**PHẦN B: CHUẨN HÓA DỮ LIỆU CÁ NHÂN**

**1/ Cho lược đồ CSDL**

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

**F={TENTAU → LOAITAU**

**MACHUYEN → TENTAU, LUONGHANG**

**TENTAU,NGAY → BENCANG, MACHUYEN}**

**a) Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F**

**b) Tìm tất cả các khóa của Q**

**Giải:**

**a.Hãy tìm tập phủ tối thiểu của F**

**B1**:Loại khỏi F các PTH có VT dư thừa:

PTH có VT là 1 thuộc tính thì PTH đó gọi là PTH đầy đủ. Vì Vậy: TENTAU → LOAITAU,

MACHUYEN → TENTAU, LUONGHANG là các PTH đầy đủ nên ta không loại chúng ra khỏi F

Xét từng PTH có VT nhiều hơn 1 thuộc tính: TENTAU,NGAY → BENCANG, MACHUYEN, ta xem xét chúng có VT dư thừa hay không

+ Đối với TENTAU,NGAY → BENCANG, MACHUYEN, ta xem xét liệu có hay không TENTAU 🡪 BENCANG,MACHUYEN và NGAY 🡪 BENCANG, MACHUYEN

TENTAU+= {TENTAU,LOAITAU}, nên không có TENTAU 🡪 BENCANG,MACHUYEN

NGAY+ = {NGAY}, nên không có NGAY 🡪 BENCANG, MACHUYEN

Kết quả B1, ta có tập PTH vẫn không thay đổi là

F={ TENTAU → LOAITAU

MACHUYEN → TENTAU, LUONGHANG

TENTAU,NGAY → BENCANG, MACHUYEN}

**B2**: Tách các PTH có VP có hơn 1 thuộc tính thành PTH có VP có 1 thuộc tính

Ta xét F = F1tt = { TENTAU → LOAITAU

MACHUYEN → TENTAU,

MACHUYEN → LUONGHANG,

TENTAU,NGAY → BENCANG,

TENTAU,NGAY → MACHUYEN}

+Thử loại TENTAU → LOAITAU ra khỏi F1tt, ta xem xét có thể suy diễn TENTAU → LOAITAU là thành viên của { MACHUYEN → TENTAU, MACHUYEN →LUONGHANG,TENTAU,NGAY → BENCANG,

TENTAU,NGAY → MACHUYEN} hay không?

Ta có TENTAU+ = {TENTAU, LOAITAU} cho nên không có TENTAU → LOAITAU

+ Tương tự, thử loại MACHUYEN → TENTAU ra khỏi F1tt

Ta có: MACHUYEN + = { MACHUYEN, LUONGHANG} cho nên không có

MACHUYEN → TENTAU

+ Tương tự, thử loại MACHUYEN → LUONGHANG ra khỏi F1tt

Ta có: MACHUYEN + = { MACHUYEN, TENTAU, LOAITAU} cho nên không có

MACHUYEN → LUONGHANG

+ Tương tự, thử loại TENTAU,NGAY → BENCANG ra khỏi F1tt

Ta có: (TENTAU,NGAY)+= {TENTAU, NGAY, MACHUYEN, LOAITAU, LUONGHANG} cho nên không có TENTAU,NGAY → BENCANG

+Tương tự, thử loại TENTAU,NGAY → MACHUYEN ra khỏi F1tt

Ta có: (TENTAU, NGAY)+ = {TENTAU, NGAY, BENCANG, LOAITAU, LUONGHANG} cho nên không có TENTAU,NGAY → MACHUYEN

