

MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

- Giới thiệu
- Khái niệm cơ bản
- Ràng buộc toàn vẹn
 - Ràng buộc khóa chính
 - Ràng buộc giá trị null
 - Ràng buộc tham chiếu
- Chuyển mô hình ER sang mô hình dữ liệu quan hệ

GIỚI THIỆU

- E.F. Codd đưa ra năm 1970
- Cung cấp một cấu trúc dữ liệu **đơn giản và đồng bộ**
- Xây dựng trên nền tảng **lý thuyết toán học** tập hợp
- Là cơ sở của đại đa số các hệ cơ sở dữ liệu hiện nay

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

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

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Thuộc tính (attribute) của đối tượng (thực thể) là một đặc trưng cơ bản để mô tả, phân biệt và nhận dạng đối tượng, mỗi đối tượng có một tập thuộc tính

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Miền giá trị (domain) của thuộc tính A là tập các giá trị mà thuộc tính có thể nhận, ký hiệu Dom(A)
- Các kiểu (type) của giá trị thuộc tính
 - Chuỗi ký tự
 - Số
 - Ngày tháng
- Các thuộc tính chỉ nhận giá trị đơn, nguyên tố

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Cho một tập thuộc tính $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, một bộ (giá trị) trên tập thuộc tính $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ là một danh sách $t = (v_1, v_2, \dots, v_n)$, trong đó $v_i \in \text{Dom}(A_i)$
- Ví dụ
 - $t = (\text{Nguyen}, \text{Tung}, 12/08/1955, 638 NVC, Q5, \text{Nam}, 40000, 5)$
Là một bộ biểu diễn thông tin (giá trị) về một nhân viên

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Cho A là một tập các thuộc tính, một tập $R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ các thuộc tính **đôi một khác nhau** trong A được gọi là một lược đồ quan hệ (relational schema) **trên A_1, A_2, \dots, A_n** , ký hiệu là $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Ví dụ

Lược đồ quan hệ

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

Tên của quan hệ

Tập hợp các thuộc tính

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Lược đồ CSDL quan hệ (relational database schema)
là một **tập các lược đồ** quan hệ

Lược đồ CSDL



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

DON_VI(MADV, TENDV, TRDV, NG_BONHIEM)

THAN_NHAN(MA_NV, TENTN, PHAI, NGSINH, QUANHE)

DU_AN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Lược đồ quan hệ bao gồm
 - A_1, A_2, \dots, A_n là các thuộc tính
 - D_1, D_2, \dots, D_n là các miền giá trị tương ứng
 - Ký hiệu $R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$ hoặc $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - Độ phức tạp của lược đồ quan hệ là **số thuộc tính** trong lược đồ

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Một quan hệ (relation) r , trên lược đồ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ là **một tập hữu hạn các bộ $\{t_1, t_2, \dots, t_m\}$** trên tập các thuộc tính $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$. Các ký hiệu $t.A$ hoặc $t[A]$ biểu thị giá trị thuộc tính A của bộ t trong r .
- Ký hiệu $t[X]$ được dùng để biểu thị giá trị **bộ thu hẹp** của t trên tập thuộc tính $X \subseteq \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$.
- Một bộ – một thực thể
- Quan hệ – tập thực thể

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Một quan hệ được biểu diễn trực quan bằng **một bảng** **nhiều dòng** (thể hiện các bộ) và **nhiều cột** (thể hiện các thuộc tính của lược đồ quan hệ)

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
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Thông tin được lưu giữ trong quan hệ có tên NHANVIEN

Mỗi cột là một 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

Mỗi hàng (bộ) là một nhân viên

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- Một quan hệ $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ trên lược đồ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ còn được gọi là một **thể hiện** (instance) của lược đồ này, ký hiệu $r(R)$
 - Mỗi $t_i = (v_1, v_2, \dots, v_n)$ là một danh sách n giá trị có thứ tự **tương ứng với thứ tự các thuộc tính** của lược đồ R
 - Mỗi v_j là một phần tử của $\text{Dom}(A_j)$ hoặc NULL

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

	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	Ba Ria VT	Nam	38000	5

v_i

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- 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
 - Thể hiện quan hệ
 - ✓ r,p,s
 - Bộ
 - ✓ t,u,v
 - Miền giá trị của thuộc tính A
 - ✓ $\text{DOM}(A)$
 - Giá trị tại thuộc tính A của bộ t
 - ✓ $t.A, t[A]$

RÀNG BUỘC TOÀN VẸN

- Siêu khóa
- Khóa
- Khóa chính
- Sụ tham chiếu
- Khóa ngoại

KHÓA

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

KHÓA

- Siêu khóa (Super Key)

{TENNv,HONV,NGSinh,DCHI,PHAI} là một siêu khóa của
quan hệ

	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	Ba Ria VT	Nam	38000	5

KHÓA

- Khóa (Key)
 - Một tập con khác rỗng K các thuộc tính của R là khóa, nếu thỏa mãn đồng thời hai 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 nhỏ nhất

{TENNV,HONV,NGSINH,DCHI} là một khóa của quan hệ

	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	Ba Ria VT	Nam	38000	5

KHÓA

- Khóa
 - Giá trị của khóa dùng để nhận biết một bộ trong quan hệ
 - Khóa là **đặc trưng** của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào thể hiện quan hệ
 - Khóa được xây dựng dựa vào **ý nghĩa và mối ràng buộc** của các thuộc tính trong quan hệ
 - Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa

KHÓA

- Khóa chính (Primary Key)

Quan hệ **NHAN_VIEN**(MANV, TENNV, NGSINH, DCHI, PHAI, LUONG, PHONG)

