

CƠ SỞ DỮ LIỆU

Các thuật toán phân rã lược đồ quan hệ

EX6 (p.106)

Cho lược đồ quan hệ $R(C, D, E, G, H, K)$ và tập phụ thuộc hàm F

$F = \{$
 $CK \rightarrow H;$
 $C \rightarrow D;$
 $E \rightarrow C;$
 $E \rightarrow G;$
 $CK \rightarrow E$
 $\}$

Giải

a) Từ tập F , hãy chứng minh $EK \rightarrow DH$

Ta có $(EK)^+ = EKCGHD \supseteq DH \Rightarrow EK \rightarrow DH \in F^+$.

b) Tìm tất cả các khóa của R .

- Phân hoạch R^+ thành:

$S = \{K\}$ $T = \{H, D, G\}$ $M = \{C, E\}$

$S^+ = (K)^+ = K \neq R^+$

$(CK)^+ = CKHDEG = R^+ \Rightarrow CK$ là một khóa của R

$(EK)^+ = EKCGHD = R^+ \Rightarrow EK$ là một khóa của R

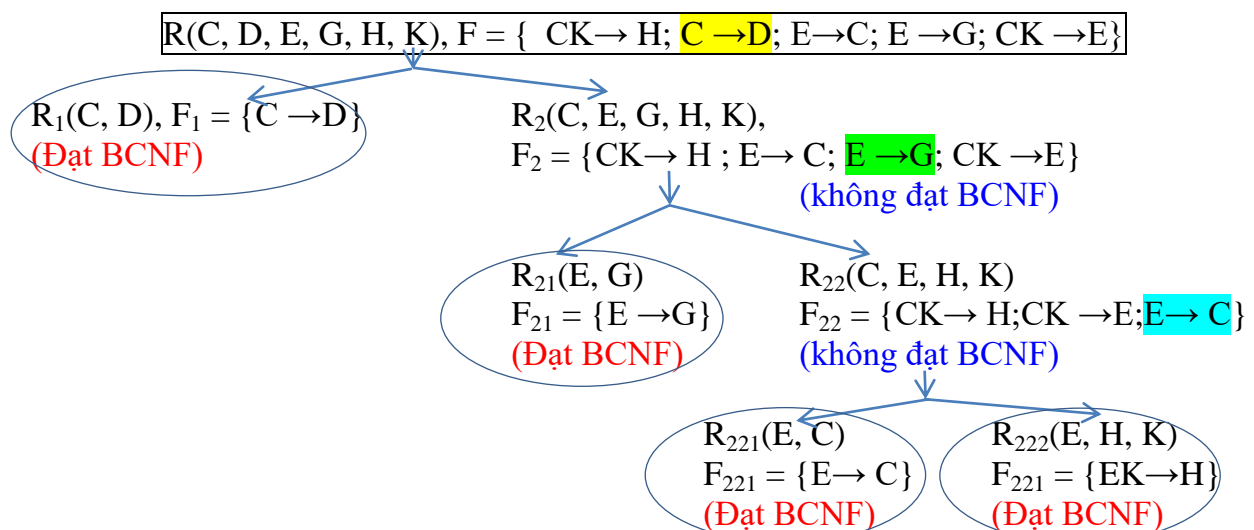
Vậy R có 2 khóa là CK và EK .

c) Xác định dạng chuẩn của R .

- Tập thuộc tính không là thuộc tính khóa của R là $\{D, G, H\}$.

- Xét pth $C \rightarrow D \in F$. Ta có $C \subsetneq$ khóa CK và D không là thuộc tính khóa nên D không phụ thuộc đầy đủ vào khóa CK . Suy ra R không đạt 2NF. Vậy R đạt 1NF.

d) Hãy tìm cách phân rã R thành một lược đồ CSDL đạt dạng chuẩn BCNF. Tìm tập phụ thuộc hàm và khóa cho mỗi lược đồ quan hệ con.



Vậy kết quả phân rã BCNF của R là

$R_1(\underline{C}, D), \quad F_1 = \{C \rightarrow D\} \quad \text{Đạt BCNF}$

$R_2(\underline{E}, G), \quad F_2 = \{E \rightarrow G\} \quad \text{Đạt BCNF}$

$R_3(\underline{E}, C), \quad F_3 = \{E \rightarrow C\} \quad \text{Đạt BCNF}$

$R_4(\underline{E}, H, \underline{K}), \quad F_4 = \{EK \rightarrow H\} \quad \text{Đạt BCNF}$

e) Phân rã ở câu d) có là phân rã giữ lại phụ thuộc không? Tại sao?

