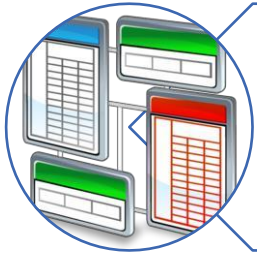


Mô hình

Dữ liệu quan hệ

(The Relational Database Model)

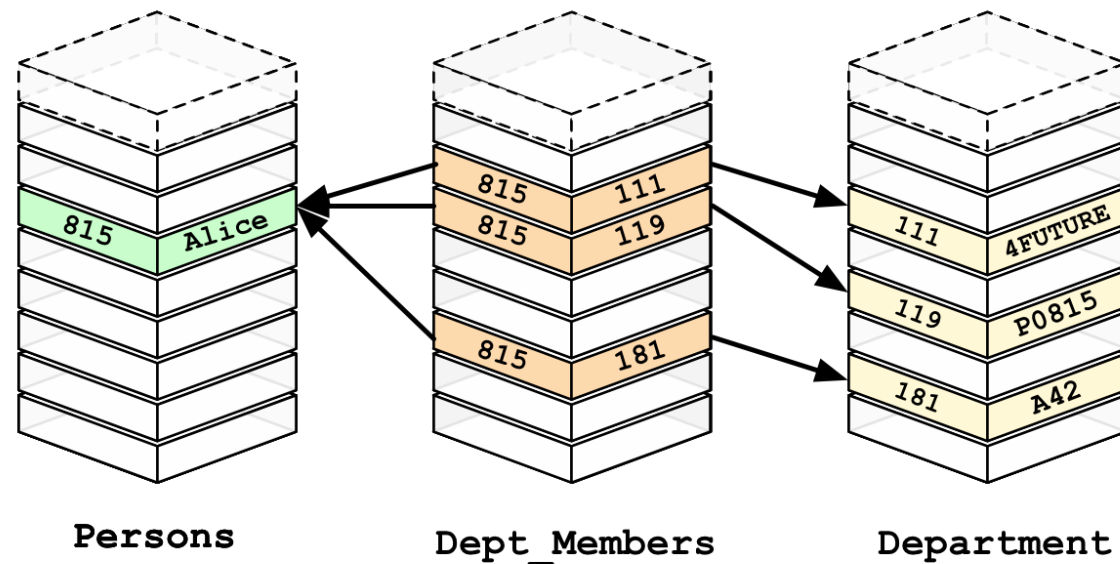


Khái niệm của mô hình quan hệ



Chuyển đổi mô hình $ER \Rightarrow RS$

Khái niệm cơ bản



Tổng quan

- ✓ Mô hình **Cơ sở dữ liệu Quan hệ** do **Edgar Frank Codd** đề xuất trong bài báo “*A Relation model for large shared data banks*”, Communication of ACM, 06/1970.
- ✓ Mô hình Quan hệ thể hiện dữ liệu dưới góc độ logic. Cung cấp một cấu trúc dữ liệu đơn giản và đồng bộ
- ✓ Có nền tảng lý thuyết vững chắc, dựa trên: “**Lý thuyết tập hợp**”
- ✓ Là cơ sở của các Hệ quản trị CSDL thương mại: DB2, Oracle, SQL Server, MySql, ...



Tổng quan

Mô hình CSDL quan hệ bao gồm:

- ❖ Các khái niệm nhằm mô tả dữ liệu dưới dạng **dòng** và **cột** như: *quan hệ, bộ, thuộc tính, khóa chính, khoá ngoại, ...*
- ❖ Các **phép toán thao tác** với dữ liệu được mô tả bằng Đại số quan hệ.
- ❖ Ràng buộc toàn vẹn quan hệ.



Khái niệm cơ bản

- ❖ **Relation** – *Quan hệ*
- ❖ **Attribute** – *Thuộc tính*
- ❖ **Tuple** – *Bộ giá trị*
- ❖ **Relation schema** – *Lược đồ quan hệ*
- ❖ **Domain** – *Miền giá trị và kiểu dữ liệu*
- ❖ **Key** – *Khóa*
 - ✓ **Primary key** – *Khóa chính*
 - ✓ **Foreign key** – *Khóa ngoại*



Relation – Quan hệ

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

- ❖ **Tập các cột**: Cố định, được đặt tên và có kiểu dữ liệu
- ❖ **Tập các dòng**: Có thể thay đổi theo thời gian, mỗi dòng lưu trữ thông tin của một đối tượng

TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	2
Loan	Phạm	17/01/1978	332 PVT Q.5	Nu	7500000	3
Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	4
Hung	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	3

Relation – Quan hệ

Quan hệ (*thể hiện cho một tập thực thể*) bao gồm:

- ❖ Tên của quan hệ: **NHANVIEN**.
- ❖ Tập hợp các cột (*các thuộc tính*): Cố định, được đặt tên, có kiểu dữ liệu riêng.
- ❖ Tập hợp các dòng (*các thực thể*): có tính chất thay đổi theo thời gian.

TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	2
Loan	Phạm	17/01/1978	332 PVT Q.5	Nu	7500000	3
Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	4
Hung	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	3


1 cột là 1 thuộc tính của quan hệ nhân viên

1 dòng là thông tin của 1 nhân viên

Quan hệ: **NHANVIEN**

Attribute – Thuộc tính

- ❖ Tên các cột của quan hệ mô tả ý nghĩa cho các giá trị thuộc về cột đó.
- ❖ Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có chung kiểu dữ liệu.



Thuộc tính

TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	2
Loan	Phạm	17/01/1978	332 PVT Q.5	Nu	7500000	3
Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	4
Hung	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	3

Tuple – Bộ giá trị

- ❖ Là **các dòng** của quan hệ
- ❖ Thể hiện dữ liệu cụ thể của **các thuộc tính** trong quan hệ.

Đặc điểm:

- ☐ Mỗi giá trị trong một bộ: Hoặc là nguyên tố, Hoặc là rỗng (null).
- ☐ *Không thể có bộ giá trị trùng nhau.*
- ☐ Thứ tự các bộ trong quan hệ là **không quan trọng**
- ☐ Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là **quan trọng**

TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	2
Loan	Phạm	17/01/1978	332 PVT Q.5	Nu	7500000	3
Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	4
Hưng	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	3

Relation schema – Lược đồ quan hệ

- ✓ Ký hiệu: $R(A_1^1, A_2, \dots, A_n)$
 - ❖ **R**: Tên của quan hệ.
 - ❖ A_1^1, A_2, \dots, A_n : Danh sách các thuộc tính của quan hệ.
- ✓ Mỗi lược đồ quan hệ luôn kèm một **tân từ** để diễn tả ý nghĩa của nó.

Ký hiệu: Lược đồ ----> NHANVIEN(ANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, LUONG, MAPB)

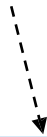
Tập các thuộc tính

Tân từ: Mỗi nhân viên, làm việc tại một phòng ban, có các thông tin cá nhân như: Tên gọi, Họ đệm, Ngày sinh, Địa chỉ, Giới tính, mức lương và mã số để định danh

Database schema – Lược đồ CSDL

Tập hợp các lược đồ quan hệ trong cùng một Cơ sở dữ liệu.

Lược đồ CSDL

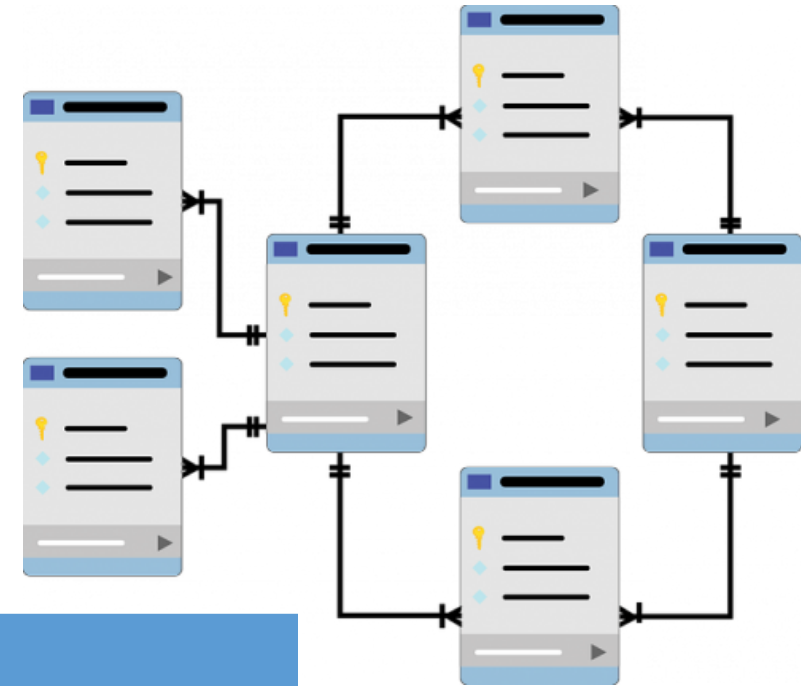


PHONGBAN (MAPB, TENPB, MANV, NGÀY_BN)

