
Chương 3

Mô hình dữ liệu quan hệ

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Giới thiệu

- Do tiến sĩ E. F. Codd đưa ra
 - “A Relation Model for Large Shared Data Banks”, Communications of ACM, 6/1970
- Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ
 - Khái niệm quan hệ
- Có nền tảng lý thuyết vững chắc
 - Lý thuyết tập hợp
- Là cơ sở của các HQT CSDL thương mại
 - Oracle, DB2, SQL Server...

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- **Các khái niệm của mô hình quan hệ**
 - Quan hệ (Relation)
 - Thuộc tính (Attribute)
 - Lược đồ (Schema)
 - Bộ (Tuple)
 - Miền giá trị (Domain)
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Quan hệ

- Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) 2 chiều gọi là quan hệ

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

1 dòng là 1 nhân viên

Tên quan hệ là NHANVIEN

Quan hệ (tt)

- Quan hệ gồm
 - Tên
 - Tập hợp các cột
 - Cố định
 - Được đặt tên
 - Có kiểu dữ liệu
 - Tập hợp các dòng
 - Thay đổi theo thời gian
- Một dòng ~ Một thực thể
- Quan hệ ~ Tập thực thể

Thuộc tính

- Tên các cột của quan hệ
- Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó

Thuộc tính

TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

- Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có dùng kiểu dữ liệu

Lược đồ

- Lược đồ quan hệ
 - Tên của quan hệ
 - Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

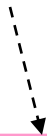
NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)

Là tập hợp

Lược đồ (tt)

- Lược đồ CSDL
 - Gồm nhiều lược đồ quan hệ

Lược đồ CSDL



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)
PHONGBAN(MAPHG, TENPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)
DIADIEM_PHG(MAPHG, DIADIEM)
THANNHAN(MA_NVIENT, TENTN, GT, NS, QUANHE)
DEAN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)

Bộ

- Là các dòng của quan hệ (trừ dòng tiêu đề - tên của các thuộc tính)
- Thể hiện dữ liệu cụ thể của các thuộc tính trong quan hệ

<Tung, Nguyen, 12/08/1955, 638 NVC, Q5, Nam, 40000, 5>

Dữ liệu cụ thể
của thuộc tính

Miền giá trị

- Là tập các giá trị nguyên tố gắn liền với một thuộc tính
 - Kiểu dữ liệu cơ sở
 - Chuỗi ký tự (string)
 - Số (integer)
 - Các kiểu dữ liệu phức tạp
 - Tập hợp (set)
 - Danh sách (list)
 - Mảng (array)
 - Bản ghi (record)
- } Không được chấp nhận
- Ví dụ
 - TENNV: string
 - LUONG: integer

Định nghĩa hình thức

- Lược đồ quan hệ
 - Cho $A_1, A_2, \dots, A_n$ là các thuộc tính
 - Có các miền giá trị $D_1, D_2, \dots, D_n$ tương ứng
 - Ký hiệu $R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$ là một lược đồ quan hệ
 - Bậc của lược đồ quan hệ là số lượng thuộc tính trong lược đồ
 - NHANVIEN(MANV:integer, TENNV:string, HONV:string, NGSINH:date, DCHI:string, GT:string, LUONG:integer, DONVI:integer)
 - NHANVIEN là một lược đồ bậc 8 mô tả đối tượng nhân viên
 - MANV là một thuộc tính có miền giá trị là số nguyên
 - TENNV là một thuộc tính có miền giá trị là chuỗi ký tự

Định nghĩa hình thức (tt)

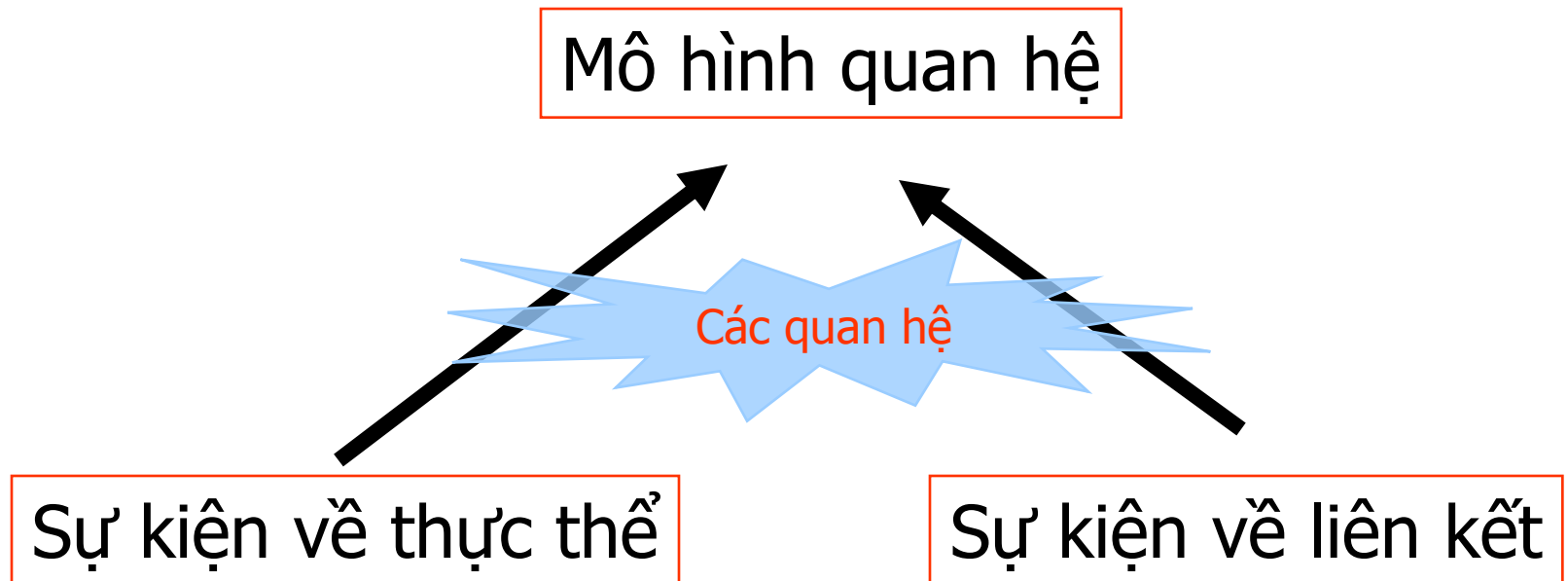
■ Quan hệ (hay thể hiện quan hệ)

