

## MÔN: Chuyên đề CSDL nâng cao

### Câu 1 (1.0 điểm)

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

$$F = \{f_1: EF \rightarrow D; f_2: F \rightarrow G; f_3: DG \rightarrow A; f_4: DA \rightarrow BC\}$$

Chứng minh rằng  $EF \rightarrow A$  được suy dẫn logic từ  $F$  dựa vào hệ tiên đề Amstrong.

Ta có:

1.  $EF \rightarrow D$  ( $f_1$ )
2.  $EF \rightarrow F$  (luật phản xạ)
3.  $EF \rightarrow DF$  (luật hợp 1 và 2)
4.  $DF \rightarrow F$  (luật phản xạ)
5.  $F \rightarrow G$  ( $f_2$ )
6.  $DF \rightarrow G$  (luật bắc cầu 4 và 5)
7.  $EF \rightarrow G$  (luật bắc cầu 3 và 6)
8.  $EF \rightarrow DG$  (luật hợp 1 và 7)
9.  $DG \rightarrow A$  ( $f_3$ )
10.  $EF \rightarrow A$  (luật bắc cầu 8 và 9)

### Câu 2 (2.0 điểm)

Cho lược đồ quan hệ  $Q(T, U, V, X, Y, Z)$  và tập phụ thuộc hàm:

$$F = \{ f_1: TZ \rightarrow Y; f_2: T \rightarrow U; f_3: V \rightarrow T; f_4: V \rightarrow X; f_5: TZ \rightarrow V \}$$

a. (0.5 điểm) Chứng minh phụ thuộc hàm  $VZ \rightarrow UY$  được suy dẫn từ  $F$

Trước tiên,  $\{VZ\}_F^+ = \{VZ\}$

Duyệt lần 1 tập  $F$ :

Từ  $f_3: \{VZ\}_F^+ = \{VZT\}$

Từ  $f_4: \{VZ\}_F^+ = \{VZTX\}$

Duyệt lần 2 tập  $F$ :

Từ  $f_1: \{VZ\}_F^+ = \{VZTXY\}$

Từ  $f_2: \{VZ\}_F^+ = \{VZTXYU\} = U$  (tập thuộc tính của lược đồ quan hệ  $Q$ )

Vậy:  $\{VZ\}_F^+ = \{VZTXYU\}$

Mà  $UY \subseteq \{VZ\}_F^+$

Vậy phụ thuộc hàm  $VZ \rightarrow UY$  được suy dẫn từ  $F$ .

**b. (1.5 điểm) Tìm các khóa của quan hệ Q**

$$N = U - U_{\forall f \in F} \text{right}(f) = \{TUVXYZ\} - \{YUTXV\} = \{Z\}$$

$$N_F^+ = \{Z\}_F^+ = \{Z\} \neq U$$

$$D = U_{\forall f \in F} \text{right}(f) - U_{\forall f \in F} \text{left}(f) = \{YUTXV\} - \{TZV\} = \{YUX\}$$

$$L = U - N_F^+ D = \{TUVXYZ\} - \{ZYUX\} = \{TV\}$$

Các tập con  $L_i$  của  $L$  là  $\{T\}$ ,  $\{V\}$  và  $\{TV\}$ .

Lần lượt tính  $\{NL_i\}_F^+$ :

$\{ZT\}_F^+ = \{ZTYUVX\} = U$ . Vậy  $\{ZT\}$  là khóa của  $Q \Rightarrow$  Loại bỏ các tập cha của  $\{T\}$  là  $\{TV\}$ .

$\{ZV\}_F^+ = \{ZVTXYU\} = U$ . Vậy  $\{ZV\}$  là khóa của  $Q \Rightarrow$  Loại bỏ các tập cha của  $\{V\}$  là  $\{TV\}$ .

Vậy  $Q$  có tất cả 2 khóa là  $\{ZT\}$  và  $\{ZV\}$ .

**Câu 3 (7 điểm)**

Cho lược đồ quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua và tập phụ thuộc hàm:

$F = \{ f_1: \text{MaLoai} (A) \rightarrow \text{TenLoai} (B), \text{HanLuuTru} (C);$

$f_2: \text{MaSP} (D) \rightarrow \text{TenSP} (E), \text{MaLoai} (A), \text{HanLuuTru} (C);$

$f_3: \text{MaNV} (F) \rightarrow \text{HoTen} (G), \text{SoDT} (H);$

$f_4: \text{SoPhieuNX} (I) \rightarrow \text{MaNV} (F), \text{NgayLap} (J), \text{LoaiPhieuNX} (K);$

$f_5: \text{SoPhieuNX} (I), \text{MaSP} (D) \rightarrow \text{SoLuongNX} (L), \text{GiaNX} (M);$

$f_6: \text{SoPhieuNX} (I), \text{MaSP} (D), \text{MaNV} (F) \rightarrow \text{SoLuongNX} (L), \text{GiaNX} (M), \text{HanLuuTru} (C) \}$

**a. (1 điểm) Tìm khóa của quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua**

Gọi  $Q$  là lược đồ quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua.