DUAN (MADA, TENDA, DIADIEM, MAPB)

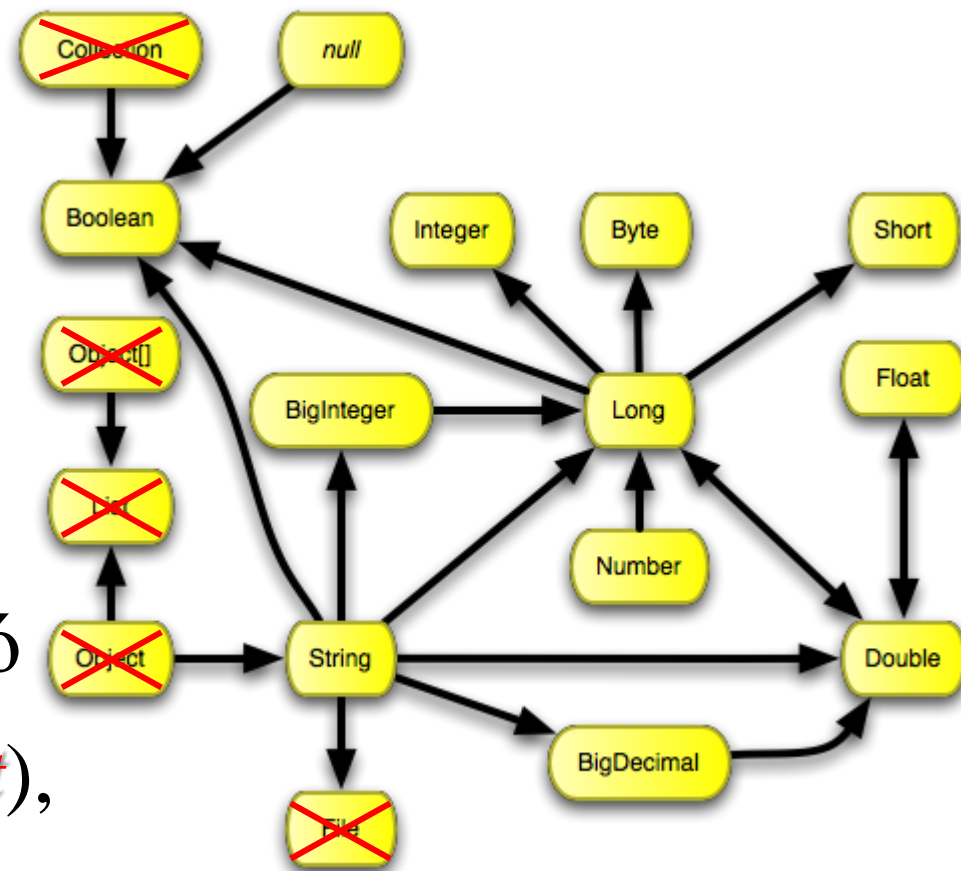
NHANVIEN (MANV, TENNV, HONV, NGÀY SINH, DIACHI, PHAI, LUONG, MAPB)

THANNHAN (MANV, TENTN, PHAI, NGÀY SINH, MÔI_QH)



Domain – Miền giá trị

- Là tập các giá trị nguyên tố, gắn liền với một thuộc tính
- Chỉ sử dụng các kiểu dữ liệu cơ sở đối với thuộc tính:
 - Số: **Integer**, **long**, **float**, ...
 - Chuỗi ký tự: **string**
- Không chấp nhận các kiểu phức tạp, có cấu trúc: Tập hợp (**set**), Danh sách (**list**), Mảng (**Array**), ...



Định nghĩa hình thức

▪ Lược đồ quan hệ

- Cho $A_1^1, A_2^2, \dots, A_n^n$ là các thuộc tính
- Có các miền giá trị: $D_1^1, D_2^2, \dots, D_n^n$ tương ứng
- Ta có:
 - Ký hiệu: $R(A_1^1: D_1^1, A_2^2: D_2^2, \dots, A_n^n: D_n^n)$ Hoặc $R(A_1^1, A_2^2, \dots, A_n^n)$ 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, NGAYSINH:date,
DIACHI:string, PHAI:string, LUONG:integer, MAPB:integer)

- NHANVIEN là một **lược đồ bậc 8**, mô tả đối tượng nhân viên
- MANV là thuộc tính có miền giá trị là số nguyên
- TENNV là thuộc tính có miền giá trị là chuỗi ký tự

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, SOTHICH, LUONG, MAPB)

Định nghĩa hình thức

■ Quan hệ

- Một quan hệ **r** của lược đồ quan hệ **R(A₁, A₂, ..., A_n)**, ký hiệu **r(R)**, là một tập các bộ **r** = {t₁, t₂, ..., t_k}
- Trong đó mỗi **t_i** là 1 danh sách có thứ tự của n giá trị
t_i = <v₁, v₂, ..., v_n>
 - Mỗi **v_j** là một phần tử của miền giá trị **DOM(A_j)** hoặc giá trị rỗng.
 - Giá trị thứ **i** của bộ **t**, tương ứng với thuộc tính **A_i** được ký hiệu là **t[A_i]**.

	TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
t ₁	Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	2
t ₂	Loan	Phạm	17/01/1978	Null	Nu	7500000	3
t ₃	Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	4
t ₄	Hung	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	3

(A dashed arrow points from the label v_i to the cell containing 'Lê' in the row for t₃ and column HONV.)

Super Key – Siêu khóa

- ❖ Gọi **S** là một tập các thuộc tính của lược đồ quan hệ
- ❖ **S** là ^R**superkey** (*siêu khóa*), nếu với hai bộ bất kỳ trong R, thì giá trị của S khác nhau

* Lược đồ : Monhoc(MaMH, TenMH, Sotiet)

* Quan hệ : rMonhoc

MaMH	TenMH	Sotiet
73483	Cơ sở lập trình	30
70130	Toán rời rạc	45
70418	Cơ sở dữ liệu	45
70089	Hệ quản trị CSDL	30

* Siêu khóa : {MaMH}, {MaMH, TenMH}, {MaMH, Sotiet}, {MaMH, TenMH, Sotiet}, {TenMH}, {TenMH, SoTiet}

Candidate key – Primary key

❖ **Candidate key**: Một Super key trong một lược đồ quan hệ, có ít thuộc tính nhất được gọi là khóa ứng viên (hoặc *khóa dự tuyển*)

❖ **Primary key**: Một khóa ứng viên không chứa giá trị null được chọn để cài đặt được gọi là khóa chính

❖ **Composite key**: Khóa chính có nhiều hơn một thuộc tính được gọi là khóa phức

* Lược đồ **NHANVIEN**(*MaNV, Hoten, Phai, soCMND*)

Quan hệ:
rSinhvien

MaNV	Hoten	Phai	soCMND
199001	Nguyễn Minh Quang	Nam	0131225620
199002	Nguyễn Quang Hưng	Nam	0130112171
199003	Trần Thị Mỹ Dung	Nu	0120113415
199004	Đỗ Mạnh Hùng	Nam	

* **Super key**: {MaNV} , {MaNV, Hoten}, ... ,
{soCMND} , {soCMND, Hoten},...

* **Candidate key**: {MaNV} , {soCMND}

* **Primary key** : {MaNV}

Primary key

- ❖ Khóa chính *là cơ sở để nhận biết* các bộ giá trị trong một lược đồ quan hệ. Trong thế giới thực, khóa chính là thuộc tính để xác định một thực thể mà cơ sở dữ liệu đại diện
- ❖ Khóa chính *không được chứa giá trị null* (giá trị phải khác null).

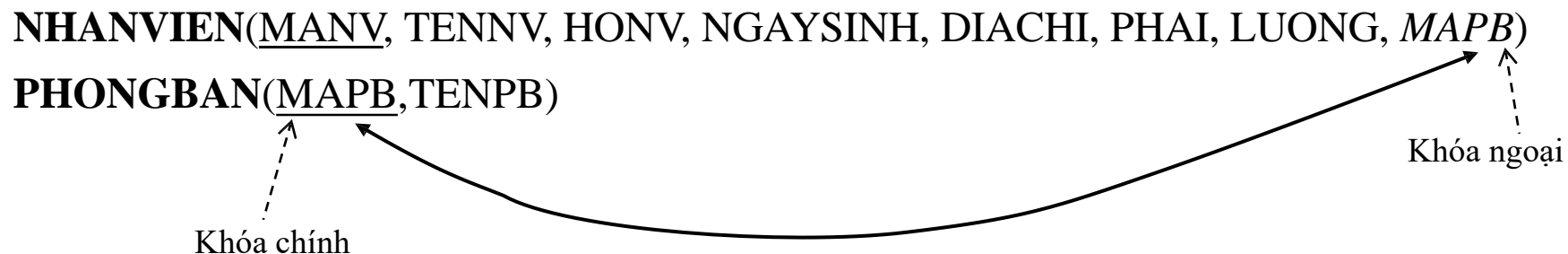
Ký hiệu trong lược đồ

- Là thuộc tính thường bị gạch dưới (*Under line*)

NHANVIEN(ANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, SOTHICH, LUONG, MAPB)

Foreign key

- Khi 2 quan hệ liên kết với nhau thông qua 1 thuộc tính, nếu thuộc tính này đóng vai trò là **khóa chính** (*Primary key*) trong một quan hệ đã xác định thì nó chính là **khóa ngoại** (*Foreign key*) của quan hệ còn lại
- Đặc điểm:
 - ❖ 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.



