

Mô hình dữ liệu quan hệ (Relational Data Model)

- Một số khái niệm cơ sở trong mô hình dữ liệu quan hệ
- Quy tắc chuyển đổi mô hình E-R sang mô hình quan hệ

Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- **Quan hệ**

- Thuộc tính

- Bộ giá trị

- Thể hiện của quan hệ

- Khóa

- Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL

- **Quy tắc chuyển đổi từ mô hình E-R sang lược đồ quan hệ**

Quan hệ (relations) (1/3)

- Quan hệ là một bảng (table) 2 chiều được định nghĩa trên *một tập thuộc tính*.
- Tập toàn bộ thuộc tính của một quan hệ **Q** được ký hiệu là : **Q⁺**.
- Ví dụ : quan hệ NhânVien với 5 thuộc tính

Tên quan hệ

NhânVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	LVM	Nam	2100	NC

Tên
thuộc
tính

Quan hệ (relations) (2/3)

•Quan hệ PhongBan với 4 thuộc tính

Tên quan hệ

Tên thuộc tính

PhongBan			
MAPHG	TENPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC
1	Quan ly	888665555	19/06/1981
4	Dieu nang	987987987	1/1/1995
5	Nghien cuu	333445555	22/05/1968

Quan hệ (relations) (3/3)

- **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**

Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- Quan hệ

- **Thuộc tính**

- Bộ giá trị

- Thể hiện của quan hệ

- Khóa

- Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL

Thuộc tính – attributes (1/3)

- **Đối tượng** là một thực thể tồn tại khách quan hay một sự trừu tượng hóa (nhân viên, xe máy, hàng hóa, ...).
- **Thuộc tính** là đặc tính của **đối tượng** cần được phản ánh trong CSDL.

Thuộc tính – attributes (2/3)

- **Thuộc tính được đặc trưng bởi 3 yếu tố:**
 1. **Tên gọi**: Một dãy ký tự bất kỳ (gợi nhớ)
 2. **Kiểu dữ liệu**: Số, Chuỗi, Ngày, Logic, OLE.
 3. **Miền giá trị của thuộc tính**: Xác định tập giá trị mà thuộc tính có thể nhận. Ký hiệu miền giá trị của thuộc tính A là *Dom*(A).

Thuộc tính – attributes (3/3)

- 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 dùng kiểu dữ liệu

Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- Quan hệ

- Thuộc tính

- **Bộ giá trị**

- Thể hiện của quan hệ

- Khóa

- Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL

Bộ giá trị (tuples)

- Bộ là một dòng dữ liệu trong một quan hệ.
- Bộ thường được gọi là mẫu tin, bản ghi hay record.

Bộ

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	L V M	Nam	2100	NC

Phép chiếu (1/6)

- Phép chiếu : Dùng để trích chọn các thuộc tính được chỉ ra trong danh sách thuộc tính của một quan hệ. Ký hiệu phép chiếu lên thuộc tính A của quan hệ R là $R[A]$.
- **Ví dụ** : cho quan hệ NhanVien với tập thuộc tính $\text{NhanVien}^+ = \{\text{MaNV}, \text{HoTen}, \text{Phai}, \text{Luong}, \text{PHG}\}$, chứa 2 bộ giá trị

	NhanVien				
	MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
– nv1 =	123	N T A	Nữ	2000	NC
– nv2 =	124	L V M	Nam	2100	NC

Phép chiếu (2/6)

- **Phép chiếu lên 1 thuộc tính HoTen của quan hệ NhanVien:**
 - **NhanVien[HoTen] = {N T A, L V M}**

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	L V M	Nam	2100	NC

Phép chiếu (3/6)

- **Phép chiếu lên 1 tập thuộc tính $K=\{HoTen, Phai\}$ của quan hệ NhanVien:**
 - **$NhanVien[HoTen, Phai] = \{\{N\ T\ A, N\tilde{u}\}, \{L\ V\ M, Nam\}\}$**

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	L V M	Nam	2100	NC

Phép chiếu (4/6)

- Phép chiếu trên bộ giá trị : dùng để trích chọn các giá trị cụ thể của bộ giá trị đó theo các thuộc tính được chỉ ra trong danh sách thuộc tính của một quan hệ.
- Phép chiếu của một bộ giá trị t lên thuộc tính A của quan hệ R là $t_R[A]$.

Phép chiếu (5/6)

- Ví dụ : cho quan hệ NhanVien với tập thuộc tính $\text{NhanVien}^+ = \{\text{MaNV}, \text{HoTen}, \text{Phai}, \text{Luong}, \text{PHG}\}$, chứa 2 bộ giá trị nv1 và nv2

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
nv1 = 123	N T A	Nữ	2000	NC
nv2 = 124	LVM	Nam	2100	NC

- Phép chiếu 1 bộ lên 1 thuộc tính
– $\text{Nv1}[\text{HoTen}] = \{\text{N T A}\}$

Phép chiếu (6/6)

- **Phép chiếu 1 bộ lên 1 tập thuộc tính**
 - tập thuộc tính $K = \{HoTen, Phai\}$
 - $nv1[K] = \{NTA, Nữ\}$

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
– nv1 = 123	NTA	Nữ	2000	NC
– nv2 = 124	LVM	Nam	2100	NC

Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- Quan hệ
- Thuộc tính
- Bộ giá trị
- **Thể hiện của quan hệ**
- Khóa
- Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL

Thể hiện của quan hệ (1/3)

- Thể hiện của một quan hệ là tập hợp các bộ giá trị cụ thể của một quan hệ tại một thời điểm nhất định.
- Ký hiệu thể hiện của quan hệ Q là τ_Q

Thể hiện của quan hệ (2/3)

*T*NhanVien1 là thể hiện của quan hệ NhanVien vào ngày 1/10/2004 gồm có 2 bộ như sau :

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	LVM	Nam	2100	NC

Thể hiện của quan hệ (3/3)

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	LVM	Nam	2100	NC

*T*NhanVien1
ngày 1/10/2004

*T*NhanVien2 là thể hiện của quan hệ NhanVien vào ngày 5/10/2004 gồm có 3 bộ như sau :

NhanVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N V A	Nữ	2800	NC
124	LVM	Nam	2100	NC
125	T V B	Nam	1500	Mang

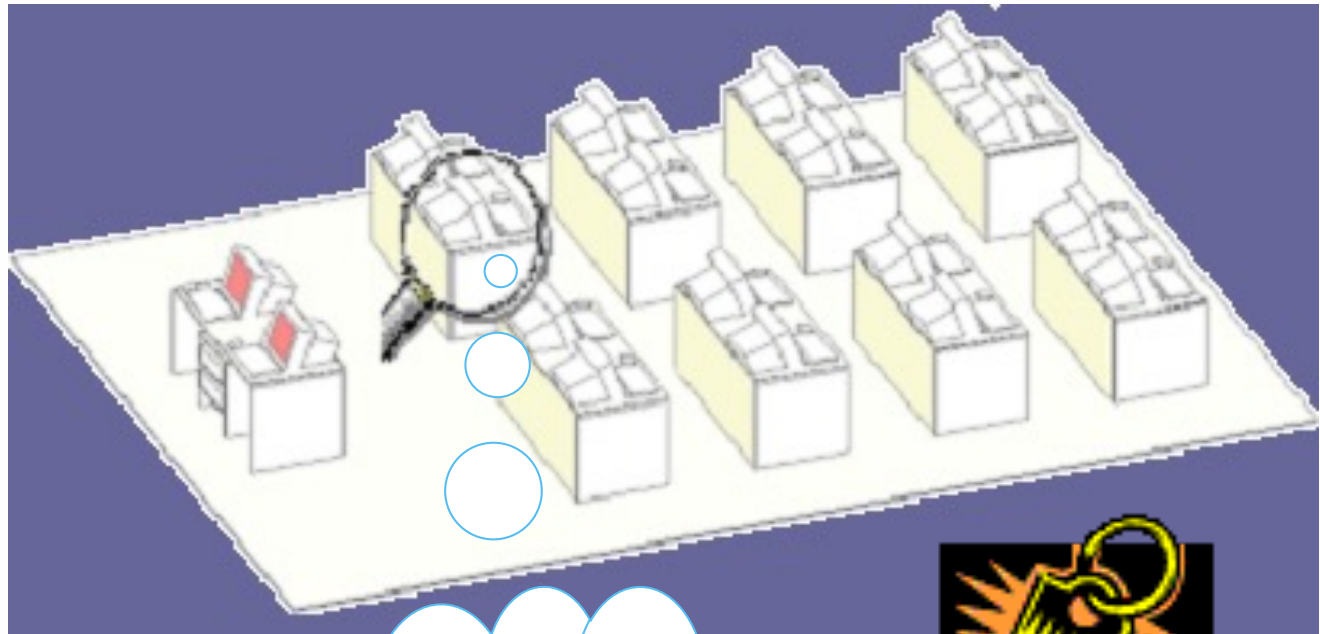
Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- Quan hệ
- Thuộc tính
- Bộ giá trị
- Thể hiện của quan hệ
- **Khóa**
- Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL

Khóa (keys)

- **Siêu khóa**
- **Khóa**
- **Khóa chính**
- **Khóa ngoại**



Who ?