Vậy không có phụ thuộc hàm nào bị loại bỏ, tập phủ tối thiểu

Fmin = { TENTAU → LOAITAU

MACHUYEN → TENTAU,

MACHUYEN → LUONGHANG,

TENTAU,NGAY → BENCANG,

TENTAU,NGAY → MACHUYEN}

**b.Tìm tất cả các khóa của Q**

Trái = {TENTAU, MACHUYEN, NGAY}

Phải = {LOAITAU, TENTAU, LUONGHANG, BENCANG, MACHUYEN }

TN = { NGAY}

TG = {TENTAU, MACHUYEN}

Gọi Xi là các tập con của TG

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Xi** | **(TN Xi)** | **(TN Xi)+** | **Siêu khóa** | **Khóa** |
|  | NGAY | NGAY |  |  |
| TENTAU | TENTAU,NGAY | TENTAU,NGAY,  LOAITAU,BENCANG,  MACHUYEN,LOAIHANG | X | X |
| MACHUYEN | MACHUYEN,NGAY | MACHUYEN,NGAY,  TENTAU,LUONGHANG,  BENCANG,LOAITAU | X | X |
| TENTAU,MACHUYEN | TENTAU,MACHUYEN,NGAY |  | X |  |

Vậy tất cả các khóa của Q là: {TENTAU,NGAY}, {MACHUYEN,NGAY}

**2/ Q(A,B,C,D,E,G)**

**Cho F={AB→C;C→A;BC→D;ACD→B;D→EG;BE→C;CG→BD;CE → AG}**

**X={B,D}, X⁺=?**

**Y={C,G}, Y⁺=?**

**Giải:**

**X= {B,D}, X+ = ?**

Ta có: F={f1: AB→C; f2: C→A; f3: BC→D; f4: ACD→B; f5: D→EG; f6: BE→C; f7: CG→BD; f8: CE → AG}

X0 = BD

Xét f5 vì D ⊆ X0 🡪 X1 = BDEG, loại f5

Xét f6 vì BE ⊆ X1 🡪 X2 = BCDEG, loại f6

Xét f7 vì CG ⊆ X2 🡪 X3 = BCDEG, loại f7

Xét f8 vì CE ⊆ X3 🡪 X4 = ABCDEG, loại 8

X+ = X4 = {ABCDEG} là bao đóng của X

**Y={C,G}, Y⁺=?**

Ta có: F={f1: AB→C; f2: C→A; f3: BC→D; f4: ACD→B; f5: D→EG; f6: BE→C; f7: CG→BD; f8: CE → AG}

Y0 = CG

Xét f2 vì C ⊆ Y0 🡪 Y1 = ACG, loại f2

Xét f7 vì CG ⊆ Y1 🡪 Y2 = ABCDG, loại f7

Xét f1 vì AB ⊆ Y2 🡪 Y3 = ABCDG, loại f1

Xét f3 vì BC ⊆ Y3 🡪 Y4 = ABCDG, loại f3

Xét f4 vì ACD ⊆ Y4 🡪 Y5 = ABCDG, loại f4

Xét f5 vì D ⊆ Y5 🡪 Y6 = ABCDEG, loại f5

Xét f6 vì BE ⊆ Y6 🡪 Y7 = ABCDEG, loại f6

Xét f8 vì CE ⊆ Y7 🡪 Y8 = ABCDEG

Y+ = Y8 = {ABCDEG} là bao đóng của Y

**3/ Cho lược đồ quan hệ Q và tập phụ thuộc hàm F**

**a) F={AB→E;AG→I;BE→I;E→G;GI→ H} chứng minh rằng AB → GH.**

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

**Giải:**

**a) F={AB→E;AG→I;BE→I;E→G;GI→ H} chứng minh rằng AB → GH.**

Ta có:

(1). AB 🡪 E(gt)

(2). E 🡪 G (gt)

(3). AB 🡪 G(Bắc cầu 1,2)

(4). AB 🡪 E( gt)

(5). AB 🡪 BE (thêm B vào 4)

(6). BE 🡪 I(gt)

(7). AB 🡪 I

(8). AB 🡪 GI (Hợp 3,7)

(9). GI 🡪 H (gt)

(10). GI 🡪 GH (thêm G vào 9)

(11). AB 🡪 GH (Bắc cầu 8,10)

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

**+ Chứng minh rằng AB → E**

(1). AB 🡪 B(phản xạ)

(2). B 🡪 D(gt)

(3). AB 🡪 D(bắc cầu 1,2)

(4). AB 🡪 C(gt)

(5). AB 🡪 CD(hợp 3,4)

(6) CD 🡪 E(gt)

(7). AB 🡪 E(bắc cầu 5,6)

