



CƠ SỞ DỮ LIỆU

CHƯƠNG 2: MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ (RELATIONAL DATA MODEL)

ThS. LÊ NGÔ THỰC VI



MỤC TIÊU



1. **Nắm vững mô hình CSDL quan hệ và xác định được các dữ kiện (quan hệ, thuộc tính, khóa chính, khóa ngoại, miền giá trị,...)**
2. **Thiết kế mô hình CSDL ở mức cơ bản và chuyển đổi từ mô hình ERD sang mô hình CSDL quan hệ**



NỘI DUNG

1. Giới thiệu
2. Mô hình dữ liệu quan hệ (quan hệ, thuộc tính, bộ, lược đồ)
3. Ràng buộc toàn vẹn (khóa)
4. Các đặc trưng của quan hệ
5. Chuyển đổi lược đồ ERD sang mô hình dữ liệu quan hệ



GIỚI THIỆU

1



1. Giới thiệu

- **Mô hình Dữ liệu Quan hệ** (*Relational Data Model*) cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ: **khái niệm quan hệ**.
- **Quan hệ** là khái niệm toán học dựa trên nền tảng hình thức về **lý thuyết tập hợp**.
- Mô hình này do TS. E. F. Codd đưa ra năm 1970: “A Relation Model of Data for Large Shared Data Banks”, Communications of ACM, 6/1970
- Là cơ sở của các HQT CSDL thương mại

ORACLE®





MÔ HÌNH QUAN HỆ

2



2. Mô hình quan hệ

Các khái niệm

- Quan hệ (Relation)
- Thuộc tính (Attribute)
- Miền giá trị (Domain)
- Bộ (Tuple)
- Lược đồ (Schema)



2.1. Quan hệ (relation)

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

VD: quan hệ **NHANVIEN**

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
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



2.1. Quan hệ (tt)

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

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
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

- Một dòng ~ Một thực thể
- Quan hệ ~ Tập thực thể



2.2. Thuộc tính (attribute)

Là **tên các cột** của quan hệ.

Thuộc tính dùng để **mô tả ý nghĩa** cho các giá trị tại cột đó

Tất cả các giá trị trong **cùng một cột** đều có **cùng kiểu dữ liệu**

Thuộc tính

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
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



2.3. Miền giá trị - Kiểu dữ liệu

- **Miền giá trị (Domain):** 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



2.4. Bộ (tuple)

Là các thông tin của một đối tượng thuộc quan hệ

Là các **dòng** của quan hệ (trừ dòng tiêu đề) để **thể hiện dữ liệu cụ thể** của các thuộc tính trong quan hệ, còn được gọi là mẫu tin (record)

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

Dữ liệu cụ thể
của thuộc tính



2.5. Lược đồ (Schema) – Lược đồ quan hệ

- Mô tả *cấu trúc* của một quan hệ và các *mối liên hệ* giữa các thuộc tính trong quan hệ đó.
 - Tên của quan hệ
 - Tên của tập thuộc tính
 - Mô tả để xác định ý nghĩa và mối liên hệ giữa các thuộc tính (tên từ)

Lược đồ quan hệ



NHAN_VIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, PHONG)

Là tập hợp



2.5. Lược đồ (Schema) – Lược đồ CSDL

Là **tập hợp các lược đồ quan hệ** và các mối liên hệ giữa chúng trong cùng một hệ thống quản lý

Lược đồ CSDL



```
NHAN_VIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, PHONG)
PHONG_BAN(MAPHG, TENPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)
DIADIEM_PHG(MAPHG, DIADIEM)
THANNHAN(MA_NVIEN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)
DEAN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)
```



2.5. Lược đồ (Schema) – 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
VD: NHAN_VIEN(MANV:integer, TENNV:string, HONV:string, NGSINH:date, DCHI:string, PHAI:string, LUONG:integer, PHONG: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



2.5. Lược đồ (Schema) – Định nghĩa hình thức

- **Quan hệ (thể hiện của 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	PHAI	LUONG	PHONG
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



Tóm tắt các ký hiệu

- Lược đồ quan hệ R bậc n
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - R là tên lược đồ quan hệ
- Quan hệ (thể hiện quan hệ)
 - r, q, s. Ví dụ: q(R)
- Bộ
 - t, u, v. Ví dụ: $t \in q(R)$
- 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]





RÀNG BUỘC TOÀN VỆN

3



3.1. Khái niệm

- **Ràng buộc toàn vẹn (RBTV) (Integrity Constraint)** Là những qui tắc, điều kiện, ràng buộc cần được thỏa mãn cho mọi 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

3.2. Siêu khóa (super key)

RBTV: Các bộ trong quan hệ phải khác nhau từng đôi một

- Siêu khóa (SK):
 - Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
 - SK là siêu khóa khi:
$$\forall r, \forall t1, t2 \in r, t1 \neq t2 \Rightarrow t1[SK] \neq t2[SK]$$
- Siêu khóa là tập các thuộc tính dùng để xác định **tính duy nhất** của mỗi bộ trong quan hệ
- Một lược đồ quan hệ có **tối thiểu một** siêu khóa (R^+)




3.2. Siêu khóa (super key)

- Ví dụ: Liệt kê các siêu khóa của quan hệ HOCVIEN

HOCVIEN				
Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	K11
K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM	K11

=> SK là: {Mahv}; {Mahv,Hoten}; ...

