

## Chương 3

### Mô hình dữ liệu quan hệ

#### Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của MHQH
- Các khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển đổi mô hình E/R sang mô hình quan hệ

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

2

#### Giới thiệu

- Do E. F. Codd đưa ra
  - "A Relation Model for Large Shared Data Banks", Communications of ACM, 6/1970
- DBMS đầu tiên ứng dụng mô hình quan hệ
  - System R, được phát triển tại IBM
- 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...

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

3

#### Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của MHQH
  - Quan hệ (Relation)
  - Thuộc tính (Attribute)
  - Lược đồ (Schema)
  - Bộ (Tuple)
  - Miền giá trị (Domain)
- Các khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

4

#### 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 nhân 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 nhân viên

Tên quan hệ là NHANVIEN

- Mô hình quan hệ thể hiện một CSDL thông qua nhiều quan hệ.

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

5

#### Quan hệ (tt)

- Quan hệ gồm
  - Tên quan hệ
  - 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

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

6

## 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

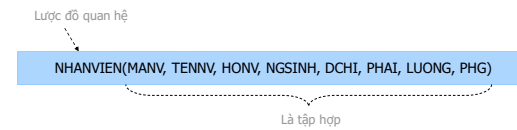
- Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột có kiểu dữ liệu như nhau

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

7

## Lược đồ

- Lược đồ quan hệ
  - Tên của quan hệ
  - Tên của tập thuộc tính

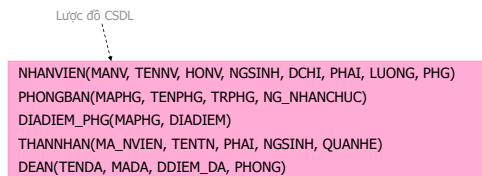


Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

8

## Lược đồ (tt)

- Lược đồ CSDL
  - Gồm nhiều lược đồ quan hệ



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

9

## 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

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

10

## Miền giá trị

- Là tập các giá trị đơn 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, DOM(TENNV) là tập hợp các chuỗi ký tự
  - LUONG: integer, DOM(LUONG) là tập hợp các số nguyên

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

11

## 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
  - NHANVIEN(MANV:DOM(integer), TENNV:DOM(string), HONV:DOM(string), NGSINH:DOM(date), DCHI:DOM(string), PHAI:DOM(string), LUONG:DOM(integer), PHG:DOM(integer))
    - NHANVIEN là một lược đồ quan hệ bậc 8 mô tả đối tượng nhân viên

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

12

## Định nghĩa hình thức (tt)

- Thể hiện quan hệ
  - Một thể hiện 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  $DOM(A_j)$  hoặc giá trị NULL

	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 HHV QPN	Nu	43000	4
$t_4$	Hung	Nguyen	09/15/1962	null	Nam	38000	5

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

13

## 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  $A$ 
  - $DOM(A)$
- Giá trị tại thuộc tính  $A$  của bộ thứ  $t$ 
  - $t.A$  hay  $t[A]$

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

14

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của MHQH
- Các khái niệm về khóa
  - Siêu khóa (Super key)
  - Khóa
  - Khóa chính (Primary key)
  - Tham chiếu (Reference)
  - Khóa ngoại (Foreign key)
- Các đặc trưng của quan hệ

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

15

## Siêu khóa

- Định nghĩa
  - Gọi SK là một tập con khác rỗng các thuộc tính của  $R$
  - SK là siêu khóa khi
 
$$\forall r, \forall t_1, t_2 \in r, t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[SK] \neq t_2[SK]$$

Hai bộ bất kỳ có các giá trị khác nhau tại tập thuộc tính siêu khóa
- Nhận xét
  - Các bộ trong quan hệ phải khác nhau từng đối một
  - Mọi lược đồ quan hệ có tối thiểu một siêu khóa
- Ví dụ: KHOA(MÃKHOA, TÊNKHÓA, NĂMTL, PHÒNG)
  - {MÃKHOA, TÊNKHÓA} là một siêu khóa.
  - Tập hợp gồm tất cả các thuộc tính của quan hệ là một siêu khóa.

