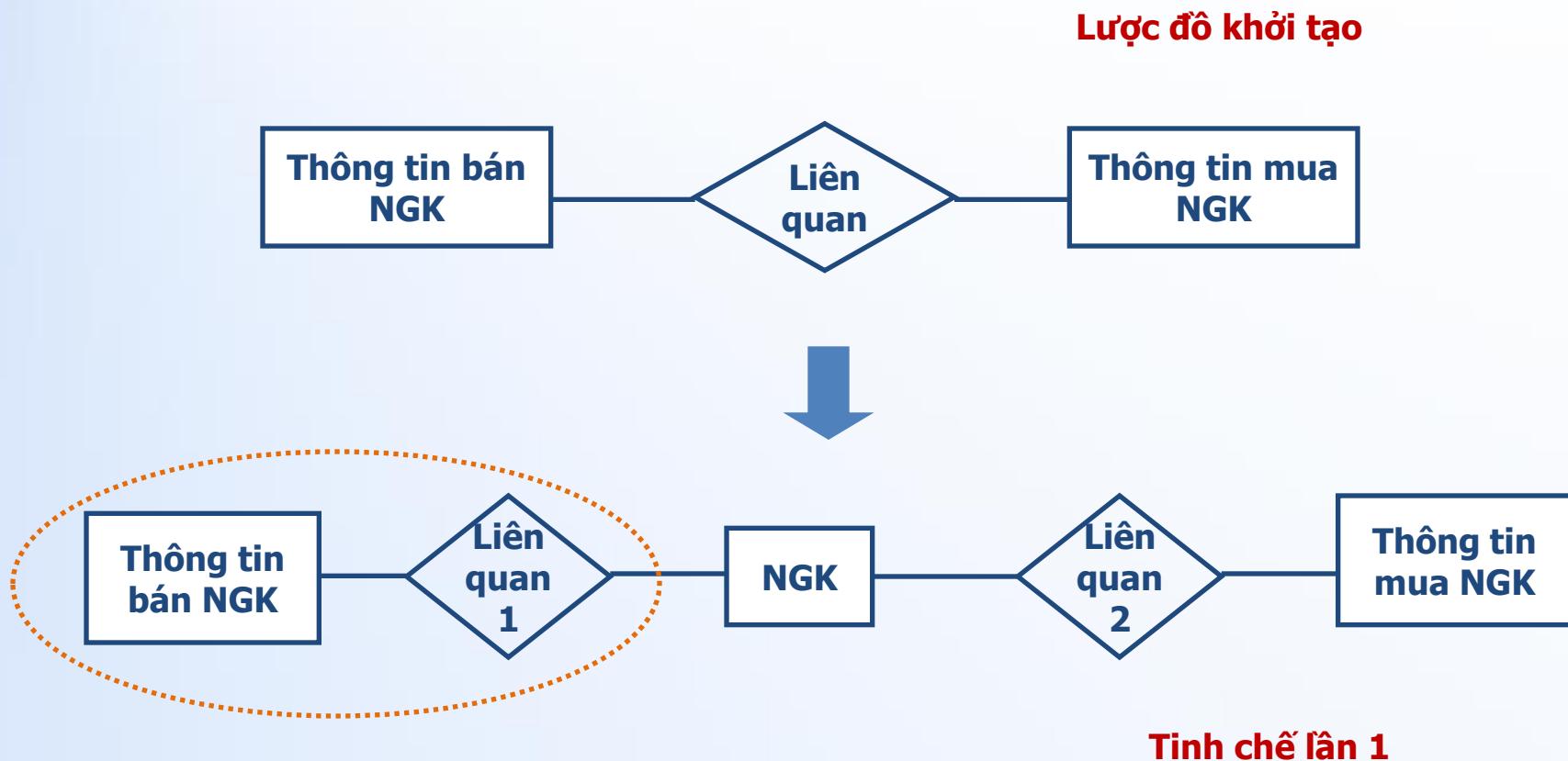
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



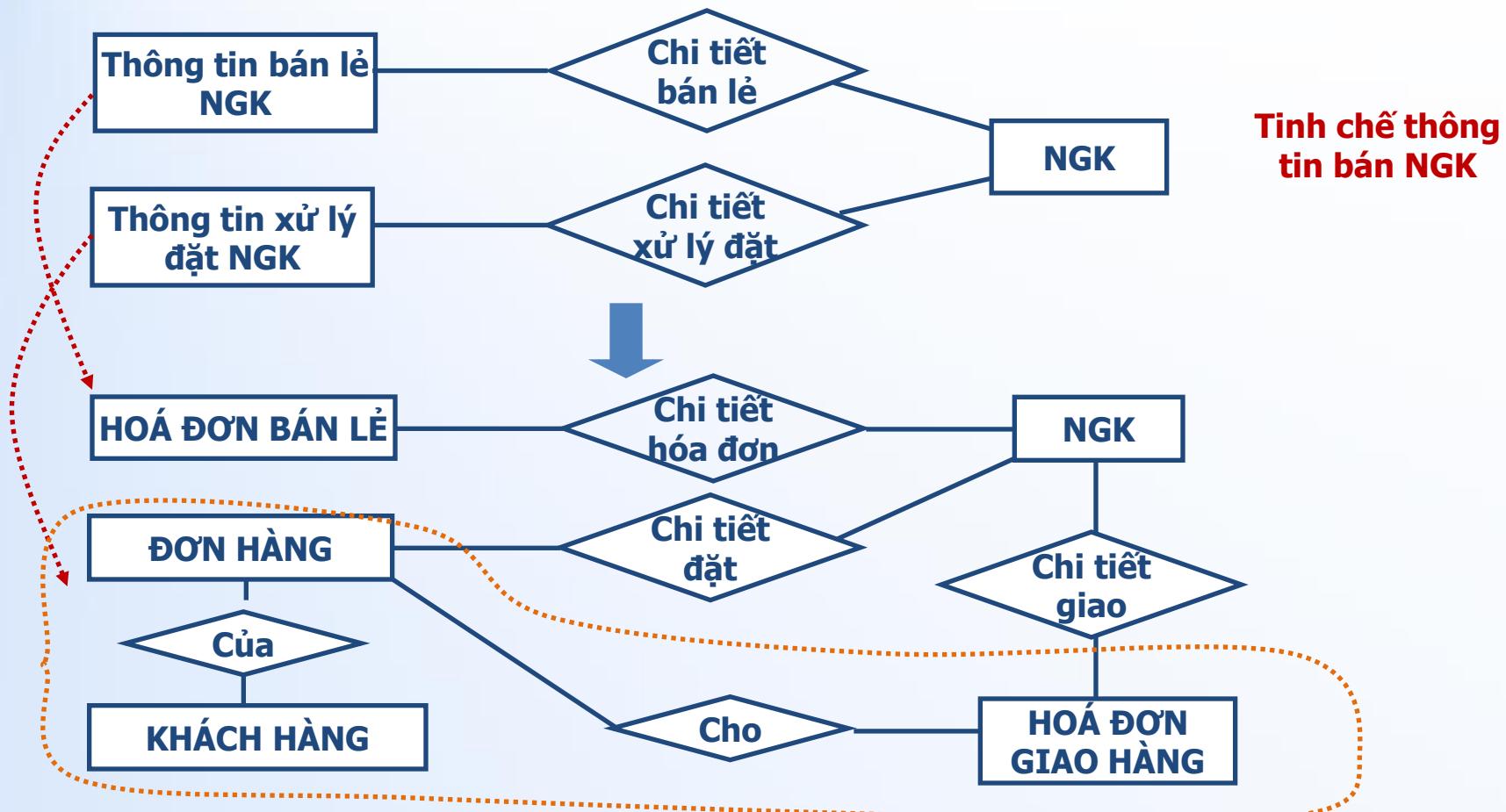
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



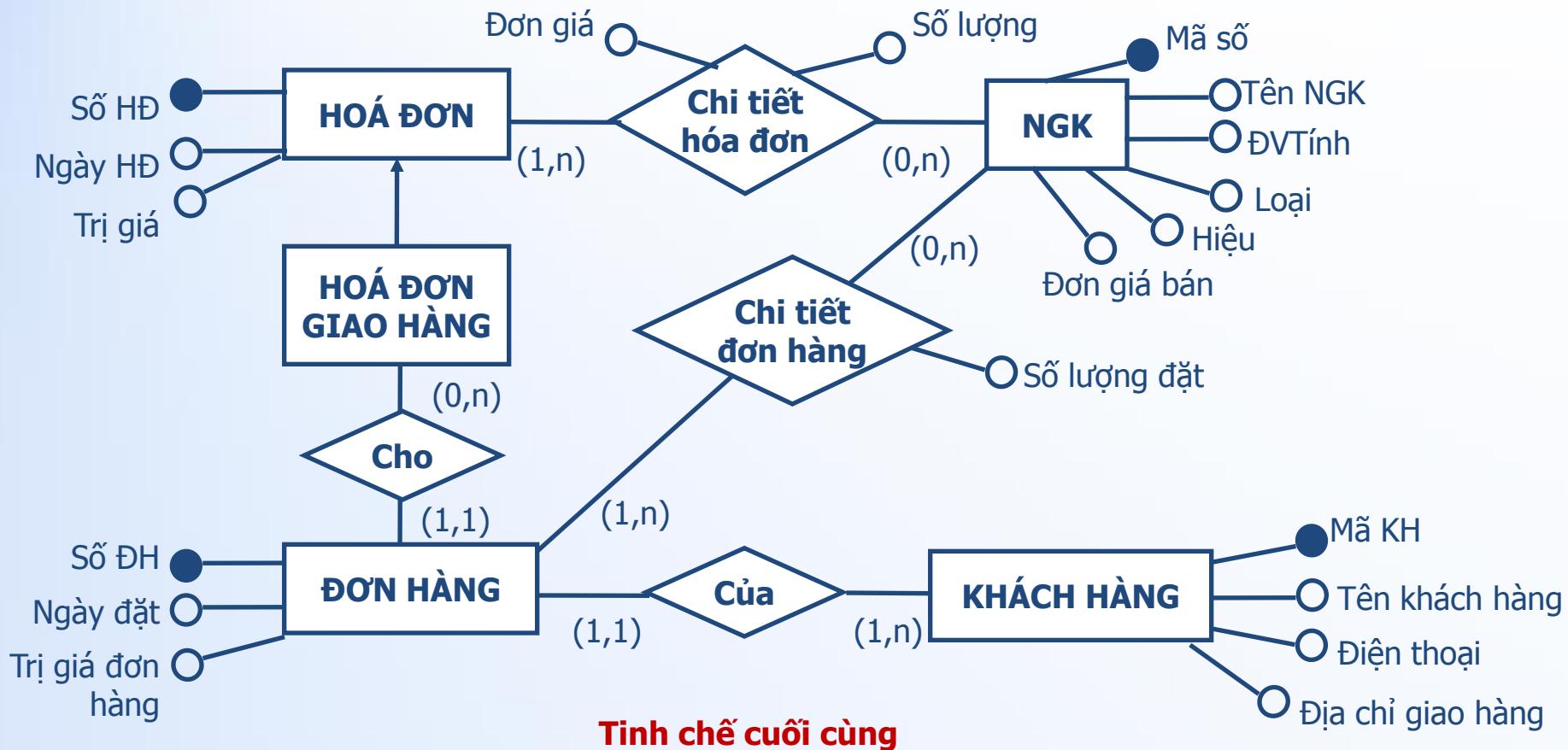
## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