- Có hai khóa

- ✓ MANV
- ✓ TENNV, NGSINH, DCHI, PHAI

- Khi sử dụng quan hệ

- ✓ Chọn một khóa làm cơ sở để phân biệt các bộ
 - ❖ Khóa có ít thuộc tính hơn
- ✓ Khóa được chọn gọi là **khóa chính** (primary Key)
 - ❖ Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác NULL
 - ❖ Các thuộc tính khóa chính thường được **gạch dưới**

KHÓA

- Tham chiếu (Reference)
 - Quan hệ r được gọi là **tham chiếu** quan hệ s nếu giá trị thuộc tính A của mỗi bộ t trong quan hệ r **nhận giá trị** của thuộc tính B của một bộ u trong quan hệ s
 - Bộ **được tham chiếu** u phải tồn tại trước

KHÓA

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

NHANVIEN 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

KHÓA

- Khóa ngoại (Foreign key)
 - Một tập thuộc tính FK khác rỗng của R là **khóa ngoại** của R **tham chiếu đến khóa chính** của S, khi
 - ✓ Các thuộc tính trong FK phải **có cùng miền giá trị** với các thuộc tính khóa chính trong S
 - ✓ Giá trị của FK tại một bộ $t_1 \in R$
 - ❖ Hoặc bằng **giá trị tại khóa chính** của một bộ $t_2 \in S$
 - ❖ Hoặc bằng giá trị NULL

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

PHONGBAN(TENPHG, **MAPHG**)

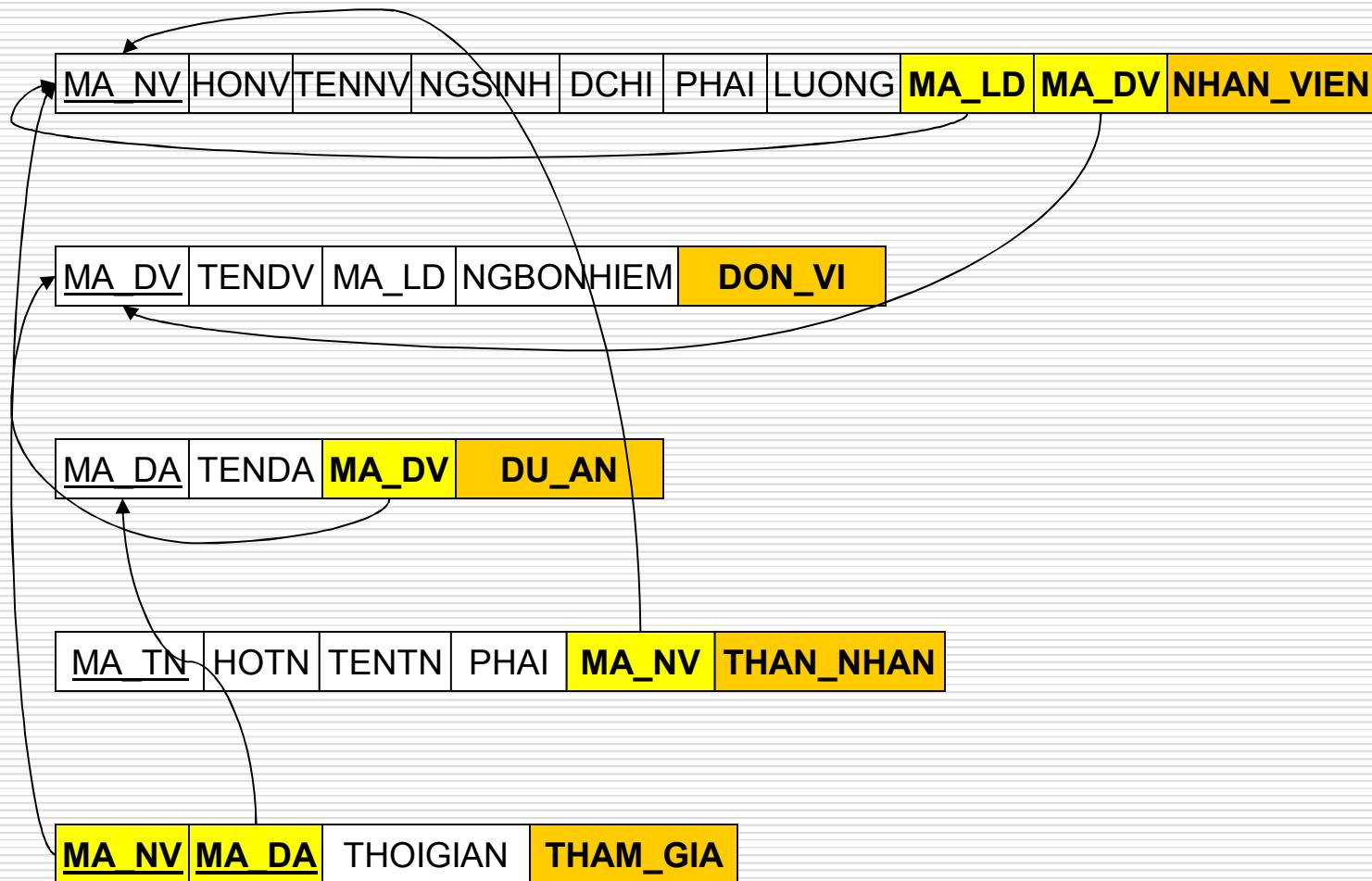
Khóa chính

Khóa ngoại

KHÓA

- Khóa ngoại
 - Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính có thể vừa tham gia **khóa chính**, vừa tham gia **khóa ngoại**
 - Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 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



