

# BÀI GIẢNG MÔN CƠ SỞ DỮ LIỆU

Buổi thứ 12  
Số tiết: 2

GIẢNG VIÊN: NGUYỄN VĂN GIANG

## 4.3. CHUẨN HÓA LƯỢC ĐỒ BẰNG CÁCH PHÂN RÃ

4.3.1. Thuật toán phân rã lược đồ quan hệ về dạng chuẩn 3 bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm

### Input:

- Lược đồ quan hệ  $Q$
- Tập các phụ thuộc hàm  $F$  là phủ tối thiểu,
- $K$  là tập tất cả các khóa.

### Output:

- Một phân rã bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm của  $Q$  sao cho mỗi lược đồ quan hệ con đều đạt dạng chuẩn 3.

## Phương pháp phân rã Q về dạng chuẩn 3:

**Bước 1:** Tách ra khỏi Q các thuộc tính không nằm trong một phụ thuộc hàm nào của F.

**Bước 2:** Nếu có một phụ thuộc hàm nào của F mà liên quan đến tất cả các thuộc tính của Q thì Q không thể phân rã được nữa.

**Bước 3:**

- Gom các phụ thuộc hàm có cùng vế trái trong F.
- Phân rã Q thành các lược đồ XA với mỗi phụ thuộc hàm

$$X \rightarrow A \in F$$

**Bước 4:** Nếu chưa có lược đồ con nào chứa một khóa của Q thì bổ sung một lược đồ con chứa khóa.

## Ghi chú :

- Ở bước 3 nếu có lược đồ con này nằm trong lược đồ con khác thì phải gom thành 1 lược đồ con.
- Sau bước 3, ta được phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm.
- Sau bước 4, ta được phân rã bảo toàn thông tin.

**Ví dụ 1:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(C, T, H, R, S, G)$  và tập phụ thuộc hàm  $F$  (là phủ tối thiểu) như sau :

$$F = \{C \rightarrow T, HR \rightarrow C, HT \rightarrow R, CS \rightarrow G, HS \rightarrow R\}$$

Hãy phân rã  $Q$  thành tước đồ CSDL bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm.

## Giải:

- Tìm tất cả các khóa của  $Q$ :  $HS$

**Bước 1:** Không có thuộc tính nào nằm ngoài các phụ thuộc hàm nên không cần làm

**Bước 2:** Không có pth nào chứa tất cả các thuộc tính của Q nên không cần làm

**Bước 3:** Q được phân rã thành 5 lược đồ con đạt  $DC_3$

Q1(C,T) có tập pth  $F_1=\{C \rightarrow T\}$

Q2(H,R,C) có tập pth  $F_2=\{HR \rightarrow C\}$

Q3(H,T,R) có tập pth  $F_3=\{HT \rightarrow R\}$

Q4(C,S,G) có tập pth  $F_4=\{CS \rightarrow G\}$

Q5(H,S,R) có tập pth  $F_5=\{HS \rightarrow R\}$

**Bước 4:**

- Vì  $HS \subseteq Q4$  nên phân rã bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm

## Ví dụ 2:

Cho lược đồ quan hệ  $Q(S, I, D, M)$  và tập các phụ thuộc hàm:

$$F = \{SI \rightarrow DM, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

1. Cho biết pth  $DI \rightarrow S$  có được suy dẫn logic từ  $F$  không ?
2. Tìm tất cả các khóa của  $Q$
3. Tìm phủ tối thiểu của  $F$
4. Xác định dạng chuẩn cao nhất của  $Q$
5. Nếu  $Q$  chưa đạt dạng chuẩn 3, hãy phân rã  $Q$  thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn 3 bảo toàn phụ thuộc hàm và thông tin

Giải:

$$F = \{SI \rightarrow DM, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

1. Cho biết pth  $DI \rightarrow S$  có được suy dẫn logic từ  $F$  không ?

Công thức sử dụng:  $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$

$(DI)^+ = DIM$  nên  $S \notin (DI)^+$

Vậy :  $DI \rightarrow S \notin F^+$

$$F = \{ SI \rightarrow DM, \\ SD \rightarrow M, \\ D \rightarrow M \}$$

## 2. Tìm tất cả các khóa của Q

Bước 1:

$$TN = \{S, I\}$$

$$TG = \{D\}$$

Bước 2:

$(SI)^+ = SIDM = Q^+$  nên Q có một khóa duy nhất là SI

$$F = \{SI \rightarrow DM, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

### 3. Tìm phủ tối thiểu của F

**Bước 1:** Gọi  $F'$  là phủ tối thiểu cần tìm, cho  $F' = F$  và tách vế phải các pth trong  $F'$

$$F' = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

**Bước 2:** Loại bỏ các thuộc tính dư thừa ở vế trái các pth trong  $F'$  để tất cả các pth đều là pth đầy đủ

$SI \rightarrow D$  và  $SI \rightarrow M$  là các pth đầy đủ vì:

$S^+ = S$  không chứa  $D, M$

$I^+ = I$  không chứa  $D, M$

$SD \rightarrow M$ , dư thuộc tính  $S$  ở vế trái vì  $D \rightarrow M \in F'$

$$F' = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

$$F' = \{SI \rightarrow D, SI \rightarrow M, D \rightarrow M\}$$

**Bước 3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa**

$SI \rightarrow D$  không bỏ được vì:

$$(SI)^+_{F' - \{SI \rightarrow D\}} = SIM, \text{ không chứa } D$$

*(Hoặc lý luận :  $SI \rightarrow D$  là pth duy nhất mà VP chứa D nên không bỏ được)*

$SI \rightarrow M$  **bỏ được** vì:

$$(SI)^+_{F' - \{SI \rightarrow M\}} = SIDM, \text{ chứa } M$$

$D \rightarrow M$  không bỏ được vì:

$$(D)^+_{F' - \{D \rightarrow M\}} = D, \text{ không chứa } M$$

Vậy  $F' = \{SI \rightarrow D, D \rightarrow M\}$

## 4. Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

Khóa duy nhất của Q là: SI

Kiểm tra dạng chuẩn 2:

Bước 1:

Tập thuộc tính không khóa  $N = \{D, M\}$

Bước 2:

Ta có  $SI \rightarrow D$ ,  $SI \rightarrow M$  là phụ thuộc hàm đầy đủ  
(chứng minh câu 3)

Vậy Q đạt dạng chuẩn 2.

(Khóa duy nhất của Q là: SI)

Kiểm tra dạng chuẩn 3:

Bước 1:

$F = \{SI \rightarrow DM, SD \rightarrow M, D \rightarrow M\}$

Bước 2:

$D \rightarrow M$  có vế trái D không chứa khóa và vế phải M cũng không là thuộc tính khóa nên Q không đạt dạng chuẩn 3.

Dạng chuẩn cao nhất của Q là dạng chuẩn 2

5. Phân rã  $Q$  thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn 3 bảo toàn phụ thuộc hàm và thông tin.

Phủ tối thiểu  $F' = \{SI \rightarrow D, D \rightarrow M\}$

**Bước 1,2:** không cần làm

**Bước 3:**  $Q$  được phân rã thành 2 lược đồ con ở dạng chuẩn 3:

$Q_1(S, I, D)$ , với  $F_1 = \{SI \rightarrow D\}$

$Q_2(D, M)$ , với  $F_2 = \{D \rightarrow M\}$

**Bước 4:**

Vì  $Q_2$  chứa khóa  $SI$  nên phân rã này bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm.

# LUYỆN TẬP

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A, B, C, D, G)$  và tập các phụ thuộc hàm sau:

$$F = \{AD \rightarrow G, D \rightarrow CA, B \rightarrow C, A \rightarrow D, C \rightarrow G\}$$

1. Cho biết phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow DG$  có được suy diễn logic từ  $F$  hay không?
2. Tìm tất cả các khóa của  $Q$ .
3. Xác định dạng chuẩn cao nhất của  $Q$ .
4. Tìm phủ tối thiểu của  $F$ .
5. Nếu  $Q$  chưa đạt dạng chuẩn 3, hãy phân rã  $Q$  thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn 3 (phân rã bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm).