

Chương 3

Mô hình dữ liệu quan hệ

TS. Võ Đức Hoàng

Khoa Công nghệ thông tin

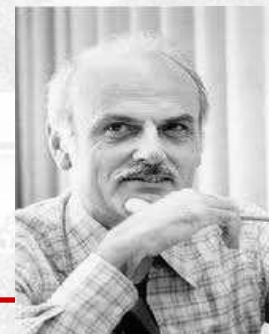
Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng

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

- Do tiến sĩ **E. F. Codd** đưa ra
 - “A Relation Model for Large Shared Data Banks”, Communications of ACM, 6/1970
- DBMS đầu tiên ứng dụng mô hình quan hệ
 - **System R**, được phát triển tại IBM
- Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản
 - 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...**



- 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 (Relation)

- 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	NGSINH	DCHI	PHAI	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 quan hệ
 - 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 (Attribute)

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

Thuộc tính

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	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 **cùng kiểu dữ liệu**

■ Lược đồ quan hệ (Relation Schema)

- Tên của quan hệ
- Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

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

Là tập hợp

- Lược đồ CSDL (Database schema)
 - Gồm nhiều lược đồ quan hệ

Lược đồ CSDL

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

Bộ (tuple)

- Là **một 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 (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, **DOM**(TENNV) là tập hợp các chuỗi ký tự
 - LUONG: integer, **DOM**(LUONG) là tập hợp các số nguyên

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
 - Ví dụ: NHANVIEN(
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

Định nghĩa hình thức (tt)

■ Quan hệ (hay thể hiện quan hệ - relation states)

- 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	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

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

- RBTV (Integrity Constraint)
 - Là những qui tắc, điều kiện, ràng buộc cần được **thỏa mãn cho mọi thể thiện** 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 (super key)

■ Định nghĩa

- Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của R
- SK là siêu khóa khi

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

Hai bộ bất kỳ có các giá trị khác nhau tại tập thuộc tính siêu khóa

- Siêu khóa là tập các thuộc tính dùng để xác định tính duy nhất của mỗi bộ trong quan hệ.
- Các bộ trong quan hệ phải **khác nhau từng đôi một**
- Mọi lược đồ quan hệ có **tối thiểu một siêu khóa**

■ Tìm siêu khóa

R	A	B	C	D
x	1	10	a	
x	2	20	a	
y	1	40	b	
y	1	40	c	
z	1	50	d	

(A) (AB) (ABC)
(B) (AC) (ABD)
(C) (AD) (ACD)
(D) (BC) (BCD)
 (BD) (ABCD)
 (CD)

Khóa (candidate key)

■ 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

Khóa là siêu khóa bé nhất

■ 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 thiện 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**

■ Tìm khóa

R	A	B	C	D
	x	1	10	a
	x	2	20	a
	y	1	40	b
	y	1	40	c
	z	1	50	d

(A) (AB) (ABC)
(B) (AC) (ABD)
(C) (AD) (ACD)
(D) (BC) (BCD)
(BD) (ABCD)
(CD)

Khóa chính (Primary key)



■ Xét quan hệ

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

- Có 2 khóa
 - MANV
 - HONV, TENNV, NGSINH
- 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, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, PHONG)

- 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	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

■ 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 (NULL)**

■ Ví dụ

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

S PHONGBAN(TENPHG, MAPHG)