3.3. Khóa

- Gọi K là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
- K là khóa của R nếu thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện:
 - K là một siêu khóa của R .
 - $\neg \exists K_1 \subset K, K_1 \neq \emptyset, K_1$ là siêu khóa. 

Nhận xét:

- K là siêu khóa “*nhỏ nhất*” (không thể bỏ bớt thuộc tính và khác rỗng)
- 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
- Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa



3.4. Khóa chính

Xét quan hệ

HOCVIEN (MAHV, HOTEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP) có 2 khóa

- MAHV
- HOTEN, NGSINH

Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table), nếu quan hệ có nhiều hơn một khóa

- Chọn một khóa làm cơ sở 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
- Các khóa còn lại gọi là khóa tương đương

Ví dụ: HOCVIEN (MAHV, HOTEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP)
GIANGDAY(MaGV, MaMH, MaLop, Hocky, Nam)

3.5. Tham chiếu

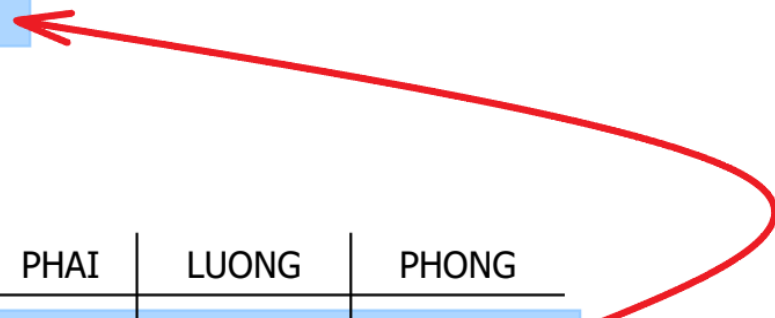
- Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
- Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước

S

TENPHG	MAPHG
Nghien cuu	5
Dieu hanh	4
Quan ly	1

R

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
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





3.6. Khóa ngoại

- Cho $R(U)$, $S(V)$, $K_1 \subseteq U$ là khóa chính của R , $K_2 \subseteq V$
- Ta nói K_2 là **khóa ngoại** (FK - Foreign Key) của S **tham chiếu** đến **khóa chính** K_1 của R nếu thỏa các điều kiện sau:
 - K_1 và K_2 có **cùng số lượng thuộc tính** và ngữ nghĩa, kiểu dữ liệu của các thuộc tính trong K_1 và K_2 cũng giống nhau.
 - Giá trị tại FK:
 - Hoặc bằng giá trị null
 - Hoặc $\exists u \in R$ sao cho $t.K_2 = u.K_1$

HOCVIEN (MAHV, HOTEN, NGSINH, GIOITINH, NOISINH, MALOP)

LOP (MALOP, TENLOP, TRGLOP, SISO, MAGVCN)

Khóa chính

Khóa ngoại



3.6. Khóa ngoại

- **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
 - Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính



Ví dụ

Cho lược đồ CSDL gồm các quan hệ như sau:

- **PHONGBAN(TENPHG, MAPHG, TRPHG, NGÀY_NHANCHUC)**

Mỗi phòng ban có một mã phòng ban duy nhất để phân biệt với phòng ban khác, có tên phòng ban, do một nhân viên làm trưởng phòng và có ngày nhận chức của người trưởng phòng đó.

- **NHANVIEN(HONV, TENLOT, TENNV, MANV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, MA_NQL, PHG)**

Mỗi nhân viên của công ty có một họ, tên lót, tên, lương, địa chỉ, điện thoại, phái và có một mã nhân viên duy nhất để phân biệt với các nhân viên khác. Một nhân viên có một người quản lý trực tiếp và làm việc cho một phòng ban nào đó.

- **DIADIEM_PHG(MAPHG, DIADIEM)**

Một phòng ban có thể ở nhiều địa điểm và một địa điểm có thể có nhiều phòng ban.

Ví dụ (tt)

- **THANNHAN(MA_NVIEN, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)**

Mỗi thân nhân là một người thân của một nhân viên nào đó. Một nhân viên có thể có nhiều thân nhân. Thân nhân có tên, phái, ngày sinh và mô tả mối quan hệ với nhân viên.

