



BÀI GIẢNG

CƠ SỞ DỮ LIỆU

7. Mô hình quan hệ: Các khái niệm

Nguyễn Hải Châu

Khoa Công nghệ Thông tin
Trường Đại học Công nghệ, ĐHQGHN

- Một **miền** D (hoặc miền giá trị) là một tập hợp các giá trị nguyên tố: mỗi giá trị trong miền là không thể phân chia được
- Để đặc tả một miền, người ta chỉ ra một tên, một kiểu dữ liệu và khuôn dạng dữ liệu, ví dụ:
 - Miền D_1 : kiểu dữ liệu số nguyên có dấu 16 bit
 - Miền D_2 : kiểu dữ liệu nhãn thời gian (timestamp: 2020-03-07 10:01:30)
 - Miền D_3 : kiểu dữ liệu chuỗi ký tự có độ dài nhỏ hơn 32
- Một **lược đồ quan hệ** R , ký hiệu là $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, được tạo nên từ một tên R và một danh sách các thuộc tính A_1, A_2, \dots, A_n với $Dom(A_j)$ là miền giá trị của A_j

Quan hệ, cấp của quan hệ

- Một **quan hệ** (hoặc **trạng thái quan hệ**) của lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ được ký hiệu là $r(R)$, là tập hợp $r(R) = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$, trong đó mỗi t_i được gọi là một n -bộ:
 - Mỗi n -bộ $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ là một danh sách có thứ tự của n giá trị $v_i, i = \overline{1, n}$, trong đó mỗi $v_i, 1 \leq i \leq n$, là một phần tử của $Dom(A_i)$ hoặc là một giá trị không xác định *null*
 - Giá trị thứ i của bộ t được ký hiệu là $t[A_i]$: $t[A_i] = v_i$
 - Hai bộ t, s trong $r(R)$ được định nghĩa là bằng nhau $t = s$ khi và chỉ khi $t[A_i] = s[A_i] \forall i = \overline{1, n}$
- **Cấp (hoặc ngôi) của một quan hệ** là số các thuộc tính của lược đồ quan hệ của nó
- Cấp của lược đồ quan hệ R chúng ta đang xem xét là n

Ví dụ: Lược đồ quan hệ và quan hệ

- Lược đồ quan hệ *CONGDAN*(*SoCMND*, *HoTen*, *NgaySinh*, *GioiTinh*)
- Miền của các thuộc tính của lược đồ quan hệ *CONGDAN*:
 - $Dom(\text{SoCMND}) = \{\text{Số tự nhiên có ít hơn 13 chữ số}\}$
 - $Dom(\text{HoTen}) = \{\text{Chuỗi ký tự độ dài nhỏ hơn 32}\}$,
 - $Dom(\text{NgaySinh}) = \text{Date}$ và
 - $Dom(\text{GioiTinh}) = \{\text{'Nam', 'Nữ'}\}$
- Quan hệ $r_1(\text{CONGDAN})$ của lược đồ quan hệ *CONGDAN*:

SoCMND	HoTen	NgaySinh	GioiTinh
1	Đỗ Nam Trung	1990-06-07	Nam
2	Nguyễn Đông Anh	1991-02-10	Nam
3	Trần Thu Ngân	1995-10-17	Nữ
4	Hoàng Vũ	1980-01-01	Nam
5	Lê Quỳnh Chi	2000-10-10	Nữ

- $t_1[\text{SoCMND}] = 1$, $t_1[\text{SoCMND}, \text{HoTen}] = \langle 1, \text{Đỗ Nam Trung} \rangle$,
 $t_3[\text{HoTen}, \text{NgaySinh}, \text{GioiTinh}] = \langle \text{Trần Thu Ngân}, 1995-10-17, \text{Nữ} \rangle$

Siêu khóa và khóa của lược đồ quan hệ

- Một **siêu khóa** SK là một tập các thuộc tính của R thỏa mãn:
 - Không có hai bộ khác nhau trong một trạng thái $r(R)$ có cùng một giá trị cho SK , hay nói cách khác:
 - $\forall t_i, t_j \in r(R), i \neq j; t_i \neq t_j$ thì $t_i[SK] \neq t_j[SK]$
- Một **khóa** K là một siêu khóa tối thiểu, nghĩa là nếu bỏ đi một tập con S bất kỳ của K , K sẽ không còn là siêu khóa nữa:
 $K \setminus S$ không là siêu khóa $\forall S \subset K$