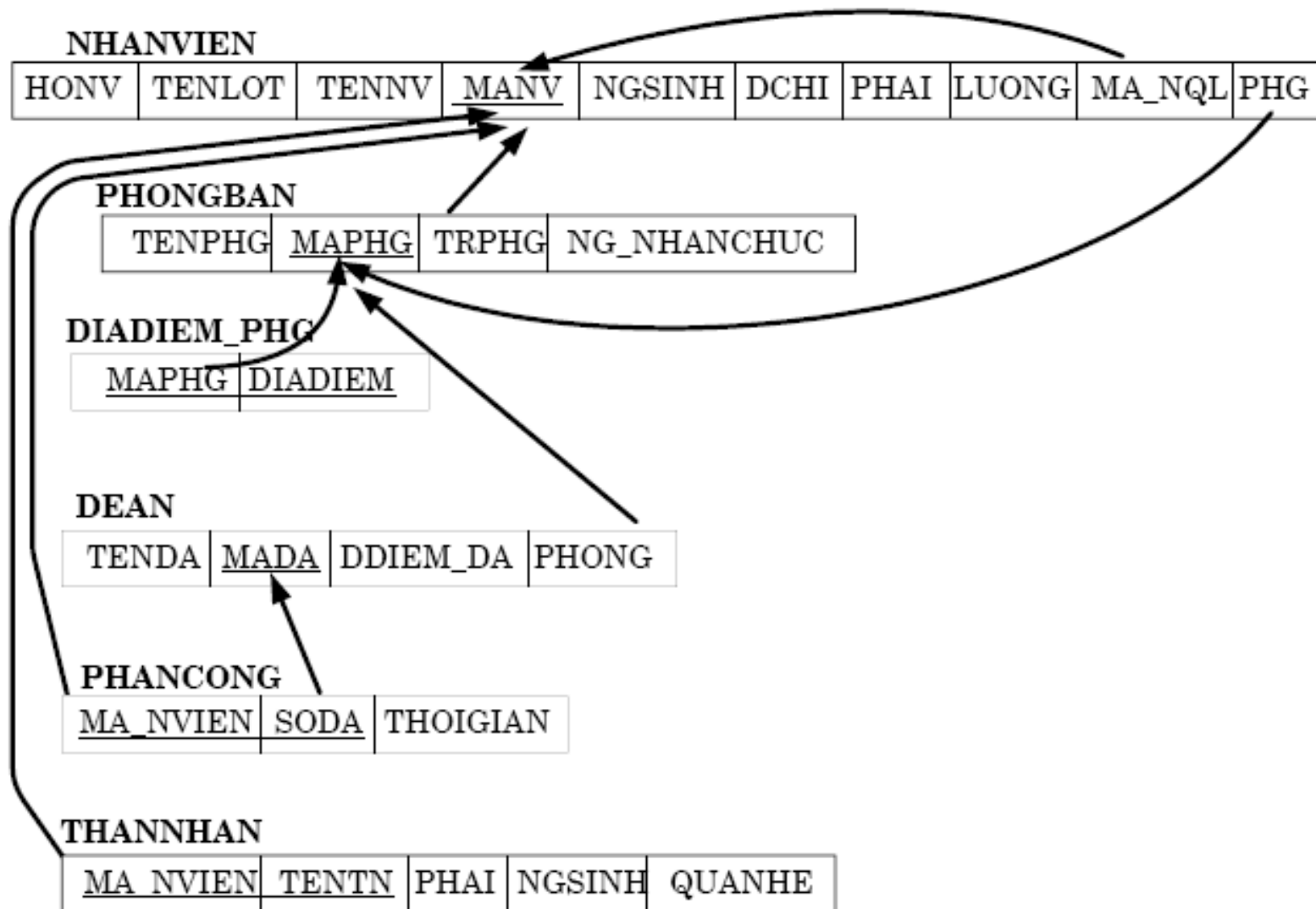
Khóa chính

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**
- Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại

Khóa ngoại (tt)



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	PHAI	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 quy tắc chuyển đổi