CHUYỂN ĐỔI TỪ ER SANG RDM

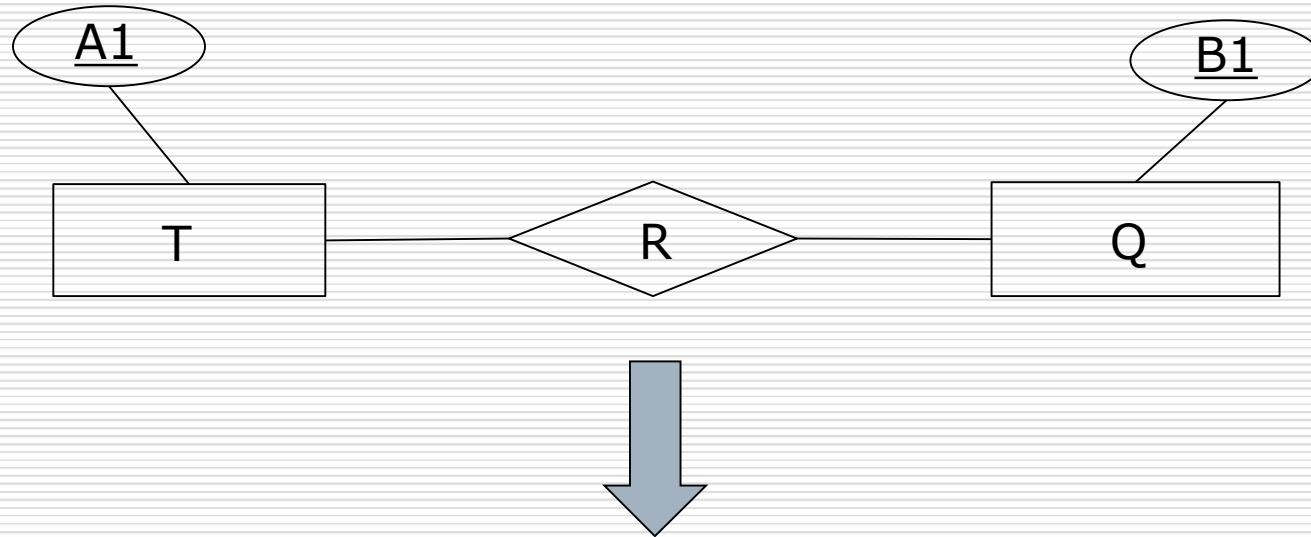
- Các tập thực thể
- Kiểu kết hợp hai ngôi 1-1
- Kiểu kết hợp hai ngôi 1-n
- Kiểu kết hợp n-m
- Thuộc tính tổ hợp và đa trị
- Kiểu kết hợp nhiều ngôi

CÁC TẬP THỰC THỂ

- Mỗi **tập thực thể T** trong lược đồ ER được chuyển thành **một lược đồ quan hệ S**
- Tên của lược đồ quan hệ S thường được chọn cùng tên với tên của T
- Các thuộc tính của S bao **gồm các thuộc tính của T** (có thể đổi tên) và một số thuộc tính mới tùy thuộc vào kiểu mối kết hợp của T với các tập thực thể khác trong mô hình ER
 - Lưu ý:
 - ✓ trong một vài trường hợp đặc biệt có thể **gộp T với một tập thực thể khác** có mối kết hợp với T
 - ✓ Nếu T là **tập thực thể yếu** thì thêm vào T một khóa của tập thực thể kết hợp với T