Siêu khóa (super keys) (1/2)

- Siêu khóa : là một tập con các thuộc tính của Q^+ mà nhờ vào đó chúng ta có thể phân biệt 2 bộ khác nhau trong cùng một thể hiện TQ bất kỳ.
- $\forall t1, t2 \in TQ, t1[K] \neq t2[K] \Leftrightarrow K$ là siêu khóa của Q .
- Một quan hệ có ít nhất một siêu khóa (Q^+) và có thể có nhiều siêu khóa.

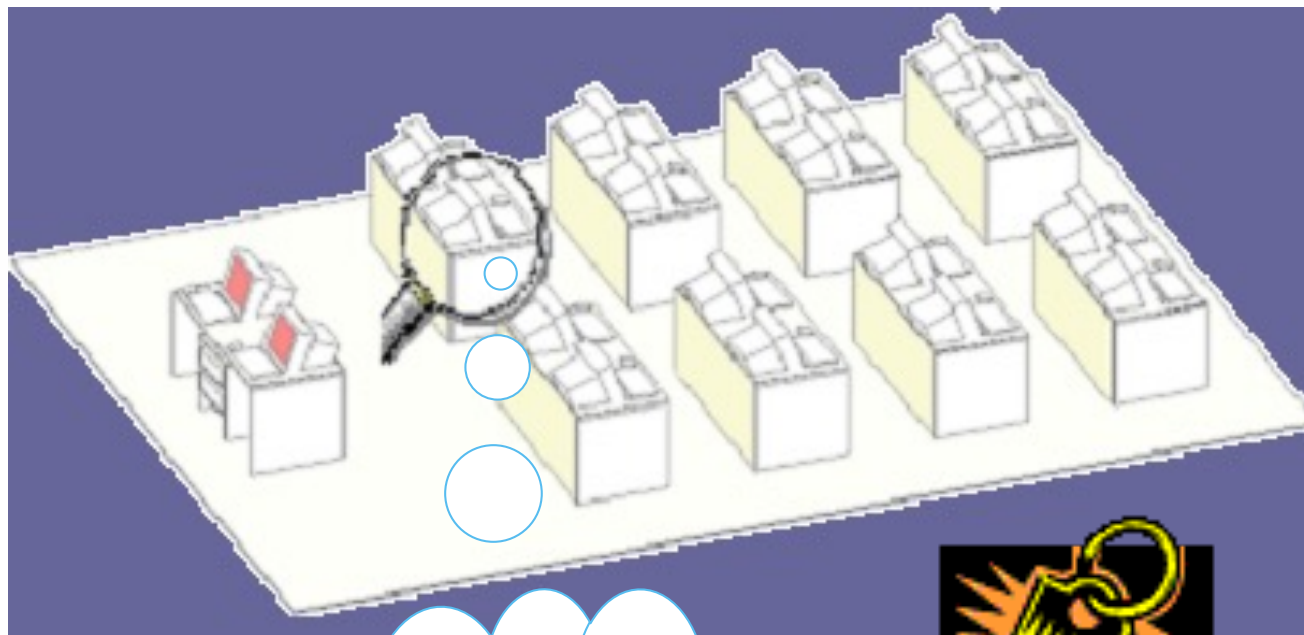
Siêu khóa (super keys) (2/2)

- Ví dụ: các siêu khóa của quan hệ NhânVien là: {MaNV}; {MaNV, HoTen};
...

NhânVien				
MaNV	HoTen	Phai	Luong	PHG
123	N T A	Nữ	2000	NC
124	LVM	Nam	2100	NC

Khóa (keys)

- Siêu khóa
- Khóa
- Khóa chính
- Khóa ngoại



Who ?

Khóa (keys) (1/2)

- **Khóa** : là một siêu khóa "*nhỏ nhất*" (chứa ít thuộc tính nhất và khác rỗng).

- Cho $Q^+ = \{A_1, \dots, A_n\}$, $K = \{A_1, \dots, A_m\}$, $m \leq n$, $K \subseteq Q^+$, $K \neq \emptyset$, K là khóa của Q nếu:

- K là siêu khóa của Q .

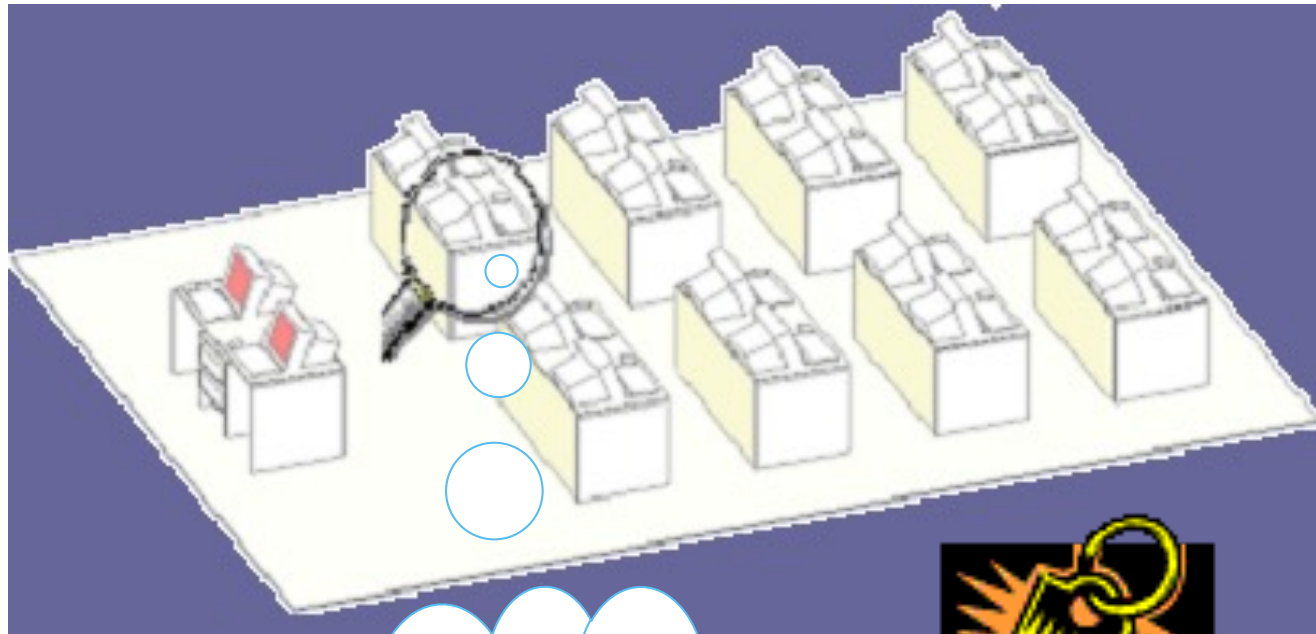
- nếu $\exists K_1 \subset K$, K_1 không là siêu khóa.