- Một quan hệ r của lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, ký hiệu $r(R)$, là một tập các bộ $r = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$
- Trong đó mỗi t_i là 1 danh sách có thứ tự của n giá trị $t_i = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
 - Mỗi v_j là một phần tử của miền giá trị $DOM(A_j)$ hoặc giá trị rỗng

	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	GT	LUONG	PHG
t_1	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
t_2	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
t_3	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
t_4	Hung	Nguyen	09/15/1962	null	Nam	38000	5

v_i

Thể hiện Mô hình quan hệ



Tóm tắt các ký hiệu

- Lược đồ quan hệ R bậc n
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Tập thuộc tính của R
 - R^+
- Quan hệ (thể hiện quan hệ)
 - R, S, P, Q
- Bộ
 - t, u, v
- Miền giá trị của thuộc tính A
 - $DOM(A)$ hay $MGT(A)$
- Giá trị tại thuộc tính A của bộ thứ t
 - $t.A$ hay $t[A]$

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- **Ràng buộc toàn vẹn**
 - Siêu khóa (Super key)
 - Khóa
 - Khóa chính (Primary key)
 - Tham chiếu
 - Khóa ngoại (Foreign key)
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Ràng buộc toàn vẹn

- RBTV (Integrity Constraint)
 - Là những qui tắc, điều kiện, ràng buộc cần được thỏa mãn trong một thể hiện của CSDL quan hệ
- RBTV được mô tả khi định nghĩa lược đồ quan hệ
- RBTV được kiểm tra khi các quan hệ có thay đổi

Siêu khóa

- Các bộ trong quan hệ phải khác nhau từng đôi một
- Siêu khóa (Super Key)
 - Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
 - SK là siêu khóa khi

$$\forall r, \forall t_1, t_2 \in r, t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[SK] \neq t_2[SK]$$

- Siêu khóa là tập các thuộc tính dùng để xác định tính duy nhất của mỗi bộ trong quan hệ
- Mọi lược đồ quan hệ có tối thiểu một siêu khóa

Khóa

■ Định nghĩa

- Gọi K là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
- K là khóa nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện
 - K là một siêu khóa của R
 - $\forall K' \subset K, K' \neq K, K'$ không phải là siêu khóa của R

■ Nhận xét

- Giá trị của khóa dùng để nhận biết một bộ trong quan hệ
- Khóa là một đặc trưng của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào thể hiện quan hệ
- Khóa được xây dựng dựa vào ý nghĩa của một số thuộc tính trong quan hệ
- Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa

Khóa chính

■ Xét quan hệ

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)

- Có 2 khóa
 - MANV
 - HONV, TENNV, NS
- Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)
 - Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
 - * Khóa có ít thuộc tính hơn
 - Khóa được chọn gọi là khóa chính (PK - primary key)
 - * Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác null
 - * Các thuộc tính khóa chính thường được gạch dưới

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)

Tham chiếu

- Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
 - Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

S	TENPHG	MAPHG
	Nghien cuu	5
	Dieu hanh	4
	Quan ly	1

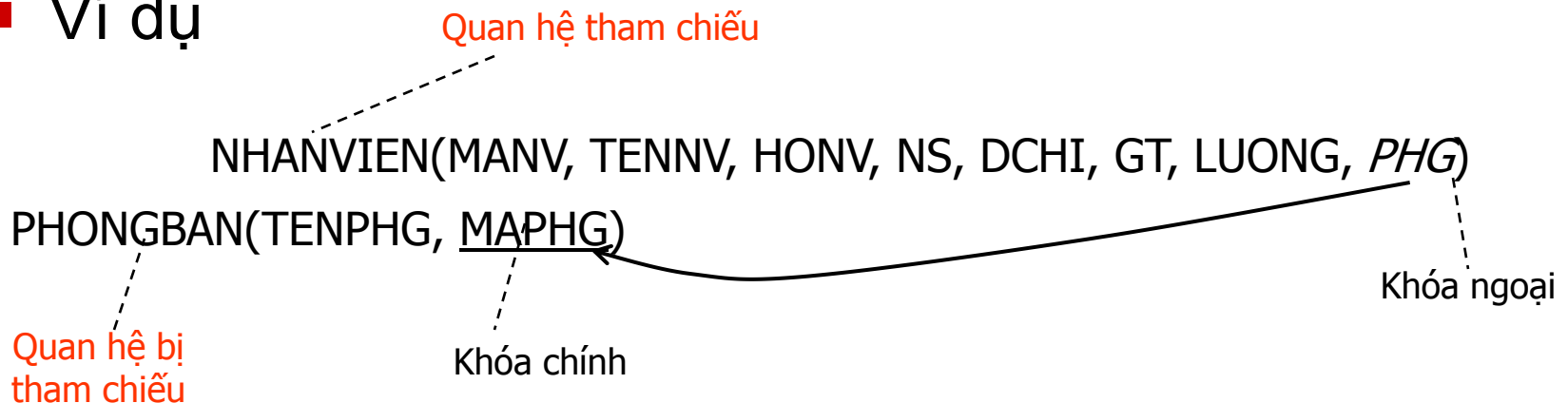
R	TENNV	HONV	NS	DCHI	GT	LUONG	PHG
	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