- **DEAN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)**

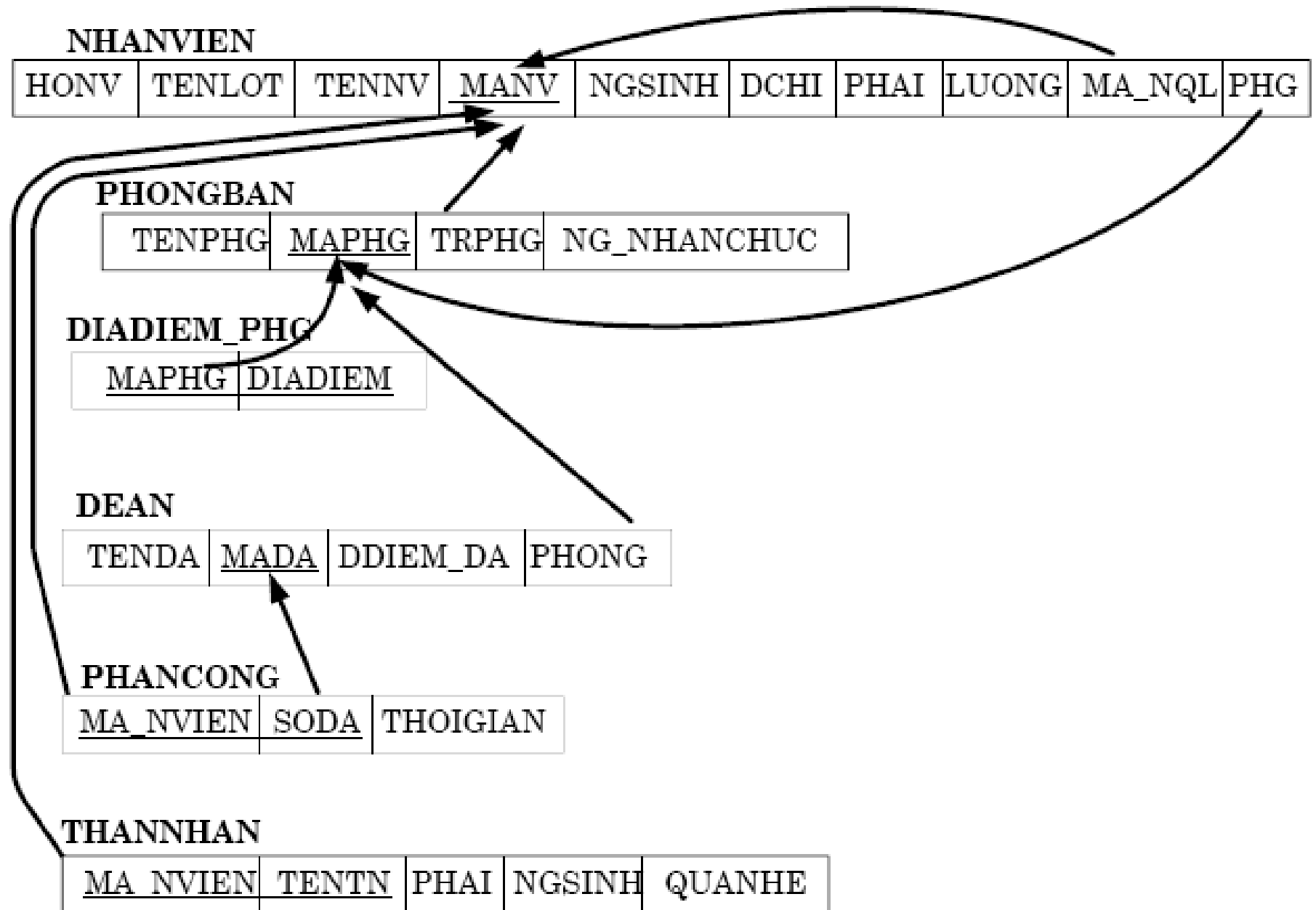
Một đề án có tên và một mã đề án duy nhất để phân biệt với đề án khác. Đề án do một phòng ban chịu trách nhiệm chủ trì và diễn ra ở một địa điểm nào đó.

- **PHANCONG(MA_NVIEN, MADA, THOIGIAN)**

Một nhân viên được phân công làm nhiều đề án và một đề án có thể có nhiều nhân viên tham gia. Nhân viên tham gia đề án trong một khoảng thời gian xác định.



Ví dụ (tt)





CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA QUAN HỆ

4



4. Các đặc trưng của Quan hệ

- Mỗi quan hệ có một tên duy nhất
- Mỗi thuộc tính của một quan hệ đều có tên khác nhau
- Mỗi bộ là duy nhất, không có 2 bộ nào trùng nhau
- Mỗi giá trị trong một bộ
 - Hoặc là một giá trị nguyên tố
 - Hoặc là một giá trị rỗng (null)

Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	null	K11



4. Các đặc trưng của Quan hệ (tt)

- Thứ tự của các bộ không quan trọng
- Thứ tự của thuộc tính không thực sự quan trọng
 - Tên các thuộc tính đại diện cho một miền giá trị và có thể được sắp xếp lại
- Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng

Bộ <K1103, Nguyen Van Lam, Nam, **Dong Nai**, **K11**>

Khác

Bộ <K1103, Nguyen Van Lam, Nam, **K11**, **Dong Nai**>



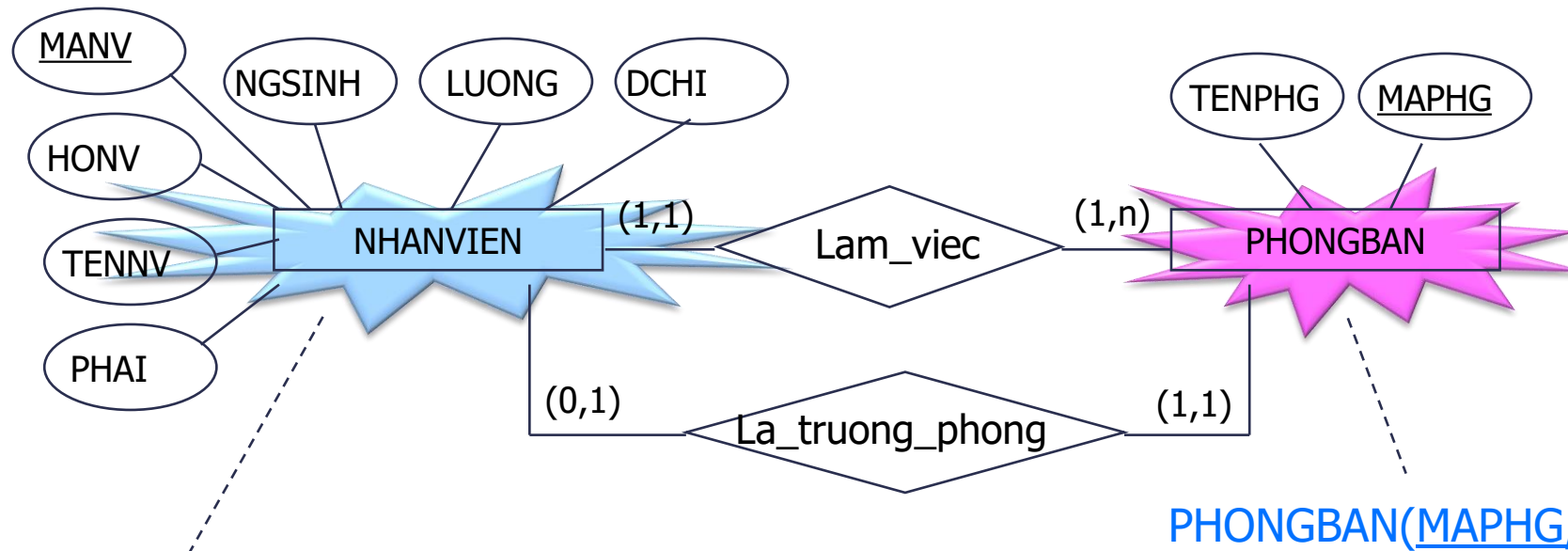
CHUYỂN ĐỔI MÔ HÌNH ERD SANG MÔ HÌNH QUAN HỆ

5

5. 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



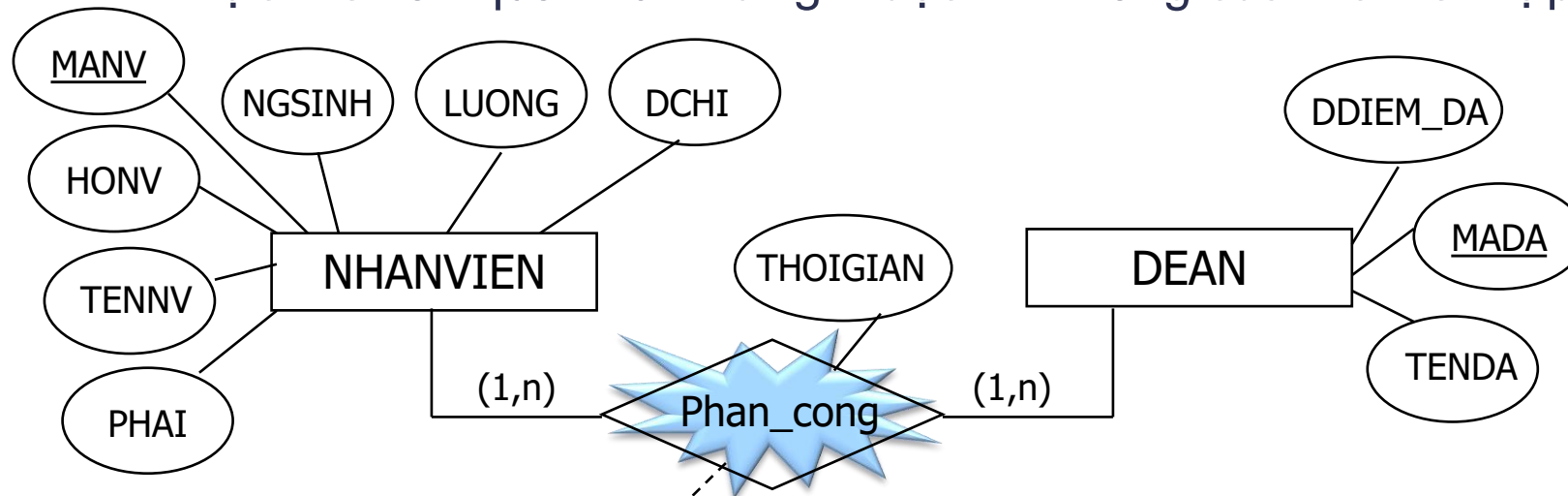
NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG)

PHONGBAN(TENPHG, MAPHG)

5. Các qui tắc chuyển đổi

(2) Mỗi kết hợp

- **(2a) Nhiều - Nhiều (n-n)**
 - Tạo một quan hệ mới có
 - Tên quan hệ là tên của mỗi kết hợp
 - Thuộc tính gồm khóa chính tạo thành từ những khóa chính của các tập thực thể liên quan và những thuộc tính riêng của mỗi kết hợp (nếu có).