**+ Chứng minh rằng AB → G**

(1). AB 🡪 C(gt)

(2). AB 🡪 E (cmt)

(3). AB 🡪 CE( hợp 1,2)

(4). CE 🡪 GH (gt)

(5). AB 🡪 GH (bắc cầu 3,4)

(6). AB 🡪 G(chiếu 5)

**4/ Cho quan hệ r:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **x** | **u** | **x** | **y** |
| **y** | **x** | **z** | **x** |
| **z** | **y** | **y** | **y** |
| **y** | **z** | **w** | **z** |

**CM PTH hàm nào không thỏa**

**A 🡪 B**

**A 🡪 C**

**B 🡪 A**

**C 🡪 D**

**D 🡪 C**

**D 🡪 A**

**Giải**

A 🡪 B: không thỏa vì A2(y) = A4(y) nhưng B2(x) ≠ B4(z)

A 🡪 C: không thỏa vì A2(y) = A4(y) nhưng C2(z) ≠ C4(w)

B 🡪 A: thỏa vì mỗi giá trị của B xác định một giá trị duy nhất của A

B = u 🡪 A = x

B = x 🡪 A = y

B = y 🡪 A = z

B = z 🡪 A = y

C 🡪 D thỏa vì mỗi giá trị của C xác định duy nhất một giá trị của D

C = x 🡪 D = y

C = z 🡪 D = x

C = y 🡪 D = y

C = w 🡪 D = z

D 🡪 C không thỏa vì D1(y) = D3(y) nhưng C1(x) ≠ C3(y)

D 🡪 A không thỏa vì D1(y) = D3(y) nhưng A1(x) ≠ A3(z)

**5/ Hãy tìm tất cả các khóa cho lược đồ quan hệ sau:**

**Q(BROKER,OFFICE,STOCK,QUANTITY,INVESTOR,DIVIDENT)**

**F={STOCK → DIVIDENT INVESTOR → BROKER INVESTOR,STOCK → QUANTITY BROKER → OFFICE }**

**Giải**

Khóa duy nhất của lược đồ quan hệ Q là {STOCK,INVESTOR}.

**6/ Xét lược đồ quan hệ và tập phụ thuộc dữ liệu:**

**Q(C,T,H,R,S,G)**

**f={ f₁: C→T; f₂: HR→ C; f₃: HT→ R; f₄: CS→ G; f₅: HS→ R}**

**Tìm phủ tối thiểu của F**

**Giải**

Phủ tối thiểu chính là f  
f min= { C → T, HR → C, HT → R, CS → G, HS → R }

**7/ Q(A,B,C,D,E,H)**

**F={A → E; C → D; E → DH}**

**Giải**

**Bước 1:** Tính bao đóng của {A, B, C}

{A, B, C}  
→ A → E ⇒ {A, B, C, E}  
→ C → D ⇒ {A, B, C, E, D}  
→ E → D H ⇒ {A, B, C, E, D, H}

→ {A, B, C}⁺ = {A, B, C, D, E, H} = thuộc tính toàn bộ lược đồ Q

⇒ {A, B, C} là siêu khóa

**Bước 2:** Kiểm tra tính tối thiểu

{A, C}⁺ = {A, C, D, E, H} → thiếu B

{B, C}⁺ = {B, C, D} → thiếu A, E, H

{A, B}⁺ = {A, B, E} → thiếu C, D, H

⇒ Không tập con nào của {A, B, C} là khóa

{A, B, C} là khóa duy nhất của Q.

**8/ Q(A,B,C,D)**

**F={AB→C; D→B; C→ABD}**

**Hãy tìm tất cả các khóa của Q**

**Giải**

**Bước 1:** Xác định thuộc tính không phụ thuộc vào thuộc tính nào khác (cần có trong khóa)

A, B, D đều có thể suy ra từ C → ABD  
⇒ C là thuộc tính quyết định (cần kiểm tra có thể là khóa)

**Bước 2:** Tính bao đóng của {C}

C → A B D ⇒ {C, A, B, D}

AB → C ⇒ đã có A, B → có lại C  
→ {C}⁺ = {A, B, C, D} ⇒ bao đóng là toàn bộ thuộc tính