Primary key – Foreign key

S	TENPHG	MAPHG
	Kỹ thuật	2
	Kế toán	4
	Kinh doanh	1

R	TENNV	HONV	NGAYSINH	DIACHI	PHAI	LUONG	MAPB
	Quang	Nguyễn	17/09/1960	472 CMT8 Q.3	Nam	14000000	1
	Loan	Phạm	17/01/1978		Nu	7500000	4
	Như	Lê	12/06/1980	113 HVB Q.PN	Nu	6300000	2
	Hung	Nguyễn	28/10/1972	12 Tên Lửa, Q.BT	Nam	38000000	2

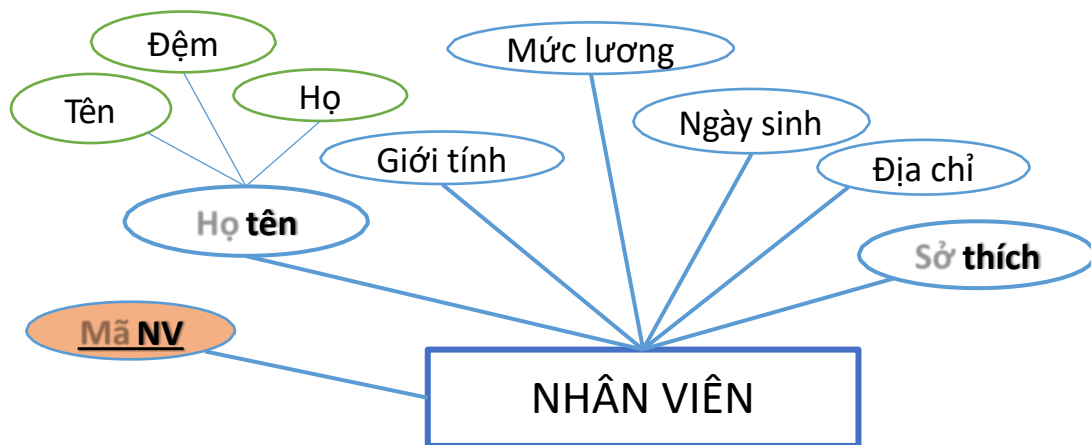
Chuyển đổi mô hình

(Entity relationship – Relation schema)



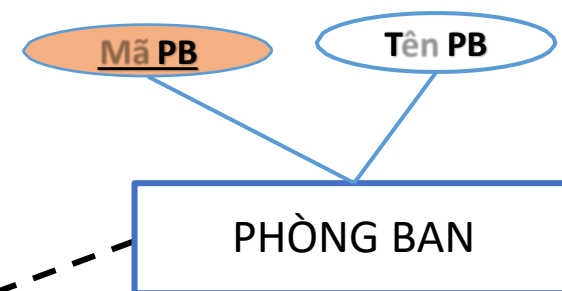
Tập thực thể

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

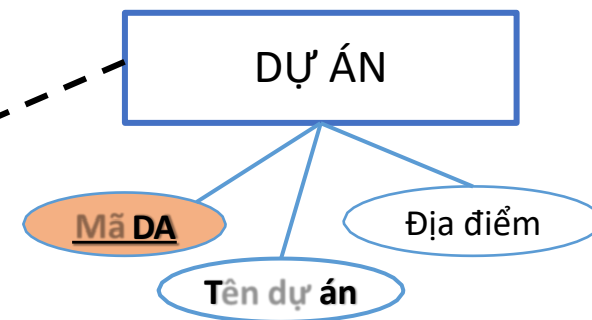


NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, LUONG, SOTHICH)

PHONGBAN(MAPB, TENPB)