Ví dụ siêu khóa và khóa

Lược đồ quan hệ $CONGDAN(SoCMND, HoTen, NgaySinh, GioiTinh)$:

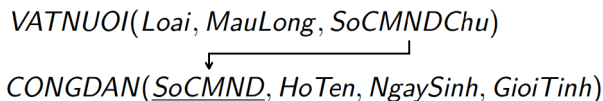
- Siêu khóa: $SK = \{SoCMND, HoTen, NgaySinh\}$
- Khóa: $K = \{SoCMND\}$
- Chỉ ra khóa trong lược đồ quan hệ:
 $CONGDAN(\underline{SoCMND}, HoTen, NgaySinh, GioiTinh)$
- Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều siêu khóa và nhiều khóa

Khóa ngoài của lược đồ quan hệ

- Một tập hợp thuộc tính FK_1 trong lược đồ quan hệ R_1 là một **khóa ngoài** của R_1 tham chiếu đến lược đồ quan hệ R_2 nếu nó thoả mãn các điều kiện sau:
 - 1 Các thuộc tính trong FK_1 có cùng miền giá trị với các thuộc tính của khóa chính PK_2 trong R_2 .
 - 2 Giả sử t_1 là một bộ bất kỳ của $r_1(R_1)$. Khi đó:
 - $t_1[FK_1]$ nhận giá trị *null*, hoặc
 - $\exists t_2 \in r_2(R_2) : t_1[FK_1] = t_2[PK_2]$. Khi đó ta nói bộ t_1 tham chiếu đến bộ t_2
- R_1 được gọi là lược đồ quan hệ tham chiếu và R_2 được gọi là lược đồ quan hệ bị tham chiếu
- Tập FK_1 được gọi là tập thuộc tính tham chiếu đến lược đồ quan hệ R_2

Ví dụ khóa ngoài: Lược đồ quan hệ

- Xét lược đồ quan hệ $VATNUOI(Loai, MauLong, SoCMNDChu)$, trong đó miền của $Loai$ và $MauLong$ là chuỗi ký tự có độ dài nhỏ hơn 20, $SoCMNDChu$ là tập số tự nhiên có ít hơn 13 chữ số
- $SoCMND$ là khóa chính của lược đồ quan hệ $CONGDAN$
- $SoCMNDChu$ là khóa ngoài của lược đồ quan hệ $VATNUOI$ tham chiếu đến $SoCMND$ là khóa chính của lược đồ quan hệ $CONGDAN$



Ví dụ khóa ngoài: Trạng thái quan hệ

- Quan hệ r_1 (*CONGDAN*) (bị tham chiếu):

SoCMND	HoTen	NgàySinh	GioiTinh
1	Đỗ Nam Trung	1990-06-07	Nam
2	Nguyễn Đông Anh	1991-02-10	Nam
3	Trần Thu Ngân	1995-10-17	Nữ
4	Hoàng Vũ	1980-01-01	Nam
5	Lê Quỳnh Chi	2000-10-10	Nữ

- Quan hệ r_2 (*VATNUOI*) (tham chiếu):

Loai	MauLong	SoCMNDChu
Mèo	đen-trắng	1
Chó	Trắng	3
Chó	Vàng	null

Ví dụ khóa ngoài: Trạng thái quan hệ

SoCMND	HoTen	NgàySinh	GioiTinh
1	Đỗ Nam Trung	1990-06-07	Nam
2	Nguyễn Đông Anh	1991-02-10	Nam
3	Trần Thu Ngân	1995-10-17	Nữ
4	Hoàng Vũ	1980-01-01	Nam
5	Lê Quỳnh Chi	2000-10-10	Nữ

Loai	MauLong	SoCMNDChu	Giải thích
Mèo	đen-trắng	1	Đỗ Nam Trung
Chó	Trắng	3	Trần Thu Ngân
Chó	Vàng	null	null
Mèo	Tam thể	10	Không đúng với định nghĩa khóa ngoài