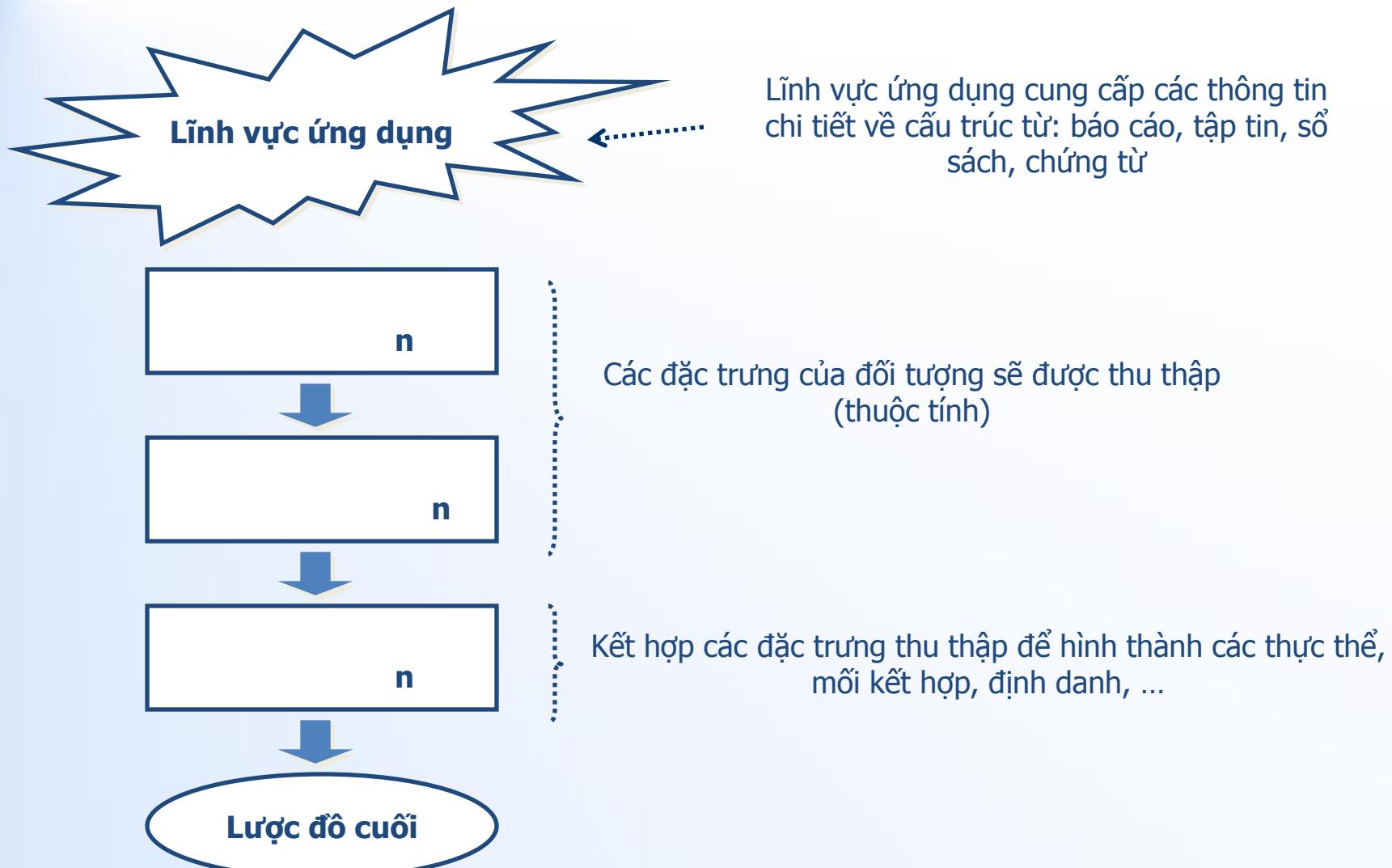
## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



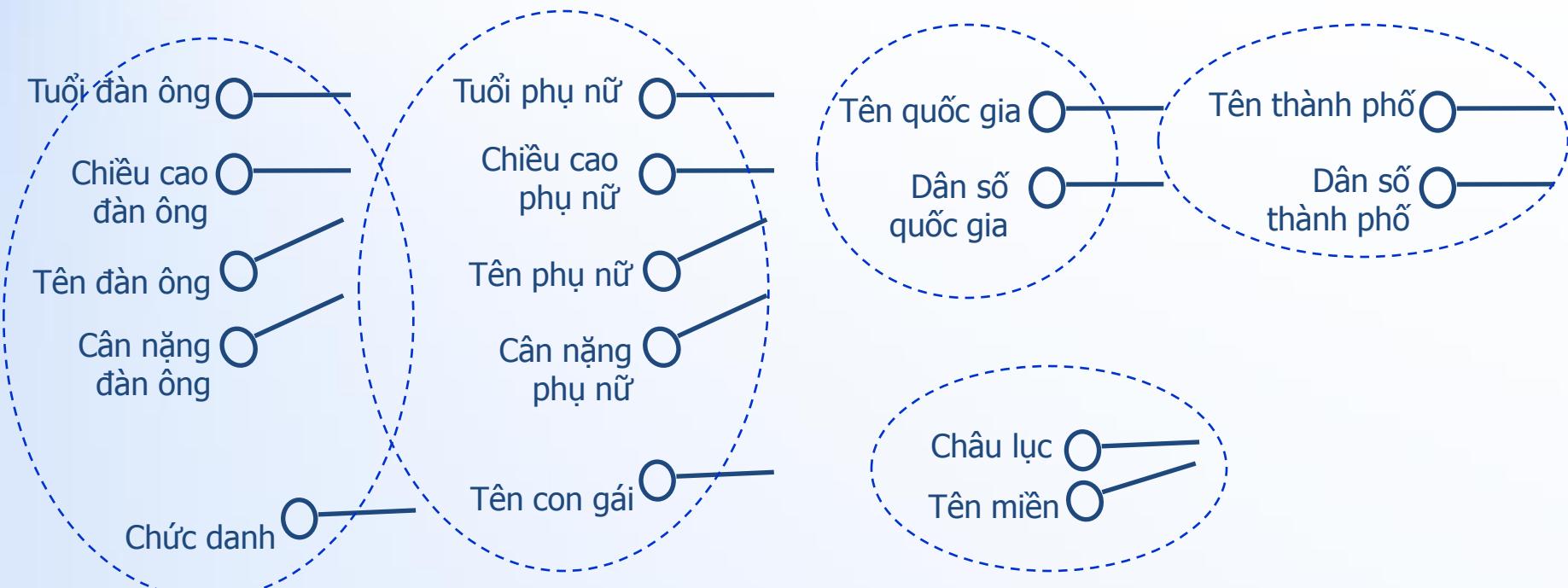
## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



# Chiến lược dưới lên

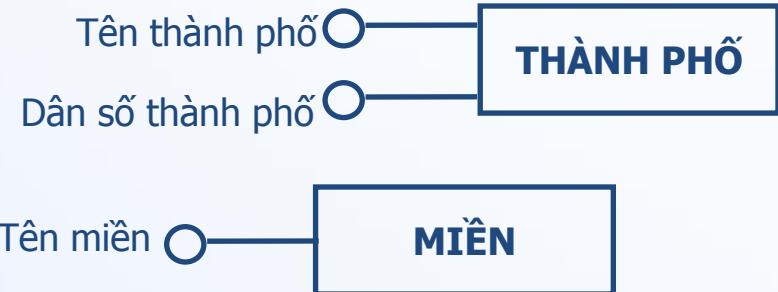
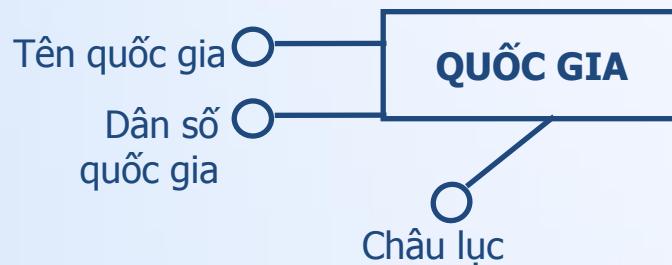
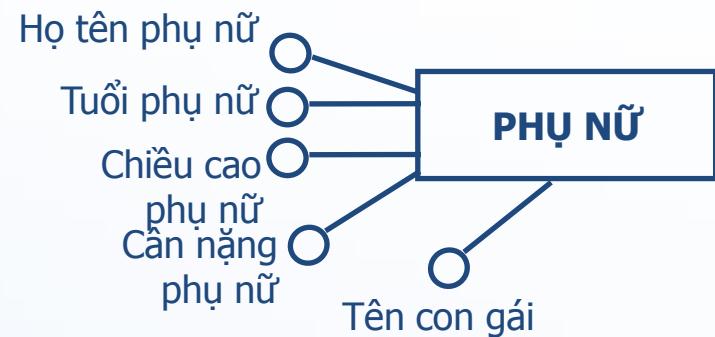
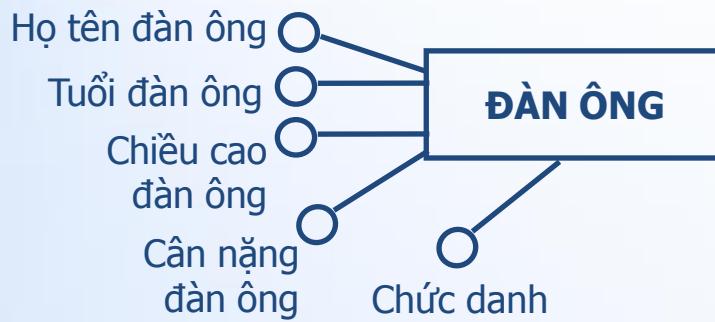


## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



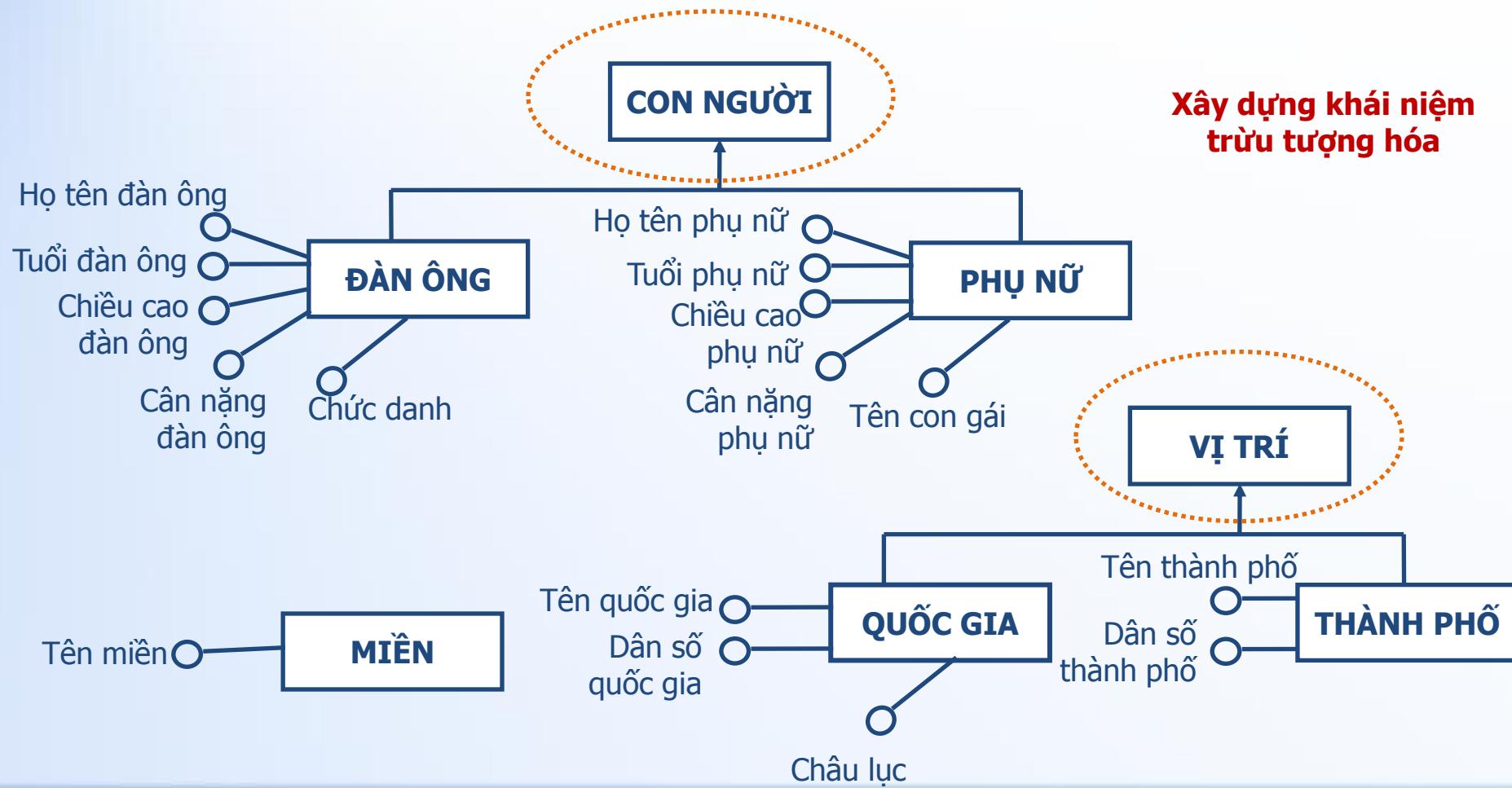
**Thu thập các đặc trưng của các thành phần trong hệ thống**

## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học

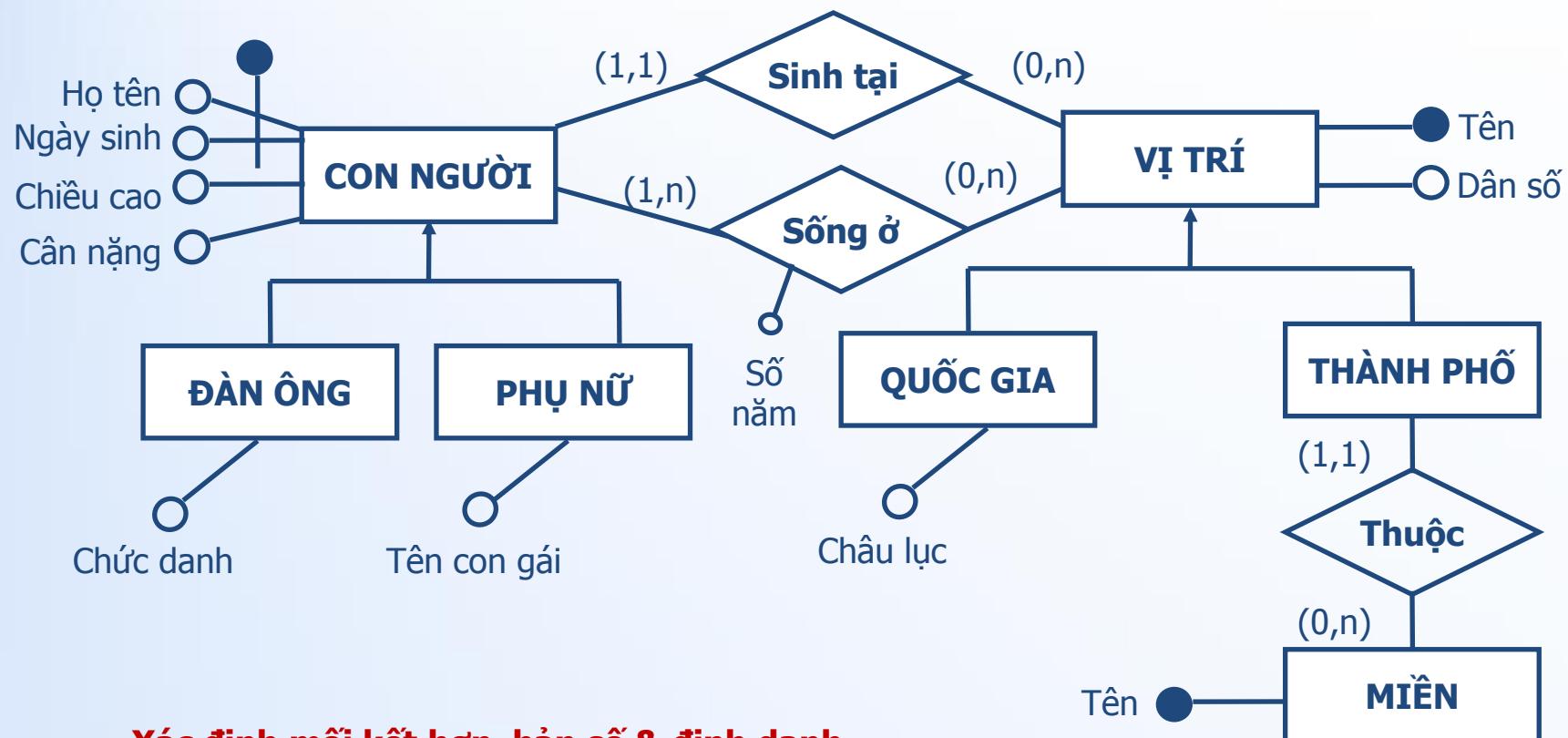


**Kết hợp các đặc trưng để hình thành thực thể**

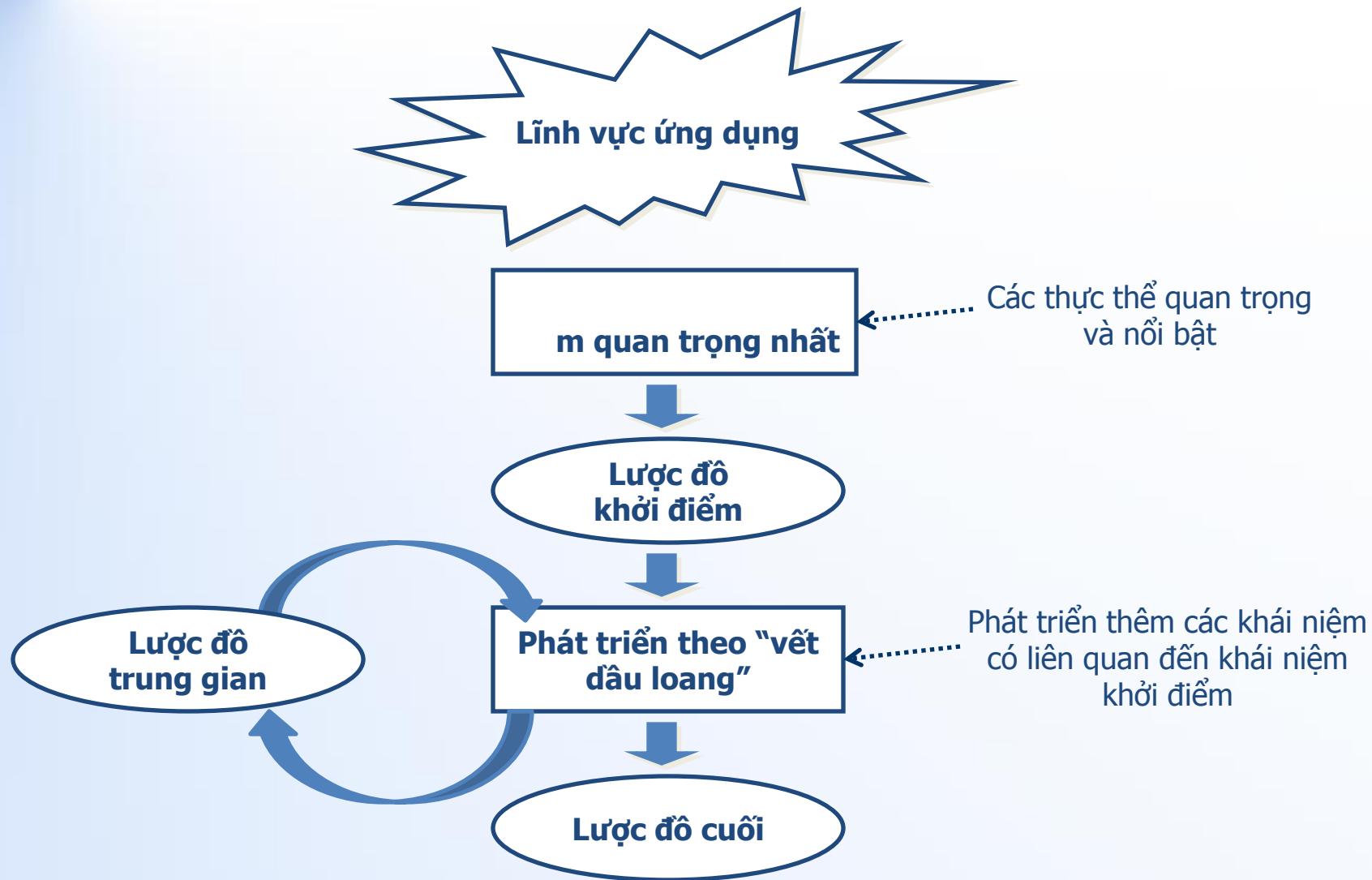
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