Khóa (keys) (2/2)

- Thuộc tính tham gia vào một khóa gọi là *thuộc tính khóa*, ngược lại là *thuộc tính không khóa*.
- Ví dụ: MaNV là thuộc tính khóa của quan hệ NhanVien.
- Trong quan hệ PhanCong có khóa $K = \{MANV, MADA\}$. Như vậy thuộc tính khóa sẽ là: MANV, MADA.

Khóa (keys)

- Siêu khóa
- Khóa
- Khóa chính
- Khóa ngoại



Who ?

Khóa chính (primary keys) (1/2)

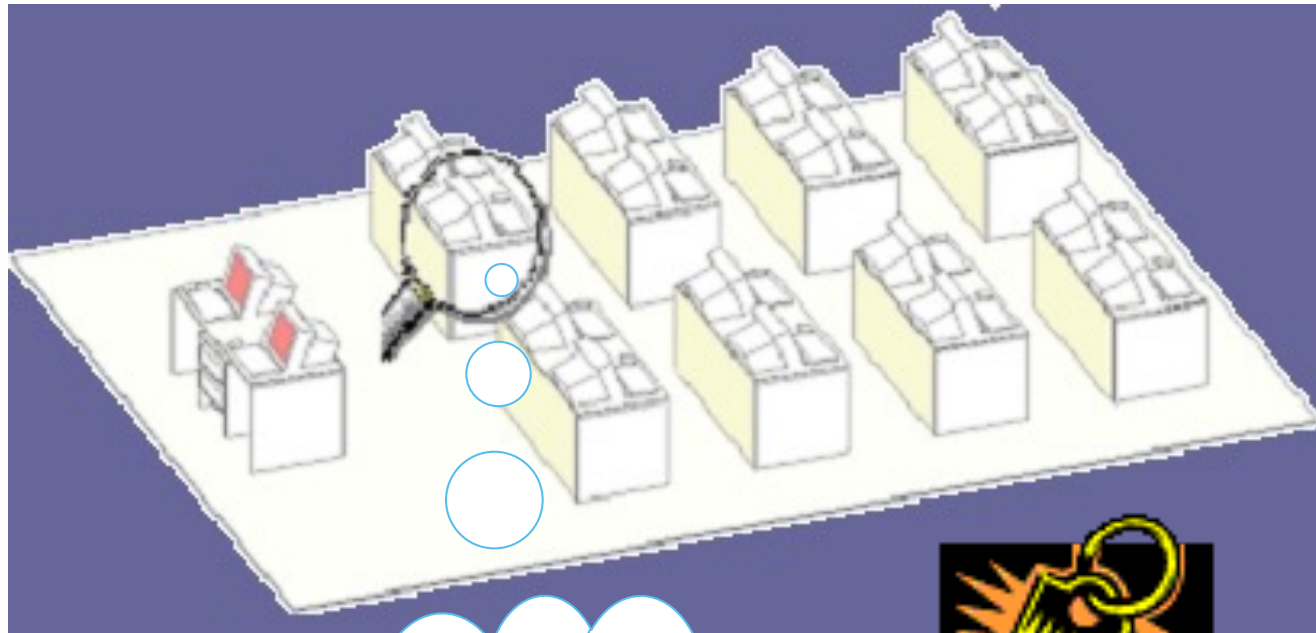
- Khi cài đặt trên một HQTCSDL cụ thể, nếu quan hệ có nhiều hơn một *khóa*, ta chỉ được chọn một khóa và gọi là *khóa chính*.
- Các *thuộc tính nằm trong khóa chính* khi liệt kê trong quan hệ phải được gạch dưới.

Khóa chính (primary keys)^(2/2)

- **Ví dụ 1 : Khóa chính gồm 1 thuộc tính**
 - **Khóa chính của quan hệ NhanVien là: {MANV}**
 - **NhanVien(MaNV, HoTen, Phai, Luong, PHG)**
- **Ví dụ 2 : Khóa chính gồm hơn 1 thuộc tính**
 - **Khóa chính của quan hệ PhanCong là: {MANV, MADA}**
 - **PhanCong=(MaNV, MaDA, ThoiGian)**
 - **PhanCong=(MaNV, ThoiGian, MaDA)**

Khóa (keys)

- Siêu khóa
- Khóa
- Khóa chính
- Khóa ngoại



Who ?

Khóa ngoại (1/5)

Ví dụ : Cho quan hệ nhân viên gồm các thuộc tính sau
NhanVien(MaNV, HoTen, Phai, Luong, Phòng ban)

MANV	HOTEN	.....	Phòng ban
123456789	Dinh Ba Tien	.....	Nhan su
333445555	Nguyen Thanh Tung	.....	Nhan su
453453453	Tran Thanh Tam	.....	Nhan su
666884444	Nguyen Manh Hung	.....	Nhan su
888665555	Pham Van Vinh	.....	Kế toán
987654321	Le Quynh Nhu	.....	Hành chánh
987987987	Tran Hong Quang	.....	Hành chánh
999887777	Bui Ngoc Hang	.....	Hành chánh

Nếu đổi tên phòng "Nhan su" thành "Nhân sự" phải thực hiện cập nhật lại toàn bộ các dòng có giá trị "Nhan su" trong quan hệ trên.

Khóa ngoại (2/5)

NhanVien

MANV	HOTEN	.....	MAPHG
123456789	Dinh Ba Tien	.....	5
333445555	Nguyen Thanh Tung	.....	5
453453453	Tran Thanh Tam	.....	5
666884444	Nguyen Manh Hung	.....	5
888665555	Pham Van Vinh	.....	1
987654321	Le Quynh Nhu	.....	4
987987987	Tran Hong Quang	.....	4
999887777	Bui Ngoc Hang	.....	4

Nếu đổi tên phòng "Nhan su" thành "Nhân sự"

- Chỉ thực hiện cập nhật lại dòng có giá trị "Nhan su" trong quan hệ PhongBan.
- Giá trị Thuộc tính MaPHG trong Các dòng thuộc quan hệ NhanVien không bị thay đổi

PhongBan

MAPHG	TENPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC
1	Kế toán	888665555	19/6/1981
4	Hành chính	987987987	1/1/1995
5	Nhan su	333445555	22/5/1968

MaPHG trong quan hệ **NhanVien** là **khóa ngoại** tham chiếu đến **MaPHG** trong quan hệ **PhongBan**.

Khóa ngoại (3/5)

- Cho $R(U)$, $S(V)$ là 2 quan hệ, với U , V lần lượt là tập thuộc tính của các quan hệ R và V .
- $K1$ là khóa chính của R , $K2 \subseteq V$
- Nếu thỏa các điều kiện sau:
 - $K1$ và $K2$ có cùng số thuộc tính và ngữ nghĩa của các thuộc tính.
 - Giữa R và S tồn tại mỗi quan hệ 1-n trên $K1$ và $K2$, mỗi bộ $s \in S$, \exists duy nhất 1 bộ $r \in R$, sao cho $r.K1 = s.K2$
- Khi đó, $K2$ là khóa ngoại của S tham chiếu đến khóa chính $K1$ của R

Khóa ngoại (4/5)

- Ví dụ, cho 2 quan hệ
 - PhongBan(MaPHG, TenPHG), với $U = \text{PhongBan}^+$
 - NhanVien(MaNV, HoTen, Phai, MaPHG), với $V = \text{NhanVien}^+$
- $K1 = \{\text{MaPHG}\}$ là khóa chính của quan hệ PhongBan, $K2 = \{\text{MaPHG}\} \subseteq V$
 - $K1$ và $K2$ cùng có 1 thuộc tính biểu thị mã phòng ban.
 - $\text{Dom}(K2) \subseteq \text{Dom}(K1)$
- $K2$ là khóa ngoại của NhanVien tham chiếu đến $K1$ của PhongBan.