⇒ {C} là khóa

Tập khóa duy nhất của Q là: {C}

**9. Tìm tất cả các khóa của Q(A,B,C,D,E,G)**

**Cho: Q(A,B,C,D,E,G)  
F = {AB→C; C→A; BC→D; ACD→B; D→EG; BE→C; CG→BD; CE→G}**

**Giải**Phân tích:  
- AB+: AB → C → (C→A) → BC → D → D→EG → => AB+ = {A,B,C,D,E,G}  
=> AB là khóa.  
- BC+: BC → D → D→EG → C→A → => BC+ = {A,B,C,D,E,G}  
=> BC là khóa.  
- AC, A, B, C,... không tạo ra đủ thuộc tính.  
  
Kết luận: Các khóa của Q là: AB, BC.

**10. Xác định phủ tối thiểu**

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

**F = {AB→C; C→A; BC→D; ACD→B; D→EG; BE→C; CG→BD; CE→AG}**

**(b) Q(A,B,C)**

**F = {A→B; A→C; B→A; C→A; B→C}  
  
  
  
Giải**  
 **(a) Q(A,B,C,D,E,G)**

**F = {AB→C; C→A; BC→D; ACD→B; D→EG; BE→C; CG→BD; CE→AG}**  
Tách vế phải:  
- D→EG → D→E, D→G  
- CG→BD → CG→B, CG→D  
- CE→AG → CE→A, CE→G  
  
Phủ tối thiểu gồm:  
{AB→C; C→A; BC→D; ACD→B; D→E; D→G; BE→C; CG→B; CG→D; CE→A; CE→G}

**(b) Q(A,B,C)**

**F = {A→B; A→C; B→A; C→A; B→C}**- B→C là dư vì B→A→C.  
- C→A là dư vì A→C → C→A không cần.  
Phủ tối thiểu: {A→B; A→C; B→A}

**11. Xác định phủ tối thiểu của các tập phụ thuộc hàm sau:**

**(a) Q1(ABCDEGH)**

**F1 = {A→H; AB→C; BC→D; G→B}**Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F1.

**(b) Q2(ABCSXYZ)**

**F2 = {S→A; AX→B; S→B; BY→C; CZ→X}**  
Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F2.

**(c) Q3(ABCDEGHIJ)**

**F3 = {BG→D; G→J; AI→C; CE→H; BD→G; JH→A; D→I}**  
  
Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F3.

(**d) Q4(ABCDEGHIJ)**

**F4 = {BH→I; GC→A; I→J; AE→G; D→B; I→H}**  
Tất cả phụ thuộc đều cần thiết, phủ tối thiểu chính là F4.

**I Bài tập tổng hợp**

**1/ Cho biết dạng chuẩn của các lược đồ quan hệ sau:**

**a) Q(ABCDEG);**

**F={A→BC, C→DE, E→G}**

**b) Q(ABCDEGH);**

**F={C→AB, D→E, B→G}**

**c) Q(ABCDEGH)**

**F={A→BC, D→E, H→G}**

**d) Q(ABCDEG);**

**F={AB→C, C→B, ABD→E, G→A}**

**e) Q(ABCDEGHI)**

**Giải**

**a) Q(ABCDEG); F = {A → BC, C → DE, E → G}**

1. Tìm khóa:  
A → BC → từ A suy ra B, C  
C → DE → từ C suy ra D, E  
E → G → từ E suy ra G  
⇒ A+ = ABCDEG → A là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:  
- 1NF: Giả định thỏa mãn (quan hệ quan hệ có thuộc tính nguyên tố).  
- 2NF: A là khóa đơn, không có phụ thuộc bộ phận → đạt.

- 3NF:  
 C → DE (C không phải khóa, D, E không phải thuộc tính khóa) → vi phạm 3NF.  
 E → G (E không phải khóa, G không phải thuộc tính khóa) → vi phạm 3NF.  
Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 2NF.