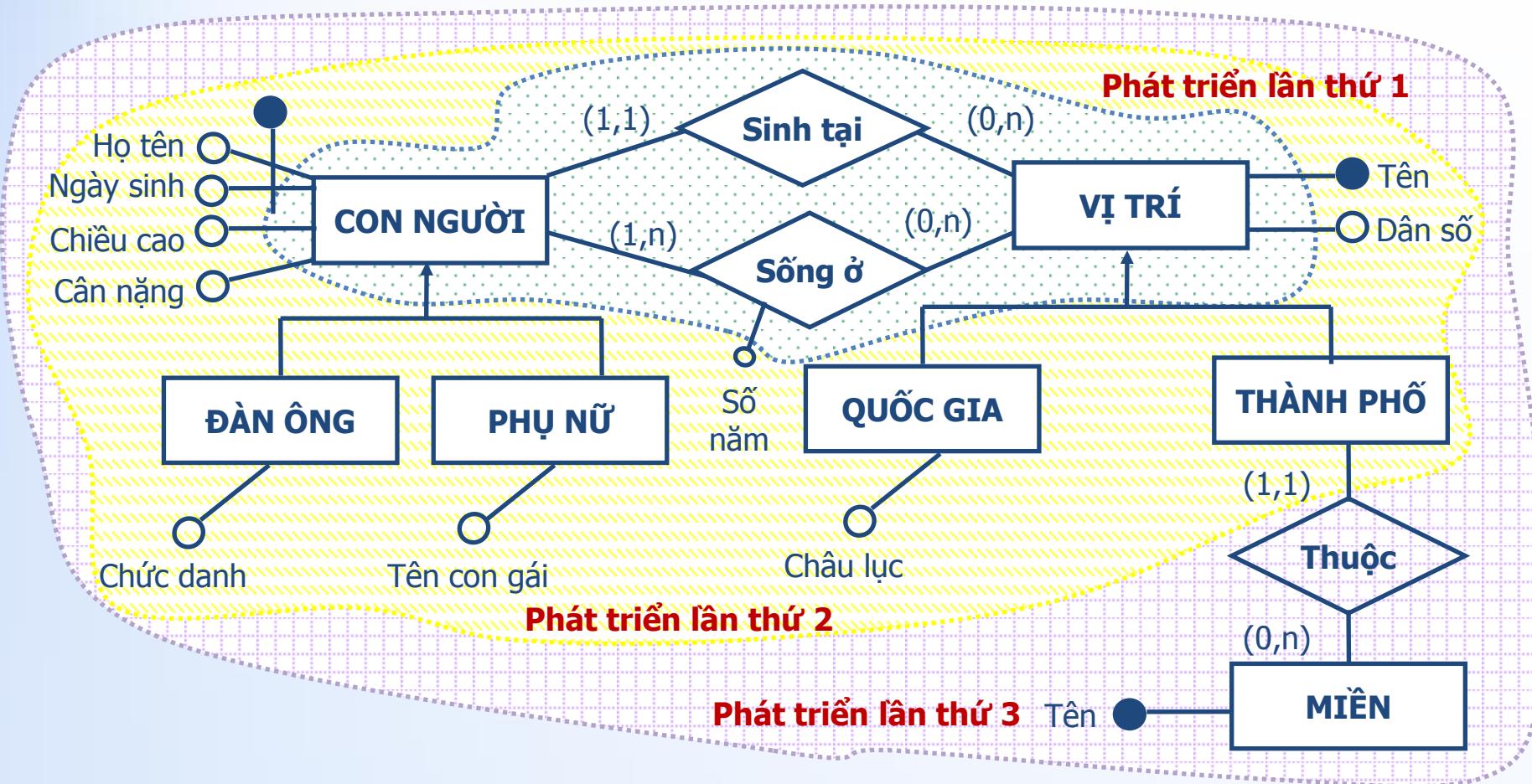
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



# Chiến lược trong ra ngoài



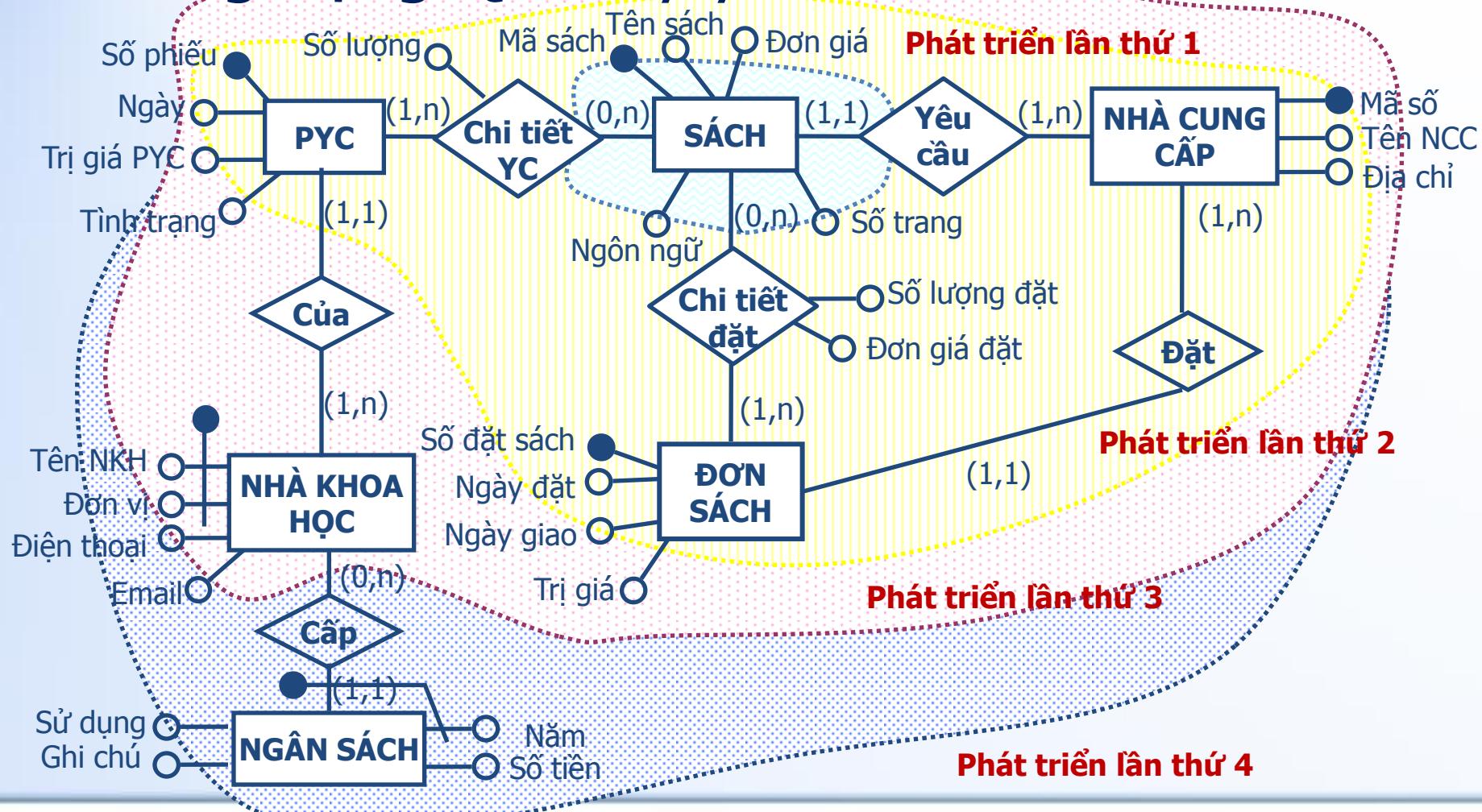
## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



