

Thuật toán tìm khoá

Thuật toán tìm một khoá

Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G)$ và tập F

Thuật toán:

Bước 1: Gán $K = Q^+$

Bước 2 : Ta có $A \subseteq Q^+$, xét $K' = K - A$

- Nếu $(K')^+ = Q^+$ thì loại bỏ A ra khỏi K ; khi đó $K = K'$. Thực hiện lại bước 2
- Nếu $(K')^+ \neq Q^+$ khi đó giữ nguyên K và thực hiện lại bước 2
- Dừng khi trừ hết tập thuộc tính

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

Thuật toán tìm một khoá (2)

Ví dụ : cho $R=\{A,B,C,D,E\}$ và $F=\{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow DE\}$ tìm một khóa của R ?

Bước 1: $K = Q : K=ABCDE$

Bước 2:

- $(K - A)^+ : (BCDE)^+ = BCDE \neq Q^+$ nên không loại A ta có $K=ABCDE$
- $(K - B)^+ : (ACDE)^+ = ABCDE = Q^+$ nên loại B ra tập K ban đầu $K=ACDE$
- $(K - C)^+ : (ADE)^+ = ADE \neq Q^+$ nên không bỏ C ta có $K=ACDE$
- $(K - D)^+ : (ACE)^+ = ACEBD = Q^+$ nên bỏ D ra tập K , ta có $K=ACE$
- $(K - E)^+ : (AC)^+ = ACBDE = Q^+$ nên bỏ E ra tập K ta có $K=AC$

Vậy khóa lược đồ: AC

Thuật toán tìm một khóa (3)

- ♦ **Ví dụ:** cho lược đồ quan hệ $Q(ABCDEFGHI)$ và tập thuộc tính $F = \{ AC \rightarrow B;$

$BI \rightarrow AC;$

$ABC \rightarrow D;$

$H \rightarrow I;$

$ACE \rightarrow BCG;$

$CG \rightarrow AE\}$

- Tìm K
- Đáp án: **$K = CGH$**

Thuật toán tìm tất cả khoá

Ký hiệu:

- Q là tập thuộc tính cơ sở dữ liệu
- F là tập phụ thuộc hàm
- $L(\text{left})$: là các thuộc tính chỉ xuất hiện bên trái
- $R(\text{right})$: là các thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế phải

Thuật toán tìm tất cả khoá (1)

Ký hiệu:

- N: là tập thuộc tính nguồn, bao gồm thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái (L) của tập F và không xuất hiện cả 2 vế trái, phải của F
- $N = Q - R$
- **VD:** $Q = \{A, B, C, D, E\}$ $L = \{B, C\}$
 $R = \{B, C, D\}$
 $N = Q - R = \{A, E\}$

Thuật toán tìm tất cả khoá (2)

Ký hiệu:

- TĐ: là tập thuộc tính đích, bao gồm thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế phải (R) của tập F
- $TĐ = R - L$
- **VD:** $L = \{B, C\}$ $R = \{B, C, D\}$
 $TĐ = R - L = \{D\}$

Thuật toán tìm tất cả khoá (3)

Ký hiệu:

- TG: là tập thuộc tính trung gian, bao gồm thuộc tính xuất hiện ở vế trái (L) và vế phải (R) của tập F
- $TG = R \cap L$
- **VD:** $L = \{B, C\}$ $R = \{B, C, D\}$
 $TG = R \cap L = \{B, C\}$

Thuật toán tìm tất cả khoá (4)

Ký hiệu:

N: Tập thuộc tính nguồn, là tập chứa những thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái, không nằm bên vế trái và vế phải của mọi phụ thuộc hàm (tương tự như nút gốc)

TG: Tập thuộc tính trung gian, là tập chứa những thuộc tính vừa xuất hiện ở vế trái và vừa xuất hiện ở vế phải trong các phụ thuộc hàm

Ví dụ 1: Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G, H)$ và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow CE, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$$

$$N = \{ B, G \}$$

$$TG = \{ A, C, D, H \}$$

Ví dụ 2: Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G)$ và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ AE \rightarrow C, CG \rightarrow A, BD \rightarrow G, GA \rightarrow E \}$$

$$N = \{ B, D \}$$

$$TG = \{ A, C, E, G \}$$

Thuật toán tìm tất cả khoá (5)

Bước 1: Tìm tập nguồn N. Nếu $N_F^+ = Q^+$ thì chỉ có 1 khoá là N, ngược lại qua bước 2

Bước 2: Tìm tập trung gian TG. Tìm tập tất cả các tập con X_i của tập TG.

Bước 3: Tìm tập S chứa mọi siêu khoá S_i

Với mỗi X_i , nếu $(N \cup X_i)_F^+ = Q^+$ thì $S_i = (N \cup X_i)$

Nếu: $(N \cup X_i)_F^+ = Q^+$ khi đó $N \cup X_i$ là một khoá. Do vậy loại bỏ các trường hợp $X_j : X_i \subset X_j$.

VD: $X_i = \{AB\}$, $X_j = \{ABC\}$. Ta thấy $X_i \subset X_j$ và X_i là khoá vì vậy không xét trường hợp X_j nữa.

Thuật toán tìm tất cả khoá (6)

Ví dụ. Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C)$ và tập phụ thuộc hàm $F = \{ AB \rightarrow C, C \rightarrow A \}$

Bước 1: $N = \{B\}$. $B^+_F = B \neq Q^+$

Bước 2: $TG = \{A, C\}$.

