

## Bài tập về khóa và tối thiểu

**Bài 1: Cho lược đồ quan hệ (U, F), với  $U=(ABCDEFGH)$**

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

**và  $K=(ACGH)$ .**

**Hỏi K có là khóa của lược đồ không?**

**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  $\rightarrow$  Loại B  $\rightarrow K= ACDEGH$

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

Loại D (ACEGH)+= ACEGHB = U  $\rightarrow$  Loại D  $\rightarrow K= ACEGH$

Loại E (ACGH)+= ACGHBED = U  $\rightarrow$  Loại E  $\rightarrow K= ACGH$

Loại G (ACH)+= ACHBGED = U  $\rightarrow$  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 một khóa của lược đồ**

**b) Tìm tất cả các 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  $\rightarrow$  Loại A  $\rightarrow K= BCDE$

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

Loại C (BDE)+ = BDEAC = U  $\rightarrow$  Loại C  $\rightarrow K= BDE$

Loại D (BE)+ = BECAD = U  $\rightarrow$  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**

**→ C, A → DE, B → F, F → GH, D → IJ}**

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

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

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

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

**e) R thuộc chuẩn mấy? nếu chưa là chuẩn 3 hãy đưa về chuẩn 3.** 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 → C, A → DE, B → F, F → GH, D → 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 → H,

A → J, AB → I

+ Xét AB → H AB+= ABCDEFGHIJ có H

Vậy PTH AB → H được suy diễn từ F

+ Xét A → J A+= ADEIJ có J

Vậy PTH A → J được suy diễn từ F

+ Xét AB → I AB+= ABCDEFGHIJ có I

Vậy PTH AB → 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 → C, A → DE, B → F, F → GH, D → 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 → AB là khóa của lược đồ

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

F = {AB → C, A → DE, B → F, F → GH, D → IJ}

- Xét F ≠ 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

$\Rightarrow$  BFGH ko chứa C or A nên ko loại đc A

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

- Xét loại bỏ phụ thuộc hàm

+ Xét  $AB \rightarrow C$ :  $AB \Rightarrow ABDEFGHIJ$  KO CHỨ A  $C \rightarrow$  ko loại đc

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

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

+ Xét  $B \rightarrow F$  B

$\Rightarrow$  BG không chứa F nên ko loại được

+ Xét  $F \rightarrow G$  F

$\Rightarrow$  FH không chứa G nên ko loại được

+ Xét  $F \rightarrow H$  F

$\Rightarrow$  FG không chứa H nên ko loại được

+ Xét  $D \rightarrow I$  D  $\Rightarrow$  DJ không chứa J nên ko loại được

+ Xét  $D \rightarrow J$  D  $\Rightarrow$  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  $AB \rightarrow C \rightarrow R_1(ABC)$

+ Xét  $A \rightarrow D, A \rightarrow E \rightarrow R_2(ADE)$

+ Xét  $B \rightarrow F \rightarrow R_3(BF)$

+ Xét  $F \rightarrow G, F \rightarrow H \rightarrow R_4(FGH)$

+ Xét  $D \rightarrow I, D \rightarrow J \rightarrow R_5(DIJ)$

$\rightarrow$  Vậy phép tách (U,R) về dạng chuẩn 3:  $R_1(ABC), R_2(ADE), R_3(BF), R_4(FGH), R_5(DIJ)$

**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  $F$ :  $AC, AF$**

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

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

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

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

**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  $ABD^+ = ABCDEFGHIJ = U$  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

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

• Loại bỏ dư thừa thuộc tính

+ Xét  $AB \rightarrow C$ : Loại A B

$\Rightarrow$  B không chứa C or A nên không

loại được A

Loại B  $A \Rightarrow$  AI không chứa C or B nên không

loại được B

+ Xét  $BD \rightarrow E$ : Loại B  $D \Rightarrow$  D không chứa E or B nên không

loại được B

Loại D B

$\Rightarrow$  B không chứa E or D nên không

loại được D

+ Xét  $BD \rightarrow F$ : Loại B  $D \Rightarrow$  D không chứa F or B nên không

loại được B

Loại D B

$\Rightarrow$  B không chứa F or D nên không

loại được 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  $D \Rightarrow$  D không chứa G or A

nên không loại được A

Loại D  $A \Rightarrow$  AI không chứa G or D

nên không loại được D

+ Xét  $AD \rightarrow H$ : Loại A  $D \Rightarrow$  D không chứa H or A

nên không loại được A

Loại D  $A \Rightarrow$  AI không chứa H or D

nên không loại được 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  $AB \rightarrow C$ :  $AB \Rightarrow$  ABI không chứa C nên không loại được