Các đối tượng chuyển đổi

Tập thực thể

- Tập thực thể
- Tập thực thể yếu

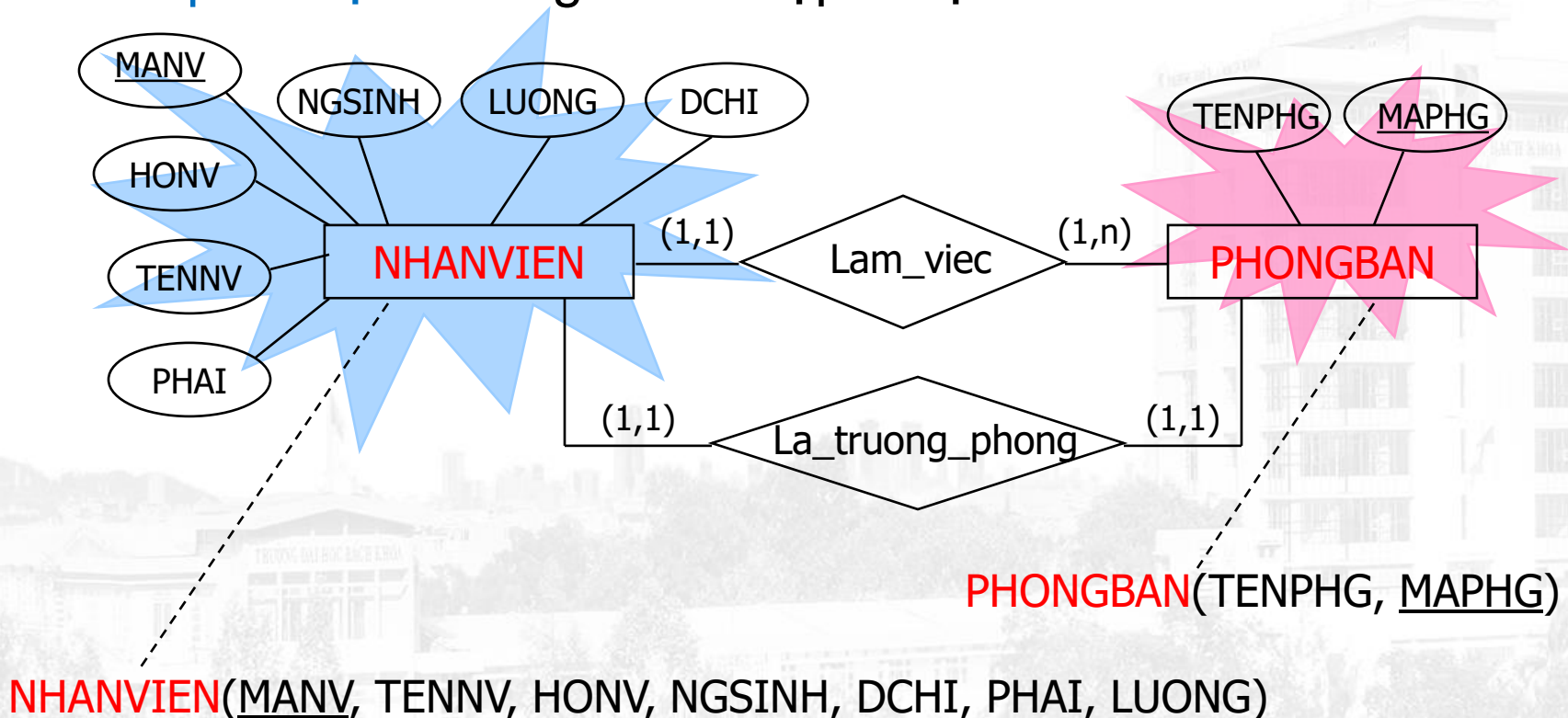
Mối kết hợp

- Mối kết hợp nhiều nhiều
- Mối kết hợp 1-nhiều
- Mối Kết hợp 1-1

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

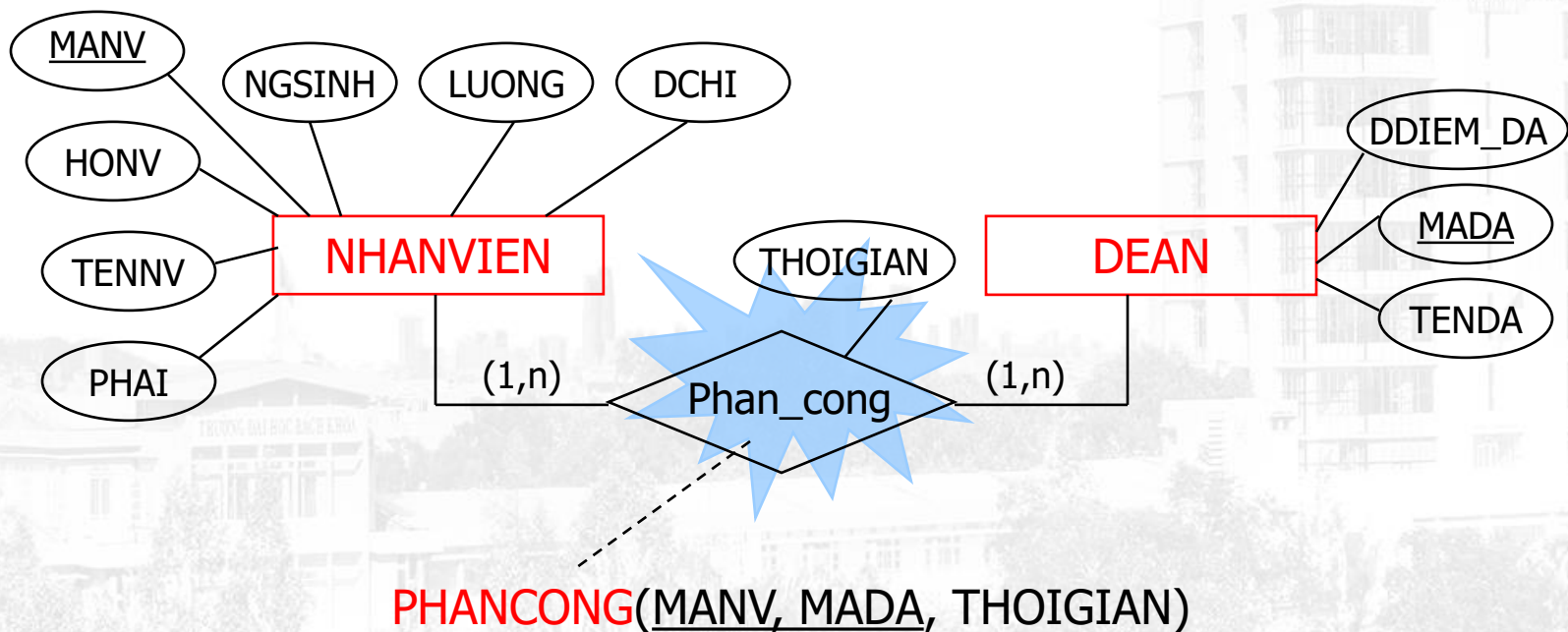


Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2a) 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

