

Bài tập về khóa và tối thiểu

Bài 1.

$U = (ABCDEFGH)$

$F = \{AB \rightarrow CDE; AC \rightarrow BCG; BD \rightarrow G; ACH \rightarrow HE; CG \rightarrow BDE\}$

Ta có: $K = (ACGH)$.

Loại A $(BCDEGH)^+ = BCDEGH \neq U \rightarrow K = ABCDEGH$

Loại B $(ACDEGH)^+ = ACDEGHB = U \rightarrow \text{Loại B} \rightarrow K = ACDEGH$

Loại C $(ADEGH)^+ = ADEGH \neq U \rightarrow K = ACDEGH$

Loại D $(ACEGH)^+ = ACEGHBD = U \rightarrow \text{Loại D} \rightarrow K = ACEGH$

Loại E $(ACGH)^+ = ACGHBED = U \rightarrow \text{Loại E} \rightarrow K = ACGH$

Loại G $(ACH)^+ = ACHBGED = U \rightarrow \text{Loại G} \rightarrow K = ACH$

Loại H $(AC)^+ = ACBGDE \neq U \rightarrow K = ACH$

Vậy $K = ACGH$ ko phải là một khóa của lược đồ

Vậy $k = ACGH$ là khóa của lược đồ

Bài 2: Cho lược đồ (U, F) với $U = (ABCDE)$, $F = \{DE \rightarrow A, B \rightarrow C, E \rightarrow AD\}$

a) Tìm 1 khóa của lược đồ

Loại A $(BCDE)^+ = BCDEA = U \rightarrow \text{Loại A} \rightarrow K = BCDE$

Loại B $(CDE)^+ = CDEA \neq U \rightarrow K = BCDE$

Loại C $(BDE)^+ = BDEAC = U \rightarrow \text{Loại C} \rightarrow K = BDE$

Loại D $(BE)^+ = BECAD = U \rightarrow \text{Loại D} \rightarrow K = BE$

Loại E $(B)^+ = BC \neq U \rightarrow K = BE$

Vậy khóa của lược đồ là (BE)

b) Tìm tất cả các khóa của lược đồ

Cho lược đồ (U, F) với $U=(ABCDE)$, $F=\{DE \rightarrow A, B \rightarrow C, E \rightarrow AD\}$

VT= D,E,B

VP= A,C,D

TN= EB XÉT $EB^+=EBCAD=U$ Vậy EB chính là khóa của lược đồ

TTG= D

Bài 3: Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$ và tập phụ thuộc hàm sau đây:

$F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ\}$

a) Tính bao đóng của các tập thuộc tính sau trên F: AC, AF

$AC^+ = ACDEIJ$

$AF^+ = AFDEGHIJ$

b) Các phụ thuộc hàm sau có được suy dẫn từ F hay không? $AB \rightarrow H$,

$A \rightarrow J, AB \rightarrow I$

+ Xét $AB \rightarrow H$ $AB^+ = ABCDEFGHIJ$ có H

Vậy PTH $AB \rightarrow H$ được suy diễn từ F

+ Xét $A \rightarrow J$ $A^+ = ADEIJ$ có J

Vậy PTH $A \rightarrow J$ được suy diễn từ F

+ Xét $AB \rightarrow I$ $AB^+ = ABCDEFGHIJ$ có I

Vậy PTH $AB \rightarrow I$ được suy diễn từ F

c) Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ

$R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$

$F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ\}$

Xét VT= A,B,F,D

Xét VP= C,D,E,F, G,H,I,J

Xét TN= A,B xét $AB^+ = ABCDEFGHIJ = U \rightarrow AB$ là khóa của lược đồ

d) Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F

$F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ\}$

- Xét $F \neq \text{rỗng}$

- Tách các phụ thuộc hàm về đơn thuộc tính:

$F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow F, F \rightarrow G, F \rightarrow H, D \rightarrow I, D \rightarrow J\}$