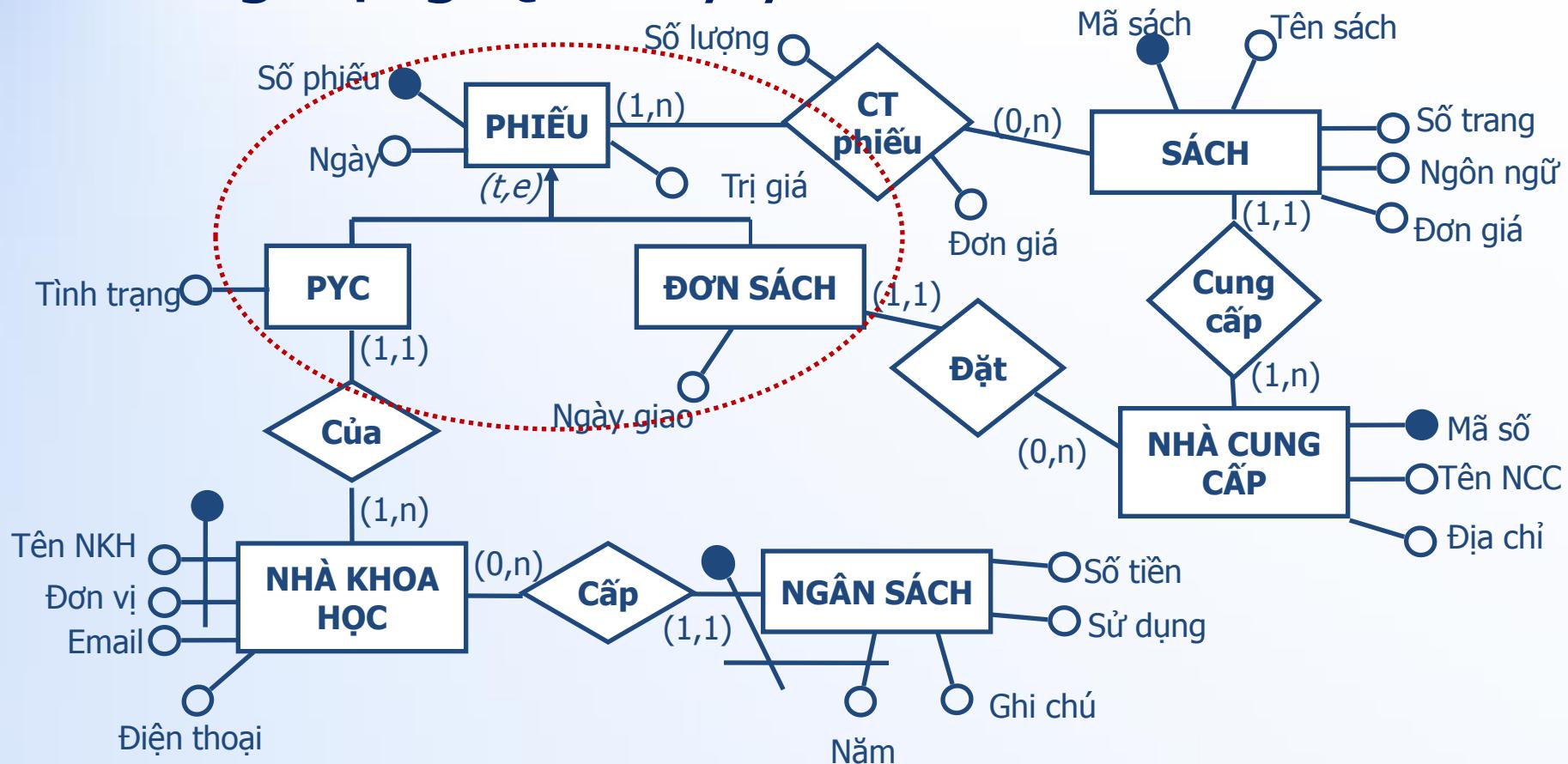
## ■ Quản lý yêu cầu sách của nhà khoa học (NKH)

- Sau khi nhận được phiếu yêu cầu (PYC), NKH điền vào PYC sách cần mua và gởi lại cho nhân viên nghiệp vụ. Nhân viên này tiếp nhận PYC và lưu lại chờ ngày xử lý.
- Đến thời điểm hết hạn qui định nộp. Nhân viên nghiệp vụ tập hợp tất cả các PYC và xử lý:
  - ✓ Kiểm tra PYC có sách nào sách nào không thuộc danh mục sách có thể đặt hay không? hoặc PYC có tổng trị giá có không vượt quá số ngân sách được cấp cho NKH hay không?
- Nếu một trong hai điều kiện trên không thoả thì nhân viên sẽ thông báo cho NKH để điều chỉnh.
- Nếu cả hai điều kiện đều thoả thì nhân viên sẽ phân loại các sách cần đặt trên tất cả các PYC theo từng nhà cung ứng (NCU).
- Lập đơn đặt sách gửi đến cho từng NCU và thông báo cho NKH ngày dự kiến nhận sách.