CÁC TẬP THỰC THỂ

Hai tập thực thể T và Q



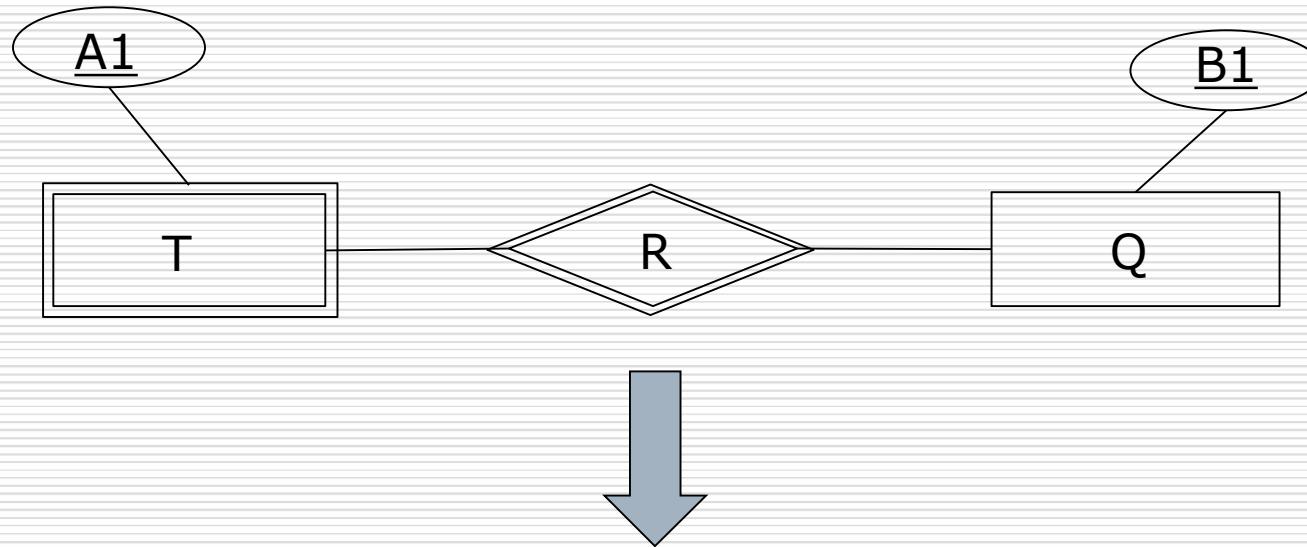
Hai lược đồ quan hệ T và Q

$T(\underline{A1}, \dots)$

$Q(\underline{B1}, \dots)$

CÁC TẬP THỰC THỂ

Tập thực thể Q và tập **thực thể yếu** T



Hai lược đồ quan hệ T và Q

$T(\underline{B1}, \underline{A1}, \dots)$

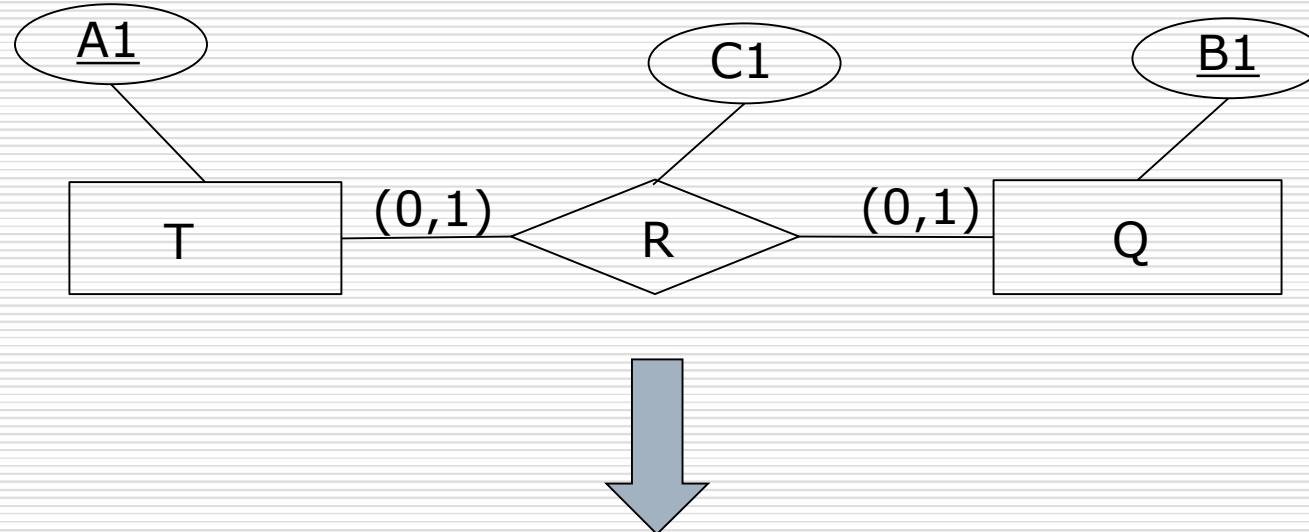
$Q(\underline{B1}, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-1

- Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong cả hai tập thực thể T và Q là $(0, 1)$ thì mối kết hợp R được chuyển thành một lược đồ quan hệ S
- Các thuộc tính của S gồm hai khóa của T và Q và các thuộc tính của mối kết hợp R

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-1

Mỗi kết hợp R và thuộc tính C1



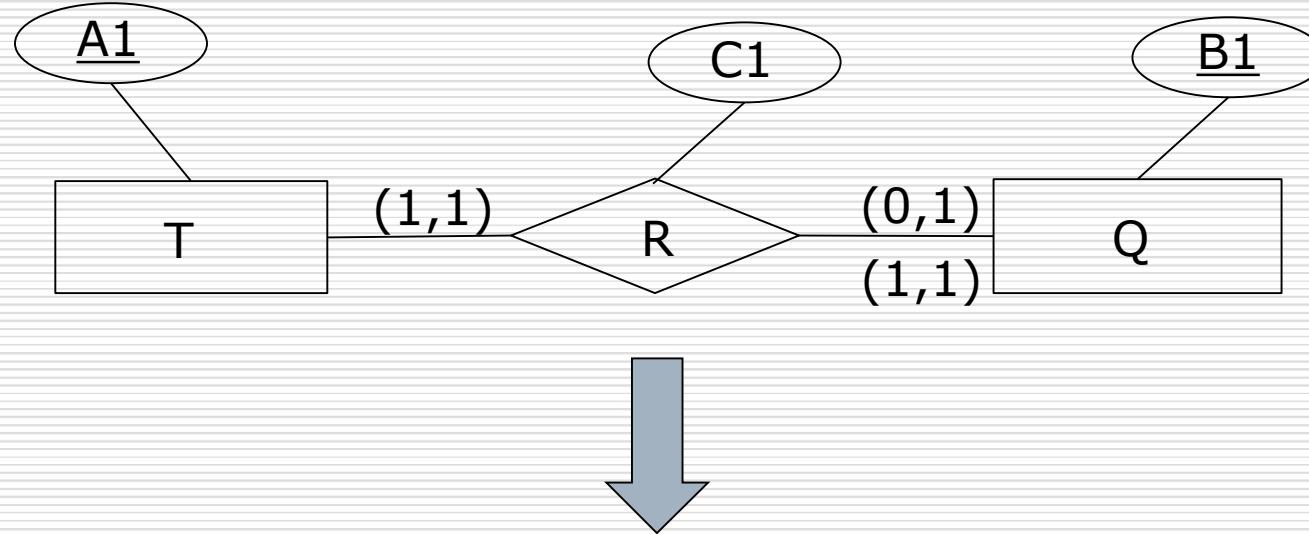
Một lược đồ quan hệ $S(\underline{A1}, \underline{B1}, C1, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-1

- Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong tập thực thể T hoặc Q là (1, 1) thì mỗi kết hợp R **không** được **chuyển thành một lược đồ** quan hệ
 - ✓ Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong tập thực thể T là (1, 1) thì mỗi kết hợp R sẽ được **chuyển hóa** **vào lược đồ** quan hệ của T bằng cách thêm **một khóa** của Q **và các thuộc tính** của R vào tập thuộc tính của lược đồ quan hệ ứng với tập thực thể T

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-1

Mỗi kết hợp R và thuộc tính C1



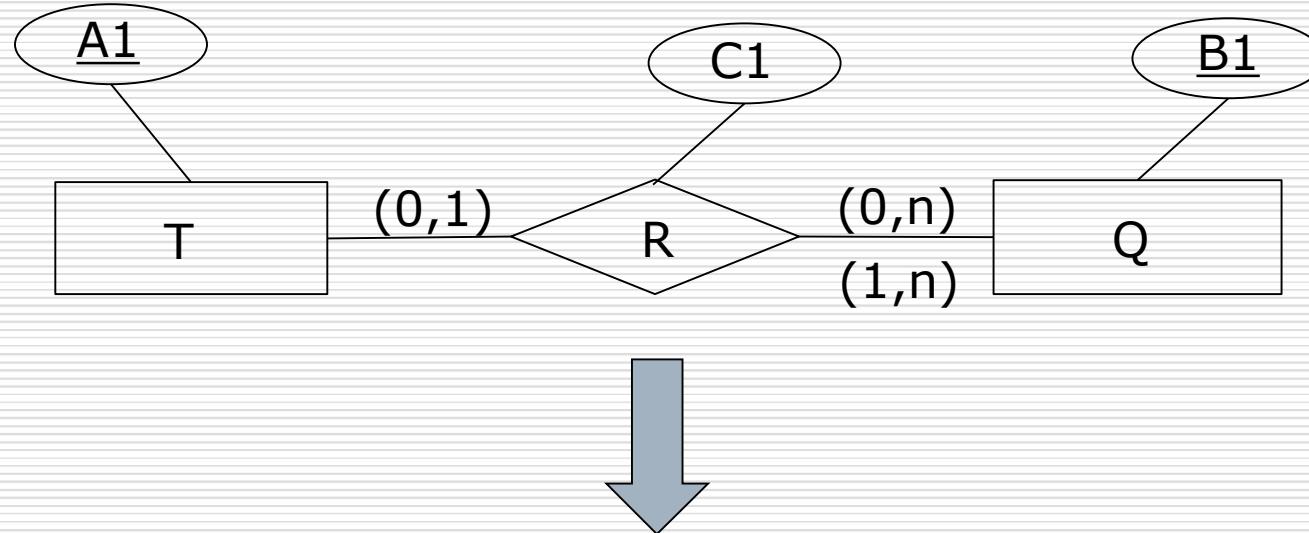
Chuyển hóa vào trong lược đồ $T(\underline{A1}, \dots, \underline{B1}, C1, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-N

- Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong tập thực thể T hoặc Q là (0, 1) thì mỗi kết hợp R được chuyển thành một lược đồ quan hệ S
- Các thuộc tính của S gồm **hai khóa** của T và Q và các thuộc tính của mỗi kết hợp R

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-N

Mỗi kết hợp R và thuộc tính C1



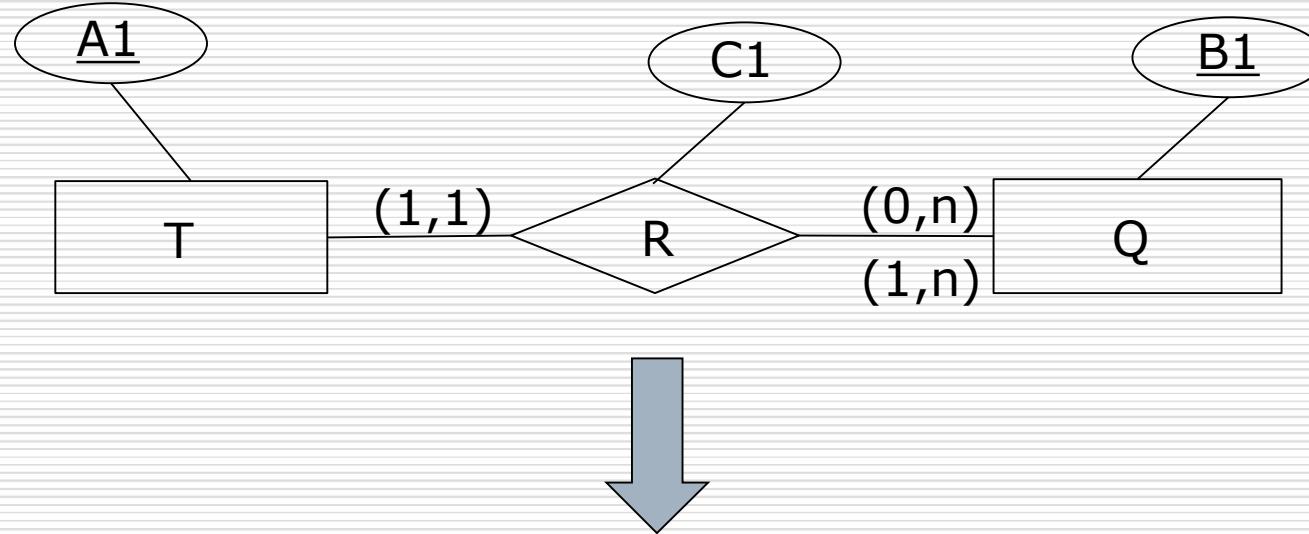
Một lược đồ quan hệ $S(\underline{A1}, \underline{B1}, C1, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-N

- Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong tập thực thể T hoặc Q là (1, 1) thì mỗi kết hợp R **không được chuyển thành một lược đồ quan hệ**
 - ✓ Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong tập thực thể T là (1, 1) thì mỗi kết hợp R sẽ được **chuyển hóa vào lược đồ quan hệ của T** bằng cách thêm một khóa của Q và các thuộc tính của R vào tập thuộc tính của lược đồ quan hệ ứng với tập thực thể T

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI 1-N

Mỗi kết hợp R và thuộc tính C1



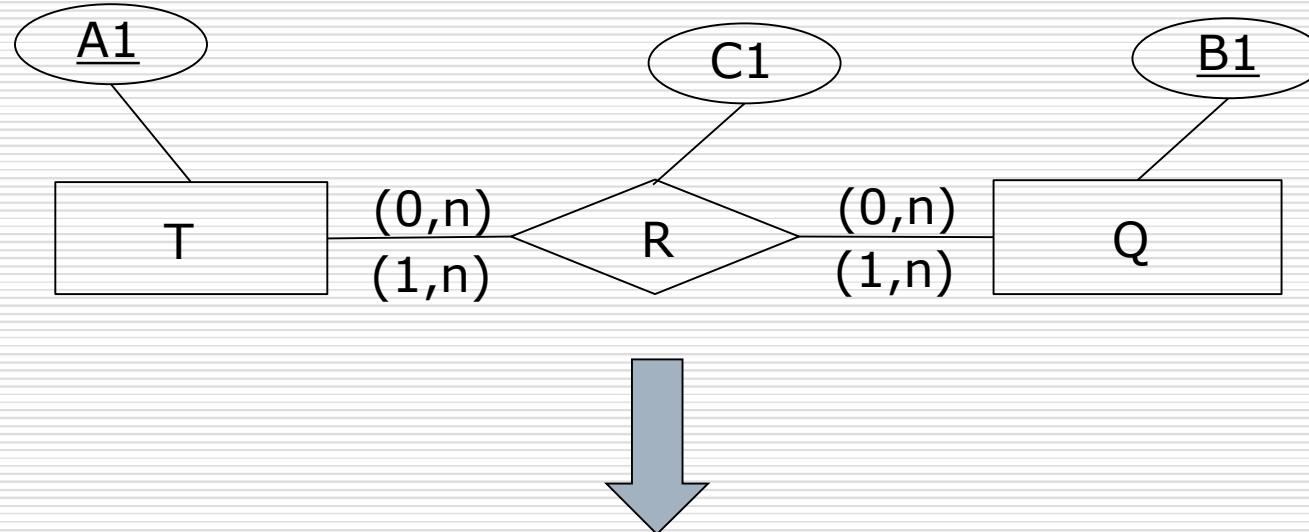
Chuyển hóa vào trong lược đồ $T(\underline{A1}, \dots, \underline{B1}, C1, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP N-M

- Nếu bản số kết hợp (min, max) của mỗi thực thể trong cả hai tập thực thể T và Q là (n, m) thì **mối kết hợp R** được chuyển thành một lược đồ quan hệ S
- Các thuộc tính của S gồm **hai khóa** của T và Q và các **thuộc tính** của **mối kết hợp R**

KIỂU KẾT HỢP HAI NGÔI N-M

Mỗi kết hợp R và thuộc tính C1



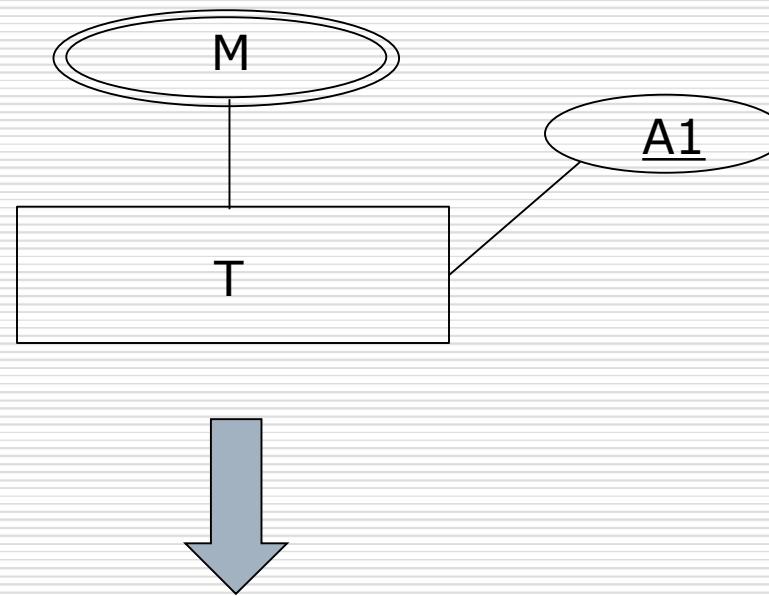
Một lược đồ quan hệ $S(\underline{A1}, \underline{B1}, C1, \dots)$

THUỘC TÍNH ĐA TRỊ

- Thuộc tính đa trị được **chuyển thành một lược đồ** quan hệ với tập thuộc tính bao gồm thuộc tính đa trị và một khóa của tập thực thể của thuộc tính này