Khóa ngoại

■ Xét 2 lược đồ R và S

- Gọi FK là tập thuộc tính khác rỗng của R
- FK là khóa ngoại (Foreign Key) của R khi
 - Các thuộc tính trong FK phải có cùng miền giá trị với các thuộc tính khóa chính của S
 - Giá trị tại FK của một bộ $t_1 \in R$
 - * Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ $t_2 \in S$
 - * Hoặc bằng giá trị rỗng

■ Ví dụ

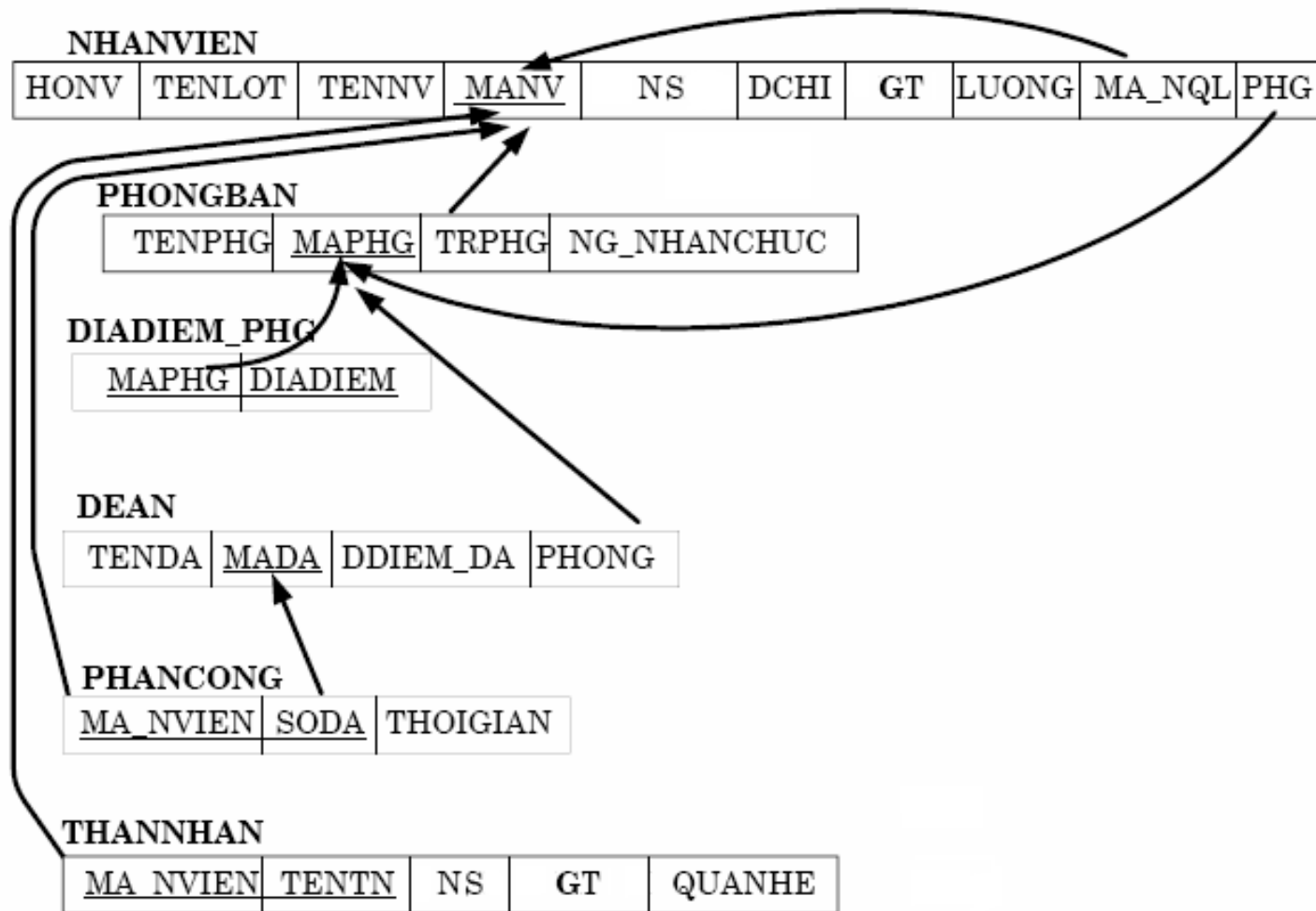


Khóa ngoại (tt)

■ Nhận xét

- Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoại
- Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 1 lược đồ quan hệ VD: ?
- Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính. VD: ??
- Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại

Biểu diễn ràng buộc tham chiếu



Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- **Các đặc trưng của quan hệ**
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Các đặc trưng của quan hệ

- Thứ tự các bộ trong quan hệ là không quan trọng

HONV	TENNV	NGSINH	DCHI	GT	LUONG	PHG
Nguyen	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Bui	Hang	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Le	Nhu	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Nguyen	Hung	09/15/1962	null	Nam	38000	5

- Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **Nam, 40000**, 5>

khác

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **40000, Nam**, 5>

Các đặc trưng của quan hệ (tt)

- Mỗi giá trị trong một bộ
 - Hoặc là một giá trị nguyên tố
 - Hoặc là một giá trị rỗng (null)
- Không có bộ nào trùng nhau