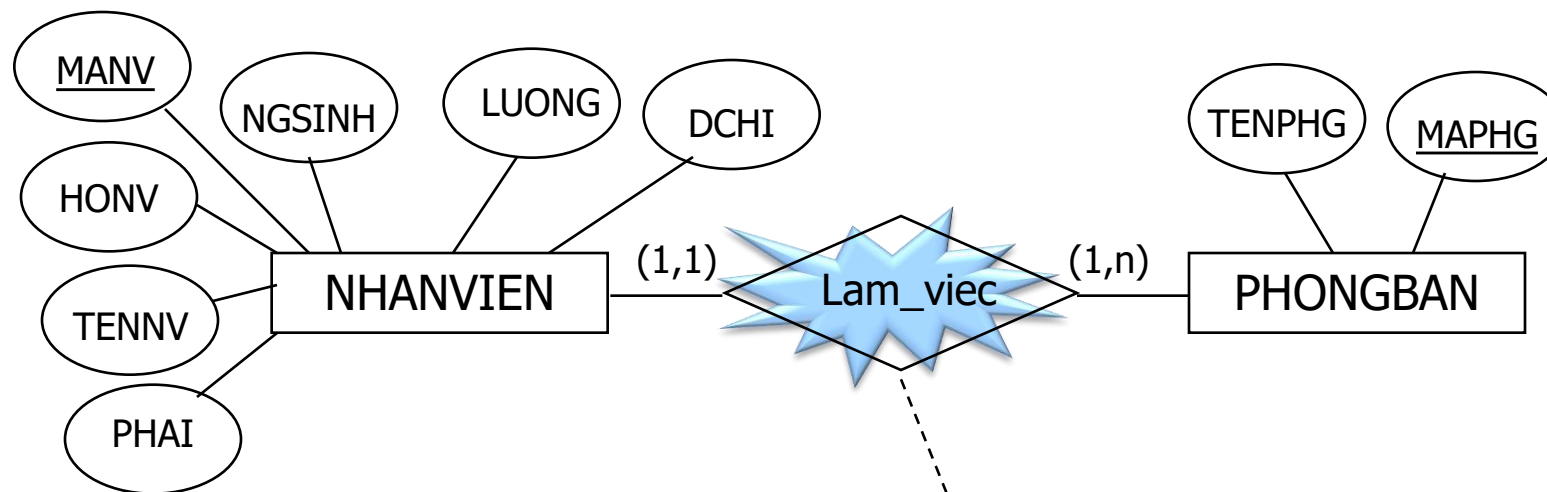


PHANCONG(MANV, MADA, THOIGIAN)

5. Các qui tắc chuyển đổi

(2) Mỗi kết hợp

- **(2b) Một - Nhiều (1-n)**
 - Thêm vào quan-hệ-một thuộc tính khóa của quan-hệ-nhiều



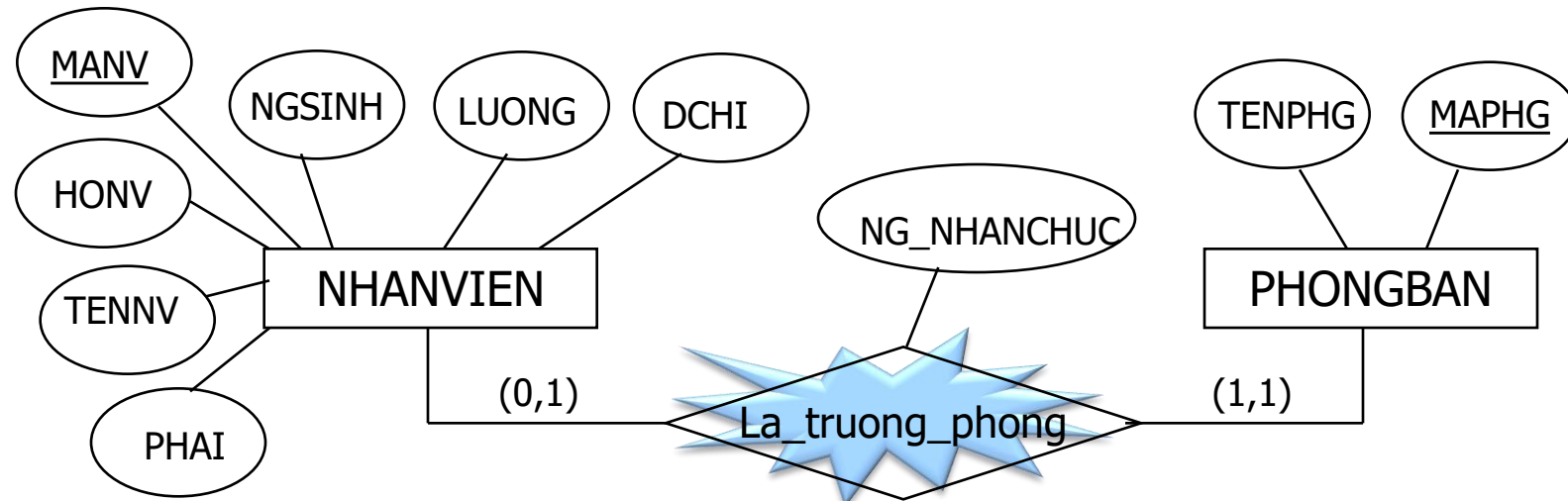
NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, **MAPHG**)