THUỘC TÍNH ĐA TRỊ

Thuộc tính đa trị M



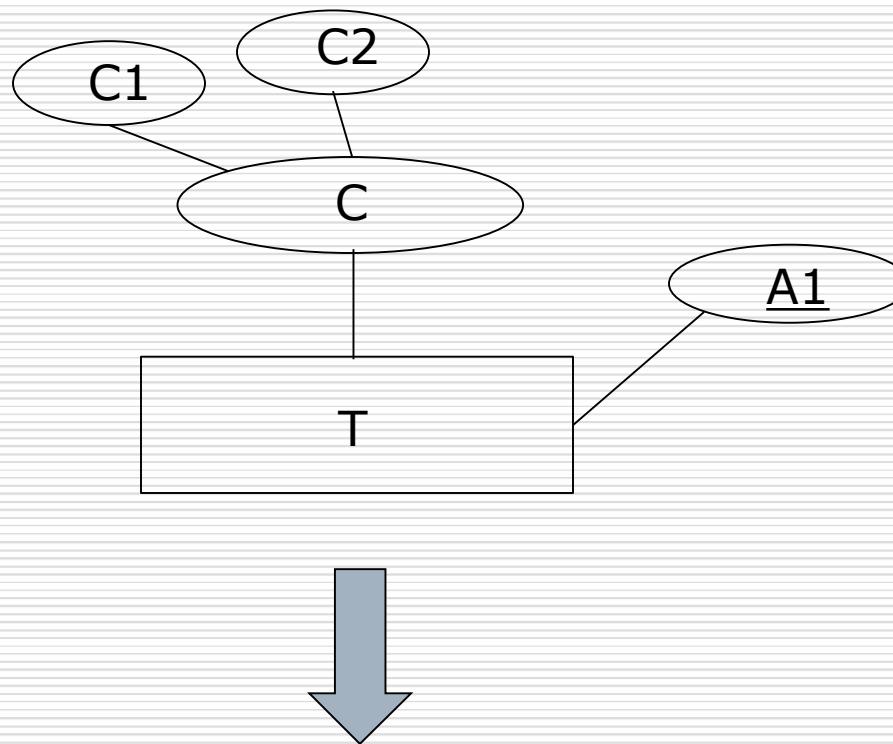
Một lược đồ quan hệ **MT(A1,M)**

THUỘC TÍNH TỔ HỢP

- Thuộc tính tổ hợp được chuyển thành **một lược đồ quan hệ** với tập thuộc tính bao gồm **các thuộc tính của thuộc tính tổ hợp** và **một khóa** của tập thực thể của thuộc tính này

THUỘC TÍNH TỔ HỢP

Thuộc tính tổ hợp C



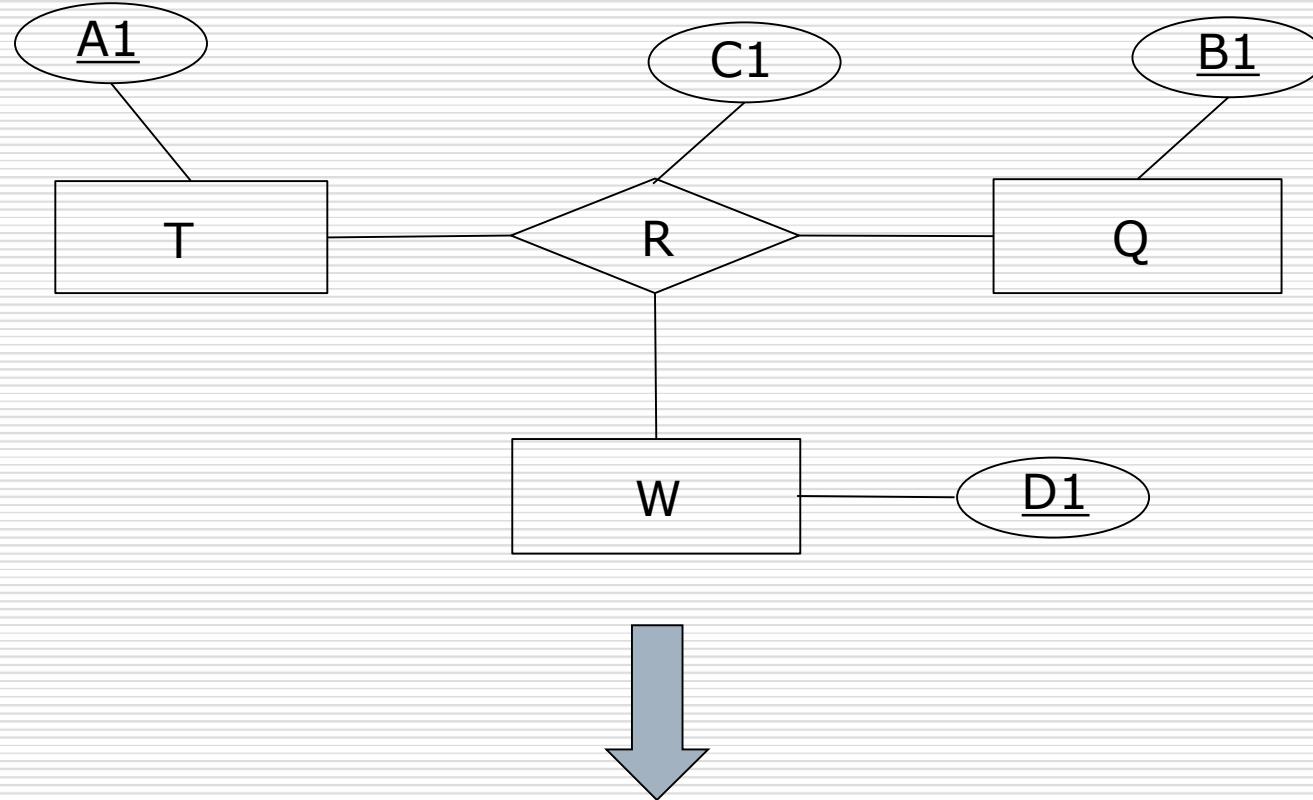
Một lược đồ quan hệ $C(A_1, C_1, C_2, \dots)$