**b) Q(ABCDEGH); F = {C → AB, D → E, B → G}**

1. Tìm khóa:  
C → AB  
D → E  
B → G  
C+ = ABC  
D+ = DE  
B+ = BG  
CDH+ = ABCDEGH → C, D, H là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:  
- 1NF: Giả định thỏa mãn.  
- 2NF:  
 C → AB, mà C là bộ phận của CDH → vi phạm 2NF.  
Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

**c) Q(ABCDEGH); F = {A → BC, D → E, H → G}**

1. Tìm khóa:  
A → BC  
D → E  
H → G  
A+ = ABC  
D+ = DE  
H+ = HG  
ADH+ = ABCDEGH → A, D, H là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:  
- 1NF: Giả định thỏa mãn.  
- 2NF:  
 A → BC, mà A là bộ phận của ADH → vi phạm 2NF.  
Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

**d) Q(ABCDEG); F = {AB → C, C → B, ABD → E, G → A}**

1. Tìm khóa:  
AB → C  
C → B  
ABD → E  
G → A  
G+ = A  
GAB → từ G → A, AB → C, ABD → E → GAB+ = ABCDEG → GAB là khóa.

2. Xét dạng chuẩn:  
- 1NF: Giả định thỏa mãn.  
- 2NF:  
 AB → C, AB là bộ phận của GAB → vi phạm 2NF.  
Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

**e) Q(ABCDEGHI); F = {AC → B, BI → ACD, ABC → D, H → I, ACE → BCG, CG → AE}**

1. Tìm khóa:  
AC → B  
BI → ACD  
ABC → D  
H → I  
ACE → BCG  
CG → AE  
BI → ACD  
ACE → BCG  
CG → AE  
BI + E → đủ → khóa là BIE.

2. Xét dạng chuẩn:  
- 1NF: Giả định thỏa mãn.  
- 2NF:  
 BI → ACD, BI là bộ phận của BIE → vi phạm 2NF.  
Kết luận: Dạng chuẩn cao nhất là 1NF.

**Câu 2: Kiểm tra dạng chuẩn Q(C,S,Z), F={CS → Z;Z→ C}**

**Giải**

Để kiểm tra dạng chuẩn của một tập hợp thuộc tính Q(C, S, Z) với tập luật chức năng

F = {CS -> Z, Z -> C}, ta cần xác định xem Q(C, S, Z) có thỏa mãn các điều kiện sau

không:

Q bao gồm tất cả các thuộc tính xuất hiện trong F: C, S, Z (Q(C, S, Z) chứa tất cả các

thuộc tính)

Q không được chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào:

• CS -> Z. Q không chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào vì Z đã xuất hiện trong Q.

• Z -> C. Q cũng không chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào vì C đã xuất hiện trong Q.

Vì vậy, dạng chuẩn Q(C, S, Z) với F = {CS -> Z, Z -> C} đã được kiểm tra và không

chứa bất kỳ phụ thuộc không cần thiết nào.

- TN={S}, TG={CZ}

Bảng Siêu Khóa và Khóa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | Xi ∪ TN | (Xi ∪ TN)+ | Siêu khóa (Superkey) | Khóa (Key) |
| ∅ | S | C, S, C+ = SC | SC | SC |
| Z | SZ | C, Z, C+ = CZ | CZ | CZ |
| CZ | SCZ | C, S, Z, C+ = CSZ | CSZ | CSZ |

- Kết quả khóa của lược đồ quan hệ trên là SC và CZ. K={SC, CZ}

- Tất cả các thuộc tính đều là thuộc tính khóa

- Vậy Q đạt 3NF

**3/ Cho lược đồ CSDL**

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

**F={NGAY,GIO,PHONG→MONHOC**

**MONHOC,NGAY→GIAOVIEN**

**NGAY,GIO,PHONG→GIAOVIEN**

**MONHOC→GIAOVIEN}**

**Xác định dạng chuẩn cao nhất của Kehoach**

**Giải**

**Bước 1:** Xác định khóa của lược đồ

Xét tập thuộc tính {NGAY,GIO,PHONG}:

Ta có bao đóng tập thuộc tính{NGAY,GIO,PHONG}+={NGAY,GIO,PHONG}

Từ phụ thuộc hàm F ta có:

NGAY,GIO,PHONG→MONHOC: {NGAY,GIO,PHONG,MONHOC}

NGAY,GIO,PHONG→GIAOVIEN: {NGAY,GIO,PHONG,MONHOC,GIAOVIEN} Vậy, {NGAY,GIO,PHONG} là một siêu khóa.