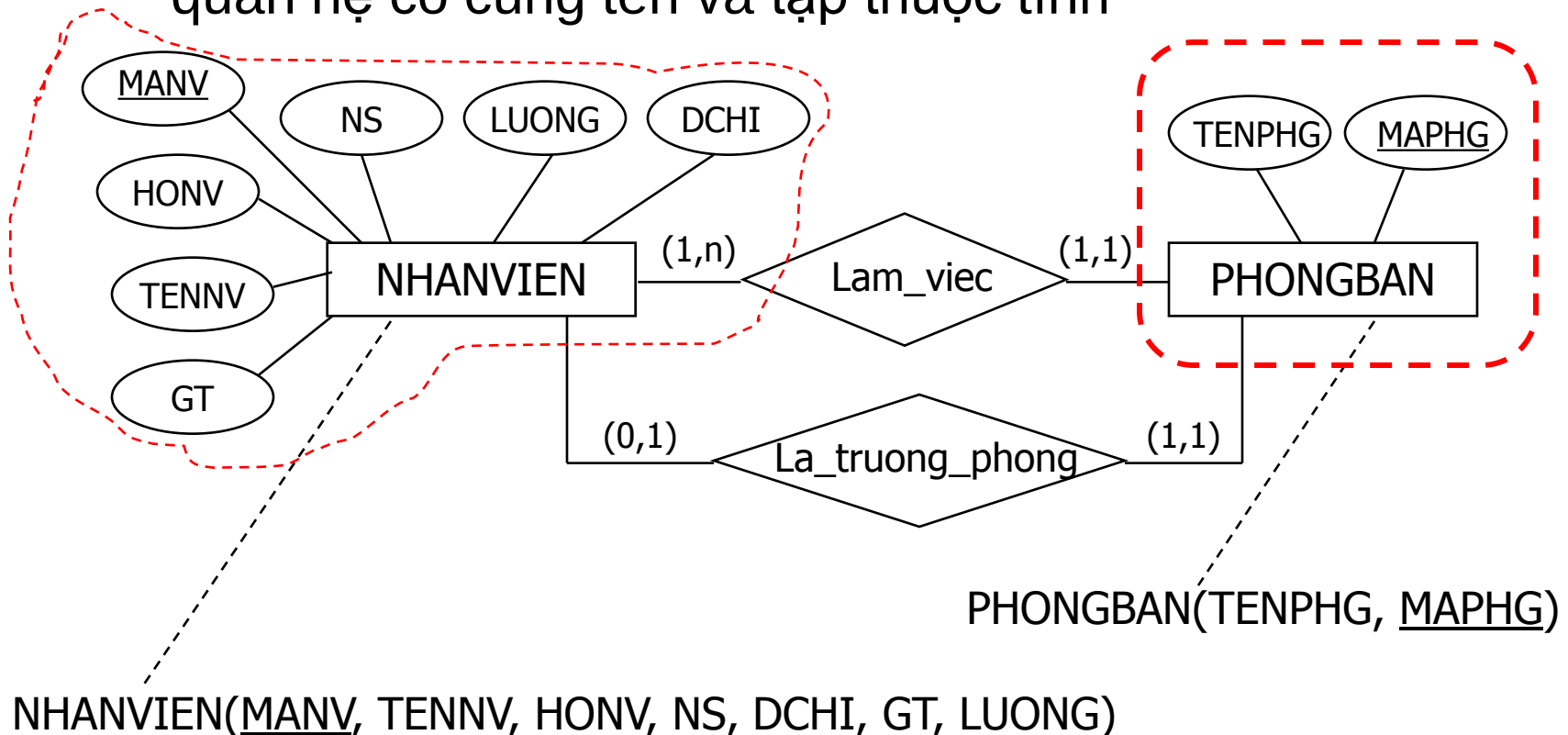
Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- **Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ**
 - Các qui tắc chuyển đổi

Các qui tắc chuyển đổi

■ (1) Tập thực thể

- Các tập thực thể (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ có cùng tên và tập thuộc tính