Ta có lược đồ quan hệ  $Q(ABCDEFGHJKLM)$  và tập PTH:

$F = \{ f_1: A \rightarrow BC; f_2: D \rightarrow EAC; f_3: F \rightarrow GH; f_4: I \rightarrow FJK; f_5: ID \rightarrow LM; f_6: IDF \rightarrow LMC; \}$

$$N = U - U_{\forall f \in F} \text{right}(f) = \{ABCDEFGHJKLM\} - \{BCEAGHFJKLM\} = \{DI\}$$

$$N_F^+ = \{DI\}_F^+ = \{DILMEACFJKBGH\} = U$$

Vậy  $Q$  chỉ có 1 khóa là  $\{DI\}$  hay lược đồ quan hệ QlyBanHoa chỉ có 1 khóa là  $\{\text{MaSP}, \text{SoPhieuNX}\}$ .

**b. (2 điểm) Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm F**

Bước 1: phân rã vế phải (tách PTH mà vế phải có nhiều thuộc tính thành các PTH mà vế phải chỉ có một thuộc tính):

- $A \rightarrow BC: A \rightarrow B, A \rightarrow C.$
- $D \rightarrow EAC: D \rightarrow E, D \rightarrow A, D \rightarrow C.$
- $F \rightarrow GH: F \rightarrow G, F \rightarrow H.$
- $I \rightarrow FJK: I \rightarrow F, I \rightarrow J, I \rightarrow K.$
- $ID \rightarrow LM: ID \rightarrow L, ID \rightarrow M$
- $IDF \rightarrow LMC: IDF \rightarrow L, IDF \rightarrow M, IDF \rightarrow C.$

Vậy:

$f_1: A \rightarrow B$	$f_4: D \rightarrow A$	$f_7: F \rightarrow H$	$f_{10}: I \rightarrow K$	$f_{13}: IDF \rightarrow L$
$f_2: A \rightarrow C$	$f_5: D \rightarrow C$	$f_8: I \rightarrow F$	$f_{11}: ID \rightarrow L$	$f_{14}: IDF \rightarrow M$
$f_3: D \rightarrow E$	$f_6: F \rightarrow G$	$f_9: I \rightarrow J$	$f_{12}: ID \rightarrow M$	$f_{15}: IDF \rightarrow C$

Bước 2: loại các thuộc tính về trái dư thừa, không cần xét các PTH mà về trái có 1 thuộc tính (biến đổi các PTH riêng phần thành các PTH đầy đủ). Có 2 trường hợp dư thừa sau:

- TH1: Bao đóng của các thuộc tính còn lại trừ PTH đang xét có chứa thuộc tính dư thừa.
- TH2: Bao đóng của các thuộc tính còn lại trừ PTH đang xét có chứa thuộc tính về phải.

- Xét  $f_{11}: ID \rightarrow L$ :

$\{I\}^+_{F-\{f_{11}\}} = \{IFJKGH\}$  không chứa D hoặc L.

$\{D\}^+_{F-\{f_{11}\}} = \{DEACB\}$  không chứa I hoặc L.

- Xét  $f_{12}: ID \rightarrow M$ :

$\{I\}^+_{F-\{f_{12}\}} = \{IFJKGH\}$  không chứa D hoặc M.

$\{D\}^+_{F-\{f_{12}\}} = \{DEACB\}$  không chứa I hoặc M.

- Xét  $f_{13}: IDF \rightarrow L$ :

ID là khóa nên  $\{ID\}^+_F = U$  có chứa cả F và L  $\Rightarrow$  Thay thế  $IDF \rightarrow L$  bởi  $ID \rightarrow L$  (trùng  $f_{11}$ )  $\Rightarrow$  Loại bỏ  $f_{13}$

- Xét  $f_{14}: IDF \rightarrow M$ :

ID là khóa nên  $\{ID\}^+_F = U$  có chứa cả F và M  $\Rightarrow$  Thay thế  $IDF \rightarrow M$  bởi  $ID \rightarrow M$  (trùng  $f_{12}$ )  $\Rightarrow$  Loại bỏ  $f_{14}$