Kiểm tra tính tối thiểu bằng cách xét các tập con của {NGAY,GIO,PHONG}:

{NGAY,GIO}+: Không thể suy ra PHONG hoặc MONHOC.

{NGAY,PHONG}+: Không thể suy ra GIO hoặc MONHOC.

{GIO,PHONG}+: Không thể suy ra NGAY hoặc MONHOC. Do đó, {NGAY,GIO,PHONG} là khóa chính duy nhất của lược đồ Kehoach.

**Bước 2**: Xác định dạng chuẩn

Dạng chuẩn 1NF: Lược đồ Kehoach ở dạng chuẩn 1 vì tất cả các thuộc tính đều là đơn trị.

Dạng chuẩn 2NF: Không thỏa mãn vì phụ thuộc hàm MONHOC→GIAOVIEN vi phạm dạng chuẩn 2 do vế trái MONHOC không phải là khóa và không phải là tập con của khóa, thuộc tính không khóa GIAOVIEN phụ thuộc vào một thuộc tính không khóa khác.

=> Lược đồ có dạng chuẩn cao nhất là 1NF

**4/ Cho lược đồ quan hệ Q(A,B,C,D) và tập phụ thuộc hàm F**

**F = {A→B;B→C; D→B} C = {Q₁(A,C,D); Q₂(B,D)}**

**Xác định các Fᵢ (những phụ thuộc hàm F được bao trong Qᵢ)**

**Giải**

Để tìm các tập phụ thuộc hàm Fi được bao trong mỗi Qi, ta sẽ duyệt qua từng phụ thuộc hàm trong F và kiểm tra xem các thuộc tính của nó có nằm trong tập thuộc tính của Qi hay không.

Theo đề ta có:

Các phụ thuộc hàm F:

A->B

B->C

D->B

Tập các quan hệ Q1(A, C, D);Q2(B, D)

Xác định phụ thuộc hàm Fi:

Đối với Q1(A, C, D) có các thuộc tính A, C, D, các phụ thuộc hàm có thể ảnh hưởng tới Q1 là:

A->B: Thuộc tính B không nằm trong Q1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q1.

B->C: Thuộc tính B không nằm trong Q1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q1.

D->B: Thuộc tính B không nằm trong Q1 do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q1.

Vậy tập phụ thuộc hàm F1 được bao trong Q1, ký hiệu là F1, là F1 = {}

Đối với Q2(B, D) có các thuộc tính B, D, các phụ thuộc hàm có thể ảnh hưởng tới Q2 là:

A→B: Thuộc tính A không có trong Q2. Do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q2.

B→C: Thuộc tính C không có trong Q2. Do đó, phụ thuộc hàm này không được bao trong Q2.

D→B: Cả hai thuộc tính D và B đều có trong Q2. Do đó, phụ thuộc hàm này được bao trong Q2.

Vậy tập các phụ thuộc hàm được bao trong Q2, ký hiệu là F2, là F2 = {B->D}

**5/ Giả sử ta có lược đồ quan hệ Q(C,D,E,G,H,K) và tập phụ thuộc hàm F như sau:**

**F = {CK→ H; C →D; E→C; E →G; CK →E}**

**a) Từ tập F, hãy chứng minh EK → DH**

**b) Tìm tất cả các khóa của Q. c) Xác định dạng chuẩn của Q**

**Giải**

**a) Từ tập F, hãy chứng minh EK → DH**

E→C (Giả thiết )

EK→CK (Tính tăng trưởng F2)

CK→H (Giả thiết)

EK→H (Tính tựa bắc cầu F6)

C→D (Giả thiết)

E→D (Luật bắc cầu F3)

EK→DK (Tính tăng trưởng F2)

EK→D (Luật phân rã F5)

EK→DH (Tính kết hợp F4 từ (4) và (8))

**b) Tìm tất cả các khóa của Q**

Sử dụng thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính để tìm tất cả các khóa của Q

+ Bao đóng E:

-X(0)={E}

-E→C⇒X(1)={E,C}

-E→G⇒X(2)={E,C,G}

-C→D⇒X(3)={E,C,G,D}

-Không còn PTH nào áp dụng được. E+={E,C,G,D}. Không phải là khóa.