Các ràng buộc quan hệ

- Các ràng buộc miền: Các ràng buộc miền chỉ ra rằng giá trị của mỗi thuộc tính A phải là một giá trị nguyên tố thuộc miền giá trị $Dom(A)$
- Ràng buộc khóa: Với hai bộ khác nhau bất kỳ t_1 và t_2 trong một trạng thái quan hệ r của R chúng ta có ràng buộc là $t_1[SK] \neq t_2[SK]$
- Ràng buộc trên giá trị không xác định chỉ ra khi nào miền giá trị của một thuộc tính được phép chứa giá trị *null*

- Một **lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ** S là một tập hợp các lược đồ quan hệ $S = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ và một tập các ràng buộc toàn vẹn C
- Một **trạng thái cơ sở dữ liệu quan hệ** (hoặc **một cơ sở dữ liệu quan hệ**) $DB(S)$ là một tập hợp các trạng thái quan hệ $DB(S) = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ sao cho mỗi r_i là một trạng thái của R_i và sao cho các trạng thái quan hệ r_i thoả mãn các ràng buộc toàn vẹn chỉ ra trong C

Các ràng buộc toàn vẹn bao gồm:

- **Ràng buộc toàn vẹn thực thể** được phát biểu là: khoá chính phải luôn luôn có giá trị xác định, nghĩa là không được phép có giá trị *null*
- **Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu** được phát biểu là: một bộ giá trị trong một quan hệ có tham chiếu đến một quan hệ khác phải tham chiếu đến một bộ giá trị tồn tại trong quan hệ đó, hoặc nhận các giá trị *null*

Ví dụ lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ

Lược đồ cơ sở dữ liệu S :

- Tập các lược đồ quan hệ:

$S = \{ \text{CONGDAN}(\underline{\text{SoCMND}}, \text{HoTen}, \text{NgaySinh}, \text{GioiTinh}), \\ \text{VATNUOI} = (\text{Loai}, \text{MauLong}, \text{SoCMNDChu}) \}$

- Tập các ràng buộc toàn vẹn $C = \{C_1, C_2\}$:

- Ràng buộc toàn vẹn thực thể C_1 : thuộc tính SoCMND là khóa chính của *CONGDAN*, không được nhận giá trị *null*
- Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu C_2 : thuộc tính *SoCMNDChu* là khóa ngoài của *VATNUOI* tham chiếu đến khóa chính SoCMND của *CONGDAN*; các giá trị của thuộc tính *SoCMNDChu* phải tham chiếu đến một giá trị có trong SoCMND của quan hệ $r_1(\text{CONGDAN})$ hoặc là *null*

Ví dụ cơ sở dữ liệu quan hệ 1

Cơ sở dữ liệu (hoặc trạng thái cơ sở dữ liệu) $DB_1(S)$:

- Các trạng thái quan hệ:

SoCMND	HoTen	NgaySinh	GioiTinh
1	Đỗ Nam Trung	1990-06-07	Nam
2	Nguyễn Đông Anh	1991-02-10	Nam
3	Trần Thu Ngân	1995-10-17	Nữ
4	Hoàng Vũ	1980-01-01	Nam
5	Lê Quỳnh Chi	2000-10-10	Nữ

Loai	MauLong	SoCMNDChu
Mèo	đen-trắng	1
Chó	Trắng	3
Chó	Vàng	null

- Trạng thái $DB_1(S)$ thỏa mãn các ràng buộc toàn vẹn thực thể C_1 và ràng buộc toàn vẹn tham chiếu C_2

Ví dụ cơ sở dữ liệu quan hệ 2

Cơ sở dữ liệu (hoặc trạng thái cơ sở dữ liệu) $DB_2(S)$:

- Các trạng thái quan hệ:

SoCMND	HoTen	NgaySinh	GioiTinh
1	Đỗ Nam Trung	1990-06-07	Nam
2	Nguyễn Đông Anh	1991-02-10	Nam
3	Trần Thu Ngân	1995-10-17	Nữ
4	Hoàng Vũ	1980-01-01	Nam
5	Lê Quỳnh Chi	2000-10-10	Nữ

Loai	MauLong	SoCMNDChu
Mèo	đen-trắng	1
Chó	Trắng	3
Chó	Vàng	null
Mèo	Tam thể	10

- Trạng thái $DB_2(S)$ thỏa mãn ràng buộc toàn vẹn thực thể C_1 , nhưng không thỏa mãn ràng buộc toàn vẹn tham chiếu C_2