Đặt $F' = F_1 \cup F_2 \cup F_3 \cup F_4 = \{C \rightarrow D; E \rightarrow G; E \rightarrow C; EK \rightarrow H\}$

$F = \{$
 $CK \rightarrow H;$
 $C \rightarrow D;$
 $E \rightarrow C;$
 $E \rightarrow G;$
 $CK \rightarrow E$
 $\}$

Xét $CK \rightarrow H \in F$. Tính $(CK)_{F'}^+ = CKD \not\supseteq H \Rightarrow F'$ không suy diễn được $CK \rightarrow H$
 $\Rightarrow F' \not\sim F \Rightarrow$ Phân rã trên không giữ lại phụ thuộc.

EX14 (p.107 - p.108)

Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, K, L, N, I, J)$ và tập phụ thuộc hàm:

$F = \{ AB \rightarrow C;$
 $A \rightarrow DE;$
 $B \rightarrow K;$
 $K \rightarrow LN;$
 $D \rightarrow IJ$
 $\}$

Giải

a) Xét tập phụ thuộc hàm $G = \{ AB \rightarrow C; BD \rightarrow EK; AD \rightarrow LN; A \rightarrow I; N \rightarrow J \}$, F có tương đương với G ? Tại sao?

Xét $A \rightarrow DE \in F$. Tính $(A)_G^+ = A \not\supseteq DE \Rightarrow G$ không suy diễn được $A \rightarrow DE \Rightarrow G \not\sim F$.

Các câu hỏi dưới đây đều được tính dựa trên tập phụ thuộc hàm F .

b) Tìm mọi khoá của R .

$S = \{A, B\}$ $T = \{C, E, L, N, I, J\}$ $M = \{K, D\}$

$S^+ = (AB)^+ = ABCDEKLNJI = R^+ \Rightarrow R$ có đúng một khóa là **AB**.

c) Tìm dạng chuẩn cao nhất của R ?

- Tập thuộc tính không là thuộc tính khóa của R là $\{C, D, E, K, L, N, I, J\}$.

- Xét $A \subsetneq$ khóa AB . Tính $(A)^+ = ADEIJ$ có chứa các thuộc tính không là thuộc tính khóa D, E, I, J (nghĩa là các thuộc tính không là thuộc tính khóa D, E, I, J không phụ thuộc đầy đủ vào khóa AB) $\Rightarrow R$ không đạt 2NF. Vậy R đạt 1NF.

d) Xét một phân rã của R gồm các lược đồ quan hệ sau:

$R_1(A, D, E); R_2(B, K); R_3(B, L, N); R_4(A, I, J); R_5(A, B, C)$

i. Phân rã này có phải là phân rã nổi không mất thông tin? tại sao?

Lập bảng \rightarrow dùng tập phụ thuộc hàm F biến đổi bảng \Rightarrow Kết luận: tồn tại dòng $R_5 = \langle a_1, \dots, a_{10} \rangle$ nên phân rã R thành 5 lược đồ con R_1, \dots, R_5 như trên là phân rã nổi không mất thông tin.

ii. Phân rã này có phải là phân rã giữ lại phụ thuộc? tại sao?

- Tính các phụ thuộc hàm hình chiếu của F lên từng R_i

$R_1(A, D, E)$ $F_1 = \{A \rightarrow DE\}$
 $R_2(B, K)$ $F_2 = \{B \rightarrow K\}$
 $R_3(B, L, N)$ $F_3 = \{B \rightarrow LN\}$ (do $B \rightarrow K$ & $K \rightarrow LN$)
 $R_4(A, I, J)$ $F_4 = \{A \rightarrow IJ\}$ (do $A \rightarrow D$ & $D \rightarrow IJ$)
 $R_5(A, B, C)$ $F_5 = \{AB \rightarrow C\}$

- Đặt $F' = F_1 \cup F_2 \cup F_3 \cup F_4 \cup F_5 = \{A \rightarrow DE; B \rightarrow K; B \rightarrow LN$
 $A \rightarrow IJ; AB \rightarrow C\}$

$F = \{ AB \rightarrow C;$
 $A \rightarrow DE;$
 $B \rightarrow K;$
 $K \rightarrow LN;$
 $D \rightarrow IJ$
 $\}$

- Xét $K \rightarrow LN \in F$. Tính $(K)_{F'}^+ = K \not\subseteq LN \Rightarrow F'$ không suy diễn được $K \rightarrow LN$
 $\Rightarrow F' \not\sim F \Rightarrow$ Phân rã trên không giữ lại phụ thuộc.

iii. Các lược đồ quan hệ trong phân rã này ở dạng chuẩn nào?