Khóa ngoại (5/5)

MANV	HOTEN	.....	MAPHG
123456789	Dinh Ba Tien	.....	5
333445555	Nguyen Thanh Tung	.....	5
453453453	Tran Thanh Tam	.....	5
666884444	Nguyen Manh Hung	.....	5
888665555	Pham Van Vinh	.....	1
987654321	Le Quynh Nhu	.....	4
987987987	Tran Hong Quang	.....	4
999887777	Bui Ngoc Hang	.....	4

MAPHG	TENPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC
1	Quan ly	888665555	19/6/1981
4	Dieu nang	987987987	1/1/1995
5	Nghien cuu	333445555	22/5/1968

Nội dung trình bày

- **Các khái niệm cơ sở**

- Quan hệ
- Thuộc tính
- Bộ giá trị
- Thể hiện của quan hệ
- Khóa
- **Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL**

Lược đồ quan hệ (1/4)

- *Cấu trúc của một quan hệ* là tập thuộc tính hình thành nên quan hệ đó.
- *Lược đồ quan hệ* nhằm mục đích *mô tả cấu trúc* của một quan hệ và *các mối liên hệ* giữa các thuộc tính trong quan hệ đó.
- Một lược đồ quan hệ gồm một tập thuộc tính của quan hệ kèm theo một mô tả để xác định ý nghĩa và mối liên hệ giữa các thuộc tính

Lược đồ quan hệ (2/4)

- Lược đồ quan hệ được đặc trưng bởi:
 - Một tên phân biệt
 - Một tập hợp hữu hạn các thuộc tính (A_1, \dots, A_n)
- Ký hiệu của lược đồ quan hệ Q gồm n thuộc tính (A_1, A_2, \dots, A_n) là :
 - $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Lược đồ quan hệ (3/4)

MAPHG	TENPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC
1	Quan ly	88866555 5	19/6/1981
4	Dieu nang	98798798 7	1/1/1995
5	Nghien cuu	33344555 5	22/5/1968

Quan hệ
PhongBan

•Lược đồ quan hệ PhongBan

–PhongBan(MaPHG, TenPHG, TrPHG, NG_NhanChuc)

–Mô tả: Mỗi phòng ban được cấp một mã số duy nhất để phân biệt với các phòng ban khác trong công ty, và có một tên phòng ban, một trưởng phòng cùng ngày nhận chức của trưởng phòng.

Lược đồ quan hệ (4/4)

MANV	HOTEN	PHAI	LUONG	PHG
123456789	Dinh Ba Tien	Nam	30000	5
333445555	Nguyen Thanh Tung	Nam	40000	5
453453453	Tran Thanh Tam	Nu	25000	5
666884444	Nguyen Manh Hung	Nam	38000	5
888665555	Pham Van Vinh	Nam	55000	1
987654321	Le Quynh Nhu	Nu	43000	4
987987987	Tran Hong Quang	Nam	25000	4
999887777	Bui Ngoc Hang	Nu	25000	4

Quan hệ
NhanVien

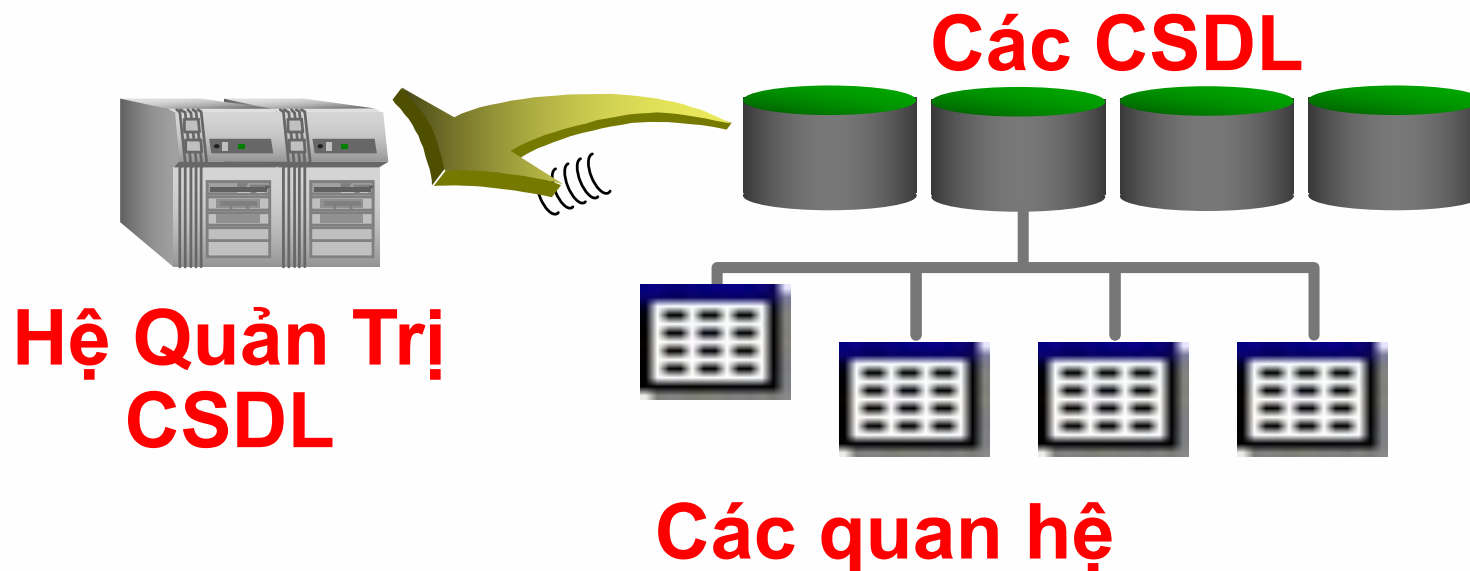
Lược đồ quan hệ NhanVien

NhanVien(MANV, HoTen, Phai, Luong, PHG)

Mô tả: Mỗi nhân viên được cấp một mã số duy nhất để phân biệt với các nhân viên khác trong công ty, và có một họ tên nhân viên, một giới tính, một mức lương, và thuộc về một phòng ban nhất định.

Lược đồ cơ sở dữ liệu (1/2)

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



Lược đồ cơ sở dữ liệu (2/2)

Ví dụ: lược đồ CSDL “quản lý đề án cty”

NHANVIEN (MaNV, HoNV, TenLot, TenNV, Phai, Luong, PHG, NGSinh, DCHI, Ma_NQL)

PHONGBAN (MaPHG, TenPHG, TrPHG, NG_NhanChuc)

DEAN (MaDA, TenDA, DDIEM_DA, Phong)

PHANCONG (Ma_NVien, MaDA, ThoiGian)

DIADIEM_PHG (MaPHG, DIADIEM)

THANNHAN (Ma_NVien, TenTN, Phai, NGSinh, QuanHe)