5. Các qui tắc chuyển đổi

(2) Mỗi kết hợp

- **(2c) Một - Một (1-1)**

- Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ
- TH quan hệ tham gia toàn phần (bản ghi 1:1): thêm khóa chính của quan hệ còn lại vào làm khóa ngoại và thêm thuộc tính của mỗi kết hợp (nếu có).



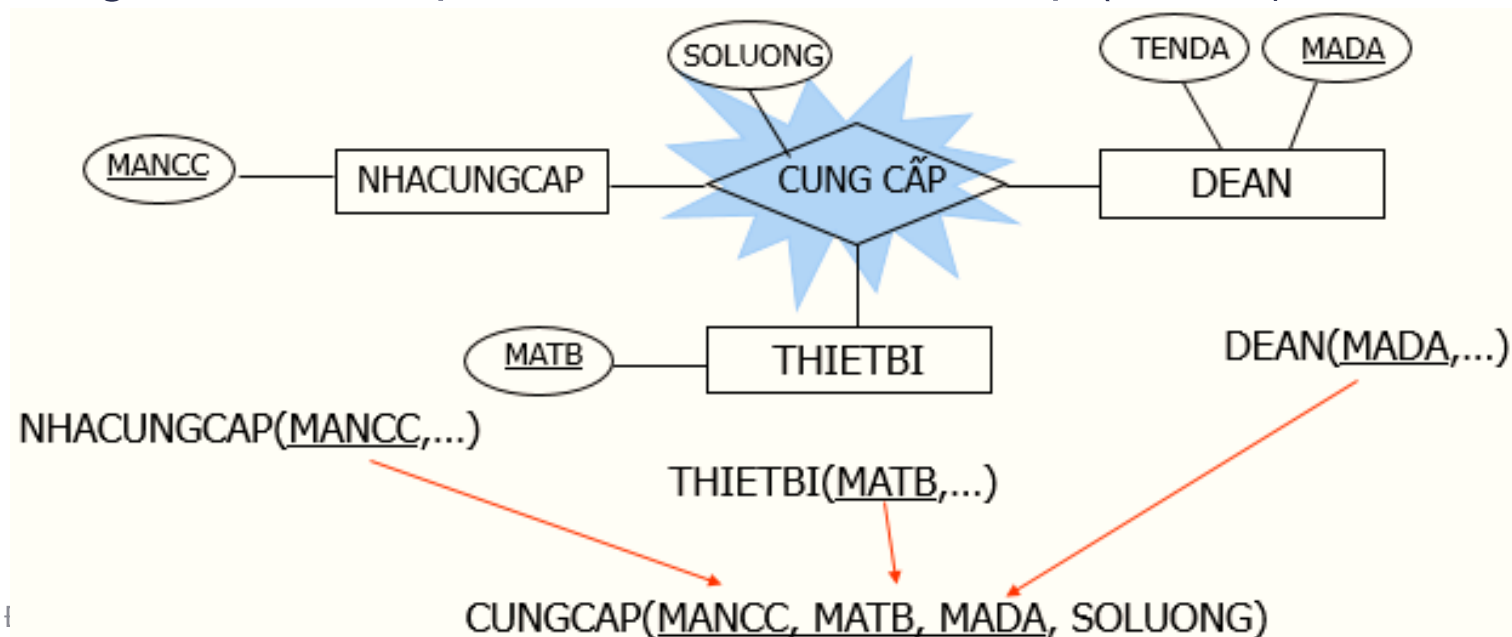
PHONGBAN(MAPHG, TENPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)

