# Chương 3

# Mô hình dữ liệu quan hệ

## Nội dung trình bày

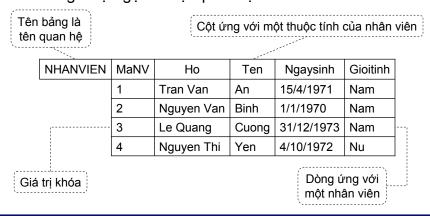
- Các khái niệm của mô hình.
- Các ràng buộc của mô hình.
- Thiết kế mô hình quan hệ từ mô hình ER và ER mở rộng.

#### Các khái niệm của mô hình

- Giới thiệu
  - Dùng để thiết kế CSDL mức logic.
  - Có cơ sở lý thuyết vững chắc dựa trên lý thuyết tập hợp.
  - · Sử dụng trong các HQT CSDL thương mại.
- Nội dung chi tiết
  - Quan hệ (Relation).
  - Thuộc tính (Attribute).
  - Miền giá trị (Domain).
  - Bộ dữ liệu (Tuple).
  - Lược đồ quan hệ (Relation Schema).
  - · Định nghĩa hình thức.
  - · Các đặc trưng của quan hệ.
  - Các ký hiệu của mô hình.

### Quan hệ (1)

- Dữ liệu lưu trong CSDL được tổ chức thành các bảng 2 chiều (table).
- Mỗi bảng được gọi là một quan hệ.

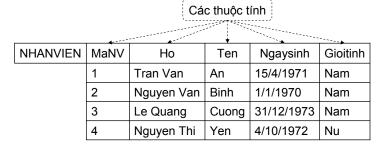


#### Quan hệ (2)

- Quan hệ
  - Chứa dữ liệu của một tập thực thể hoặc một tập liên kết.
  - Tên quan hệ.
  - Tập hợp các dòng
    - Mỗi dòng chứa các giá trị tương ứng với dữ liệu của một thực thể hoặc một liên kết.
    - Mỗi dòng có 1 hoặc nhiều giá trị dùng để phân biệt giữa các dòng.
  - Tập hợp các cột.
    - Các giá trị trong cùng một cột có cùng một kiểu dữ liêu.

#### Thuộc tính

Tên các cột của quan hệ.



- Mỗi thuộc tính có một kiểu dữ liệu cơ sở
  - Chuỗi ký tự (string), số nguyên (integer), số thực (real), ...
- Các kiểu dữ liệu phức không được áp dụng
  - Tập hợp (set), danh sách (list), mảng (array), ...

### Miền giá trị

- Tập hợp các giá trị nguyên tử gắn với thuộc tính.
- Có tên, kiểu dữ liệu, khuôn dạng và mô tả
  - Tên: SDT\_Nhanvien.
  - Kiểu dữ liệu: chuỗi ký tự.
  - Khuôn dạng: xxx-xxxxxxx.
  - Mô tả: miền giá trị của số điện thoại của nhân viên.

### Bộ dữ liệu, Lược đồ quan hệ

- Bô dữ liêu
  - Là các dòng của quan hệ không kể dòng tên của các thuộc tính.

	NHANVIEN	MaNV	Но	Ten	Ngaysinh	Gioitinh
	₹مر	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam
	منمور هسسسته مرز است	2	Nguyen Van	Binh	1/1/1970	Nam
Bộ dữ liệ	'	3	Le Quang	Cuong	31/12/1973	Nam
		4	Nguyen Thi	Yen	4/10/1972	Nu

- Mỗi bộ chứa các giá trị cụ thể của các thuộc tính.
- Lược đồ quan hệ
  - Tạo thành từ tên của quan hệ và danh sách các thuộc tính.
    NHANVIEN(MaNV, Ho, Ten, Ngaysinh, Gioitinh)

#### Định nghĩa hình thức

- Lược đồ quan hệ
  - R(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub>) hoặc R(A<sub>1</sub>:D<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>:D<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub>:D<sub>n</sub>)
    - R là tên quan hệ.
    - A<sub>1</sub>, ..., A<sub>n</sub> là các thuộc tính.
    - D<sub>i</sub> là miền giá trị của thuộc tính A<sub>i</sub>, i = 1, ...,n.
  - Bậc của R là số lượng thuộc tính của lược đồ.
- Quan hệ Trạng thái quan hệ
  - $r(R) = r = \{t_1, ..., t_m\}$ 
    - r là quan hệ của lược đồ quan hệ R.
    - $t_i = \langle v_1, ..., v_n \rangle$  là danh sách *có thứ tự* của n giá trị
      - + v<sub>i</sub> ∈ D<sub>i</sub> hoặc v<sub>i</sub> = null (giá trị rỗng) là giá trị ứng với thuộc tính A<sub>i</sub>.
    - t[A<sub>i</sub>] hoặc t[i] là thành phần thứ i của bộ t.