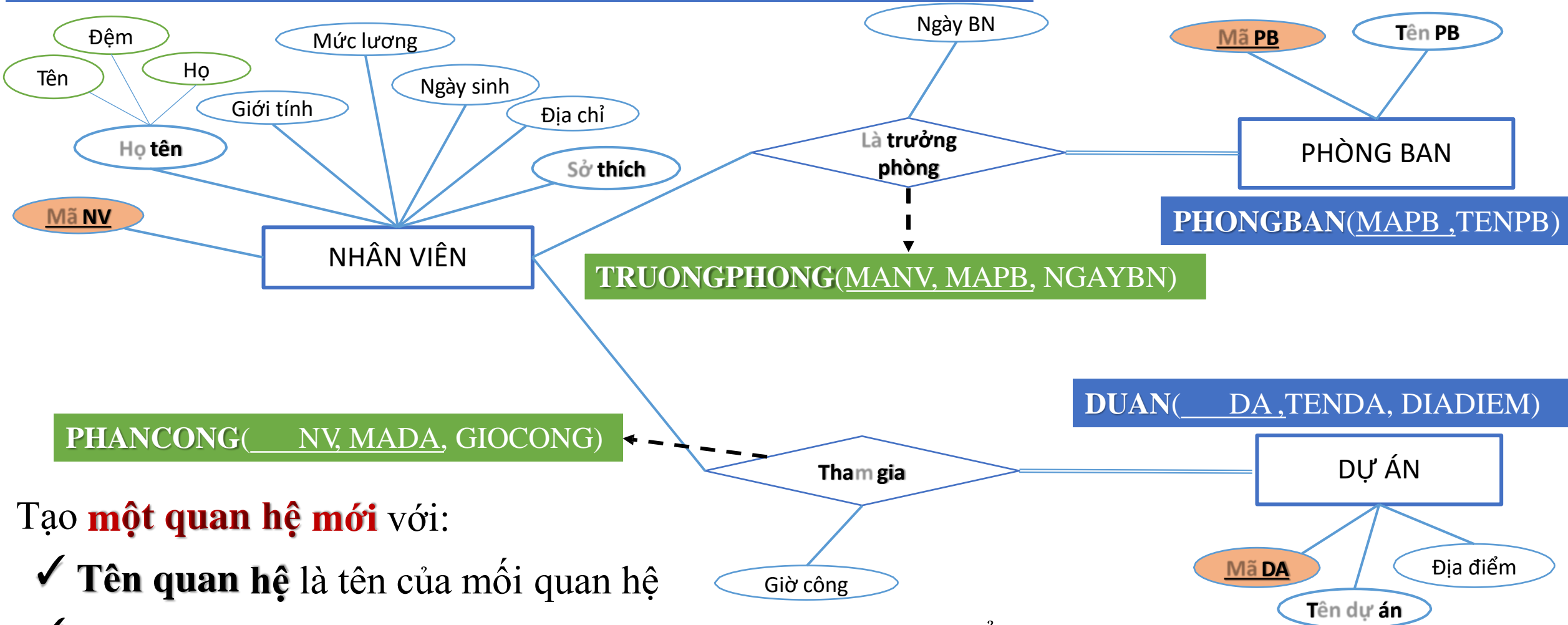


DUAN(MADA, TENDA, DIADIEM)



Quan hệ:: Nhiều – Nhiều

NHANVIEN(ANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, LUONG, SOTHICH)