5. Các qui tắc chuyển đổi

(2) Mỗi kết hợp

- **(2d) Mỗi kết hợp 3 ngôi**

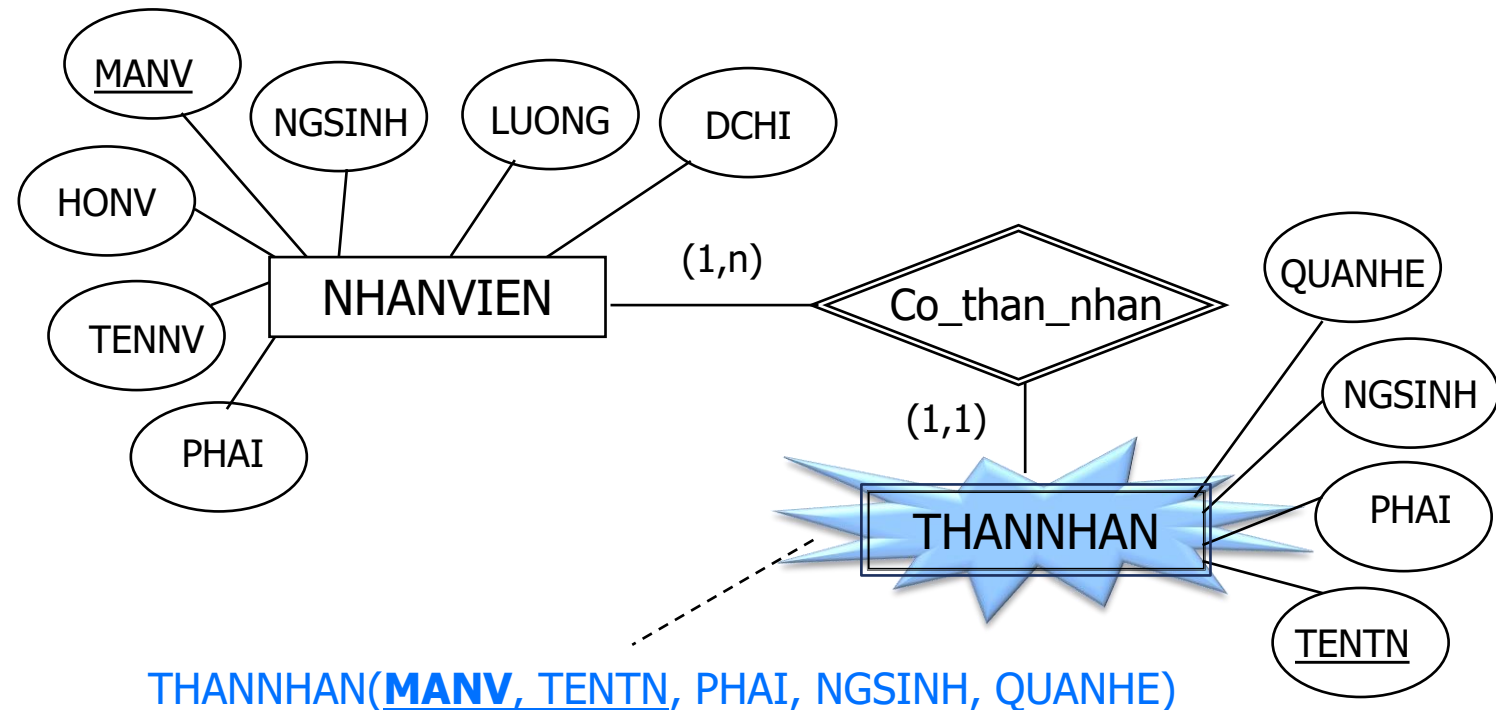
- Tạo một quan hệ mới có:
 - Tên quan hệ là tên của mỗi kết hợp
 - Thuộc tính gồm khoá chính tạo thành từ 3 khoá chính của 3 thực thể tham gia mỗi kết hợp và thuộc tính mỗi kết hợp (nếu có)



5. Các qui tắc chuyển đổi

(3) Thực thể yếu

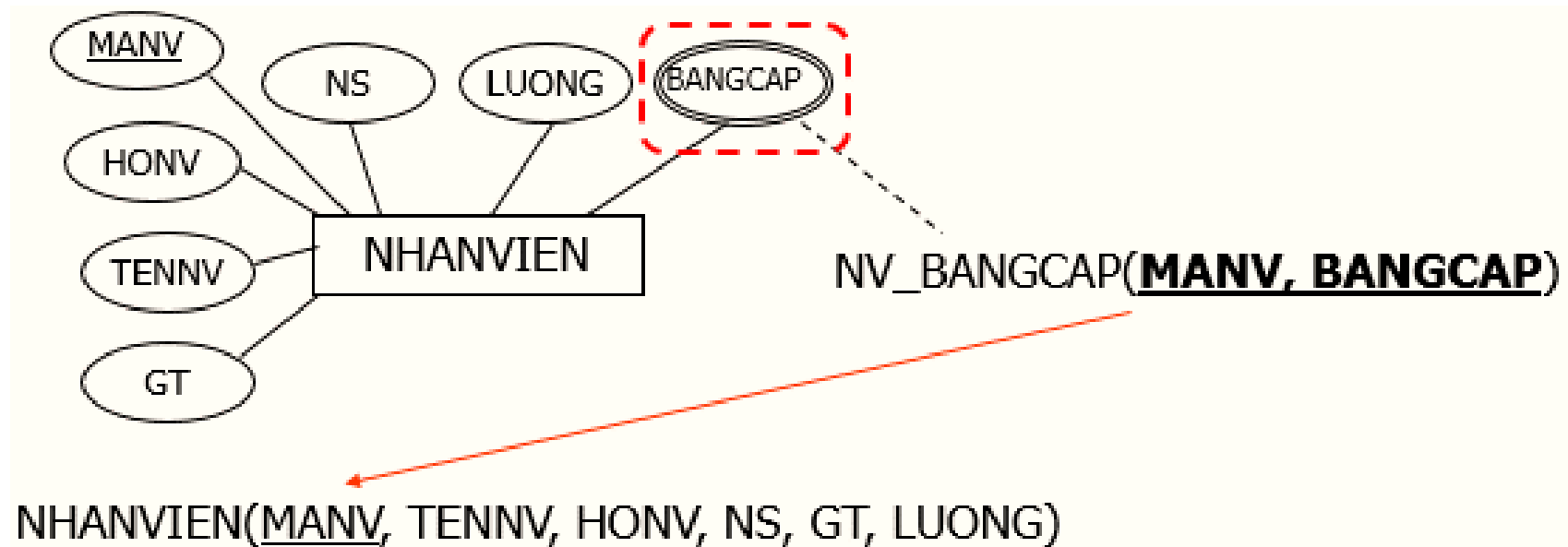
- Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thực thể yếu
 - Khóa chính là thuộc tính khóa của quan hệ liên quan và khóa riêng phần của thực thể yếu.