#### Các đặc trưng của quan hệ

- Trong một quan hệ không có các bộ trùng nhau.
- Thứ tự của các bộ trong quan hệ
  - Về mặt toán học, giữa các bộ trong quan hệ không có bất kỳ thứ tự nào
  - Nhiều thứ tự logic được xác định trên quan hệ khi nó được cài đặt như một tập tin hoặc hiển thị như một bảng.
- Thứ tự của các giá trị trong bộ
  - Sự sắp xếp của các giá trị trong một bộ là quan trọng.
- Giá trị và giá trị rỗng (null) trong bộ
  - Các thuộc tính gộp và thuộc tính đa trị không được phép tồn tại.
  - Giá trị rỗng được dùng để biểu diễn các giá trị chưa xác định hoặc không thể áp dụng cho các thuộc tính.

### Các ký hiệu của mô hình

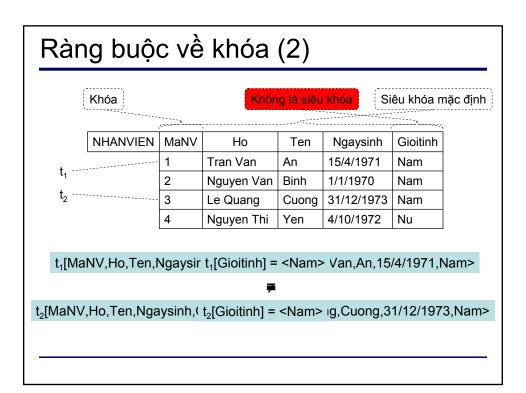
- Lược đồ quan hệ R bậc n
  - R(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub>).
- n-bộ t trong quan hệ r(R)
  - $t = \langle v_1, v_2, ..., v_n \rangle$ ,  $v_i$  là giá trị của thuộc tính  $A_i$ .
  - t[A<sub>i</sub>], t.A<sub>i</sub> là giá trị của thuộc tính A<sub>i</sub> trong bộ t.
  - t[{A<sub>1</sub>, ..., A<sub>k</sub>}] là các giá trị của tập thuộc tính {A<sub>1</sub>, ..., A<sub>k</sub>} trong bộ t.
- Tên quan hệ
  - Q, R, S.
- Trạng thái quan hệ
  - q, r, s.
- Bô
  - t, u, v.

#### Các ràng buộc của mô hình

- Ràng buộc toàn vẹn RBTV (Integrity Constraint)
  - Các điều kiện mà mọi trạng thái quan hệ phải tuân theo.
  - Xuất phát từ thế giới thu nhỏ mà CSDL biểu diễn.
- 3 loai chính
  - Ràng buộc dựa trên bản chất của mô hình.
  - Ràng buộc dựa trên lược đồ.
  - Ràng buộc dựa trên ứng dụng.
- Nội dung chi tiết
  - Ràng buộc về khóa.
  - CSDL và lược đồ CSDL quan hệ.
  - · RBTV thực thể.
  - RBTV tham chiếu.

### Ràng buộc về khóa (1)

- Siêu khóa (Super Key)
  - Tập thuộc tính SK ≠ Ø của R gọi là siêu khóa của R nếu
    ∀ r, ∀ t₁, t₂ ∈ r, t₁ ≠ t₂ ⇒ t₁[SK] ≠ t₂[SK]
  - Siêu khóa xác định ràng buộc về tính duy nhất của các bộ trong quan hệ.
  - · Mọi lược đồ có ít nhất một siêu khóa.
- Khóa (Key)
  - Tập thuộc tính K ≠ Ø của R gọi là khóa của R nếu thỏa 2 điều kiện sau
    - K là siêu khóa của R.
    - ∀ K' ⊂ K, K' ≠ K, K' không là siêu khóa của R.
- Nhân xét
  - · Khóa là siêu khóa nhỏ nhất.
  - · Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa
    - Các khóa được gọi là khóa chỉ định (Candidate Key).
    - Chọn 1 trong số đó làm khóa chính (Primary Key).
  - · Các thuộc tính khóa được gạch dưới.
  - Khóa được xây dựng dựa trên ý nghĩa của một số thuộc tính.



