

Chương 6

Thiết kế CSDL quan hệ (tt)

TS. Nông Thị Hoa

Mobile: 0949.276.430

Email: nongthihoa@duytan.edu.vn

NỘI DUNG CHI TIẾT

5.2. Phủ của tập phụ thuộc hàm

5.3. Khóa của lược đồ quan hệ (Key)

5.4. Chuẩn hoá cơ sở dữ liệu

5.5. Bài tập

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Tập phụ thuộc hàm có vẻ phải chứa một thuộc tính

Mỗi tập phụ thuộc hàm F đều tương đương với một tập phụ thuộc hàm G mà vẻ phải của các phụ thuộc hàm trong G chỉ chứa một thuộc tính.

Ví dụ 4: Cho $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, AB \rightarrow D\}$ suy ra

$$F \equiv \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C, AB \rightarrow D\} = G$$

G là tập phụ thuộc hàm có vẻ phải chứa một thuộc tính

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Tập phụ thuộc hàm không dư thừa

F là tập phụ thuộc hàm không dư thừa nếu không tồn tại $F' \subsetneq F$ □

F sao cho $F' \equiv F$. Ngược lại F là tập phụ thuộc hàm dư thừa.

Ví dụ 5: cho $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D, AB \rightarrow D\}$ thì F dư thừa vì

$$F \equiv F' = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D\}$$

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Thuật toán loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa

Bước 1: Lần lượt xét các phụ thuộc hàm $X \rightarrow Y$ của F

Bước 2: nếu $X \rightarrow Y$ là thành viên của $F - \{X \rightarrow Y\}$ thì loại $X \rightarrow Y$ khỏi F

Bước 3: thực hiện Bước 2 cho các phụ thuộc hàm tiếp theo của F

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

F là một tập phụ thuộc hàm tối thiểu (hay phủ tối thiểu) nếu F thỏa mãn cả ba điều kiện sau:

1. F là tập phụ thuộc hàm có vế trái không dư thừa
2. F là tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.
3. F là tập phụ thuộc hàm không dư thừa

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Thuật toán tìm phủ tối thiểu của một tập phụ thuộc hàm

Bước 1: loại khỏi F các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa.

Bước 2: Tách các phụ thuộc hàm có vế phải trên một thuộc tính thành các phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính.

Bước 3: loại khỏi F các phụ thuộc hàm dư thừa.

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

Ví dụ 5: Cho lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D)$ và tập phụ thuộc F như sau: $F = \{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

Hãy tính phủ tối thiểu của F .

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Giải:

Bước 1: $AB \rightarrow CD$ là phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa?

$B \rightarrow CD \in F^+$? trả lời: $B^+ = BCD \Rightarrow B \rightarrow CD \in F^+$

Vậy $AB \rightarrow CD$ là phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa $A \Rightarrow$ kết quả của bước 1 là:

$F \equiv \{B \rightarrow CD; B \rightarrow C; C \rightarrow D\}$

Bước 2: kết quả của bước 2 là:

$F \equiv \{B \rightarrow D; B \rightarrow C; C \rightarrow D\} = F_{1tt}$

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Giải (tt)

Bước 3: trong $F1_{tt}$, $B \rightarrow C$ là phụ thuộc hàm dư thừa?

$B \rightarrow C \in G^+?$ với $G = F1_{tt} - \{B \rightarrow C\} = \{B \rightarrow D; C \rightarrow D\}$

$BG^+ = BD \Rightarrow B \rightarrow C \notin G^+ \Rightarrow$ trong $F1_{tt}$ $B \rightarrow C$ không dư thừa.

trong $F1_{tt}$, $B \rightarrow D$ là phụ thuộc hàm dư thừa?

$B \rightarrow D \in G^+?$ với $G = F1_{tt} - \{B \rightarrow D\} = \{B \rightarrow C; C \rightarrow D\}$

$BG^+ = BCD \Rightarrow B \rightarrow D \in G^+ \Rightarrow$ trong $F1_{tt}$, $B \rightarrow D$ dư thừa.

Kết quả của Bước 3 cho phủ tối thiểu:

$F \equiv \{B \rightarrow C; C \rightarrow D\} = F_{tt}$

5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

Ví dụ 6: Cho lược đồ quan hệ $Q(\text{MSCD}, \text{MSSV}, \text{CD}, \text{HG})$ và tập phụ thuộc F như sau:

$$\begin{aligned} F = \{ & \text{MSCD} \rightarrow \text{CD}; \quad \text{CD} \rightarrow \text{MSCD}; \\ & \text{CD}, \text{MSSV} \rightarrow \text{HG}; \quad \text{MSCD}, \text{HG} \rightarrow \text{MSSV}; \\ & \text{CD}, \text{HG} \rightarrow \text{MSSV}; \quad \text{MSCD}, \text{MSSV} \rightarrow \text{HG} \} \end{aligned}$$

Hãy tìm phủ tối thiểu của F

kết quả:

$$F_{tt} = \{ \text{MSCD} \rightarrow \text{CD}; \text{CD} \rightarrow \text{MSCD}; \text{CD}, \text{HG} \rightarrow \text{MSSV} \}$$

5.3. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

5.3.1 KHÁI NIỆM KHÓA

Cho $Q(U, F)$ là lược đồ quan hệ. K là tập con của Q^+ .

- K là một khóa của Q nếu:
 1. $K^+ = Q^+$ và
 2. Không tồn tại $K' \subset K$ sao cho $K'^+ = Q^+$
- Tập thuộc tính S là siêu khóa nếu $S \supseteq K$
- Thuộc tính A là thuộc tính khóa nếu $A \in K$ với K là khóa bất kỳ của Q . Ngược lại, A là thuộc tính không khóa.