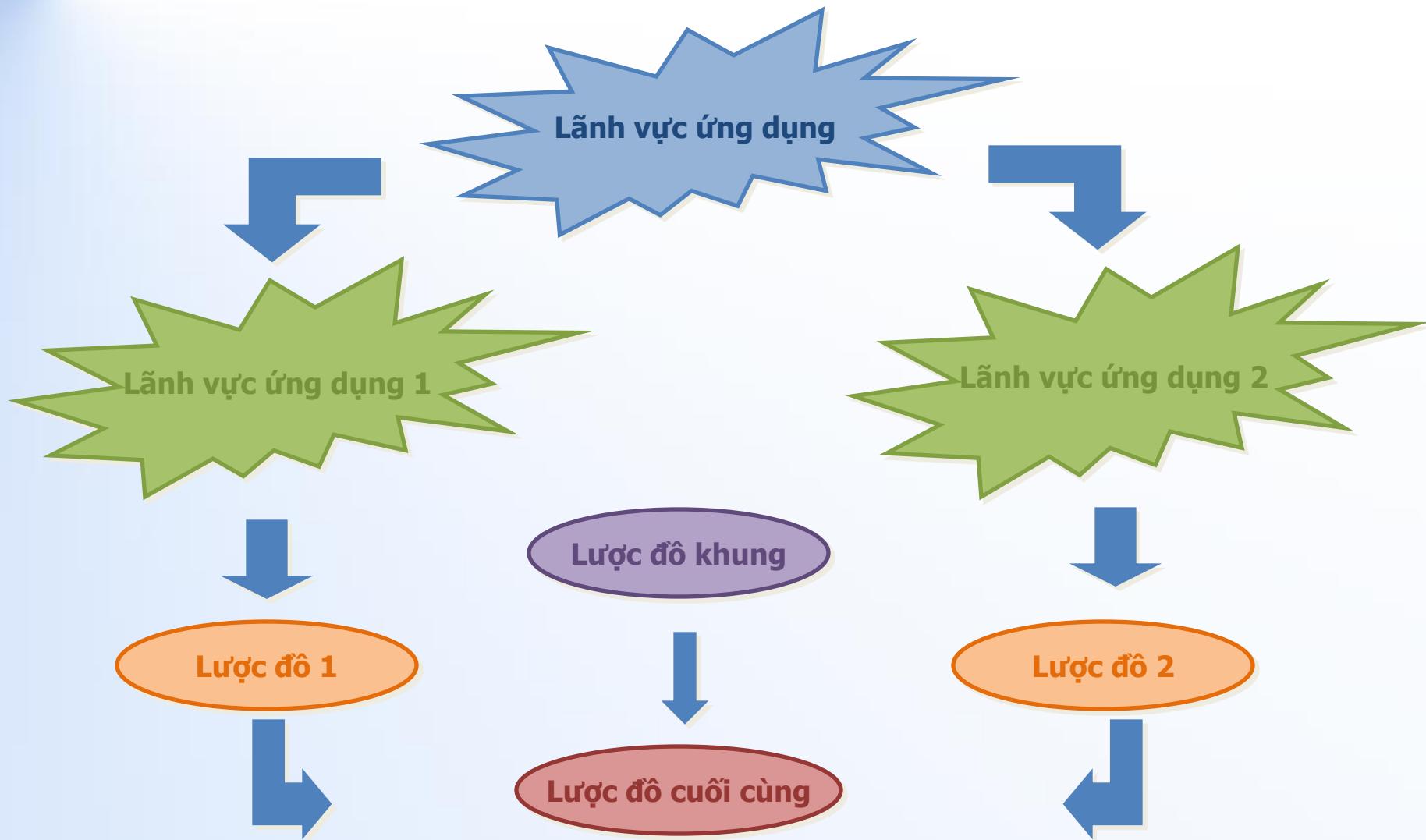
## ■ Ứng dụng Quản lý yêu cầu sách



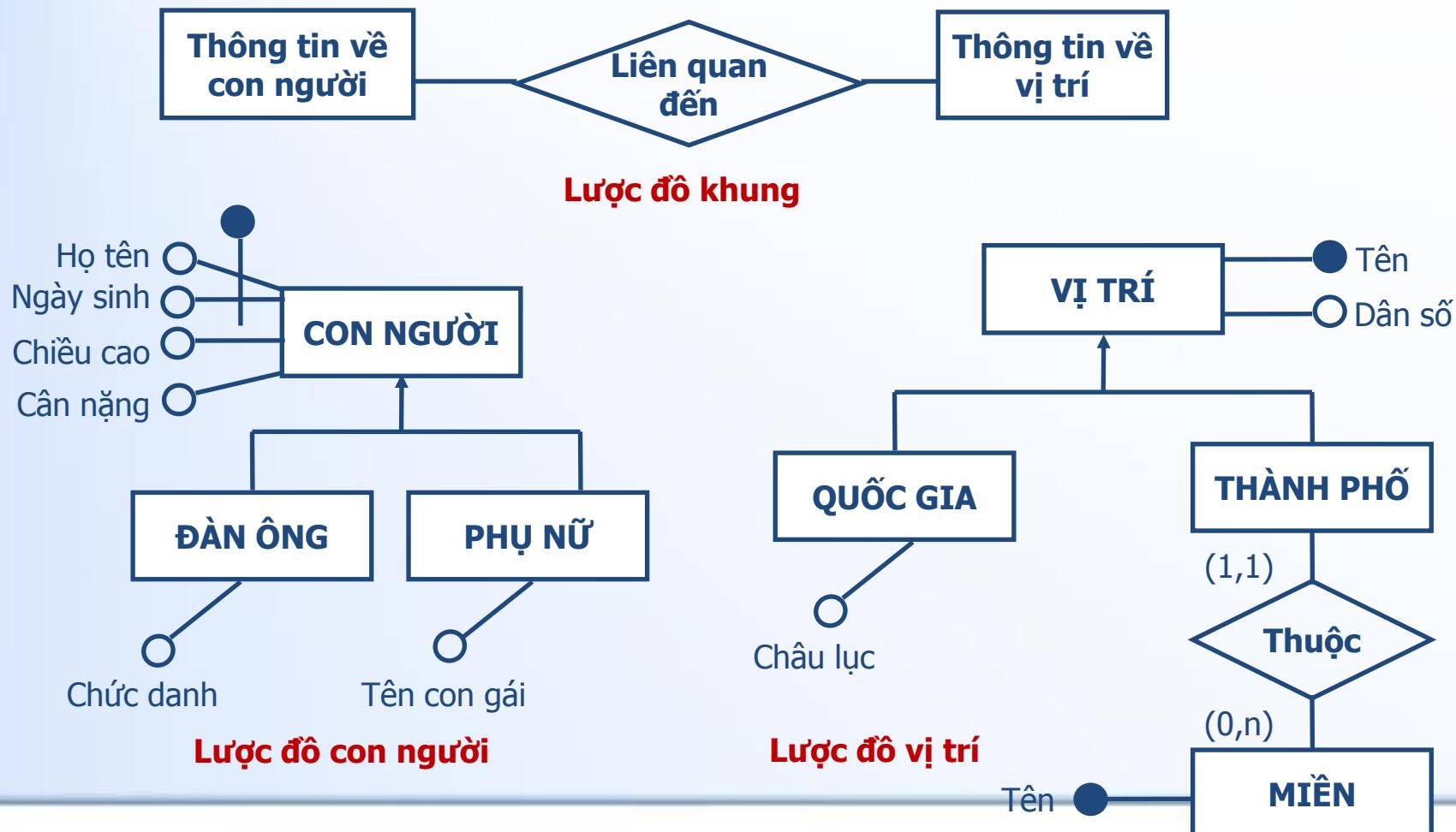
## ■ Ứng dụng Quản lý yêu cầu sách



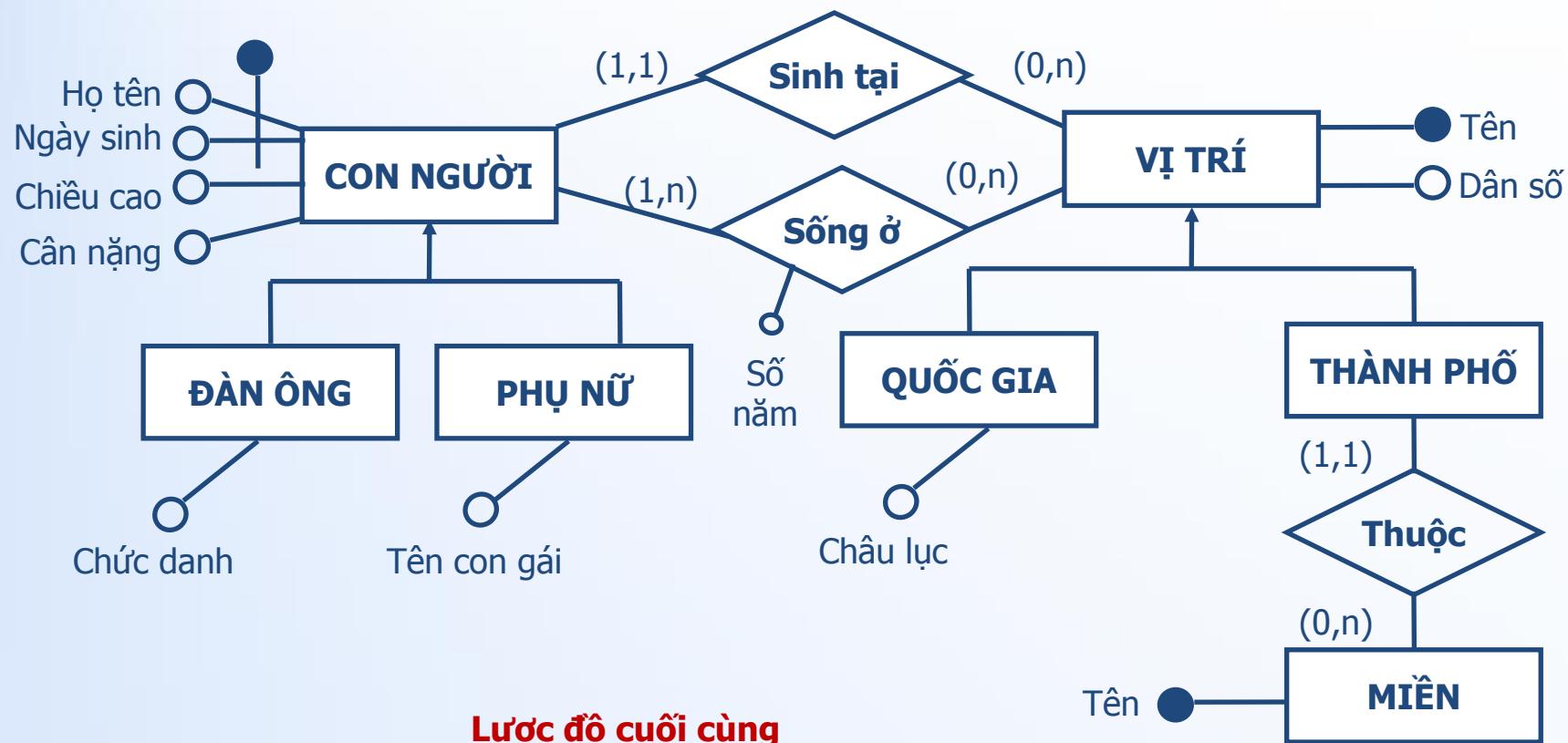
# Chiến lược phôi hợp



## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học



## ■ Ứng dụng Quản lý nhân chủng học

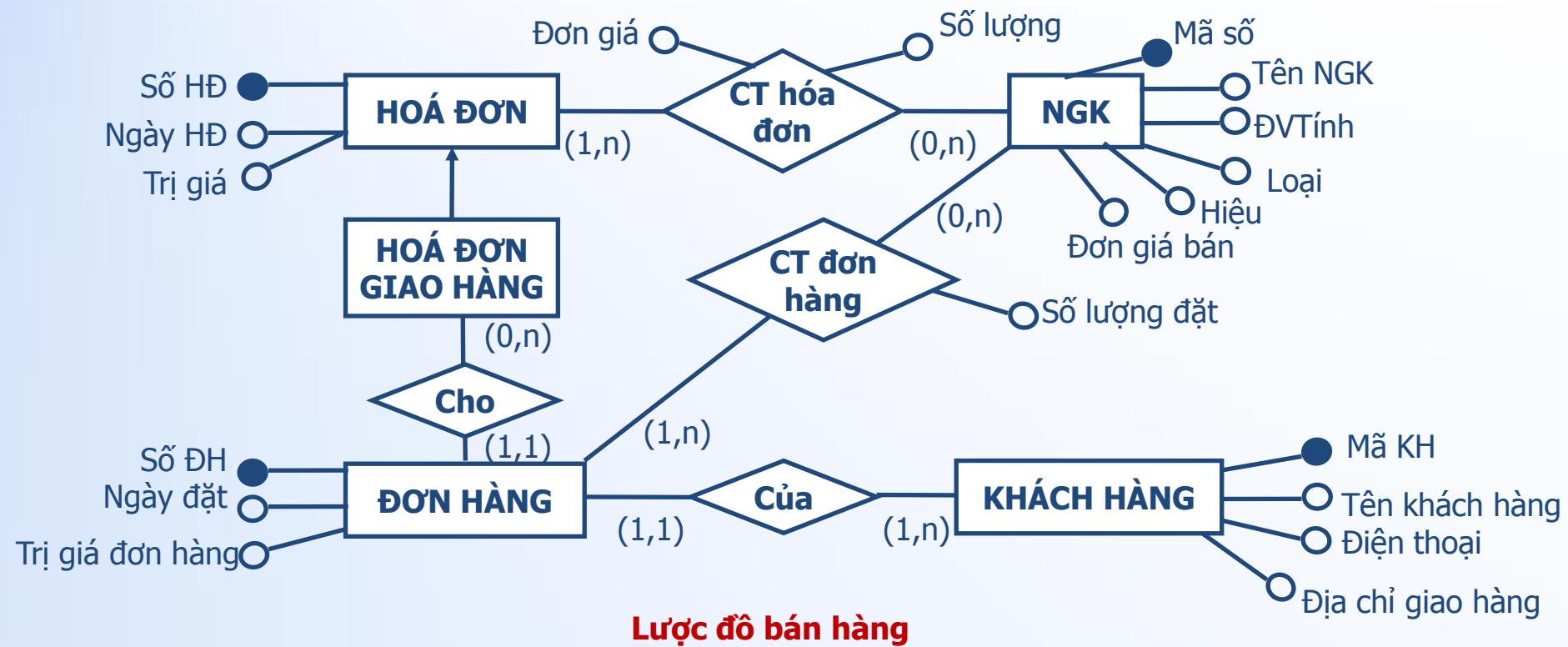


Lược đồ cuối cùng

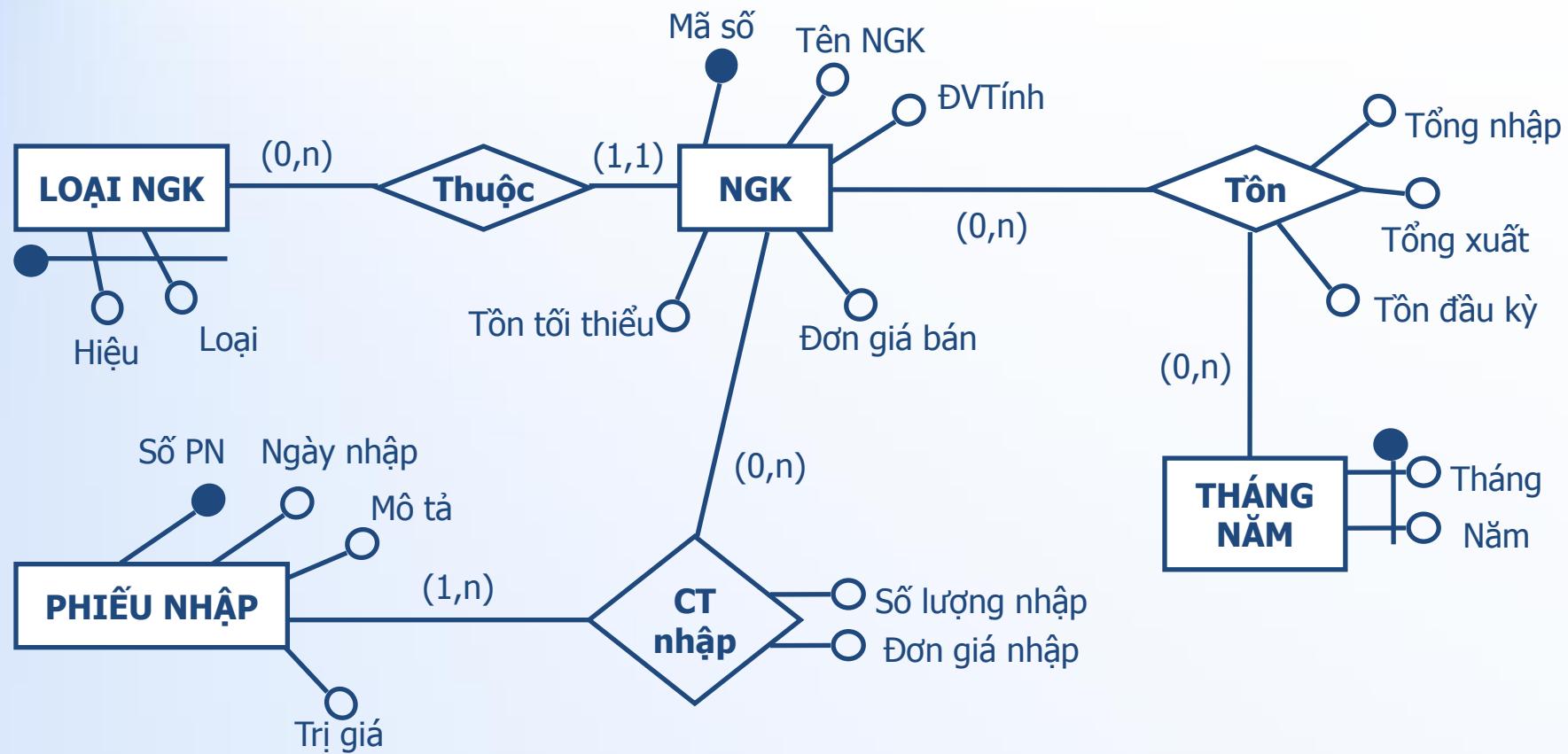
## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



## ■ Ứng dụng Quản lý cửa hàng NGK



Lược đồ tồn kho

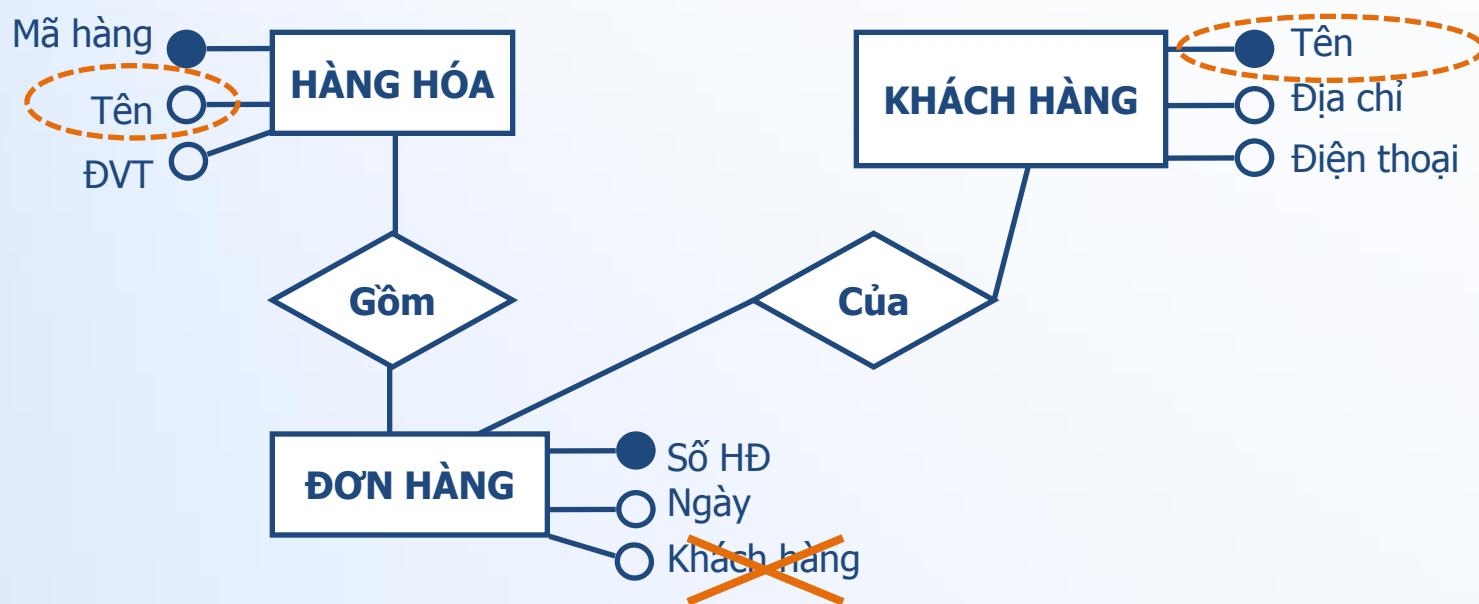
# So sánh các chiến lược

Chiến lược	Mô tả	Ưu điểm	Khuyết điểm
Trên xuống		n	m
Dưới lên	n	-	n
Trong ra ngoài	"loang"	u	ng
Phối hợp	khung	p	

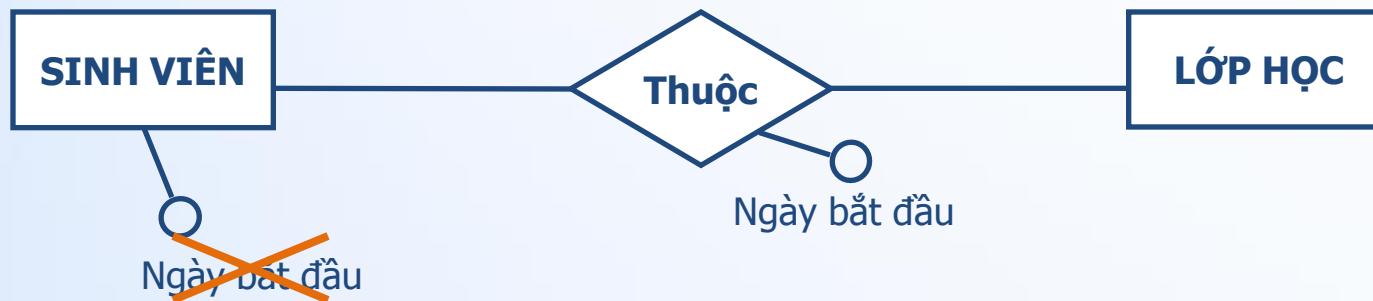
# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Mô hình thực thể kết hợp
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng
- Sưu liệu cho mô hình
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- Qui tắc mô hình hóa quan niệm dữ liệu
- Tiêu chuẩn chọn lựa khái niệm

Mọi thuộc tính chỉ mô tả đặc trưng cho một thực thể duy nhất

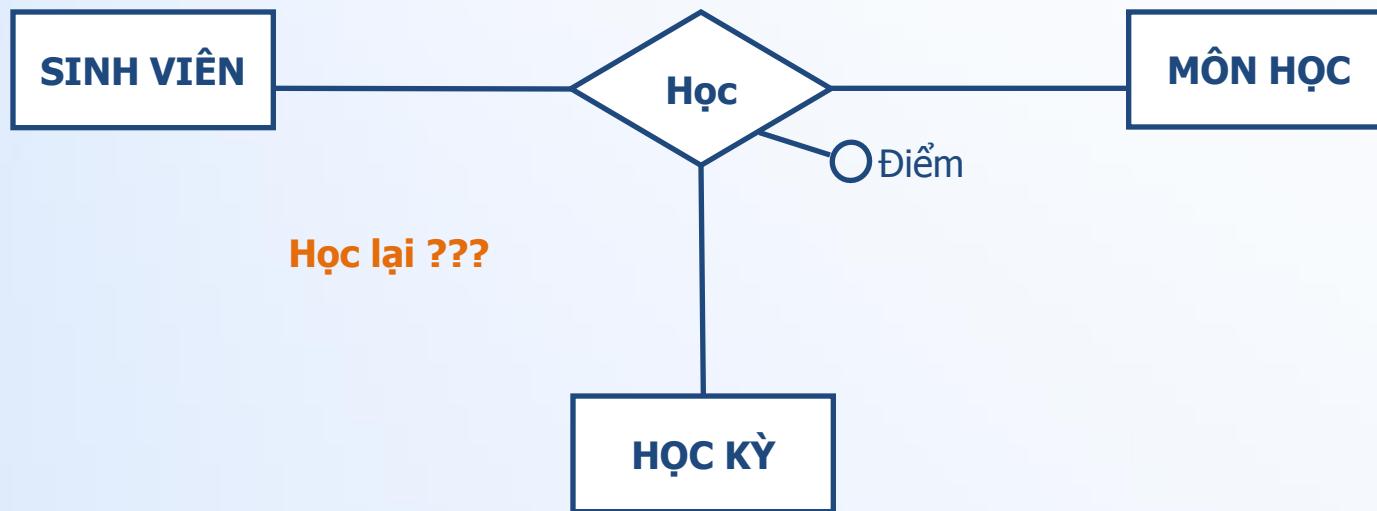


Nếu có đặc trưng phụ thuộc vào nhiều thực thể thì đó là đặc trưng của mỗi kết hợp định nghĩa trên các thực thể đó

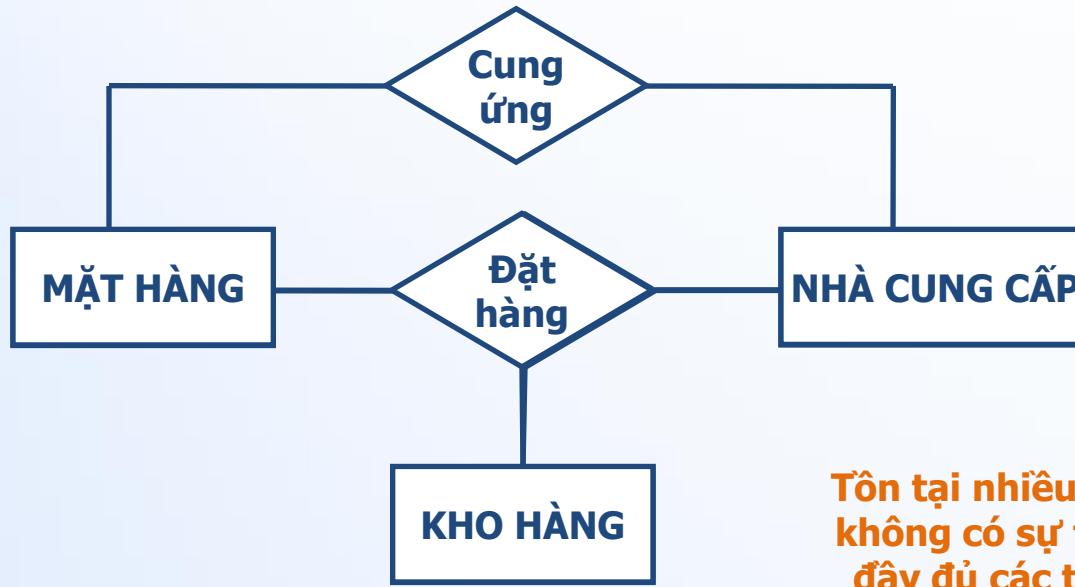


# Qui tắc 3

p

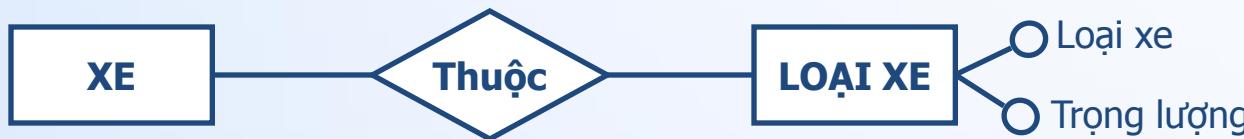
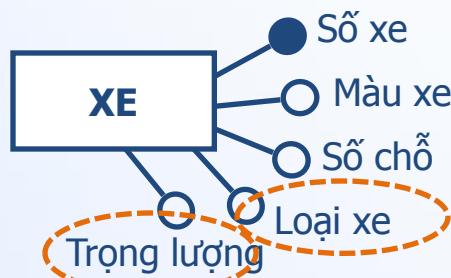


c nhánh nối với mỗi kết hợp phải là nhánh bắt buộc,  
nếu không phải ta nên tách thành nhiều mối kết hợp