$R_1(A, D, E), F_1 = \{A \rightarrow DE\}$. R_1 có 1 khóa là $A \Rightarrow R_1$ đạt BCNF.
 $R_2(B, K), F_2 = \{B \rightarrow K\}$. R_2 có 1 khóa là $B \Rightarrow R_2$ đạt BCNF.
 $R_3(B, L, N), F_3 = \{B \rightarrow LN\}$. R_3 có 1 khóa là $B \Rightarrow R_3$ đạt BCNF.
 $R_4(A, I, J), F_4 = \{A \rightarrow IJ\}$. R_4 có 1 khóa là $A \Rightarrow R_4$ đạt BCNF.
 $R_5(A, B, C), F_5 = \{AB \rightarrow C\}$. R_5 có 1 khóa là $AB \Rightarrow R_5$ đạt BCNF.

e) Nếu R không ở dạng chuẩn 3NF, hãy tìm một phân rã ở dạng chuẩn 3NF thỏa tính chất nói không mất thông tin và giữ lại phụ thuộc. Có nhận xét gì về dạng chuẩn của các lược đồ quan hệ trong kết quả của phân rã này?

- Tìm 1 phủ tối thiểu của F (xem p.65 - p.66, giáo trình)

$$\otimes F \sim F_1 = \{ AB \rightarrow C$$

$$A \rightarrow D$$

$$A \rightarrow E$$

$$B \rightarrow K$$

$$K \rightarrow L$$

$$K \rightarrow N$$

$$D \rightarrow I$$

$$D \rightarrow J$$

}

- Kiểm tra pth $AB \rightarrow C$ có là pth đầy đủ?

$$(A)^+ = ADEIJ \not\subseteq C \Rightarrow B \text{ không là thuộc tính thừa ở vế trái của pth } AB \rightarrow C$$

$$(B)^+ = BKLN \not\subseteq C \Rightarrow A \text{ không là thuộc tính thừa ở vế trái của pth } AB \rightarrow C$$

$$\Rightarrow AB \rightarrow C \text{ là phụ thuộc hàm đầy đủ.}$$

$$\text{Vậy } F_2 = F_1.$$

- Vì các phụ thuộc hàm trong F_1 đều cần thiết (không thừa) nên $F_{tt} = F_2 = F_1$.

- Từ F_{tt} tạo các lược đồ con

$$R_1(\underline{A}, \underline{B}, C), F_1 = \{AB \rightarrow C\}$$

$$R_2(\underline{A}, D), F_2 = \{A \rightarrow D\}$$

$$R_3(\underline{A}, E), F_3 = \{A \rightarrow E\}$$

$$R_4(\underline{B}, K), F_3 = \{B \rightarrow K\}$$

$$R_5(\underline{K}, L), F_3 = \{K \rightarrow L\}$$

$$R_6(\underline{K}, N), F_3 = \{K \rightarrow N\}$$

$$R_7(\underline{D}, I), F_3 = \{D \rightarrow I\}$$

$$R_8(\underline{D}, J), F_3 = \{D \rightarrow J\}$$

$$F_{tt} = \{ AB \rightarrow C$$

$$A \rightarrow D$$

$$A \rightarrow E$$

$$B \rightarrow K$$

$$K \rightarrow L$$

$$K \rightarrow N$$

$$D \rightarrow I$$

$$D \rightarrow J$$

$$\}$$

- Vì R_1 chứa khóa AB của R nên kết thúc thuật toán.

Vậy kết quả phân rã 3NF (sau khi xem xét gộp các quan hệ con có cùng khóa) của R là

$$R_1(\underline{A}, \underline{B}, C), F_1 = \{AB \rightarrow C\}. R_1 \text{ có khóa } AB \Rightarrow R_1 \text{ đạt BCNF.}$$

$$R_2(\underline{A}, D, E), F_2 = \{A \rightarrow D; A \rightarrow E\}. R_2 \text{ có khóa } A \Rightarrow R_2 \text{ đạt BCNF.}$$

$$R_3(\underline{B}, K), F_3 = \{B \rightarrow K\} R_3 \text{ có khóa } B \Rightarrow R_3 \text{ đạt BCNF.}$$

$$R_4(\underline{K}, L, N), F_4 = \{K \rightarrow L; K \rightarrow N\} R_4 \text{ có khóa } K \Rightarrow R_4 \text{ đạt BCNF.}$$

$$R_5(\underline{D}, I, J), F_5 = \{D \rightarrow I; D \rightarrow J\} R_5 \text{ có khóa } D \Rightarrow R_5 \text{ đạt BCNF.}$$