5.3.1 KHÁI NIỆM KHÓA

Thuật toán tìm một khóa của một lược đồ quan hệ Q

Bước 1: gán $K = Q^+$

Bước 2: A là một thuộc tính của K, đặt $K' = K - A$. Nếu $K'^+ = Q^+$ thì gán $K = K'$ thực hiện lại Bước 2

- Nếu muốn tìm các khóa khác (nếu có) của lược đồ quan hệ thì thay đổi thứ tự loại bỏ các phần tử của K.

5.3.1 KHÁI NIỆM KHÓA

- Ví dụ 7: Cho $Q(A,B,C,D,E,G,H,I)$ và $F=\{AC \rightarrow B; BI \rightarrow ACD; ABC \rightarrow D; H \rightarrow I; ACE \rightarrow BCG; CG \rightarrow AE\}$

Tìm K

Giải:

Lần lượt loại các thuộc tính trong K theo thứ tự sau:

A, B, D, E, I

Thu được một khóa của lược đồ quan hệ là $\{C,G,H\}$

- Chú ý: Thuật toán này chỉ tìm ra một khóa

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Bước 1: Xác định tất cả các tập con khác rỗng của Q^+ . Kết quả $X_1, X_2, \dots, X_{2^n-1}$

Bước 2: khóa là các X_i có bao đóng đúng bằng Q^+ . $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$

Bước 3: Xây dựng tập chứa tất cả các khóa của Q từ tập S bằng cách xét mọi S_i, S_j con của S ($i \neq j$), nếu $S_i \subset S_j$ thì ta loại S_j ($i, j=1..n$), kết quả còn lại của S chính là tập tất cả các khóa cần tìm.

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Ví dụ 8: Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ $Q(C,S,Z)$; và tập phụ thuộc hàm $F = \{f1:CS \rightarrow Z; f2:Z \rightarrow C\}$

Xi	X ⁺ i	Siêu khóa	Khóa
C	C		
S	S		
CS	CSZ	CS	CS
Z	ZC		
CZ	CZ		
SZ	SZC	SZ	SZ
CSZ	CSZ	CSZ	CSZ

Lược đồ quan hệ Q có hai khóa là: $\{C,S\}$ và $\{S,Z\}$

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Thuật toán cải tiến

- Tập thuộc tính nguồn (TN): chứa các thuộc tính chỉ ở vế trái và các thuộc tính không có ở mọi phụ thuộc hàm
- Tập thuộc tính đích (TD): chứa tất cả các thuộc tính chỉ có ở vế phải.
- Tập thuộc tính trung gian (TG): chứa tất cả các thuộc tính có ở cả hai vế.

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Bước 1: tạo tập thuộc tính nguồn TN, tập thuộc tính trung gian TG

Bước 2: if $TG = \emptyset$ then lược đồ quan hệ chỉ có một khóa K với $K = TN$ kết thúc. Ngược lại, sang bước 3.

Bước 3: tìm tất cả các tập con X_i của tập trung gian TG

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Bước 4: tìm các siêu khóa S_i bằng cách: với $\forall X_i$

if $(TN \cup X_i)^+ = Q^+$ then $S_i = TN \cup X_i$

Bước 5: tìm khóa bằng cách loại bỏ các siêu khóa không tối thiểu

$\forall S_i, S_j \in S$

if $S_i \subset S_j$ then Loại S_j ra khỏi Tập siêu khóa S

S còn lại chính là tập khóa cần tìm.

5.3.2 THUẬT TOÁN TÌM TẤT CẢ KHÓA

Ví dụ 9: Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ $Q(C,S,Z)$; và tập phụ thuộc hàm $F = \{f1:CS \rightarrow Z; f2:Z \rightarrow C\}$

Áp dụng thuật toán cải tiến, có lời giải:

$TN = \{S\}$; $TG = \{C,Z\}$. Gọi X_i là các tập con của tập TG

Kết quả quan hệ trên có hai khóa là $\{S,C\}$ và $\{S,Z\}$

X_i	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	Khóa
\emptyset	S	S		
C	SC	Q^+	SC	SC
Z	SZ	Q^+	SZ	SZ
CZ	SCZ	Q^+	SCZ	

LINK YOUTUBE

Link: https://www.youtube.com/watch?v=cYsibRLo_hI

CÂU HỎI THẢO LUẬN

1. Xét lược đồ quan hệ $Q(C, T, H, R, S, G)$ và tập phụ thuộc hàm $F = \{ f1: C \rightarrow T; f2: HR \rightarrow C; f3: HT \rightarrow R; f4: CS \rightarrow G; f5: HS \rightarrow R \}$

Tìm phủ tối thiểu của F

2. Xét lược đồ quan hệ $Q(A, B, C, D, E, H)$ và tập phụ thuộc hàm $F = \{ A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow DH \}$

Chứng minh $K = \{A, B, C\}$ là khóa duy nhất của Q

BÀI TẬP VỀ NHÀ

Bài 1: Xét lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D)$ và tập phụ thuộc hàm $F=\{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$. Hãy tìm tất cả các khóa của Q

Bài 2: Xét lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D,E,G)$ và tập phụ thuộc hàm $F=\{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow G\}$. Hãy tìm tất cả các khóa của Q .

Bài 3: Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

a) Xét lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D,E,G)$ và tập phụ thuộc hàm $F=\{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

b) Xét lược đồ quan hệ $Q(A,B,C)$ và tập phụ thuộc hàm $F=\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$