+ Xét  $BD \rightarrow E$ :  $BD \Rightarrow$  BDE không chứa E nên không loại được

+ Xét  $BD \rightarrow F$ :  $BD \Rightarrow$  BDE không chứa F nên không loại được

+ Xét  $AD \rightarrow G$ :  $AD \Rightarrow$  ADHJ không chứa G nên không loại

được

+ Xét  $AD \rightarrow H$ :  $AD \Rightarrow$  ADG không chứa H nên không loại được

+ Xét  $A \rightarrow I$ :  $A \Rightarrow$  A không chứa I nên không loại được

+ Xét  $H \rightarrow J$ :  $H \neq H$  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  $AB \rightarrow C \rightarrow R_1(ABC)$

Xét  $BD \rightarrow E, BD \rightarrow F \rightarrow R_2(BDEF)$

Xét  $AD \rightarrow G, AD \rightarrow H \rightarrow R_3(ADGH)$

Xét  $A \rightarrow I \rightarrow R_4(AI)$

Xét  $H \rightarrow J \rightarrow R_5(AJ)$

→ Vậy phép tách (R,U) đưa về chuẩn 3 là:  $R_1(ABC), R_2(BDEF),$

$R_3(ADGH), R_4(AI), R_5(AJ)$

**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**

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

**c) Tìm phủ tối thiểu cho lược đồ**

**e) R đã là chuẩn BCNF chưa? nếu chưa là chuẩn BCNF hãy đưa về chuẩn BCNF.**

**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)

$\neq$  BCDE không chứa  $A \rightarrow K = ABCDE$

+ Loại B (ACDE)

$\neq$  ACDEB chứa  $B \rightarrow K = ACDE$

+ Loại C (ADE)

$\Rightarrow$  ADEBC chứa C  $\rightarrow$  K= ADE

+ Loại D (AE)

$\Rightarrow$  AE không chứa D  $\rightarrow$  K= ADE

+ Loại E (AD)

$\Rightarrow$  AD không chứa E  $\rightarrow$  K= ADE

$\rightarrow$  Vậy khóa của lược đồ là ADE

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

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

- Vế trái: A, B, C, D, E

- Vế phải: C, E, B

- Tập nguồn: AD xét AD  $\Rightarrow$  AD khác U

- Tập TT: C, E, B

C AD E AD B AD CE AD

CB AD EB AD CEB AD

- Xét (CAD)

$\Rightarrow$  CADEB = U  $\rightarrow$  Khóa

- Xét (EAD)

$\Rightarrow$  EADBC = U  $\rightarrow$  Khóa

- Xét (BAD)

$\Rightarrow$  BADCE = U  $\rightarrow$  Khóa

c) Tìm phủ tối thiểu cho lược đồ

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

+) Xét F khác rỗng

+) Đưa phụ thuộc vào về đơn thuộc tính

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

+) Loại bỏ dư thừa thuộc tính

Xét  $AB \rightarrow C$  Loại A có B

$\Rightarrow$  B ko chứa C hay A nên ko loại đc

Loại B có A  $\Rightarrow$  A ko chứa C hay B nên ko loại đc

Xét  $CD \rightarrow E$  Loại C có D  $\Rightarrow$  D ko chứa E hay C nên ko loại đc

Loại D có C

$\Rightarrow$  C ko chứa E hay D nên ko loại đc

Xét  $DE \rightarrow B$  Loại D có E

$\Rightarrow$  E ko chứa B hay D nên ko loại đc

Loại E có D  $\Rightarrow$  D ko chứa E hay B nên ko loại đc

+) Loại bỏ dư thừa phụ thuộc hàm

Xét  $AB \rightarrow C$  (AB)

$\models AB$  khác U

Xét  $CD \rightarrow E$  (CD)

$\models CD$  khác U

Xét  $DE \rightarrow B$  (DE)

$\models DE$  khác U

→ Vậy phủ tối thiểu là  $F = \{AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, DE \rightarrow B\}$