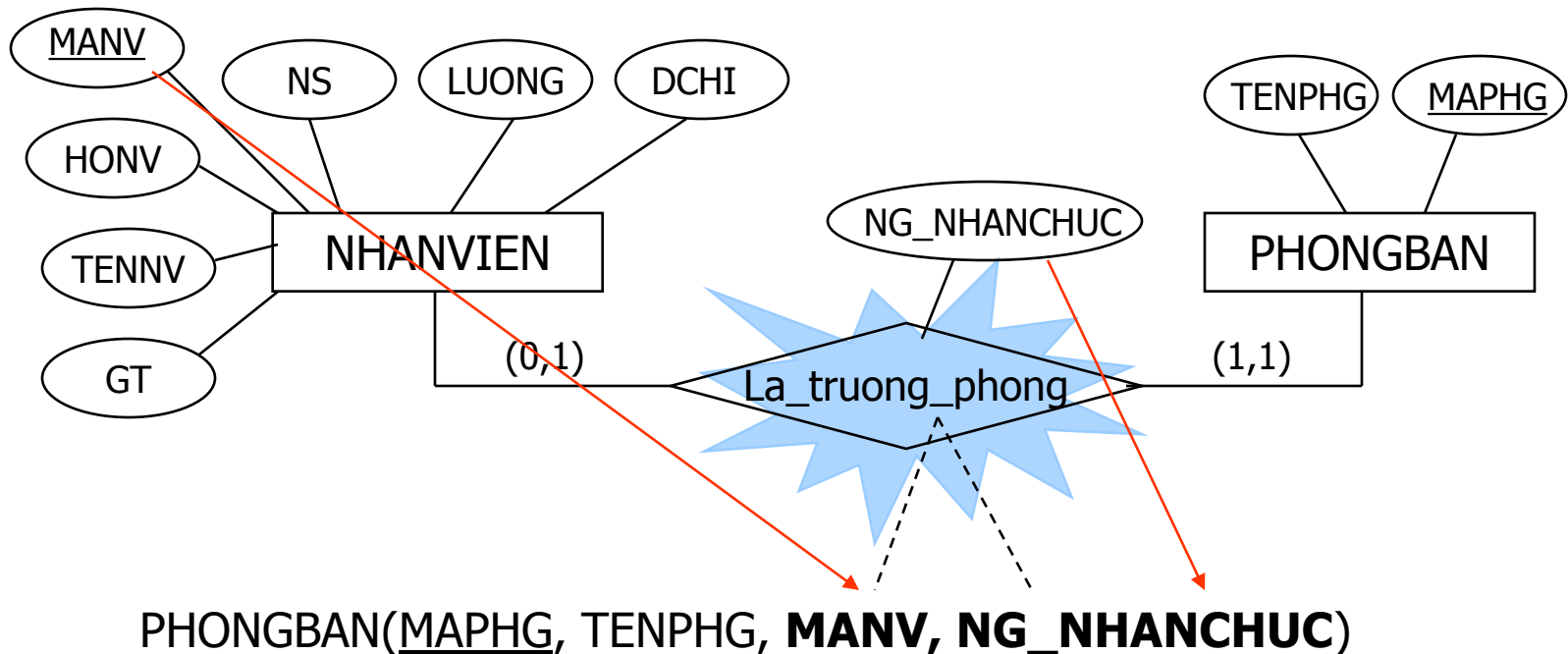


Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2a) Một-Một

- Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia
- Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ

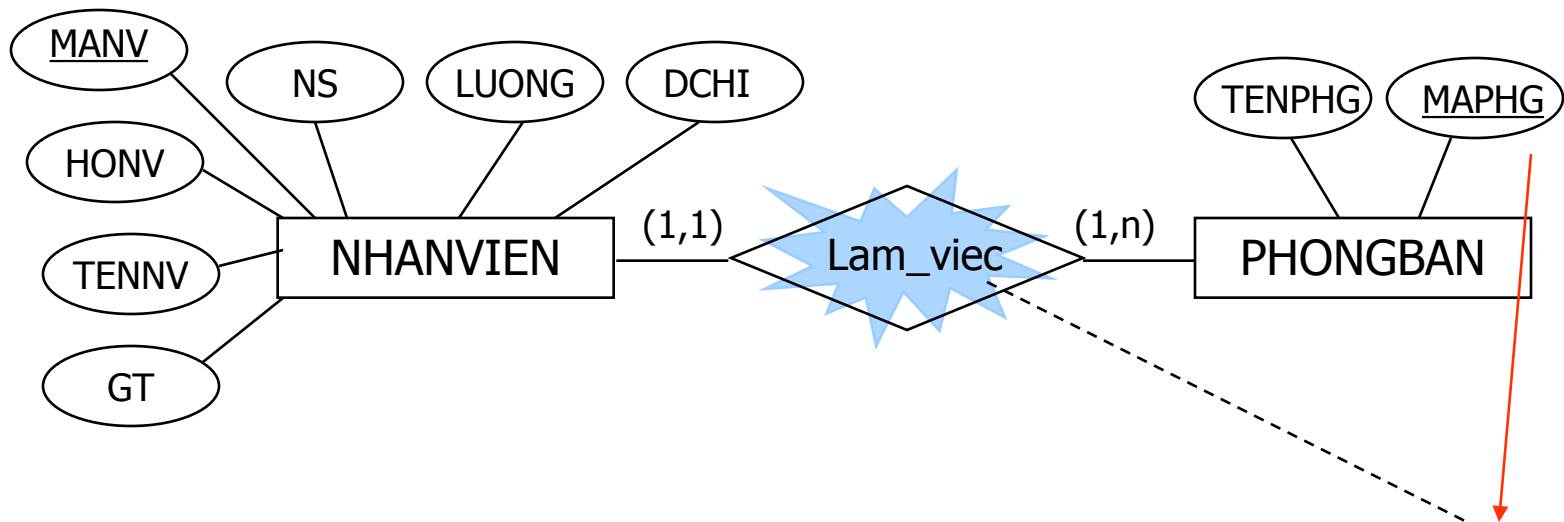


Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2b) Một-Nhiều

- Thêm vào quan-hệ-nhiều thuộc tính khóa của quan-hệ-một



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, **MAPHG**)