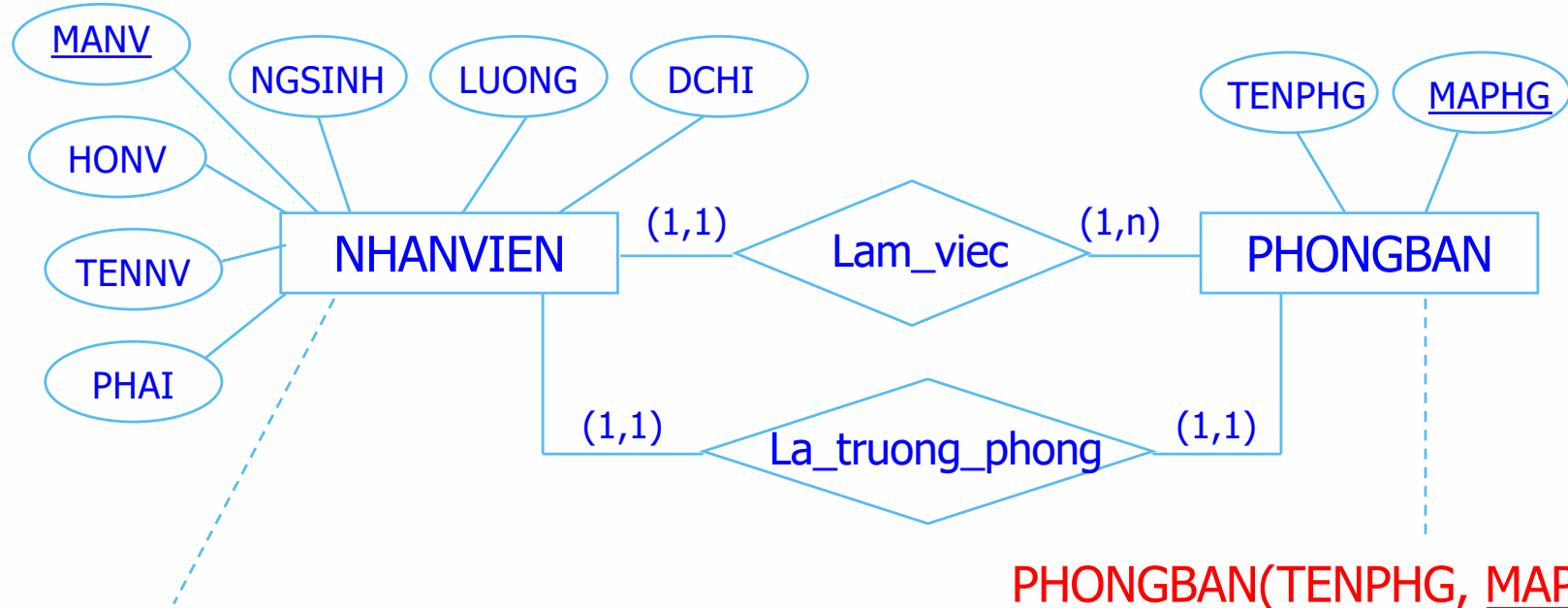
Nội dung trình bày

- Được đề xuất bởi TS. E. F. Codd năm 1970.
- Nền tảng của mô hình này là lý thuyết tập hợp trên các quan hệ.
- Các khái niệm cơ sở
 - Quan hệ
 - Thuộc tính
 - Bộ giá trị
 - Thể hiện của quan hệ
 - Khóa
 - Lược đồ quan hệ và lược đồ CSDL
- Qui tắc chuyển đổi từ mô hình E-R sang lược đồ quan hệ

Các qui tắc chuyển đổi (1/5)

- **(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)

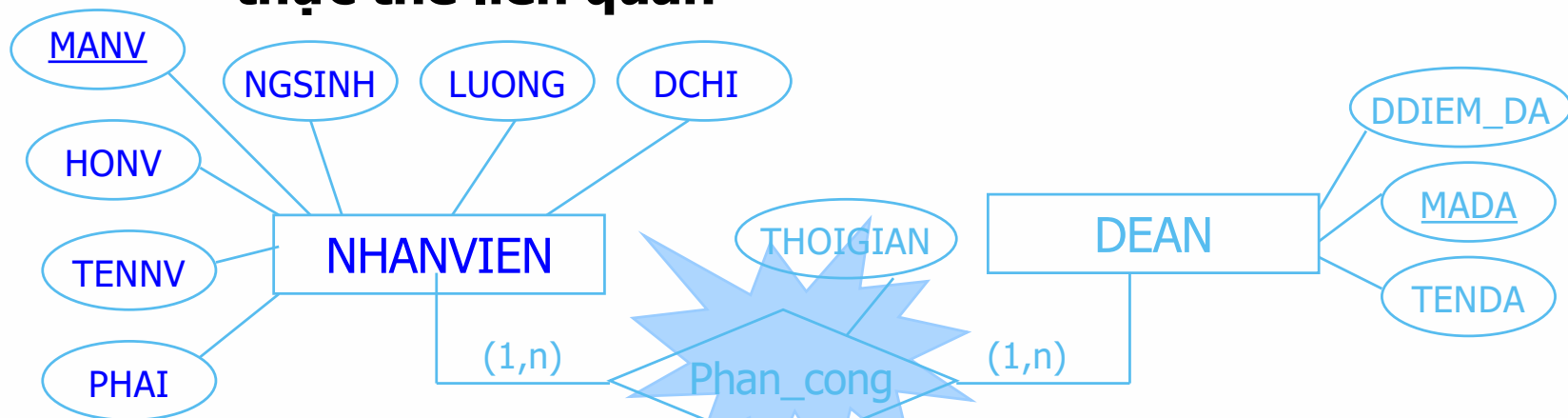
PHONGBAN(TENPHG, MAPHG)

Các qui tắc chuyển đổi (2/5)

- **(2) Môi quan hệ**
 - **(2a) 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 tập thực thể liên quan



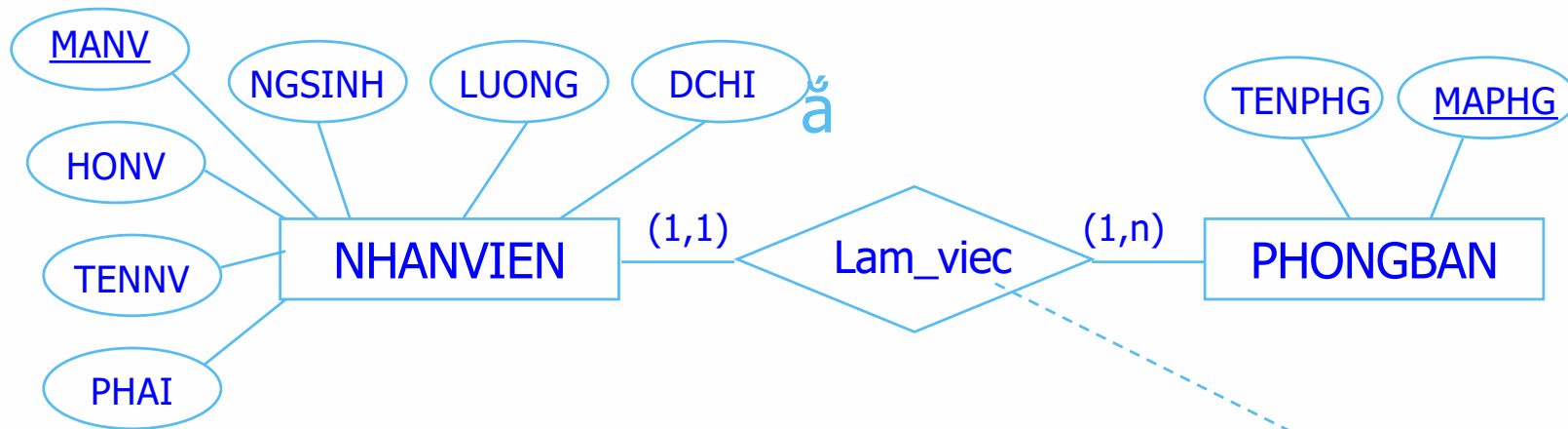
PHANCONG(MANV, MADA, THOIGIAN)

Các qui tắc chuyển đổi (3/5)

- **(2) Môi 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**)

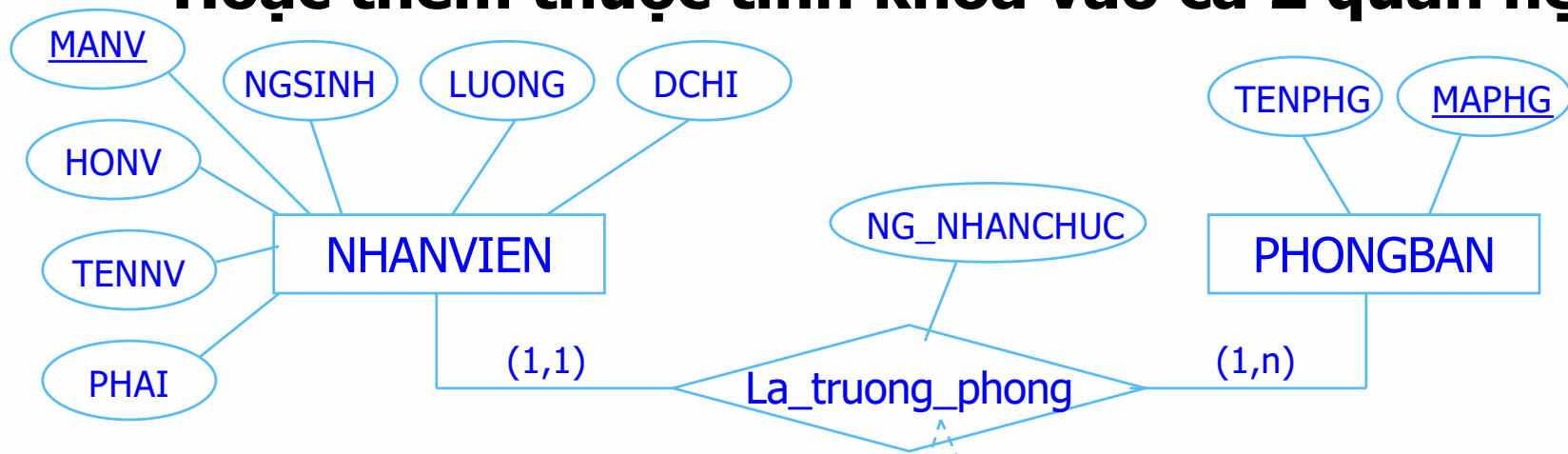
Các qui tắc chuyển đổi (4/5)