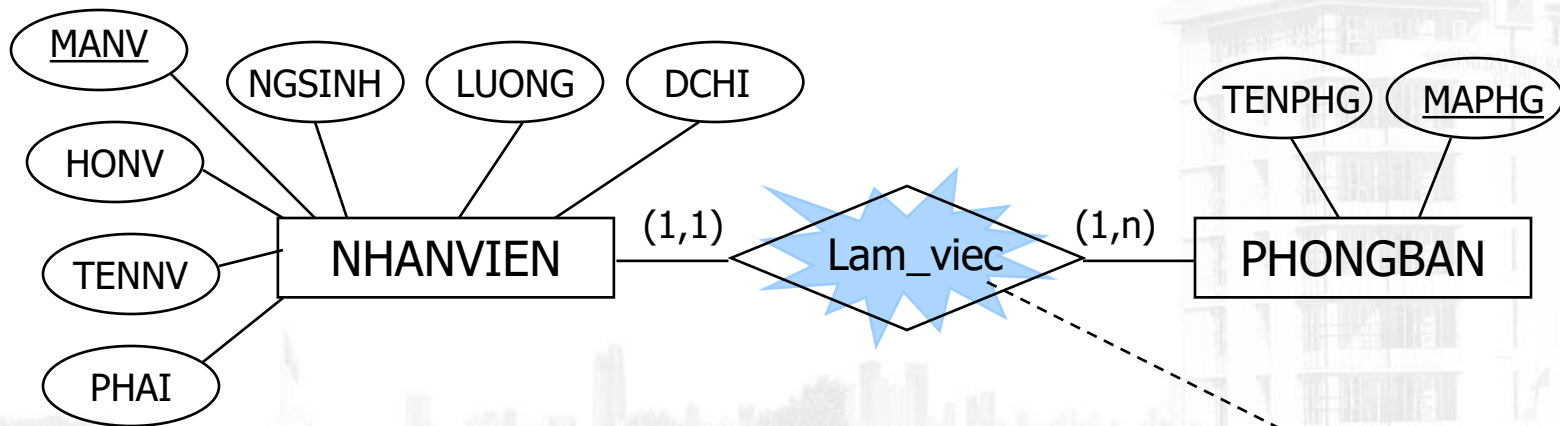


Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2b) Một-Nhiều

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



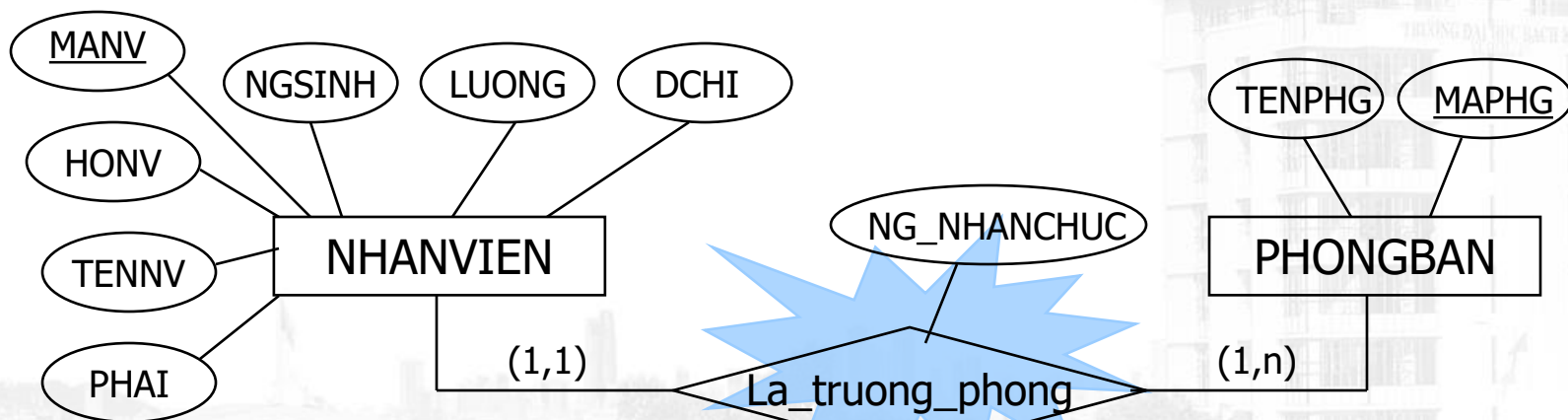
NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, **MAPHG**)

Các qui tắc chuyển đổi (tt)