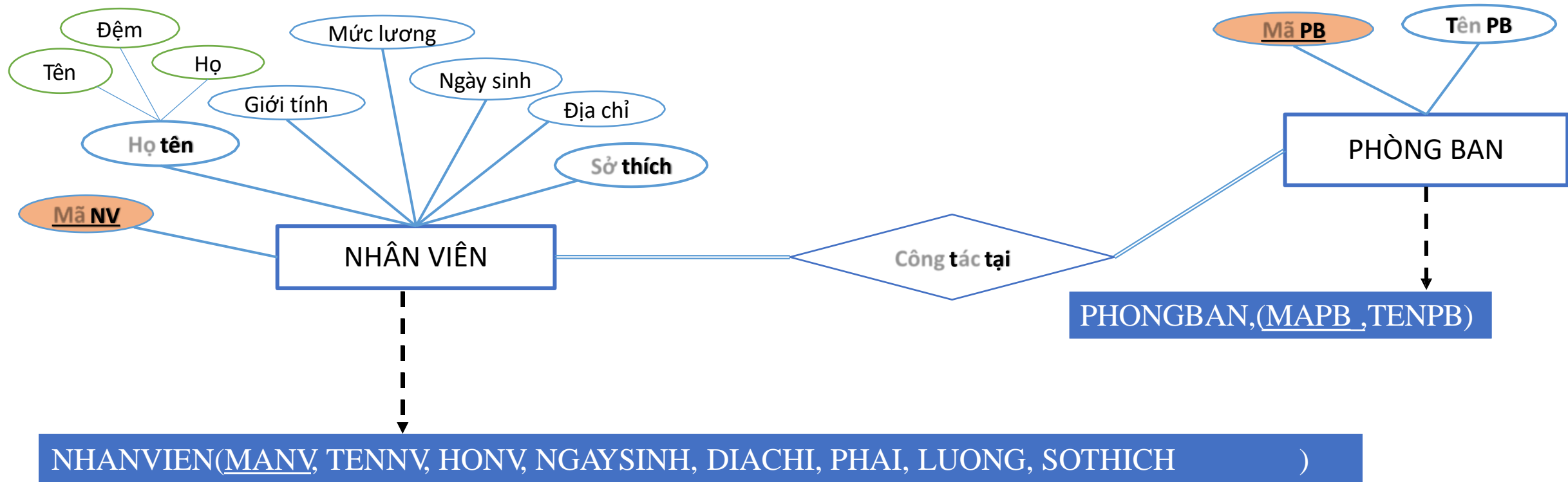


Tạo **một quan hệ mới** với:

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

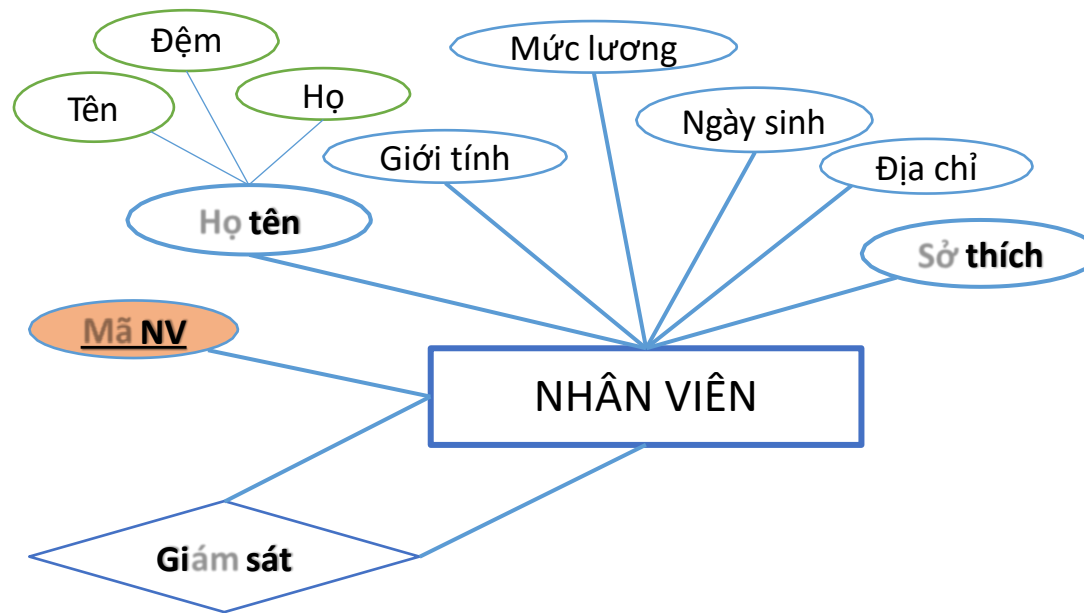
Quan hệ:: Một – Nhiều

Chuyển khóa chính từ **quan-hệ-một** sang **quan-hệ-nhiều**, đồng thời chuyển thuộc tính này thành khóa ngoại tại quan hệ nhiều



Quan hệ:: Một – Một

- Mỗi quan hệ đơn phân (*Đệ quy*): Bổ sung thêm thuộc tính *tương ứng với khóa chính* cho chính thực thể tham gia vào liên kết



NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NGAYSINH, DIACHI, PHAI, LUONG, SOTHICH, **MA_NQL**, MAPB)

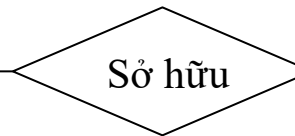
Quan hệ:: Một – Một

TÀI XẾ

Họ Tên
Địa chỉ
Ngày sinh

TÀI XẾ

1



1

BẰNG LÁI

Mã bằng lái
Loại bằng lái
Ngày hết hạn

(1,1)

(1,1)

Chuyển khóa chính từ
quan hệ 1 sang quan hệ 2
hoặc ngược lại

TÀI XẾ (Mã tài xế, Họ tên, địa chỉ, ngày sinh)

