

Họ và tên: Sử Thành Công  
Lớp: KHDL&TTNT K1

**Câu 1:** Cho 2 lược đồ quan hệ  $R_1 = ABCDE$  và  $R_2 = DEGH$ , 2 quan hệ  $r_1$  và  $r_2$  lần lượt xác định trên  $R_1$  và  $R_2$ .

| $r_1$ |   |   |   |   | $R_2$ |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|
| A     | B | C | D | E | D     | E | G | H |
| 2     | 1 | 2 | 1 | 1 | 2     | 1 | 1 | 1 |
| 2     | 2 | 3 | 2 | 3 | 3     | 2 | 2 | 1 |
| 3     | 3 | 2 | 1 | 2 | 2     | 3 | 1 | 1 |
| 4     | 2 | 4 | 2 | 3 | 1     | 1 | 2 | 3 |

**1. Tính  $\Pi_{ADE}(r_1 \bowtie r_2)$**

-  $r_3 = r_1 \bowtie r_2$ : (phép nối tự nhiên)

| $r_1$ |   |   |   |   | $R_2$ |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|
| A     | B | C | D | E | D     | E | G | H |
| 2     | 1 | 2 | 1 | 1 | 2     | 1 | 1 | 1 |
| 2     | 2 | 3 | 2 | 3 | 3     | 2 | 2 | 1 |
| 3     | 3 | 2 | 1 | 2 | 2     | 3 | 1 | 1 |
| 4     | 2 | 4 | 2 | 3 | 1     | 1 | 2 | 3 |

$r_3$

| A | B | C | D | E | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 |

-  $\Pi_{ADE}(r_1 \bowtie r_2) = \Pi_{ADE}(r_3)$  (Phép chiếu của quan hệ  $r$  trên các thuộc tính ADE)

$\Pi_{ADE}(r_1 \bowtie r_2)$

| A | D | E |
|---|---|---|
| 2 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 3 |
| 4 | 2 | 3 |

## 2. Tìm 1 khóa của quan hệ $r_1$

- Quan hệ  $r_1$  có các thuộc tính và các giá trị kèm theo:

**A** {2,2,3,4} (Lặp giá trị 1)      **D** {1,2,1,2} (Lặp giá trị 1 và 2)

**B** {1,2,3,2} (Lặp giá trị 2)      **E** {1,3,2,3} (Lặp giá trị 3)

**C** {2,3,2,4} (Lặp giá trị 2)

⇒ Vì mỗi thuộc tính của quan hệ  $r_1$  đều có giá trị trùng lặp, vì vậy khóa của quan hệ  $r_1$  phải có ít nhất 2 thuộc tính.

- Xét cặp thuộc tính **AB** ta có:

|       | <b>A</b> | <b>B</b> |
|-------|----------|----------|
| $t_1$ | 2        | 1        |
| $t_2$ | 2        | 2        |
| $t_3$ | 3        | 3        |
| $t_4$ | 4        | 2        |

Vì  $t_1 \{2,1\} \neq t_2 \{2,2\} \neq t_3 \{3,3\} \neq t_4 \{4,2\}$

⇒ **AB là 1 khóa của quan hệ  $r_1$**  vì cặp thuộc tính AB không chứa giá trị trùng lặp

## 3. EG có phải là 1 khóa của quan hệ $r_2$ không? Vì sao?

- Xét cặp thuộc tính **EG** ta có:

|       | <b>E</b> | <b>G</b> |
|-------|----------|----------|
| $t_1$ | 1        | 1        |
| $t_2$ | 2        | 2        |
| $t_3$ | 3        | 1        |
| $t_4$ | 1        | 2        |

Vì  $t_1 \{1,1\} \neq t_2 \{2,2\} \neq t_3 \{3,1\} \neq t_4 \{1,2\}$

⇒ **EG là 1 khóa của quan hệ  $r_2$**  vì cặp thuộc tính EG không chứa giá trị trùng lặp

**Câu 2:** Cho lược đồ quan hệ  $R = ABCDEGH$  và tập các phụ thuộc hàm  $F$  xác định trên  $R$ .  $F = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H, CD \rightarrow B, E \rightarrow A \}$

**1. Chứng minh rằng  $AC \rightarrow DE \in F^+$**

• **Sử dụng bao đóng của tập thuộc tính:**

Đặt  $G = F, T_1 = AC$

Xét  $A \rightarrow D \in G$ :  $A \subseteq T_1, D \notin T_1$

Đặt  $T_2 = T_1 \cup D = ACD$

Xét  $CD \rightarrow B \in G$ :  $CD \subseteq T_2, B \notin T_2$

Đặt  $T_3 = T_2 \cup B = ABCD$

Như vậy  $T_3 = (AC)^+ = ABCD \Rightarrow AC \rightarrow DE \in F^+$

• **Sử dụng hệ tiên đề Amstrong:**

Ta có:

-  $\begin{cases} A \rightarrow D \\ CD \rightarrow B \end{cases} \Rightarrow AC \rightarrow B$  (Giả bắc cầu)