- **(2) Mỗi quan hệ**

- **(2c) Một-Một**

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

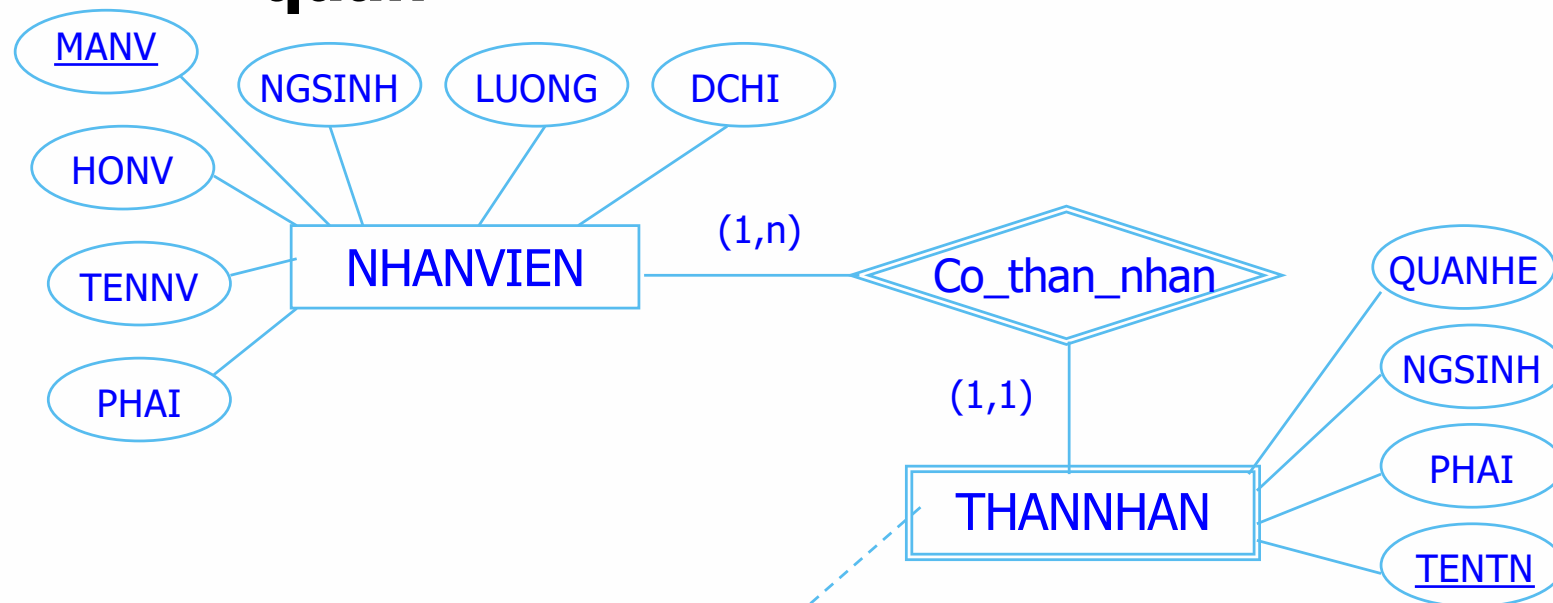
- Hoặc thêm thuộc tính khóa vào cả 2 quan hệ



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

Các qui tắc chuyển đổi (5/5)

- **(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)

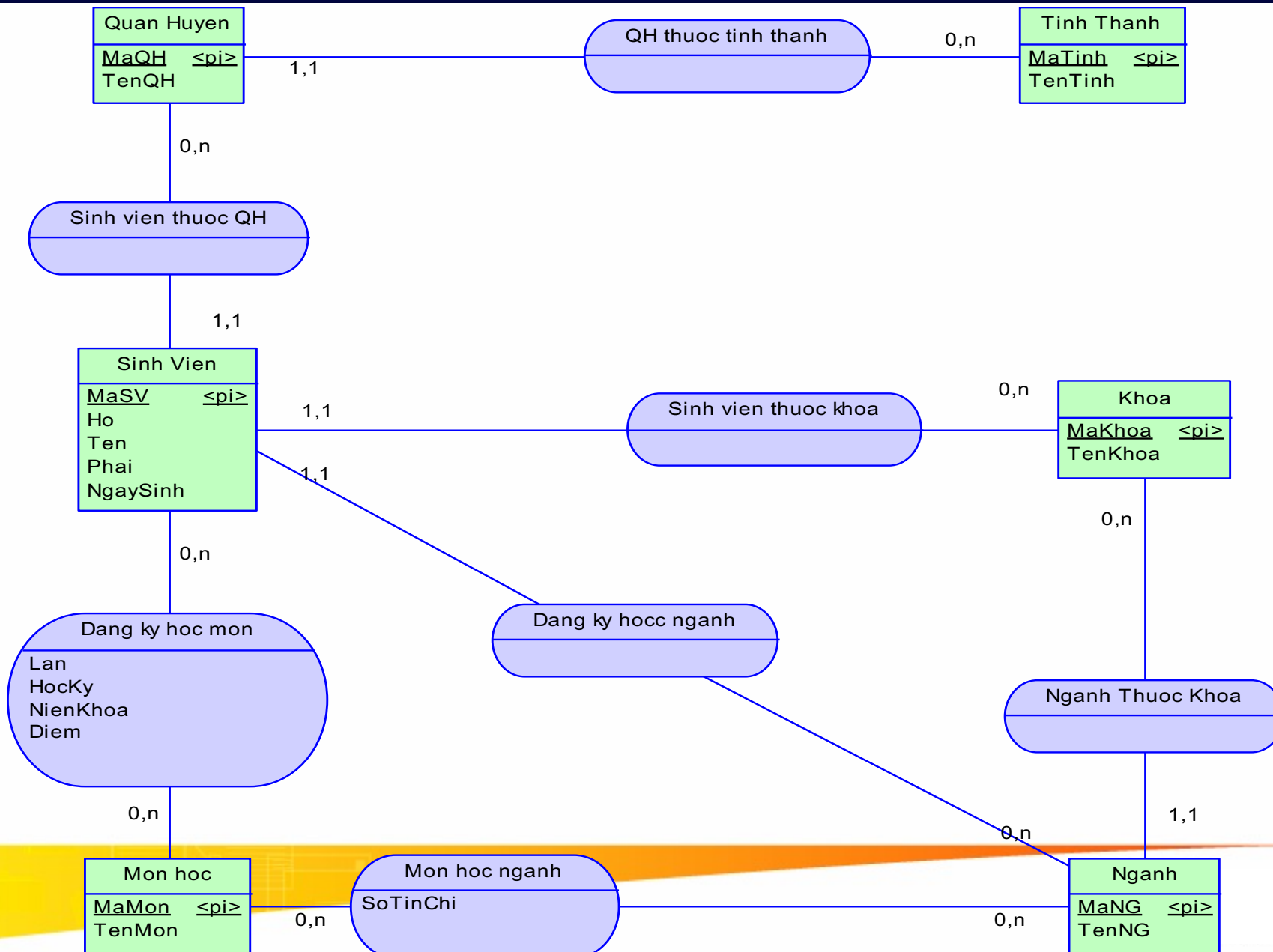
Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (1/8)