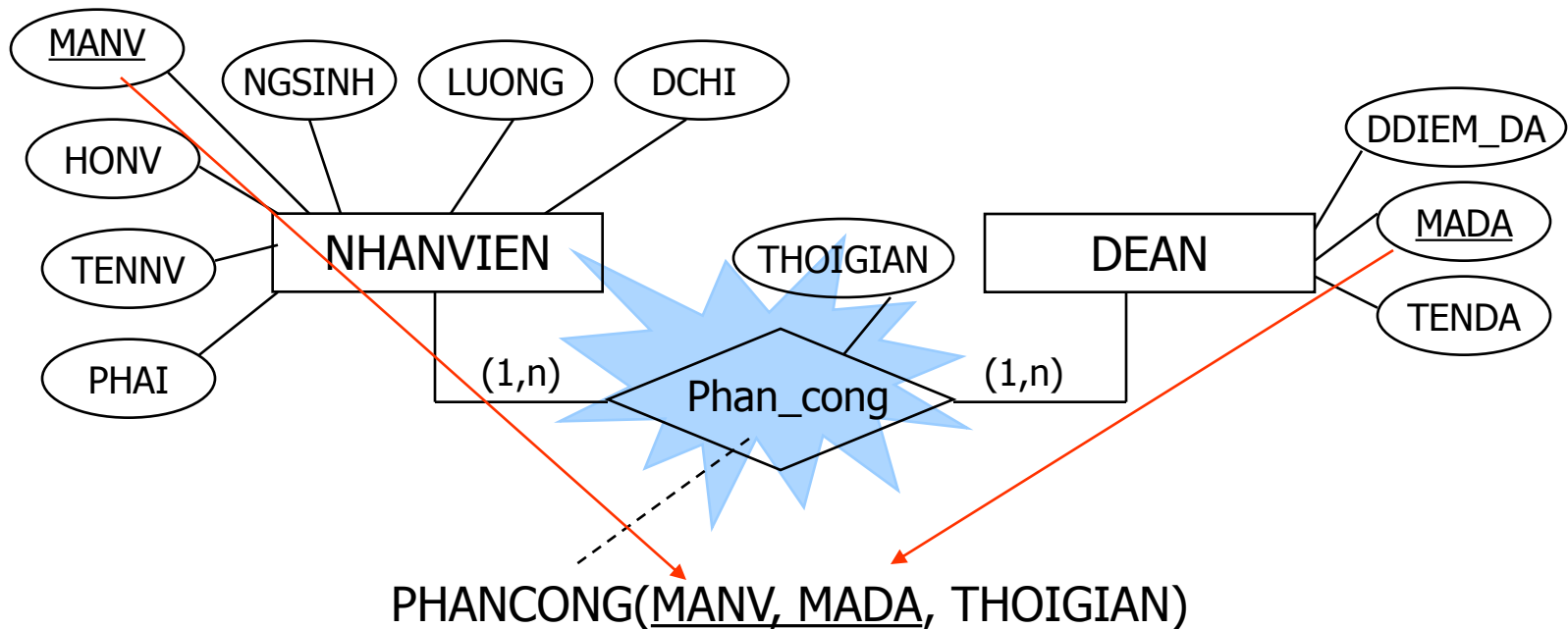
Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2c) Nhiều-Nhiều

- Tạo một quan hệ mới có

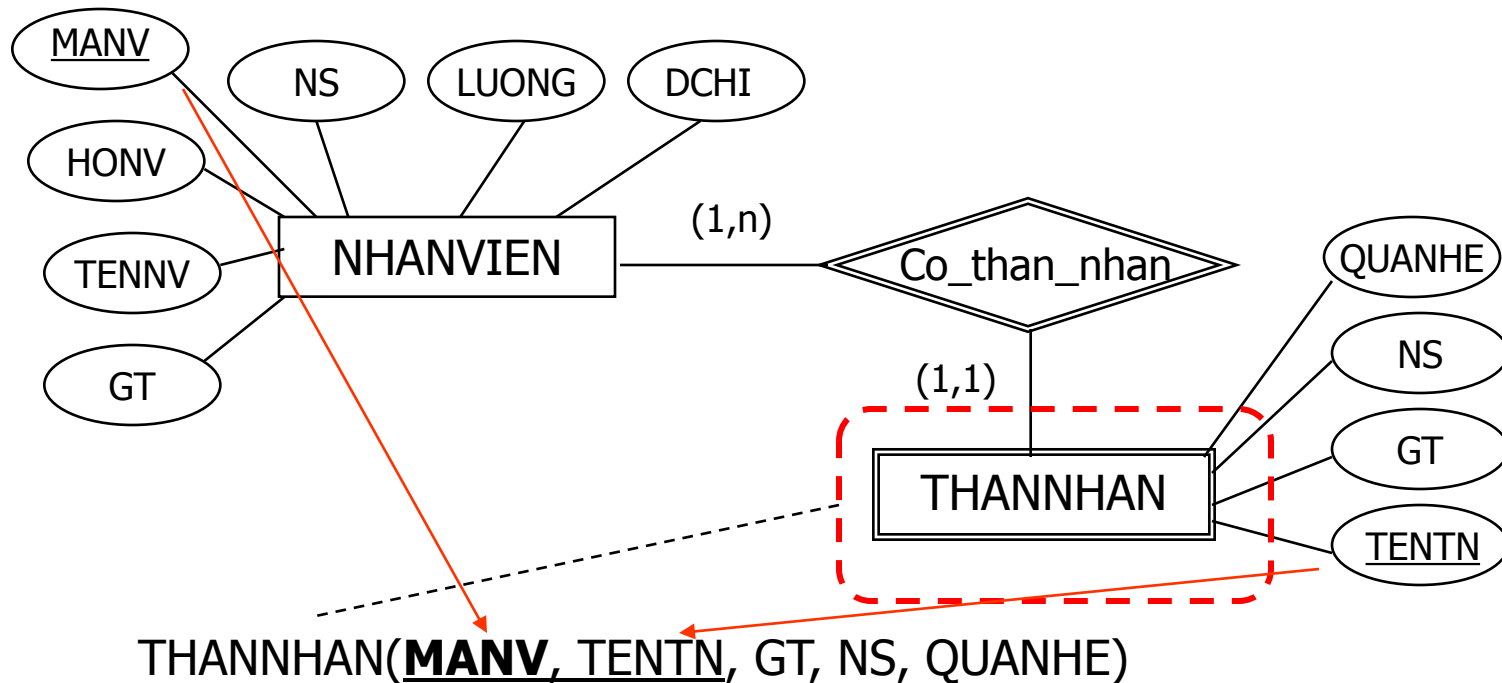
- * Tên quan hệ là tên của mối quan hệ
- * Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các tập thực thể liên quan