-  $AC \rightarrow B \Rightarrow AAC \rightarrow AB$  (Gia tăng: Thêm A vào 2 vế với A)

$\Leftrightarrow AC \rightarrow AB$  ( $A \subseteq AC$ )

-  $\begin{cases} AC \rightarrow AB \\ AB \rightarrow DE \end{cases} \Rightarrow AC \rightarrow DE$  (Giả bắc cầu)

Như vậy  $AC \rightarrow DE \in F^+$

**2. AE có phải là 1 khóa của lược đồ quan hệ R không?**

$F = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H, CD \rightarrow B, E \rightarrow A \}$

Đặt  $G = F, T_1 = AE$

Xét  $A \rightarrow D \in G$ :  $A \subseteq T_1, D \notin T_1$

Đặt  $T_2 = T_1 \cup D = ADE$

Xét  $AB \rightarrow DE \in G$ :  $B \notin T_2 \Rightarrow$  Không đủ điều kiện để xét tiếp

Xét  $CE \rightarrow G \in G$ :  $C \notin T_2 \Rightarrow$  Không đủ điều kiện để xét tiếp

Xét  $E \rightarrow H \in G$ :  $E \subseteq T_2, H \notin T_2$

Đặt  $T_3 = T_2 \cup H = ADEH$

Xét  $CD \rightarrow B \in G$ :  $C \notin T_3 \Rightarrow$  Không đủ điều kiện để xét tiếp

Xét  $E \rightarrow A \in G$ :  $A \subseteq T_1 \Rightarrow$  Không đổi

Như vậy  $(AE)^+ = T_3 = ADEH \neq R$  suy ra AE không phải là một khóa của lược đồ quan hệ R.

### 3. Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ R.

$U = ABCDEGH$

$F = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H, CD \rightarrow B, E \rightarrow A \}$

Các thuộc tính ở về trái:  $L = \{ABCDE\}$

Các thuộc tính ở về phải:  $R = \{ABDEGH\}$

$L \cap R = \{ABDE\}$

$U \setminus R = \{C\} \Rightarrow \{C\}^+_F = C \neq U^+$

$U \setminus R \subseteq K \subseteq (U \setminus R) \cup (L \cap R)$

$\{C\} \subseteq K \subseteq \{C\} \cup \{ABDE\}$

| $X_i$       | $U \setminus R \cup X_i$ | $(U \setminus R \cup X_i)^+$ | Siêu khóa | Khóa |
|-------------|--------------------------|------------------------------|-----------|------|
| $\emptyset$ | C                        | C                            |           |      |
| A           | CA                       | ABCDEFGH = U                 | CA        | CA   |
| B           | CB                       | BC                           |           |      |
| D           | CD                       | BCD                          |           |      |
| E           | CE                       | ABCDEFGH = U                 | CE        | CE   |

Ta có các khóa: **{CA, CE}**

### 4. Phép tách $\rho = \{(ABCD), (CDE), (DEG), (DH)\}$ có bảo toàn thông tin hay không?

$U = ABCDEGH$

$F = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H, CD \rightarrow B, E \rightarrow A \}$

$\rho = \{(ABCD), (CDE), (DEG), (DH)\}$

- Điền  $a_1, a_2, \dots, a_7$

|              | A     | B     | C     | D     | E     | G     | H     |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$ | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |       |       |       |
| $Q_2 = CDE$  |       |       | $a_3$ | $a_4$ | $a_5$ |       |       |
| $Q_3 = DEG$  |       |       |       | $a_4$ | $a_5$ | $a_6$ |       |
| $Q_4 = DH$   |       |       |       | $a_4$ |       |       | $a_7$ |

- Điền  $b_1, b_2, \dots, b_7$

|              | A        | B        | C        | D     | E        | G        | H        |
|--------------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$    | $a_2$    | $a_3$    | $a_4$ | $b_1$    | $b_2$    | $b_3$    |
| $Q_2 = CDE$  | $b_4$    | $b_5$    | $a_3$    | $a_4$ | $a_5$    | $b_6$    | $b_7$    |
| $Q_3 = DEG$  | $b_8$    | $b_9$    | $b_{10}$ | $a_4$ | $a_5$    | $a_6$    | $b_{11}$ |
| $Q_4 = DH$   | $b_{12}$ | $b_{13}$ | $b_{14}$ | $a_4$ | $b_{15}$ | $b_{16}$ | $a_7$    |