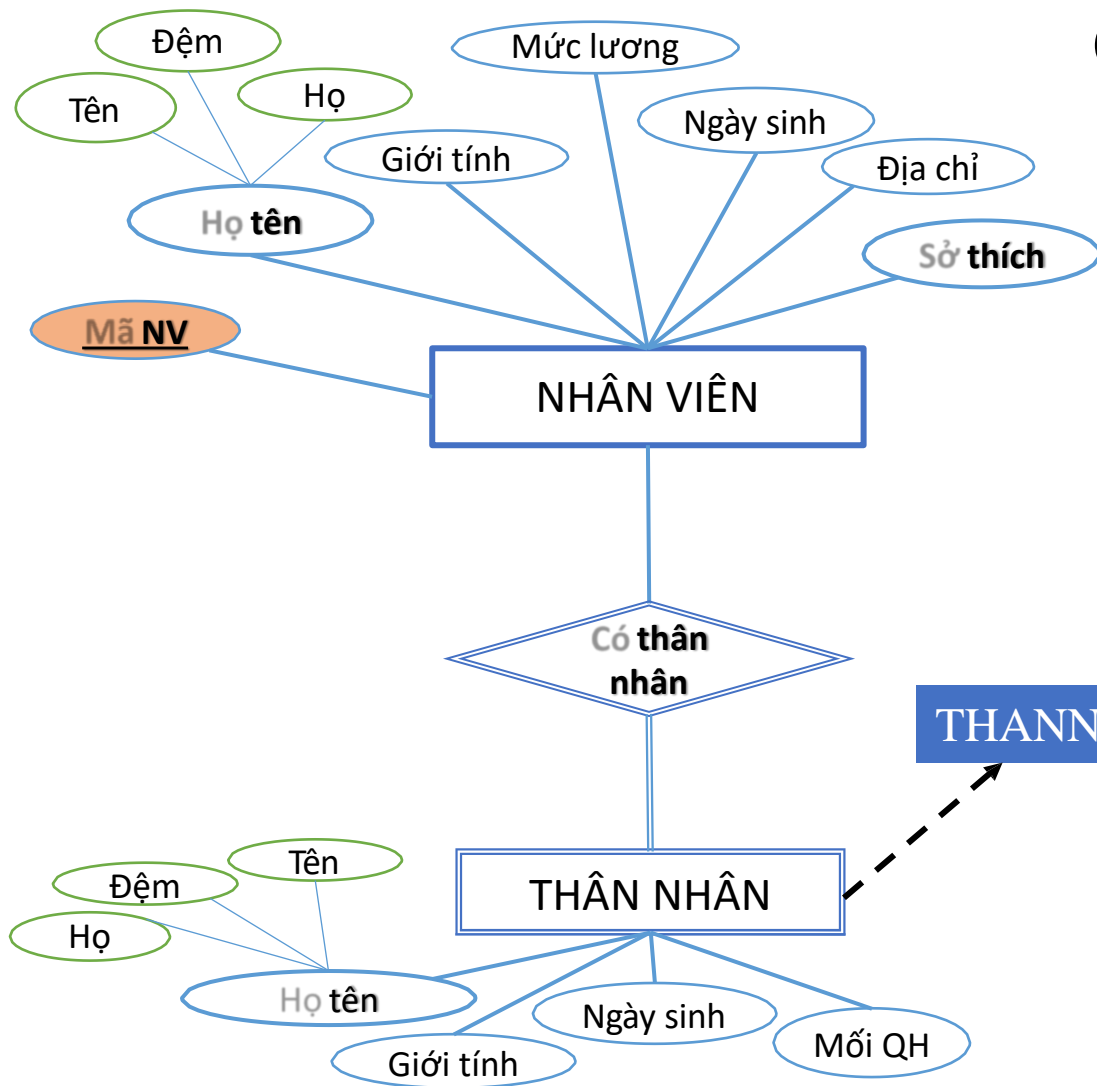
BẰNG LÁI (Mã bằng lái, loại bằng lái, ngày hết hạn, Mã tài xế)

Hay

TÀI XẾ (Mã tài xế, Họ tên, địa chỉ, ngày sinh, Mã bằng lái)

BẰNG LÁI (Mã bằng lái, loại bằng lái, ngày hết hạn)

Tập thực thể yếu



Chuyển thành một quan hệ:

- ❖ Có cùng tên với thực thể yếu.
- ❖ Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ thuộc loại “**thực thể mạnh**”, đồng thời chọn thuộc tính kết hợp với thuộc tính khóa vừa thêm để làm khóa chính cho quan hệ này

THANNHAN(MANV, TENTN, HOTN, NGAYSINH, PHAI, MOI_QH)