5. Các qui tắc chuyển đổi

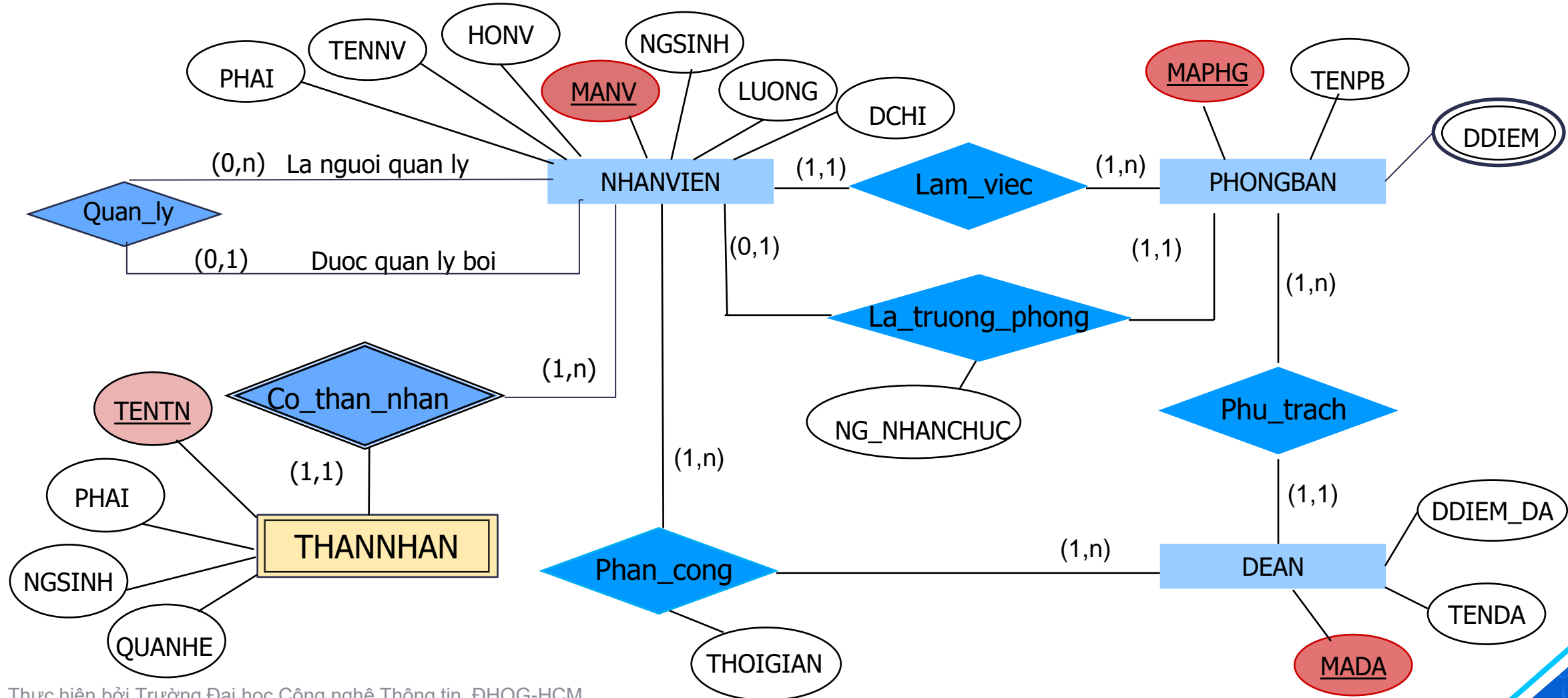
(4) Thuộc tính đa trị

- Chuyển thành một quan hệ có
 - Tên kết hợp giữa quan hệ liên quan và thuộc tính
 - Khóa chính là khóa chính của quan hệ liên quan và bản thân thuộc tính đa trị



5. Các qui tắc chuyển đổi – Bài tập

- Chuyển đổi mô hình ERD sau thành mô hình dữ liệu quan hệ





THẢO LUẬN