Tôn tại nhiều thể hiện  
không có sự tham gia  
đầy đủ các thực thể

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



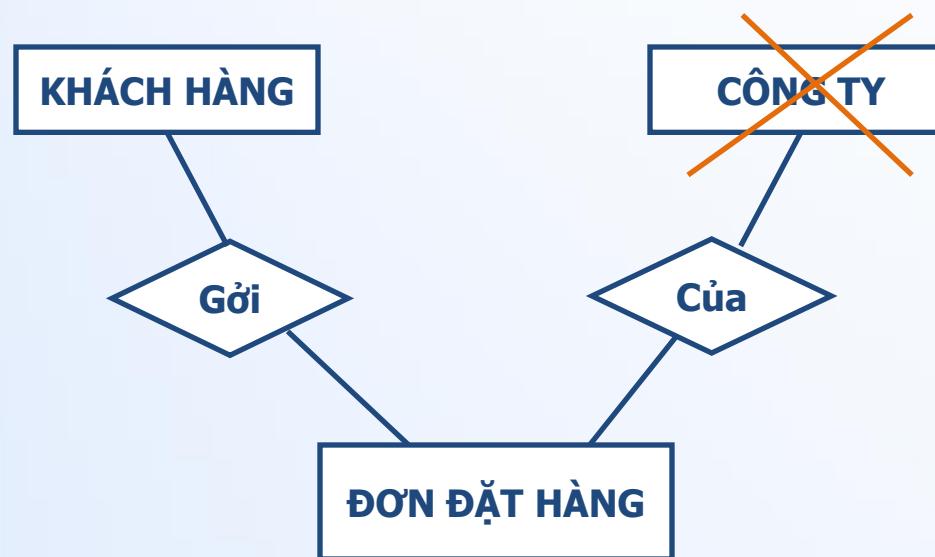
# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Mô hình thực thể kết hợp
- Mô hình thực thể kết hợp mở rộng
- Sưu liệu cho mô hình
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- Qui tắc mô hình hóa quan niệm dữ liệu
- Tiêu chuẩn chọn lựa khái niệm

# Thực thể hay không là 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 đặt hàng cho công ty ...*



Chỉ có một thể hiện  
CÔNG TY trong suốt  
chu trình hệ thống

# Thực thể hay không là 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**

*NGK thuộc một loại và có một hiệu nào đó (ví dụ như Tribeco) ...*



Nếu Loại nước không được  
đề cập tới các đặc trưng khác  
thì nên là thuộc tính

# Thực thể hay thuộc tính?

**Thực thể: xác định 1 số đặc trưng cơ bản như thuộc tính, mối kết hợp, tổng quát hóa**

**Thuộc tính: cấu trúc nguyên tố, đơn giản, không có các đặc trưng khác**

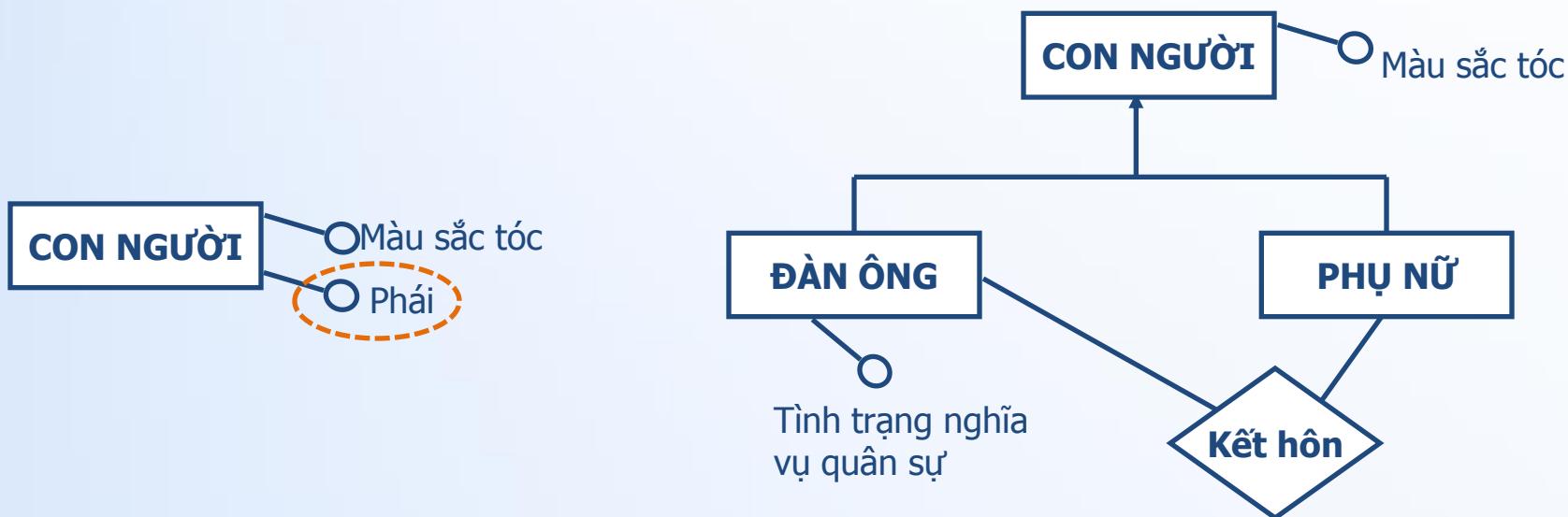
*Mỗi xe hơi đặc trưng bởi mã số xe, loại xe, hãng sản xuất, số chỗ và màu sắc ...)*



# Tổng quát hóa hay thuộc tính?

**Tổng quát hóa: một số đặc trưng sẽ được liên kết ở cấp thấp hơn**  
**Thuộc tính: trường hợp ngược lại**

Mỗi con người có họ tên, giới tính, ngày sinh và màu tóc. Riêng trường hợp nam giới thì có thêm thông tin năm hoàn thành nghĩa vụ quân sự ...



# Thuộc tính kết hợp hay đơn?

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

**Thuộc tính đơn: trường hợp ngược lại**

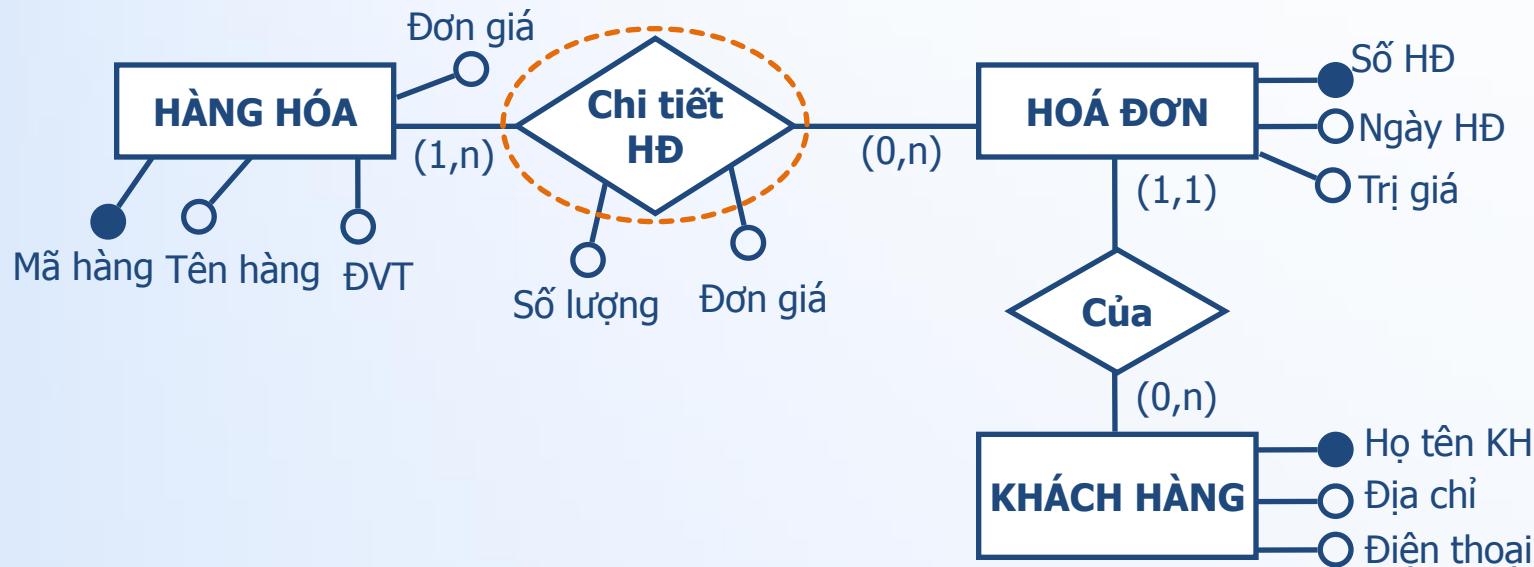
*Mỗi sinh viên lưu trữ các thông tin như họ tên, địa chỉ (ghi rõ số nhà, đường, quận, thành phố), ngày sinh, nơi sinh ...*



# Mối kết hợp hay thực thể?

**Thực thể: khái niệm quan tâm có 1 số đặc trưng (mối kết hợp, định danh...)**

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



# Mối kết hợp hay thực thể?