### Duyệt lượt 1:

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $A \rightarrow D$  (Không đổi)

|              | A        | B        | C        | D     | E        | G        | H        |
|--------------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$    | $a_2$    | $a_3$    | $a_4$ | $b_1$    | $b_2$    | $b_3$    |
| $Q_2 = CDE$  | $b_4$    | $b_5$    | $a_3$    | $a_4$ | $a_5$    | $b_6$    | $b_7$    |
| $Q_3 = DEG$  | $b_8$    | $b_9$    | $b_{10}$ | $a_4$ | $a_5$    | $a_6$    | $b_{11}$ |
| $Q_4 = DH$   | $b_{12}$ | $b_{13}$ | $b_{14}$ | $a_4$ | $b_{15}$ | $b_{16}$ | $a_7$    |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $AB \rightarrow DE$  (Không đổi)

|              | A        | B        | C        | D     | E        | G        | H        |
|--------------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$    | $a_2$    | $a_3$    | $a_4$ | $b_1$    | $b_2$    | $b_3$    |
| $Q_2 = CDE$  | $b_4$    | $b_5$    | $a_3$    | $a_4$ | $a_5$    | $b_6$    | $b_7$    |
| $Q_3 = DEG$  | $b_8$    | $b_9$    | $b_{10}$ | $a_4$ | $a_5$    | $a_6$    | $b_{11}$ |
| $Q_4 = DH$   | $b_{12}$ | $b_{13}$ | $b_{14}$ | $a_4$ | $b_{15}$ | $b_{16}$ | $a_7$    |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $CE \rightarrow G$  (Không đổi)

|              | A        | B        | C        | D     | E        | G        | H        |
|--------------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$    | $a_2$    | $a_3$    | $a_4$ | $b_1$    | $b_2$    | $b_3$    |
| $Q_2 = CDE$  | $b_4$    | $b_5$    | $a_3$    | $a_4$ | $a_5$    | $b_6$    | $b_7$    |
| $Q_3 = DEG$  | $b_8$    | $b_9$    | $b_{10}$ | $a_4$ | $a_5$    | $a_6$    | $b_{11}$ |
| $Q_4 = DH$   | $b_{12}$ | $b_{13}$ | $b_{14}$ | $a_4$ | $b_{15}$ | $b_{16}$ | $a_7$    |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $E \rightarrow H$  ( $b_{11}$  thành  $b_7$ )

|              | A        | B        | C        | D     | E        | G        | H     |
|--------------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------|
| $Q_1 = ABCD$ | $a_1$    | $a_2$    | $a_3$    | $a_4$ | $b_1$    | $b_2$    | $b_3$ |
| $Q_2 = CDE$  | $b_4$    | $b_5$    | $a_3$    | $a_4$ | $a_5$    | $b_6$    | $b_7$ |
| $Q_3 = DEG$  | $b_8$    | $b_9$    | $b_{10}$ | $a_4$ | $a_5$    | $a_6$    | $b_7$ |
| $Q_4 = DH$   | $b_{12}$ | $b_{13}$ | $b_{14}$ | $a_4$ | $b_{15}$ | $b_{16}$ | $a_7$ |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $CD \rightarrow B$  (b5 thành a2)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | b4  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | b8  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $E \rightarrow A$  (b8 thành b4)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | b4  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | b4  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

### Duyệt lượt 2:

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $A \rightarrow D$  (Không đổi)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | b4  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | b4  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $E \rightarrow H$  (Không đổi)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | a1  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | a1  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $CD \rightarrow B$  (Không đổi)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | a1  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | a1  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $CD \rightarrow B$  (Không đổi)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | a1  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | a1  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

- Sửa bảng giá trị để thỏa mãn  $E \rightarrow A$  (Không đổi)

|              | A   | B   | C   | D  | E   | G   | H  |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| $Q_1 = ABCD$ | a1  | a2  | a3  | a4 | b1  | b2  | b3 |
| $Q_2 = CDE$  | a1  | a2  | a3  | a4 | a5  | b6  | b7 |
| $Q_3 = DEG$  | a1  | b9  | b10 | a4 | a5  | a6  | b7 |
| $Q_4 = DH$   | b12 | b13 | b14 | a4 | b15 | b16 | a7 |

**Xét bảng kết quả:** Ta thấy trong bảng trên không có hàng nào chứa giá trị toàn  $a_i = (i=1, \dots, n)$ . Vì vậy **Phép tách**  $\rho = \{(ABCD), (CDE), (DEG), (DH)\}$  không bảo toàn thông tin.

### 5. Xác định dạng chuẩn cao nhất của R

$F = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H, CD \rightarrow B, E \rightarrow A \}$

Các thuộc tính ở về trái:  $L = \{ABCDE\}$

Các thuộc tính ở về phải:  $R = \{ABDEGH\}$

Ta có các khóa:  **$\{CA\}$  và  $\{CE\}$**

Các thuộc tính không khóa:  $\{BDGH\}$

|                     | BCNF  | 3NF   | 2NF   | 1NF |
|---------------------|-------|-------|-------|-----|
| $A \rightarrow D$   | -     | -     | -     | +   |
| $AB \rightarrow DE$ | -     | -     | -     | +   |
| $CE \rightarrow G$  | +     | +     | +     | +   |
| $E \rightarrow H$   | -     | -     | +     | +   |
| $CD \rightarrow B$  | -     | -     | -     | +   |
| $E \rightarrow A$   | -     | +     | -     | +   |
| Kết luận            | Không | Không | Không | Có  |

**Kết luận:** Dạng chuẩn cao nhất của lược đồ R là 1NF.