+ Bao đóng CK:

-X(0)={C,K}

-CK→H⇒X(1)={C,K,H}

-C→D⇒X(2)={C,K,H,D}

-CK→E⇒X(3)={C,K,H,D,E}

-E→G⇒X(4)={C,K,H,D,E,G}=Q+

Vì mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào CK nên CK là một khóa.

+Bao đóng EK:

-X(0)={E,K}

-E→C⇒X(1)={E,K,C}

-E→G⇒X(2)={E,K,C,G}

-CK→H⇒X(3)={E,K,C,G,H} (Vì C,K∈X(2))

-C→D⇒X(4)={E,K,C,G,H,D}=Q+

Vì mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào CK nên CK là một khóa.

Vậy các khóa của Q là CK và EK.

**c) Xác định dạng chuẩn của Q**

-Xét dạng chuẩn BC

Tách F về các phụ thuộc hàm vế phải 1 thuộc tính

F’= {CK→H, C→D, E→C, E→G, CK→E}

Ta thấy CK→H có H không là siêu khóa nên không đạt chuẩn BC.

-Xét dạng chuẩn 3

Ta thấy CK→H có H không là siêu khóa và cũng không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 3.

-Xét dạng chuẩn 2

+Xét khóa CK:

C+=C,D

Ta thấy D không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 2.

+Xét khóa EK:

E+ = E,C,G

Ta thấy C và G không là thuộc tính khóa nên không đạt dạng chuẩn 2.

+Xét dạng chuẩn 1

Ta thấy các thuộc tính trong F’ đều là nguyên tố (không phân nhỏ ra được nữa) nên F’ đạt dạng chuẩn 1.

Vậy Q đạt dạng chuẩn 1.

**6/ Cho lược đồ quan hệ Q(S,I,D,M) F = {f₁:SI → DM; f₂:SD→ M; f₃:D→ M}**

**a) Tính bao đóng D⁺, SD⁺, SI⁺**

**b) Tìm tất cả các khóa của Q**

**c) Tìm phủ tối thiểu của F**

**d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q**

**Giải**

**a) Tính bao đóng D+, SD+, SI+**

+ Bao đóng D+:

-X(0)={D}

-D→M⇒X(1)={D,M}

-> D+={D,M}

+ Bao đóng SD+:

-X(0)={S,D}

-SD→M⇒X(1)={S,D,M}

-D→M (đã có M)

-> SD+={S,D,M}

+ Bao đóng SI+:

-X(0)={S,I}

-SI→DM⇒X(1)={S,I,D,M}=Q+

-D→M (đã có M)

-> SI+={S,I,D,M}

**b) Tìm tất cả các khóa của Q**

+ Từ câu a) ta có thể thấy được tất cả các thuộc tính đều phụ thuộc vào khóa nên SI là một khóa.

+ Kiểm tra các tập thuộc tính khác:

- D+={D,M}

- SD+={S,D,M}

Có thể thấy rằng các tập thuộc tính khác không phụ thuộc hết vào khóa, nên Q chỉ có 1 khóa duy nhất là SI

**c) Tìm phủ tối thiểu của F**

Phủ tối thiểu là 1 tập phụ thuộc hàm F(min)​ tương đương với F (F(min)+​=F+) thỏa mãn 3 điều kiện:

Vế phải của mọi PTH trong F(min)​ chỉ có một thuộc tính.

Không tồn tại PTH X→A trong F(min​) mà F(min)​−{X→A} vẫn tương đương với F(min)​. (Không có PTH dư thừa).

Không tồn tại PTH X→A trong F(min)​ và thuộc tính Z∈X sao cho (F(min)​−{X→A})∪{(X−Z)→A} vẫn tương đương với F(min)​. (Không có thuộc tính dư thừa ở vế trái).