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

17

## Ví dụ

- Tìm siêu khóa

R	A	B	C	D
	x	1	10	a
	x	2	20	a
	y	1	40	b
	y	1	40	c
	z	1	50	d

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

18

## 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  $R$

Khóa là siêu khóa bé nhất
- 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 hiện 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

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

19

## Khóa chính

- Một lược đồ QH có thể có nhiều khóa
- Khi cài đặt quan hệ thành bảng (table)
  - Chọn 1 khóa làm cơ sở để nhận biết các bộ
    - Nên chọn khóa có ít thuộc tính hơn
  - Khóa được chọn gọi là **khóa chính** (Primary Key - PK)
    - Các thuộc tính khóa chính phải có giá trị khác NULL
  - Các thuộc tính khóa chính thường được gạch dưới  
KHOA(MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG)

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

20

## 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	Nghiên cứu	5	←
	Điều hành	4	
	Quan lý	1	

TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
Tùng	Nguyễn	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hàng	Bùi	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hùng	Nguyễn	09/15/1962	Bà Rịa VT	Nam	38000	5

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

21

## 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 NULL
- Ví dụ

BỘMÔN (MÃBM, TÊNBM, PHÒNG, ĐIỆNTHOẠI, TRƯỞNGBM, MÃKHOA)KHOA (MÃKHOA, TÊNKHOA, NĂMTL, PHÒNG, ĐIỆN THOẠI, TRƯỞNGKHOA)

Khóa chính

Khóa ngoại

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

22

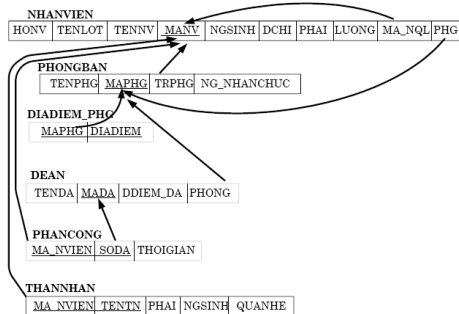
## Khóa ngoại (tt)

- Nhận xét
  - 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

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

23

## Khóa ngoại (tt)



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

24

## Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Các khái niệm của MHQH
- Các khái niệm về khóa
- **Các đặc trưng của quan hệ**
- Chuyển đổi mô hình E/R sang mô hình quan hệ

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

25

## Các đặc trưng của quan hệ

- 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 HHV 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>

khác

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

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

26

## Các đặc trưng của quan hệ (tt)

- Mỗi giá trị trong một bộ
  - Hoặc là một giá trị nguyên tố
  - Hoặc là một giá trị NULL
- Không có bộ nào trùng nhau

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

27

## Nội dung chi tiết

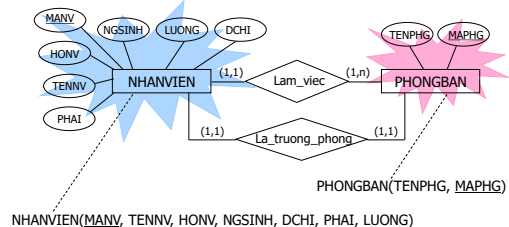
- Giới thiệu
- Các khái niệm của MHQH
- Các khái niệm về khóa
- Các đặc trưng của quan hệ
- Chuyển đổi mô hình E/R sang mô hình quan hệ**
  - Các qui tắc chuyển đổi

Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

28

## 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

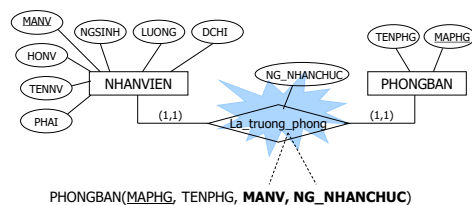


Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

29

## Các qui tắc chuyển đổi (tt)

- (2) Mỗi quan hệ
  - (2a) 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

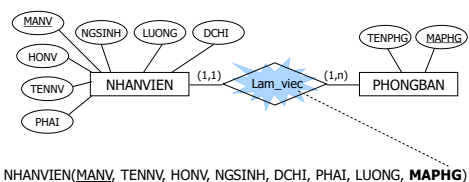


Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

30

## Các qui tắc chuyển đổi (tt)

- (2) Mỗi quan hệ
  - (2b) Một-Nhiều
    - Thêm vào quan hệ-một thuộc tính khóa của quan hệ-nhiều



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

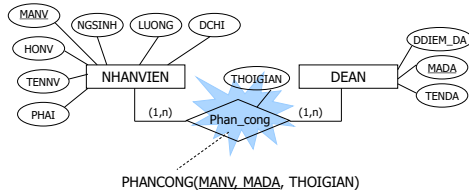
31

## Các qui tắc chuyển đổi (tt)

### ■ (2) Mỗi quan hệ

#### - (2c) 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



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

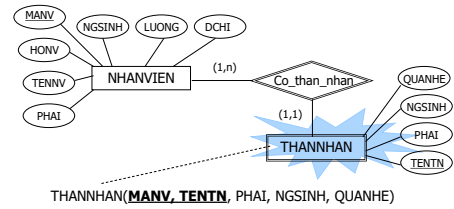
32

## Các qui tắc chuyển đổi (tt)

### ■ (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



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

33



Cơ sở dữ liệu - Khoa CNTT - ĐH KHTN TP HCM

34