- Xét loại bỏ dư thừa thuộc tính

+ Xét $AB \rightarrow C$: Loại A $B^+ = BFGH$ ko chứa C or A nên ko loại đc A

+ Xét $AB \rightarrow C$: Loại B $A^+ = ADE$ ko chứa C or B nên ko loại đc B

- Xét loại bỏ phụ thuộc hàm

+ Xét $AB \rightarrow C$: $AB^+ = ABDEFGHIJ$ KO CHỨA C \rightarrow ko loại đc

+ Xét $A \rightarrow D$ $A^+ = AE$ không chứa D nên ko loại được

+ Xét $A \rightarrow E$ $A^+ = AD$ không chứa E nên ko loại được

+ Xét $B \rightarrow F$ $B^+ = BG$ không chứa F nên ko loại được

+ Xét $F \rightarrow G$ $F^+ = FH$ không chứa G nên ko loại được

+ Xét $F \rightarrow H$ $F^+ = FG$ không chứa H nên ko loại được

+ Xét $D \rightarrow I$ $D^+ = DJ$ không chứa I nên ko loại được

+ Xét $D \rightarrow J$ $D^+ = DI$ không chứa I nên ko loại được

\rightarrow Vậy phủ tối thiểu là $F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow F, F \rightarrow G, F \rightarrow H, D \rightarrow I, D \rightarrow J\}$

e) R thuộc chuẩn mấy? nếu chưa là chuẩn 3 hãy đưa về chuẩn 3.

- Do các phụ thuộc hàm của F là đơn thuộc tính nên R là chuẩn 1

+) Xét khóa AB ta có $A \rightarrow E$ với E là thuộc tính ko khóa còn a là tập con của khóa

\rightarrow Vi phạm chuẩn 2 vậy R là chuẩn 1

- Đưa về chuẩn 3:

+) ko lập đc quan hệ nào mới

+) F chứa tất cả các thuộc tính của R

+ Xét $AB \rightarrow C$ $\rightarrow R1(ABC)$

+ Xét $A \rightarrow D, A \rightarrow E$ $\rightarrow R2(ADE)$

+ Xét $B \rightarrow F$ $\rightarrow R3(BF)$

+ Xét $F \rightarrow G, F \rightarrow H$ $\rightarrow R4(FGH)$

+ Xét $D \rightarrow I, D \rightarrow J$ $\rightarrow R5(DIJ)$

\rightarrow Vậy phép tách (U,R) về dạng chuẩn 3: $R1(ABC), R2(ADE), R3(BF), R4(FGH), R5(DIJ)$

Bài 4: Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$ và tập phụ thuộc hàm sau đây:

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

a) Tính bao đóng của các tập thuộc tính sau trên F : AC, AF

$$AC^+ = ACI$$

$$AF^+ = AFI$$

b) Các phụ thuộc hàm sau có được suy dẫn từ F hay không? $AB \rightarrow H, A \rightarrow J, AB \rightarrow I$

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

+ Xét $AB \rightarrow H$ $AB^+ = ABCI$ không có H

Vậy PTH $AB \rightarrow H$ không được suy diễn từ F

+ Xét $A \rightarrow J$ $A^+ = AI$ không chứa J

Vậy PTH $A \rightarrow J$ không được suy diễn từ F

+ Xét $AB \rightarrow I$ $AB^+ = ABCI$ chứa I

Vậy PTH $AB \rightarrow I$ được suy diễn từ F

c) Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

+ Xét $VT = A, B, D, H$

+ xét $VP = C, E, F, G, H, I, J$

+ Xét $TN = ABD$ Ta có $ABD^+ = ABDCEFGHIJ = U$ vậy tập nguồn ABD chính là khóa của lược đồ.

d) Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

- Xét F khác rỗng

- Tách các phụ thuộc hàm về đơn thuộc tính

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow E, BD \rightarrow F, AD \rightarrow G, AD \rightarrow H, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

$H \rightarrow J$

- Loại bỏ dư thừa thuộc tính

+) Xét $AB \rightarrow C$: Loại A $B^+ = B$ ko chứa C or A nên ko loại đc A

Loại B $A^+ = AI$ ko chứa C or B nên ko loại đc B

+ Xét $BD \rightarrow E$: Loại B $D^+ = D$ ko chứa E or B nên ko loại đc B

Loại D $B^+ = B$ ko chứa E or D nên ko loại đc D

+ Xét $BD \rightarrow F$: Loại B $D^+ = D$ ko chứa F or B nên ko loại đc B

Loại D $B^+ = B$ ko chứa F or D nên ko loại đc D

$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow E, BD \rightarrow F, AD \rightarrow G, AD \rightarrow H, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$

+ Xét $AD \rightarrow G$: Loại A $D^+ = D$ ko chứa G or A nên ko loại đc A

Loại D $A^+ = AI$ ko chứa G or D nên ko loại đc D

+ Xét $AD \rightarrow H$: Loại A $D^+ = D$ ko chứa H or A nên ko loại đc A

Loại D $A^+ = AI$ ko chứa H or D nên ko loại đc D

- Xét loại bỏ phụ thuộc hàm dư thừa

$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow E, BD \rightarrow F, AD \rightarrow G, AD \rightarrow H, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$

+ Xét $AB \rightarrow C$: $AB^+ = ABI$ ko chứa C nên ko loại đc

+ Xét $BD \rightarrow E$: $BD^+ = BDF$ ko chứa E nên ko loại đc

+ Xét $BD \rightarrow F$: $BD^+ = BDE$ ko chứa F nên ko loại đc

+ Xét $AD \rightarrow G$: $AD^+ = ADHJ$ ko chứa G nên ko loại đc

+ Xét $AD \rightarrow H$: $AD^+ = ADG$ ko chứa H nên ko loại đc

- + Xét $A \rightarrow I$: $A^+ = A$ ko chứa I nên ko loại đc
- + Xét $H \rightarrow J$: $H^+ = H$ ko chứa J nên ko loại đc

Vậy phủ tối thiểu là

$$F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow E, BD \rightarrow F, AD \rightarrow G, AD \rightarrow H, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$$

e) R thuộc chuẩn mấy? nếu chưa là chuẩn 3 hãy đưa về chuẩn 3.

- Ta thấy các phụ thuộc hàm của R đều là đơn thuộc tính nên r là chuẩn 1
- Ta có khóa là ABD

Xét $AB \rightarrow C$ có C là thuộc tính ko khóa mà AB là tập con của khóa

→ Vi phạm chuẩn 2 vậy R là chuẩn 1

- Tách R về chuẩn 3

Xét $AB \rightarrow C$	→ R1(ABC)
Xét $BD \rightarrow E, BD \rightarrow F$	→ R2(BDEF)
Xét $AD \rightarrow G, AD \rightarrow H$	→ R3(ADGH)
Xét $A \rightarrow I$	→ R4(AI)
Xét $H \rightarrow J$	→ R5(AJ)

→ Vậy phép tách (R,U) đưa về chuẩn 3 là: R1(ABC), R2(BDEF), R3(ADGH), R4(AI), R5(AJ)

Bài 5: Xét quan hệ R(A,B,C,D,E) và tập các phụ thuộc hàm sau:

$$F = \{ AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, DE \rightarrow B \}$$

a) Tìm một khóa của lược đồ quan hệ trên

$$K = U = ABCDE$$

- + Loại A $(BCDE)^+ = BCDE$ không chứa A → $K = ABCDE$
- + Loại B $(ACDE)^+ = ACDEB$ chứa B → $K = ACDE$
- + Loại C $(ADE)^+ = ADEBC$ chứa C → $K = ADE$
- + Loại D $(AE)^+ = AE$ không chứa D → $K = ADE$
- + Loại E $(AD)^+ = AD$ không chứa E → $K = ADE$

→ Vậy khóa của lược đồ là ADE

b) Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ

F = {AB → C, CD → E, DE → B}

- Vế trái: A, B, C, D, E

- Vế phải: C, E, B

- Tập nguồn: AD xét $AD^+ = AD$ khác U

- Tập TT: C, E, B

CAD	EAD	BAD	CEAD
CBAD	EBAD	CEBAD	

- Xét $(CAD)^+ = CADEB = U \rightarrow$ Khóa

- Xét $(EAD)^+ = EADBC = U \rightarrow$ Khóa

- Xét $(BAD)^+ = BADCE = U \rightarrow$ Khóa

c) Tìm phủ tối thiểu cho lược đồ

F = {AB → C, CD → E, DE → B}

+) Xét F khác rỗng

+) Đưa phụ thuộc vào về đơn thuộc tính

F = {AB → C, CD → E, DE → B}

+) Loại bỏ dư thừa thuộc tính

Xét $AB \rightarrow C$

Loại A có $B^+ = B$ ko chứa C hay A nên ko loại đc

Loại B có $A^+ = A$ ko chứa C hay B nên ko loại đc

Xét $CD \rightarrow E$

Loại C có $D^+ = D$ ko chứa E hay C nên ko loại đc

Loại D có $C^+ = C$ ko chứa E hay D nên ko loại đc

Xét $DE \rightarrow B$

Loại D có $E^+ = E$ ko chứa B hay D nên ko loại đc

Loại E có $D^+ = D$ ko chứa E hay B nên ko loại đc

+) Loại bỏ dư thừa phụ thuộc hàm

Xét $AB \rightarrow C$

$(AB)^+ = AB$ khác U

Xét $CD \rightarrow E$

$(CD)^+ = CD$ khác U

Xét $DE \rightarrow B$

$(DE)^+ = DE$ khác U

➔ Vậy phủ tối thiểu là **F = {AB → C, CD → E, DE → B}**

