

Chương 3

Mô hình dữ liệu quan hệ

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Các đặc trưng của quan hệ
- Các khóa của quan hệ và Ràng buộc toàn vẹn
- 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)
- Các đặc trưng của quan hệ
- Ràng buộc toàn vẹn
- 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 nhơn 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 nhơn viên

Tờn 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	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

- Lược đồ quan hệ: thể hiện cấu trúc logic của quan hệ, bao gồm:
 - Tên của quan hệ.
 - Tên của tập thuộc tính.
 - Tân từ: biểu diễn ngữ nghĩa của lược đồ.

Lược đồ quan hệ

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

Là tập hợp

Lược đồ (tt)

- Lược đồ CSDL
 - 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_NVIEN, TENTN, PHAI, NGSINH, 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)
- Ví dụ
 - TENNV: string
 - LUONG: integer

} Khung được chấp nhận

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)
 - 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
- **Các đặc trưng của quan hệ**
- Các khóa của Quan hệ và Ràng buộc toàn vẹn
- Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ

Các đặc trưng của quan hệ

- Mỗi quan hệ có một tên duy nhất
 - Không có hai quan hệ nào có cùng tên.
- Mỗi giá trị trong một bộ:
 - Hoặc là một giá trị nguyên tố
 - Hoặc là một giá trị rỗng (NULL)
- Các thuộc tính của một quan hệ đều có tên khác nhau.
- Tất cả các giá trị của một thuộc tính có cùng một miền giá trị.
- Mỗi bộ trong một quan hệ là duy nhất. Không có hai bộ nào trùng nhau

Các đặc trưng của quan hệ (tt)

- 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>

≠

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

Nội dung chi tiết

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

Các khóa của Quan hệ và Ràng buộc toàn vẹn

- RBTV (Integrity Constraint)
 - Là những quy 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

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 của R 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 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.

Khóa chính

■ 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
 - * Chọn khóa có ít thuộc tính hơn
- Khóa được chọn gọi là khóa chính (PK - primary key)
 - * Giá trị của các khóa chính phải khác nhau.
 - * 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)

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

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

	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
R	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 (NULL)

■ Ví dụ

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

Khóa chính

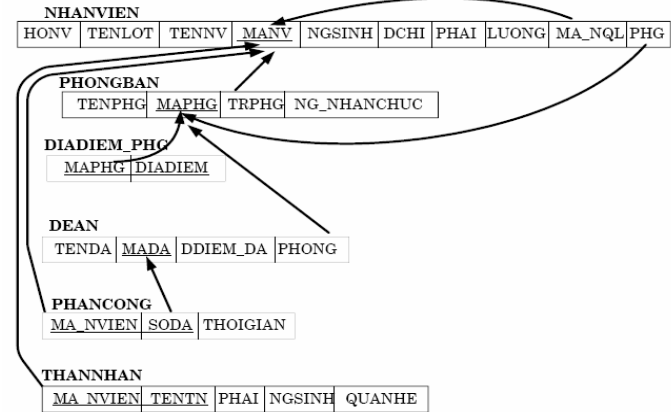
Khóa ngoại

Khóa ngoại (tt)

■ Nhận xét

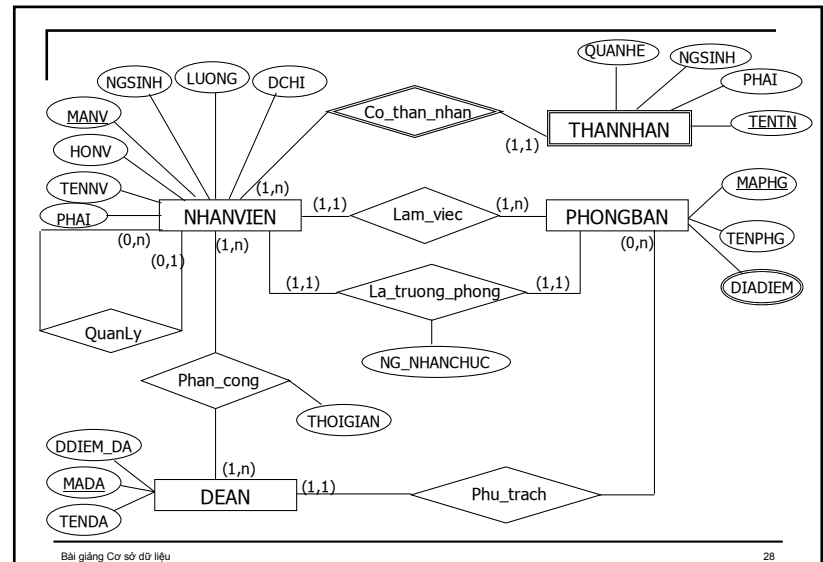
- Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoại
- Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 1 lược đồ quan hệ
- Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính
- Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoại

Khóa ngoại (tt)



Nội dung chi tiết

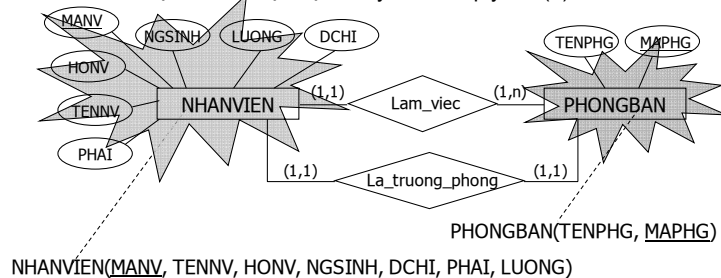
- Giới thiệu
- Các khái niệm của mô hình quan hệ
- Các khóa của Quan hệ và Ràng buộc toàn vẹn
- Các đặc trưng của quan hệ
- **Chuyển lược đồ E/R sang thiết kế quan hệ**
 - Các qui tắc chuyển đổi



Các qui tắc chuyển đổi

(1) Tập thực thể

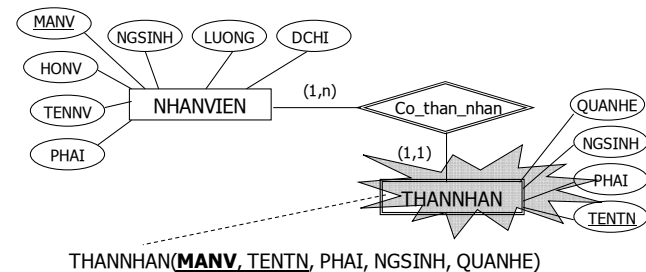
- Các tập thực thể (trừ tập thực thể yếu) chuyển thành các quan hệ có cùng tên và tập thuộc tính
- Chỉ chuyển đổi các thuộc tính đơn. Đối với các thuộc tính kết hợp, chỉ tạo các thuộc tính tương ứng với các thành phần của nó.
- Các thuộc tính đa trị được chuyển theo quy tắc (6)



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(2) Thực thể yếu

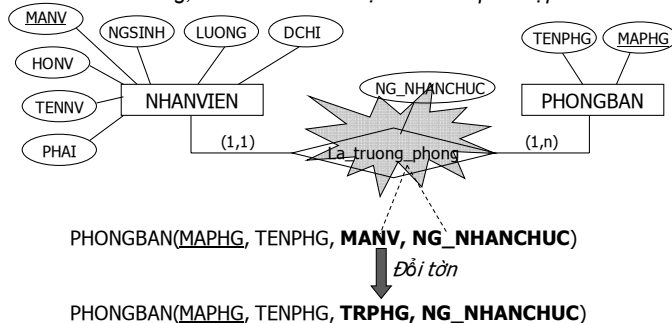
- Chuyển thành một quan hệ
 - Có cùng tên với thực thể yếu
 - Thêm vào thuộc tính khóa của quan hệ liên quan



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(3) Mỗi quan hệ Một-Một

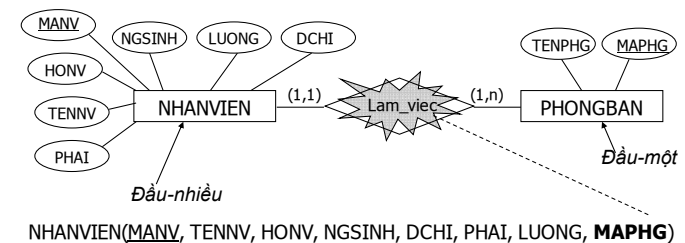
- Hoặc thêm vào quan hệ này thuộc tính khóa của quan hệ kia
- Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ
- Để rõ ràng, có thể đổi tên thuộc tính cho phù hợp



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(4) Mỗi quan hệ Một-Nhiều

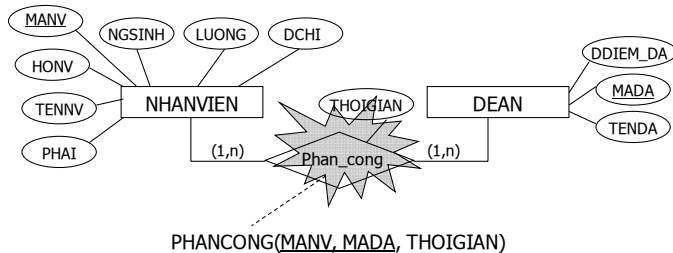
- Thêm vào quan-hệ-đầu-nhiều thuộc tính khóa của quan-hệ-đầu-một



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(5) Mỗi quan hệ Nhiều-Nhiều

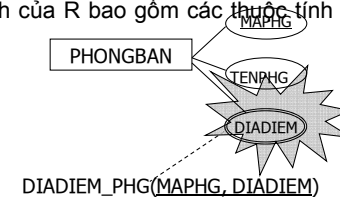
- Tạo một quan hệ mới có
 - Tên quan hệ là tên của mỗi quan hệ
 - Thuộc tính là những thuộc tính khóa của các quan hệ liên quan và các thuộc tính mô tả của mỗi quan hệ.