Áp dụng vào F={SI→DM;SD→M;D→M}, ta được

+ F1​={SI→D;SI→M;SD→M;D→M}

+ Loại bỏ PTH dư thừa:

-Xét SI→D: Tính (SI)+ trong F1​−{SI→D}={SI→M;SD→M;D→M}.

(SI)+={S,I}. Không chứa D. Vậy SI→D không dư thừa.

-Xét SI→M: Tính (SI)+ trong F1​−{SI→M}={SI→D;SD→M;D→M}.

(SI)+={S,I}. SI→D⇒{S,I,D}. D→M⇒{S,I,D,M}. Chứa M.

Vậy SI→M là dư thừa. Loại bỏ nó. F2​={SI→D;SD→M;D→M}

-Xét SD→M: Tính (SD)+ trong F2​−{SD→M}={SI→D;D→M}.

(SD)+={S,D}. D→M⇒{S,D,M}. Chứa M.

Vậy SD→M là dư thừa. Loại bỏ nó. F3​={SI→D;D→M}

-Xét D→M: Tính (D)+ trong F3​−{D→M}={SI→D}.

(D)+={D}. Không chứa M. Vậy D→M không dư thừa.

+ Loại bỏ thuộc tính dư thừa ở vế trái:

-Xét SI→D:

Thuộc tính S: Tính (I)+ trong F3​={SI→D;D→M}. (I)+={I}. Không chứa D. S không dư thừa.

Thuộc tính I: Tính (S)+ trong F3​={SI→D;D→M}. (S)+={S}. Không chứa D. I không dư thừa.

-Xét D→M: Vế trái chỉ có 1 thuộc tính, không thể loại bỏ.

Vậy phủ tối thiểu của F là F(min​) = {SI→D;D→M}.

**d) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q**

-Xét D→M:

D không là siêu khóa (vì D+={D,M} khác Q+).

=> Không đạt BCNF.

-Xét D→M:

D không là siêu khóa.

M không phải là thuộc tính khóa (khóa là SI).

=> Không đạt 3NF.

-Xét khóa SI:

Kiểm tra các tập con thực sự của khóa: S, I.

S+={S} (không chứa thuộc tính không khóa D, M).

I+={I} (không chứa thuộc tính không khóa D, M).

Vì không có thuộc tính không khóa nào phụ thuộc vào một phần của khóa (S hoặc I).

=> Đạt 2NF.

**Câu 7: Kiểm Tra Dang Chuẩn**

**a) Q(A,B,C,D) F={CA→D; A→B}**

**b) Q(S,D,I,M) F={SI→D;SD→M}**

**c) Q(N,G,P,M,GV) F={N,G,P→M;M→GV}**

**d) Q(S,N,D,T,X) F={S→N; S→D; S→T; S→X}**

**Giải**

**a) Q(A,B,C,D), F={CA→D; A→B}:**

- CA→D: Không có vấn đề vì CA là khóa chính (tổ hợp của CA duy nhất xác định một giá trị cho D).

- A→B: Không có vấn đề vì A không phải là khóa chính.

=> Đây là dạng chuẩn.

**b) Q(S,D,I,M), F={SI→D; SD→M}:**

- SI→D: Không có vấn đề vì SI là khóa chính.

- SD→M: Có vấn đề vì SD không phải là khóa chính. M không đầy đủ phụ thuộc vào khóa chính.

=> Không phải dạng chuẩn.

**c) Q(N,G,P,M,GV), F={NGP→M; M→GV}:**

- NGP→M: Không có vấn đề vì NGP là khóa chính.

- M→GV: Không có vấn đề vì M không phải là khóa chính.

=> Đây là dạng chuẩn.

**d) Q(S,N,D,T,X), F={S→N; S→D; S→T; S→X}:**

- S→N, S→D, S→T, S→X: Có vấn đề vì không có một tập con của S nào duy nhất xác định một giá trị duy nhất cho N, D, T, và X. Điều này chỉ xảy ra nếu S là khóa chính và không có phụ thuộc phần bổ sung nào.

- Các phụ thuộc hàm này vi phạm khái niệm về phụ thuộc hàm (một thuộc tính không thể xác định nhiều thuộc tính khác).

=> Không phải dạng chuẩn.