### CSDL và lược đồ CSDL quan hệ (1)

- Lược đồ CSDL quan hệ
  - Tập hợp các lược đồ quan hệ S = {R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, ..., R<sub>m</sub>}.
  - Tập hợp các RBTV IC.
- Trạng thái CSDL quan hệ của S
  - Tập hợp các trạng thái quan hệ DB = {r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, ..., r<sub>m</sub>}, với r<sub>i</sub> là trạng thái của R<sub>i</sub>.
    - Các r<sub>i</sub> phải thỏa các RBTV trong IC.
  - Trạng thái là hợp lệ nếu nó thỏa mọi RBTV.
- CSDL quan hệ
  - Lược đồ CSDL quan hệ S + Trạng thái CSDL của S.

#### CSDL và lược đồ CSDL quan hệ (2) **NHANVIEN** Ho | Ten <u>MaNV</u> Ngaysinh Gioitinh Diachi Luong MaGSat MaPB **PHONGBAN** TRUSO PHONG TenPB MaPB TrPhong NgayNhChuc **MaPB** Truso **THAMGIA** DUAN MaNV MaDA SoGio TenDA | MaDA | Diadiem | PhongQL **THANNHAN** MaNV Ten Gioitinh NgaySinh Quanhe

### RBTV thực thể và tham chiếu (1)

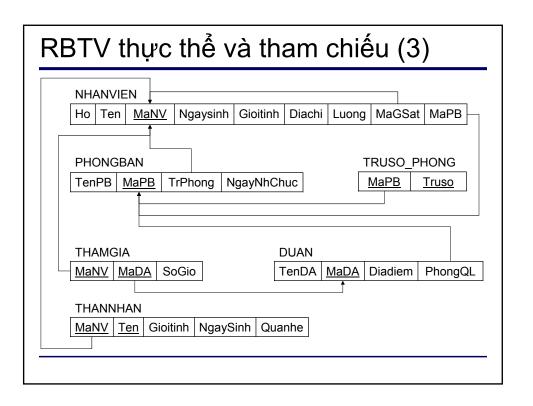
- RBTV thực thể
  - Các giá trị của khóa chính không thể là giá trị rỗng.
  - · Xác định trên từng quan hệ.
- RBTV tham chiếu
  - Một bộ trong quan hệ R tham chiếu đến một bộ trong quan hệ S thì bộ trong S phải tồn tại trước.
  - · Xác định giữa 2 quan hệ.

PHONGBAN	<u>MaPB</u>	TenPB	
	5	Nghiên cứu	
	1		

NHANVIEN <u>MaNV</u>		Ten	Но	Ngaysinh	Gioitinh	MaPB
	1	Tran Van	An	15/4/1971	Nam	5

### RBTV thực thể và tham chiếu (2)

- Khóa ngoại (Foreign Key)
  - Tập thuộc tính FK ≠ Ø của quan hệ R<sub>1</sub> tham chiếu đến quan hệ R<sub>2</sub> gọi là khóa ngoại của R<sub>1</sub> nếu thỏa 2 điều kiện sau
    - Các thuộc tính của FK có cùng miền giá trị với các thuộc tính của khóa chính PK của R<sub>2</sub>.
    - $\forall t_1 \in r_1(R_1), \exists t_2 \in r_2(R_2) \text{ và } t_1[FK] = t_2[PK].$
- Nhân xét
  - Có nhiều RBTV tham chiếu trong một CSDL.
  - Trong một lược đồ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa có thể tham gia vào khóa ngoại.
  - Khóa ngoại có thể tham chiếu đến khóa chính trong cùng một lược đồ.
  - Có thể có nhiều khóa ngoại tham chiếu đến cùng một khóa chính.
  - Trong lược đồ CSDL, RBTV tham chiếu được biểu diễn bằng cung đi từ khóa ngoại đến khóa chính được tham chiếu.



### Chuyển từ ER, EER sang Quan hệ

- Muc đích
  - Thiết kế lược đồ quan hệ dựa trên thiết kế mức khái niệm.
- ER → Quan hệ
  - 1. Chuyển đổi kiểu thực thể mạnh.
  - 2. Chuyển đổi kiểu thực thể yếu.
  - 3. Chuyển đổi kiểu liên kết 1:1.
  - 4. Chuyển đổi kiểu liên kết 1:N.
  - 5. Chuyển đổi kiểu liên kết M:N.
  - 6. Chuyển đổi thuộc tính đa trị.
  - 7. Chuyển đổi kiểu liên kết bậc cao.
- EER → Quan hệ
  - 8. Chuyển đổi CBH, TQH.