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(6) Thuộc tính đa trị

- Cho một thuộc tính đa trị A của tập thực thể E_i
 - Xác định quan hệ R_i của tập thực thể E_i
 - Tạo một quan hệ mới R đại diện cho thuộc tính đa trị, trong đó:
 - R chứa thuộc tính đơn trị A
 - Thêm các thuộc tính khóa chính của R_i vào R.
 - Khóa chính của R bao gồm các thuộc tính khóa chính của R_i và A

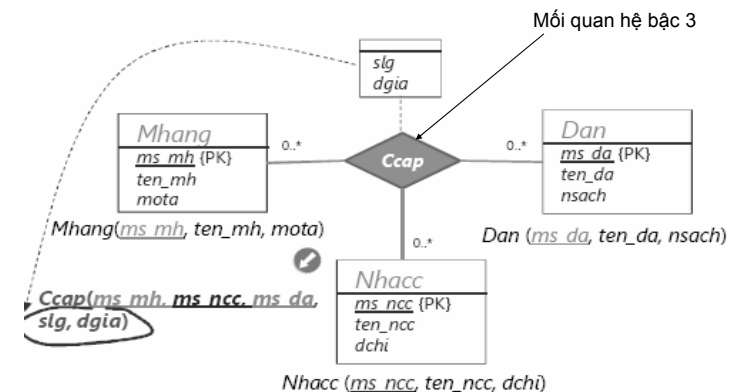


Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(7) Chuyển đổi mối quan hệ đa phân

- Cho một mối quan hệ đa phân (n-ary relationship) giữa các tập thực thể E_1, E_2, \dots, E_n :
 - Xác định các quan hệ tương ứng R_1, R_2, \dots, R_n ứng với các tập thực thể E_1, E_2, \dots, E_n
 - Tạo một quan hệ mới R đại diện cho mối kết hợp đa phân.
 - Thuộc tính của R gồm các khóa chính của R_1, R_2, \dots, R_n và các thuộc tính mô tả của mỗi quan hệ.
 - Khóa chính của R là tổ hợp các khóa chính của R_1, R_2, \dots, R_n

Ví dụ: chuyển đổi mối quan hệ đa phân



Các qui tắc chuyển đổi (tt)

(8) Chuyển đổi EERD thành lược đồ quan hệ

- Chuyển đổi các subclass và superclass sang mô hình quan hệ.
- Một cách tổng quát ta có các cách chuyển đổi sau:
 1. Tạo một quan hệ riêng cho mỗi superclass và subclass
 2. Chỉ tạo các quan hệ cho subclass
 - Chỉ phù hợp khi superclass có sự tham gia toàn phần.
 3. Tạo một quan hệ và tạo thêm một thuộc tính phân loại
 - Thuộc tính phân loại được dùng để chỉ loại đối tượng (subclass).
 - Chỉ phù hợp khi các subclass rời nhau (disjoint).
 4. Tạo một quan hệ và tạo nhiều thuộc tính phân loại
 - Thuộc tính phân loại có kiểu Boolean cho mỗi subclass. Thuộc tính phân loại nhận trị True nếu đối tượng có trong subclass.
 - Chỉ phù hợp khi các subclass chồng lấp nhau (overlapping).

Ví dụ chuyển đổi Subclass

- ▶ Tiếp cận tổng quát: 3 quan hệ: *Nvien*, *Nv_theogio*, *Nv_hopdong*.
 - ▶ *Nvien* (*ms_nv*, *ten_nv*, *cvu*)
Mọi nhân viên đều được lưu trong *Nvien*.
 - ▶ *Nv_theogio* (*luonggio*, *sogiolv*, *ms_nv*) Đối với nhân viên theo giờ, lưu thêm thông tin ở đây. Phải xóa bộ *Nv_theogio* nếu bị xóa trong *Nvien*.
 - ▶ *Nv_hopdong* (*sohopdong*, *ms_nv*)
Đối với nhân viên hợp đồng (tương tự) truy vấn chỉ liên quan tới *Nv_theogio*: cần một phép kết để có thêm các thuộc tính.
- ▶ Cách khác: Chỉ có *Nv_theogio* và *Nv_hopdong*
 - ▶ *Nv_theogio*(*ms_nv*, *ten_nv*, *cvu*, *luonggio*, *sogiolv*)
 - ▶ *Nv_hopdong*(*ms_nv*, *ten_nv*, *cvu*, *sohopdong*.)
Mỗi nhân viên phải thuộc 1 trong 2 lớp con này.