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (3) Thực thể yếu

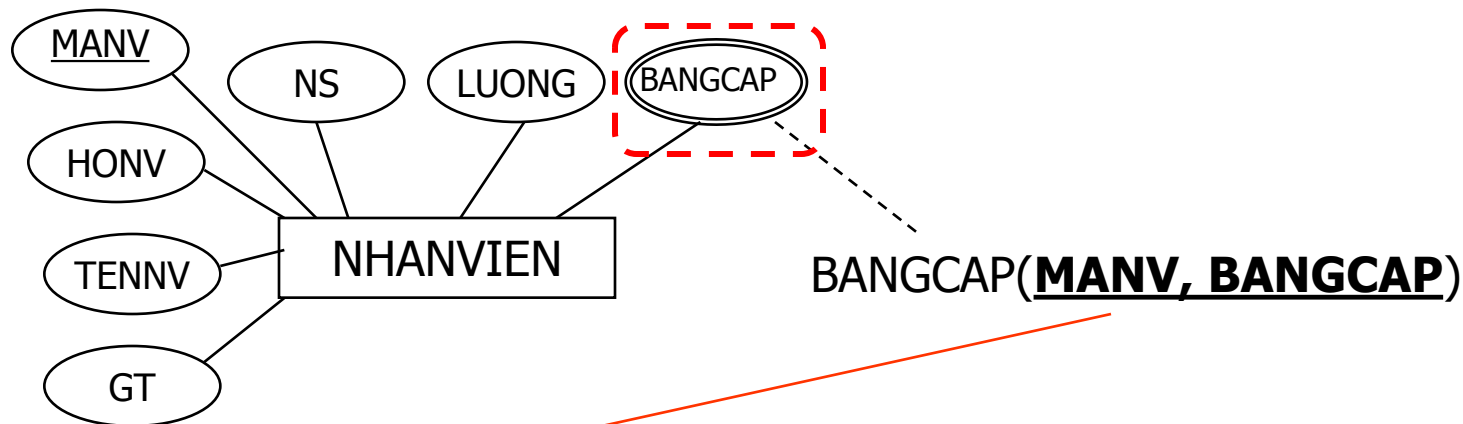
- Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thực thể yếu
 - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (4) Thuộc tính đa trị

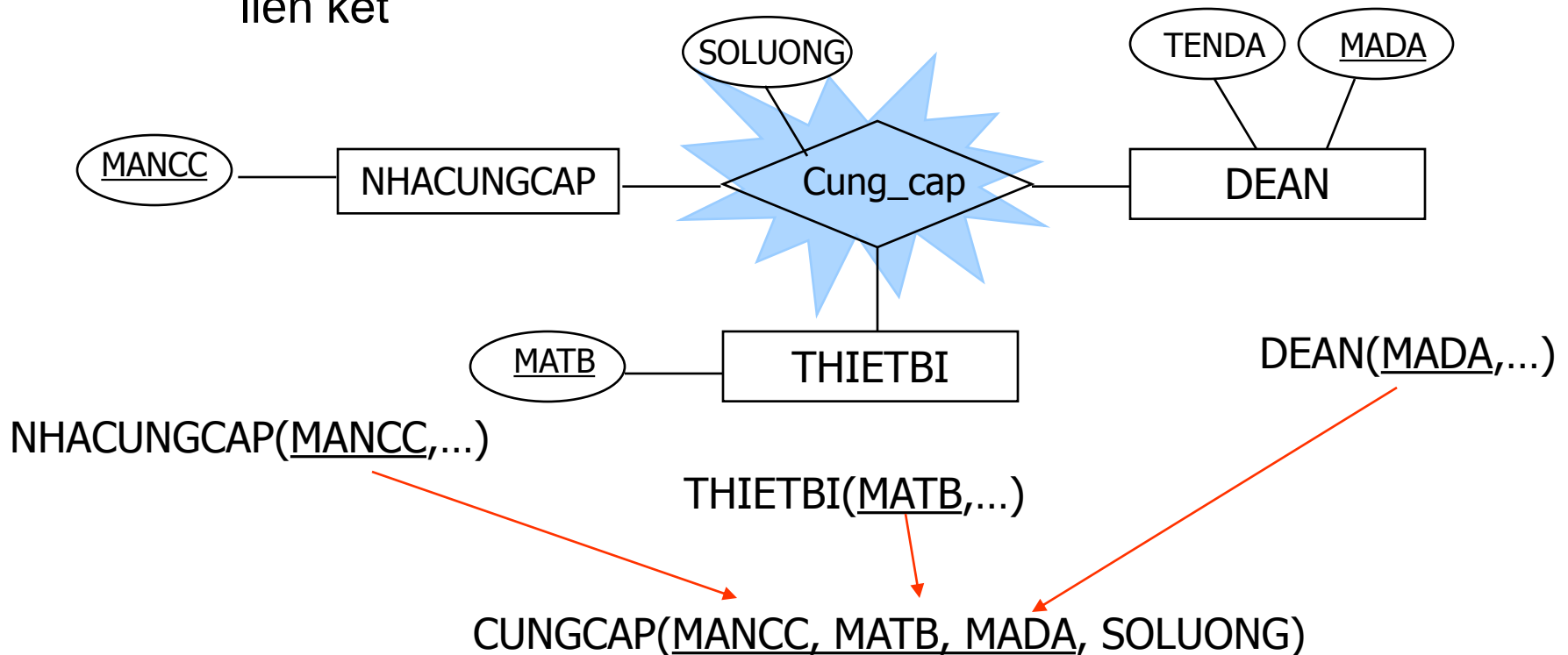
- Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thuộc tính đa trị
 - Thuộc tính khóa của quan hệ này là khóa ngoài của quan hệ chứa thuộc tính đa trị



NHANVIEN(**MANV**, **TENNV**, **HONV**, **NS**, **DCHI**, **GT**, **LUONG**, **DCHI**)