■ (2) Mỗi quan hệ

- (2c) 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

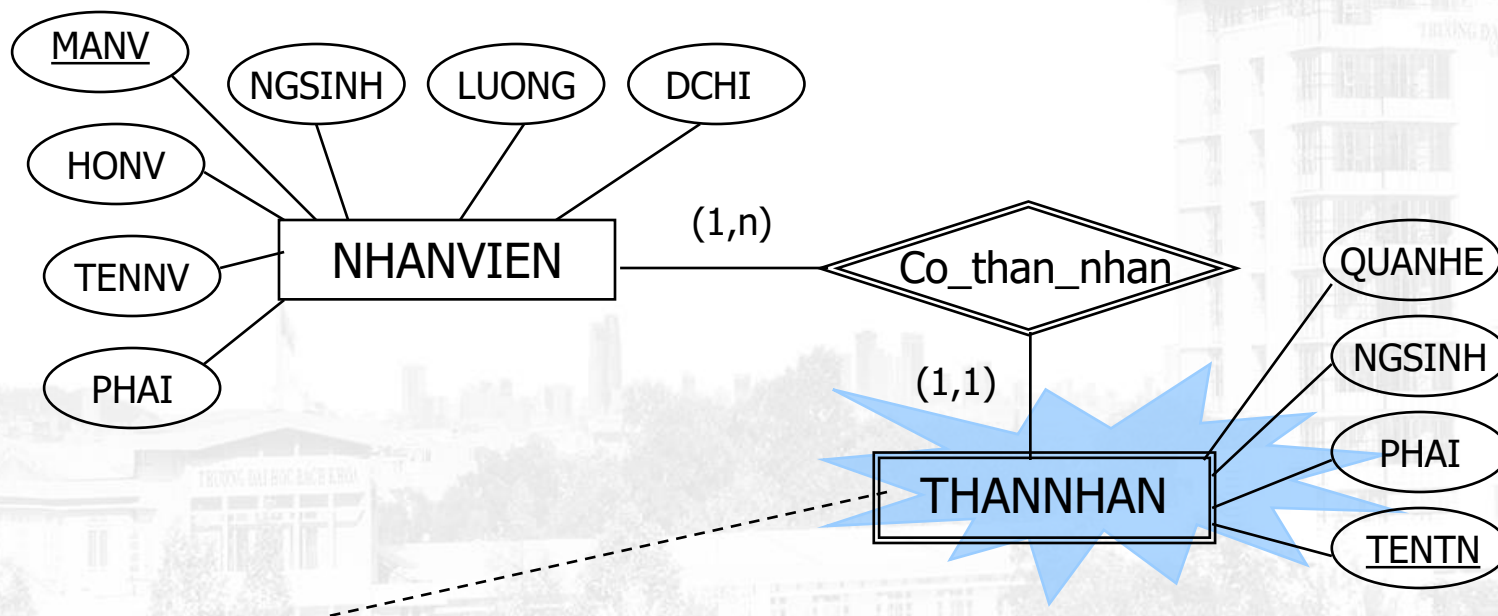


PHONGBAN(MAPHG, TENPHG, **MANV**, **NG_NHANCHUC**)

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**



THANNHAN(MANV, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)