Tất cả tập con của tập trung gian $CTG = \{A, C, AC\}$

Bước 3:

N	X_i	$(N \cup X_i)$	$(N \cup X_i)^+_F$	$(N \cup X_i)^+_F = Q^+$
B	A	BA	ABC	ĐÚNG
B	C	BC	ABC	ĐÚNG
B	AC	Không xét vì $X_i = A \subset X_j = AC$		

Kết luận: Tập Khoá $S = \{AB, BC\}$

Thuật toán tìm tất cả khoá (7)

Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G)$ và tập phụ thuộc hàm

$F = \{ AE \rightarrow C, CG \rightarrow A, BD \rightarrow G, GA \rightarrow E \}$

Tìm tất cả các khóa của R ?

KQ: ABD, BDC

Bước 1: $N = \{BD\}$ $BD^+_F = BDG \neq Q^+$

Bước 2: $TG = \{A, C, E, G\}$.

Tất cả tập con của tập trung gian

$CTG = \{A, C, E, G, AC, AE, AG, CE, CG, EG, ACE, ACG, CEG, ACEG\}$

Bước 3:

N	X_i	$(N \cup X_i)$	$(N \cup X_i)^+_F$	$(N \cup X_i)^+_F = Q^+$
BD	A	ABD	ABCDEG	ĐÚNG
BD	C	BCD	ABCDEG	ĐÚNG
BD	E	BDE	BDGE	SAI
BD	G	BDG	BDG	SAI
BD	EG	BDEG	DBEG	SAI

- ♦ Các tập không xét vì $X_j : X_i \subset X_j : \{AC, AE, AG, CE, CG, ACE, ACG, CEG, ACEG\}$

Kết luận: Tập Khoá $S = \{ABD, BCD\}$

BÀI TẬP

Cho lược đồ CSDL

Kehoach (NGAY, GIO, PHONG, MONHOC, GIAOVIEN)

$F = \{ \text{NGAY, GIO, PHONG} \rightarrow \text{MONHOC}$
 $\text{MONHOC, NGAY} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$
 $\text{NGAY, GIO, PHONG} \rightarrow \text{GIAOVIEN}$
 $\text{MONHOC} \rightarrow \text{GIAOVIEN} \}$

- a) Tính $\{ \text{NGAY, GIO, PHONG} \}^+; \{ \text{MONHOC} \}^+$
- b) Tìm phủ tối thiểu của F
- c) Tìm tất cả các khóa của Kehoach

BÀI TẬP

Cho lược đồ CSDL

$Q(TENTAU, LOAITAU, MACHUYEN, LUONGHANG, BENCANG, NGAY)$

$F = \{ \begin{array}{l} TENTAU \rightarrow LOAITAU \\ MACHUYEN \rightarrow TENTAU, LUONGHANG \\ TENTAU, NGAY \rightarrow BENCANG, MACHUYEN \end{array} \}$

a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F

b) Tìm tất cả các khóa của Q

$Q(A, B, C, D, E, G)$

Cho $F = \{ AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG \}$

$X = \{ B, D \}, X^+ = ?$

$Y = \{ C, G \}, Y^+ = ?$

BÀI TẬP

cho lược đồ quan hệ Q và tập phụ thuộc hàm F

a) $F = \{AB \rightarrow E; AG \rightarrow I; BE \rightarrow I; E \rightarrow G; GI \rightarrow H\}$ chứng minh rằng $AB \rightarrow GH$

b) $F = \{AB \rightarrow C; B \rightarrow D; CD \rightarrow E; CE \rightarrow GH; G \rightarrow A\}$ chứng minh rằng $AB \rightarrow E$;

a) $F = \{AB \rightarrow E(1);$
 $AG \rightarrow I(2);$
 $BE \rightarrow I(3);$
 $E \rightarrow G(4);$
 $GI \rightarrow H(5)\}$

từ (1),(4) $\Rightarrow AB \rightarrow G$ (tính bắc cầu F3)(6)
từ (2),(5) $\Rightarrow AG \rightarrow H$ (tính tựa bắc cầu F6)(7)
từ (4),(5) $\Rightarrow EI \rightarrow H$ (tính tựa bắc cầu F6)(8)
từ (3),(8) $\Rightarrow BE \rightarrow H$ (tính tựa bắc cầu F6)(9)
từ (1),(9) $\Rightarrow AB \rightarrow H$ (tính tựa bắc cầu F6)(10)
từ (6),(10) $\Rightarrow AB \rightarrow GH$ (tính kết hợp F4)

b) $F = \{AB \rightarrow C(1);$
 $B \rightarrow D(2);$
 $CD \rightarrow E(3);$
 $CE \rightarrow GH(4);$
 $G \rightarrow A(5)\}$

từ (2),(3) $\Rightarrow BC \rightarrow E$ (tính tựa bắc cầu F6)(6)
từ (1),(6) $\Rightarrow AB \rightarrow E$ (tính tựa bắc cầu

BÀI TẬP

* $Q(A, B, C, D, E, H)$

$F = \{A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow DH\}$

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

* $Q(A, B, C, D)$

$F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$

Hãy tìm tất cả các khóa của Q

* $Q(A, B, C, D, E, G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow G\}$

Hãy tìm tất cả các khóa của Q .