KIỂU KẾT HỢP NHIỀU NGÔI

- Mỗi kết hợp nhiều ngôi R được **chuyển thành một lược đồ quan hệ S** có tập thuộc tính bao gồm các khóa của các tập thực thể tham gia vào mỗi kết hợp R và thuộc tính của mỗi kết hợp này

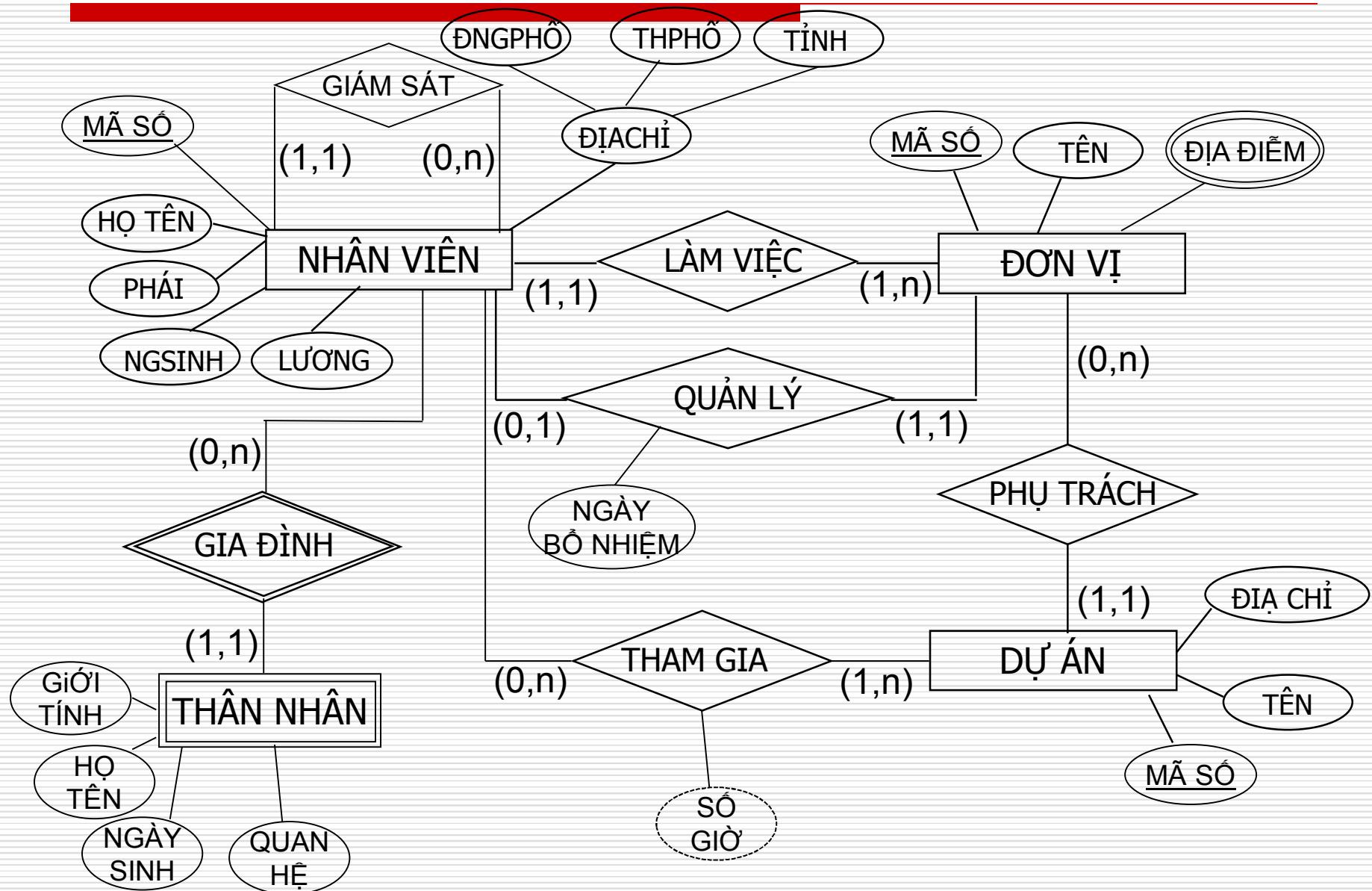
KIỂU KẾT HỢP NHIỀU NGÔI

Mỗi kết hợp nhiều ngôi R và thuộc tính C1



Một lược đồ quan hệ $S(\underline{A1}, \underline{B1}, \underline{D1}, \underline{C1}, \dots)$

BÀI TẬP ÁP DỤNG



BÀI TẬP ÁP DỤNG

- Các lược đồ ER được chuyển về các lược đồ quan hệ:
 - DONVI(MS_DV, TEN, MS_LD, NG_BN)
 - DIADIEM_DV(MS_DV, DIADIEM)
 - NHANVIEN(MS_NV, HOTEN, PHAI, NGSINH, LUONG, MS_DV, MS_GIAMSAT)
 - DIACHI_NV(MS_NV, DNGPHO, THPHO, TINH)
 - DUAN(MS_DA, TEN, DIACHI, MS_DV)
 - THAMGIA_DA(MS_NV, MS_DA, SOGIO)
 - THANHNHAN(MS_NV, HOTEN, NGAYSINH, Giotinh, QUANHE)

TỔNG KẾT

- Giới thiệu
- Khái niệm cơ bản
- Ràng buộc toàn vẹn
 - Ràng buộc khóa chính
 - Ràng buộc giá trị null
 - Ràng buộc tham chiếu
- Chuyển mô hình ER sang mô hình dữ liệu quan hệ