Các qui tắc chuyển đổi (tt)

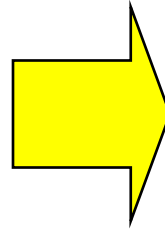
- (5) Liên kết đa ngôi ($n > 2$)
 - Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với tên mỗi liên kết đa ngôi
 - Khóa chính là tổ hợp các khóa của tập các thực thể tham gia liên kết



Tổng kết

■ ER

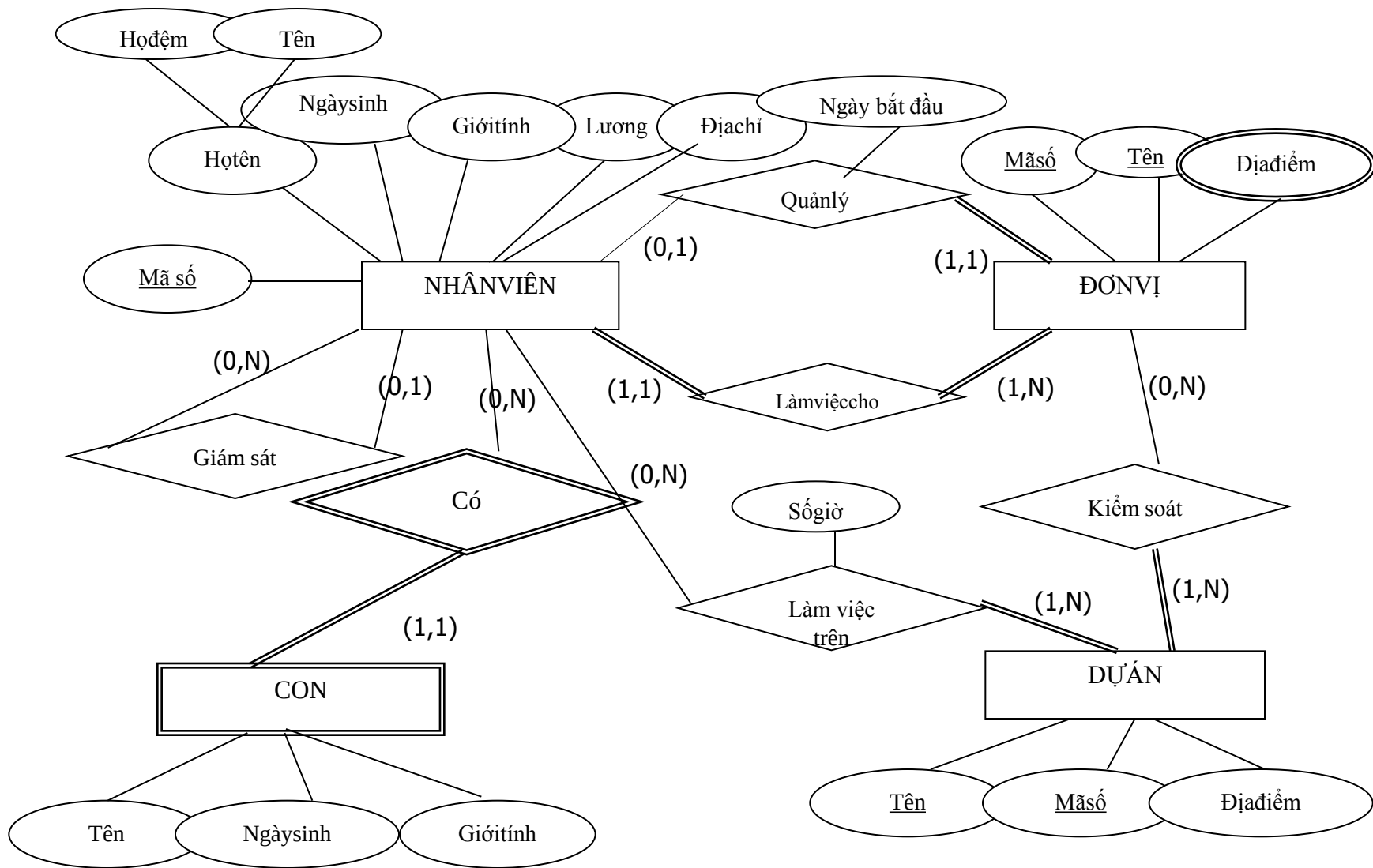
- Loại thực thể
- Quan hệ 1:1, 1:N
- Quan hệ N:M
- Quan hệ đa ngôi
- Thuộc tính
- Thuộc tính phức hợp
- Thuộc tính đa trị
- Tập các giá trị
- Thuộc tính khóa



■ Mô hình quan hệ

- Quan hệ thực thể
- Khóa ngoài
- Quan hệ với 2 khóa ngoài
- Quan hệ với n khóa ngoài
- Thuộc tính
- Tập các thuộc tính đơn
- Quan hệ với khóa ngoài
- Miền giá trị
- Khóa chính (khóa dự tuyển)

Ví dụ quản lý công ty



Tài liệu tham khảo

- ***Giáo trình CSDL***
 - Chương 3
- ***Database management system***
 - Chapter 3
- ***An introduction to Database System***
 - Chapter 5, 13
- **Fundamentals of Database Systems**
 - Chapter 7, 9

Bài tập về nhà

■ Bài tập 1

- Chuyển đổi mô hình thực thể liên kết sang mô hình quan hệ cho bt chương 2 (TRƯỜNG và THƯ VIỆN)

■ Bài tập 2

- Tìm hiểu cách chuyển đổi lược đồ thực thể liên kết mở rộng (EER) → Lược đồ quan hệ (chương 9 – Fundamentals of Database Systems)