- **Xét hệ thống “Quản lý sinh viên” với tập thực thể**

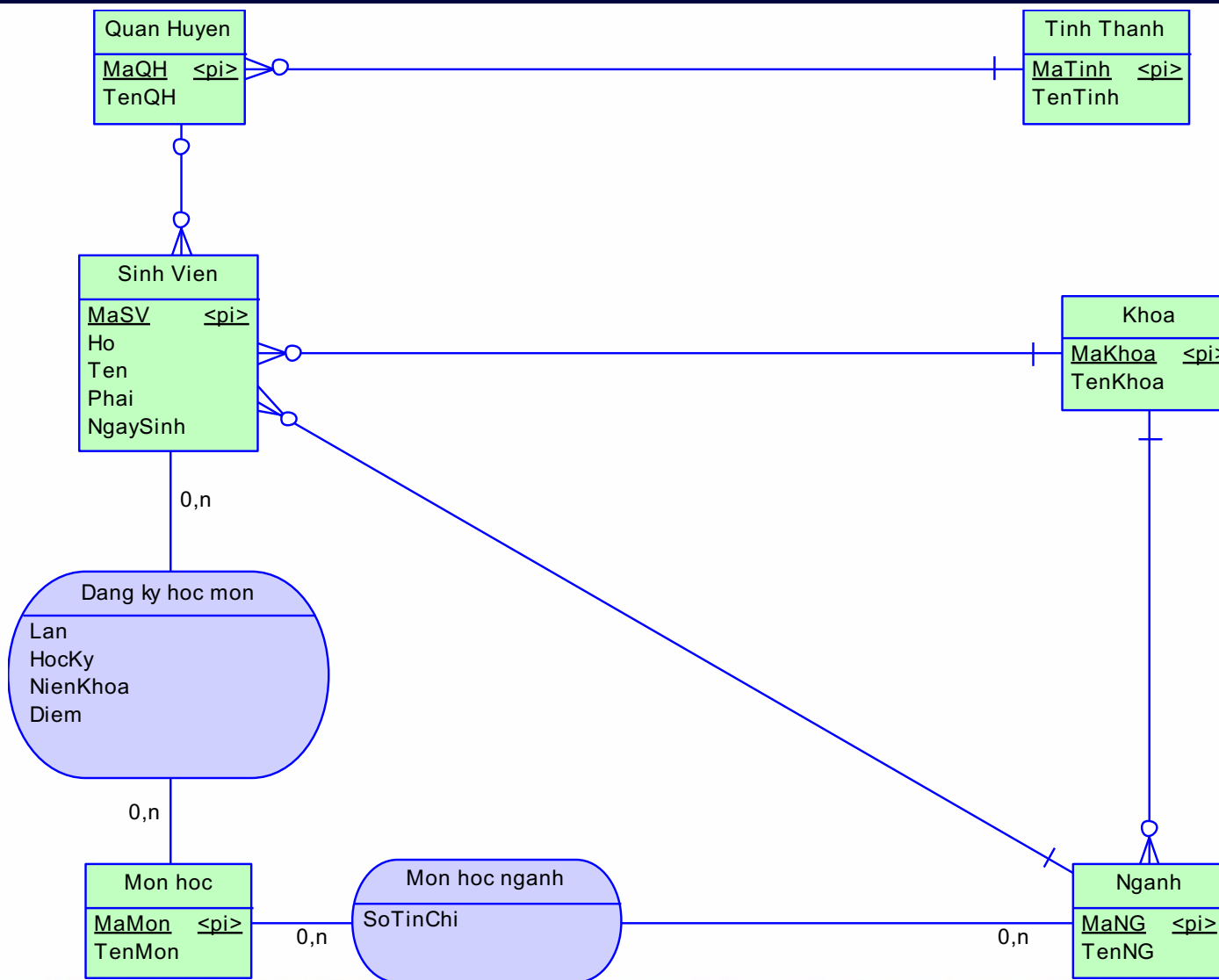
- Sinh Viên
- Khoa
- Ngành
- Quận huyện
- Tỉnh thành
- Môn học

Và mỗi quan hệ được mô tả trong mô hình E-R sau

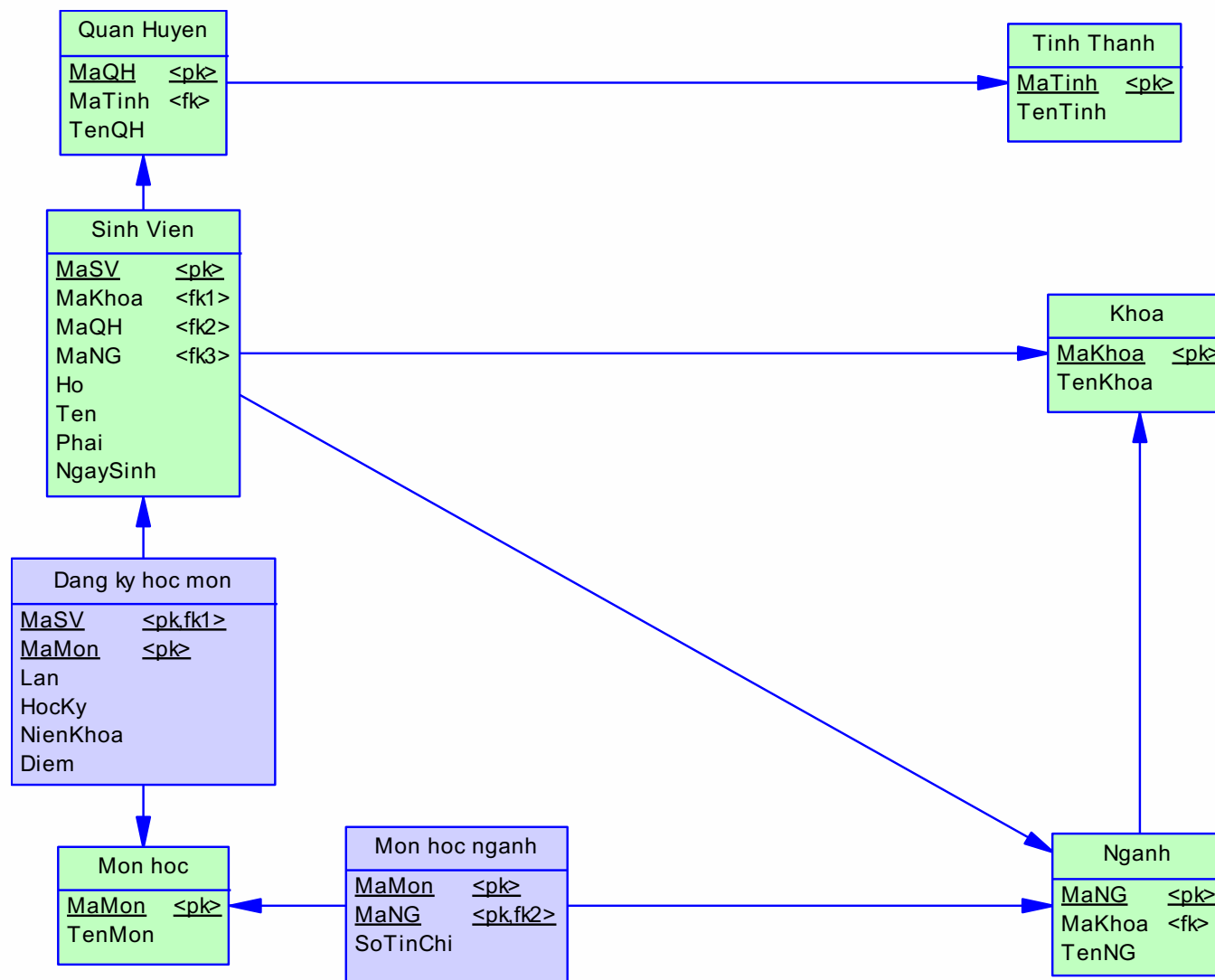
Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (2/8)



Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (3/8)



Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (4/8)



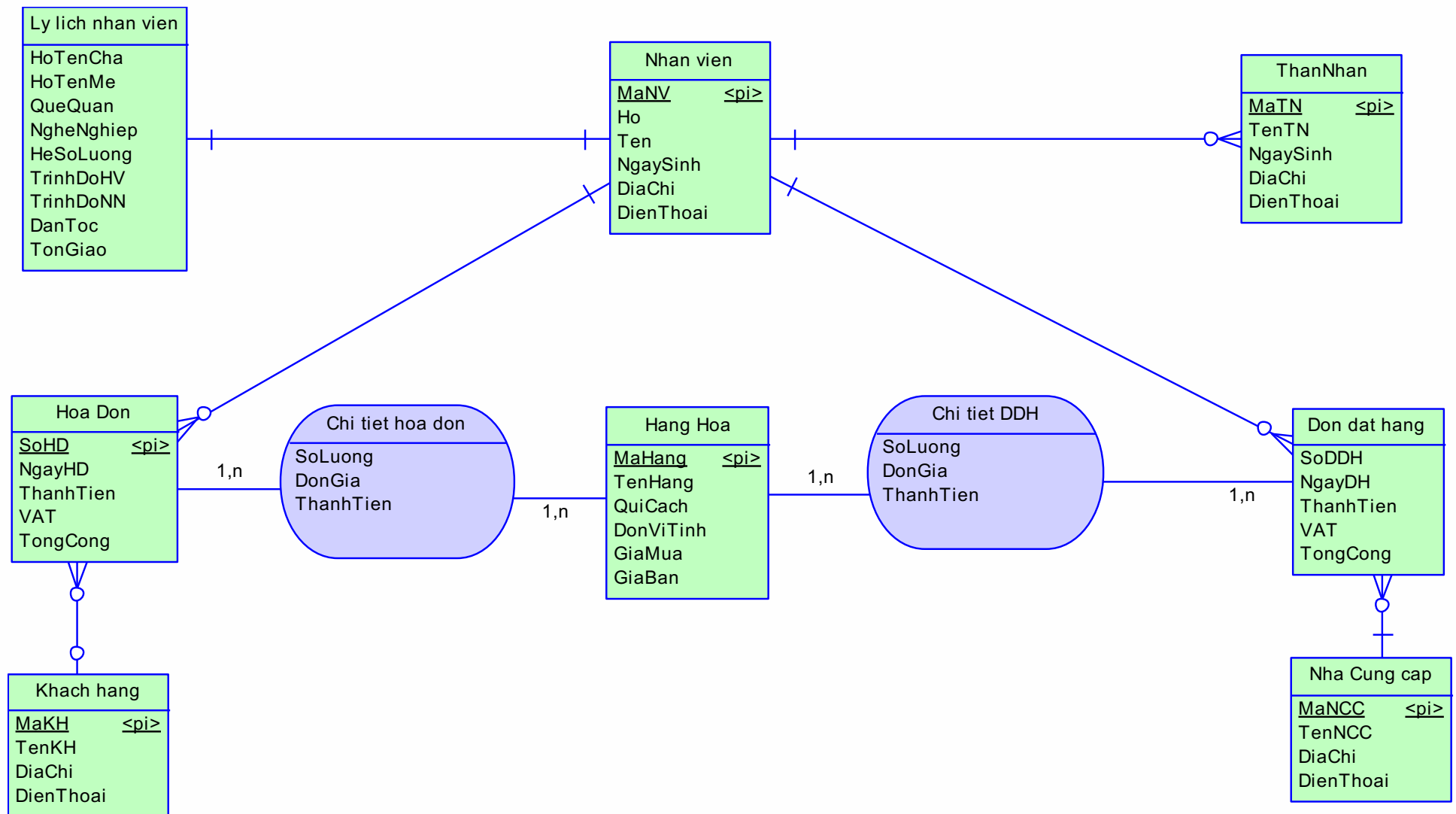
Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (5/8)

- Xét hệ thống “Quản lý bán hàng” với tập thực thể

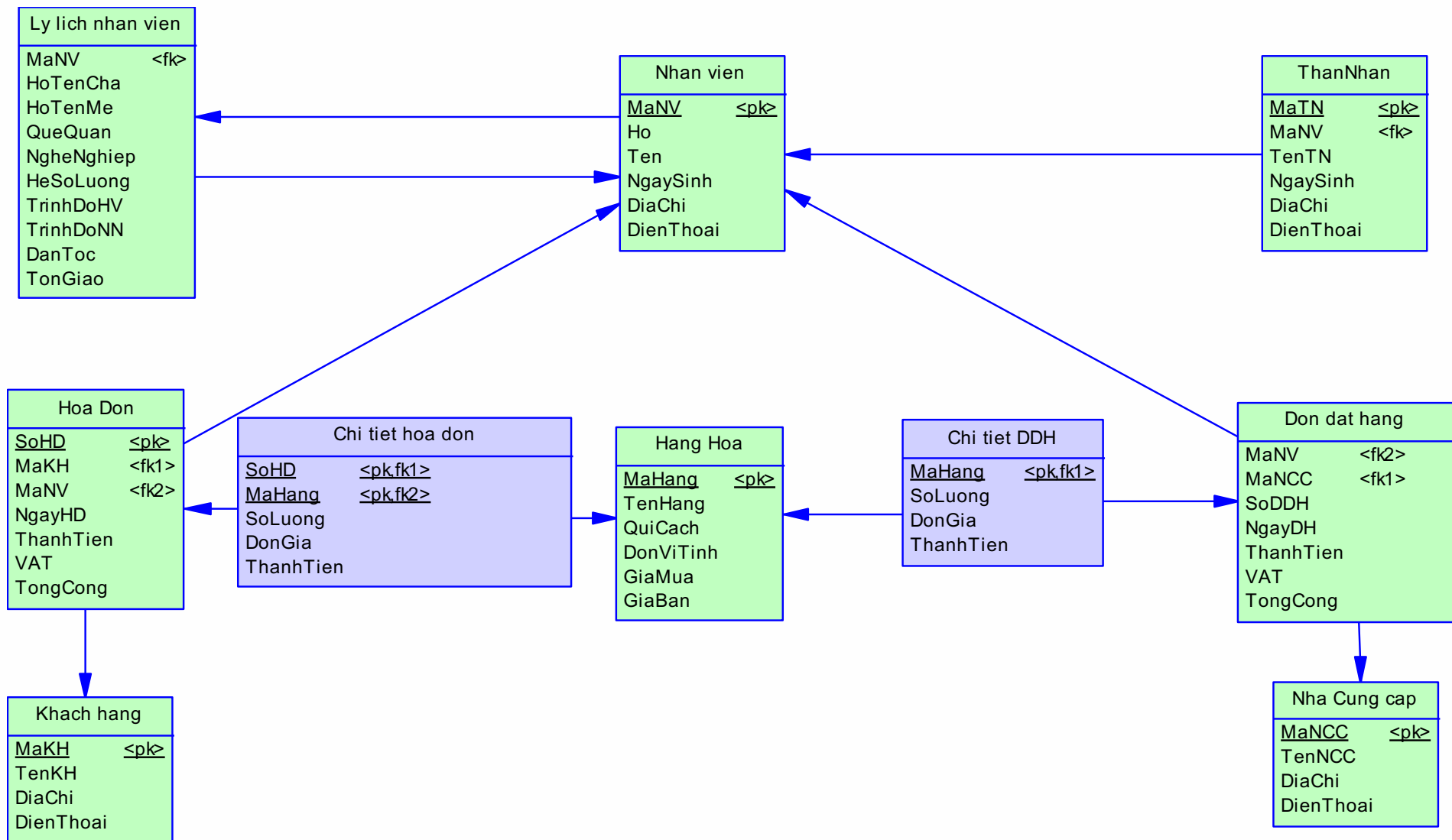
- Hàng hóa
- Hóa đơn
- Khách hàng
- Đơn đặt hàng
- Nhà cung cấp
- Nhân viên
-

Và mỗi quan hệ được mô tả trong mô hình E-R sau

Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (6/8)



Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (7/8)



Ví dụ minh họa quy tắc chuyển đổi (8/8)