- Xét  $f_{15}: IDF \rightarrow C$ :

$\{D\}^+_{F-\{f_{15}\}} = \{DEACB\}$  có chứa C  $\Rightarrow$  Thay thế  $IDF \rightarrow C$  bởi  $D \rightarrow C$  (trùng  $f_5$ )  $\Rightarrow$  Loại bỏ  $f_{15}$

Vậy:

$f_1: A \rightarrow B$	$f_4: D \rightarrow A$	$f_7: F \rightarrow H$	$f_{10}: I \rightarrow K$
$f_2: A \rightarrow C$	$f_5: D \rightarrow C$	$f_8: I \rightarrow F$	$f_{11}: ID \rightarrow L$
$f_3: D \rightarrow E$	$f_6: F \rightarrow G$	$f_9: I \rightarrow J$	$f_{12}: ID \rightarrow M$

Bước 3: loại bỏ các PTH dư thừa (không cần xét PTH có về phải chỉ xuất hiện 1 lần).

- $A^+_{F-\{f_2\}} = \{AB\}$  không chứa C
- $D^+_{F-\{f_5\}} = \{DEABC\}$  có chứa C  $\Rightarrow$  Bỏ  $f_5$

Vậy phủ tối thiểu của tập PTH F của quan hệ Q là:

$f_1: A \rightarrow B$	$f_4: D \rightarrow A$	$f_7: I \rightarrow F$	$f_{10}: ID \rightarrow L$
$f_2: A \rightarrow C$	$f_5: F \rightarrow G$	$f_8: I \rightarrow J$	$f_{11}: ID \rightarrow M$
$f_3: D \rightarrow E$	$f_6: F \rightarrow H$	$f_9: I \rightarrow K$	

Hay phủ tối thiểu của tập PTH F của quan hệ QlyBanHoa là:

$f_1: \text{MaLoai} \rightarrow \text{TenLoai}$

$f_2: \text{MaLoai} \rightarrow \text{HanLuuTru}$

$f_3: \text{MaSP} \rightarrow \text{TenSP}$

$f_4: \text{MaSP} \rightarrow \text{MaLoai}$

$f_5: \text{MaNV} \rightarrow \text{HoTen}$

$f_6: \text{MaNV} \rightarrow \text{SoDT}$

$f_7: \text{SoPhieuNX} \rightarrow \text{MaNV}$

$f_8: \text{SoPhieuNX} \rightarrow \text{NgayLap}$

$f_9: \text{SoPhieuNX} \rightarrow \text{LoaiPhieuNX}$

$f_{10}: \text{SoPhieuNX}, \text{MaSP} \rightarrow \text{SoLuongNX}$

$f_{11}: \text{SoPhieuNX}, \text{MaSP} \rightarrow \text{GiaNX}$

**c. (2 điểm) Chuẩn hóa quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua.**

- Q(DIABCEFGHJKLM) không đạt chuẩn 3 vì có  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$  là PTH gián tiếp vào khóa DI.  
⇒ Tách Q thành 2 quan hệ mới:
  - **Q1(ABC)**: đạt chuẩn 3.
  - Q2(DIAEFGHJKLM)
- Q2(DIAEFGHJKLM) không đạt chuẩn 3 vì có  $F \rightarrow G$ ,  $F \rightarrow H$  là các PTH gián tiếp vào khóa DI.  
⇒ Tách Q2 thành 2 quan hệ mới:
  - **Q21(FGH)**: đạt chuẩn 3.
  - Q22(DIAEFJKLM)
- Q22(DIAEFJKLM) không đạt chuẩn 2 vì có  $D \rightarrow E$ ,  $D \rightarrow A$  là các PTH không đầy đủ vào khóa DI.  
⇒ Tách Q22 thành 2 quan hệ mới:
  - **Q221(DEA)**: đạt chuẩn 3.
  - Q222(DIFJKLM)
- Q222(DIFJKLM) không đạt chuẩn 2 vì có  $I \rightarrow F$ ,  $I \rightarrow J$ ,  $I \rightarrow K$  là các PTH không đầy đủ vào khóa DI.  
⇒ Tách Q222 thành 2 quan hệ mới:
  - **Q2221(IFJK)**: đạt chuẩn 3.
  - **Q222(DIILM)**: đạt chuẩn 3

Vậy quan hệ Q(DIABCEFGHJKLM) được chuẩn hóa thành 5 quan hệ:

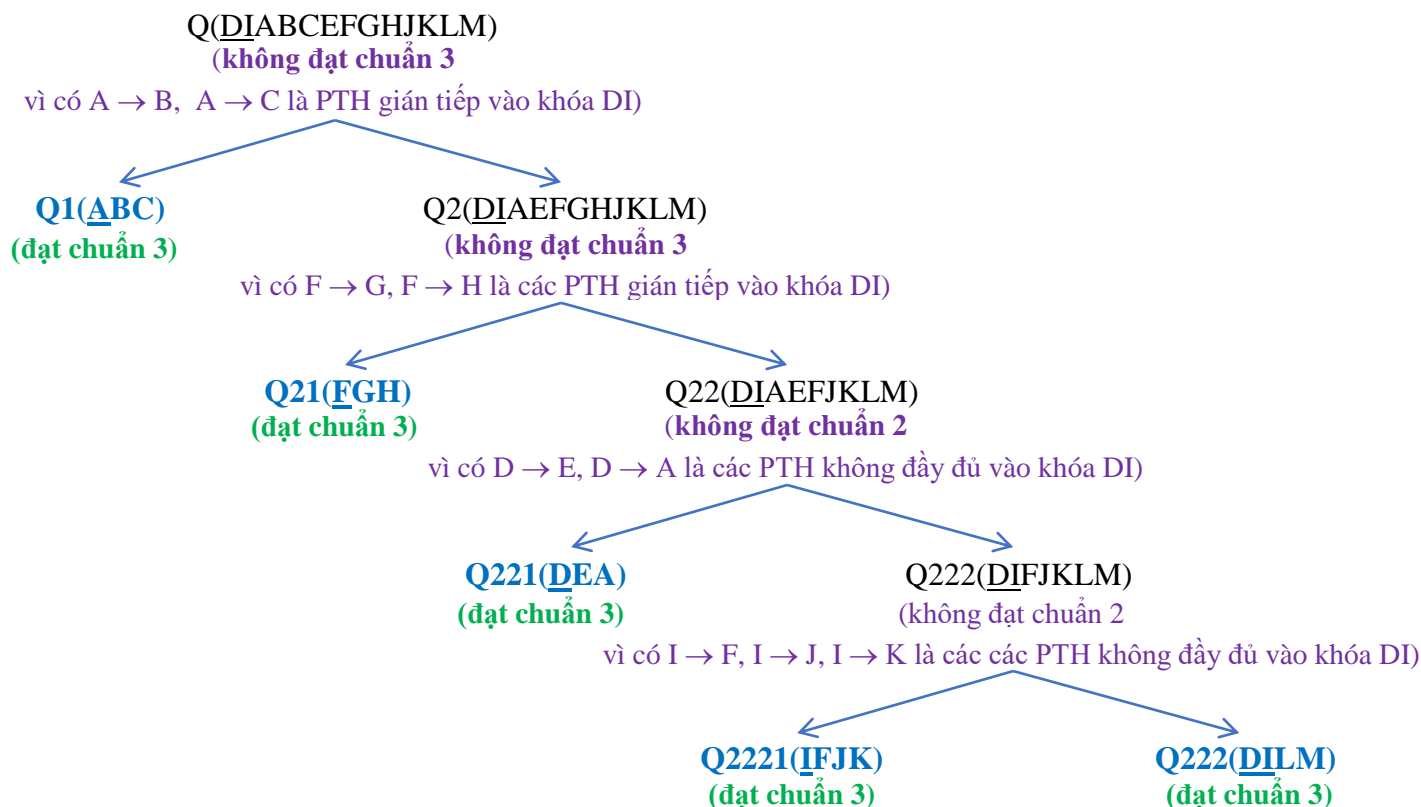
1. Q1(ABC)
2. Q2(FGH)
3. Q3(DEA)
4. Q4(IFJK)
5. Q5(DIILM)

Hay quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua được chuẩn hóa thành 5 quan hệ:

1. LOAISP(MaLoai, TenLoai, HanLuuTru)
2. NHANVIEN(MaNV, HoTen, SoDT)
3. SANPHAM(MaSP, TenSP, MaLoai)
4. PHIEUNX(SoPhieuNX, MaNV, NgayLap, LoaiPhieuNX)

5. CTPHIEUNX(MaSP, SoPhieuNX, SoLuongNX, GiaNX)

Lưu ý: Ở bước 3 này, SV có thể thực hiện chuẩn hóa bằng cách vẽ sơ đồ cây nhị phân phân rã như sau:



Sau đó kết luận quan hệ Q(DIABCEFGHJKLM) hay quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua được chuẩn hóa thành các quan hệ nào như trình bày ở trên.

d. (2 điểm) Chứng minh cấu trúc dữ liệu QuanLyNhapXuatRauQua sau khi chuẩn hóa vẫn bảo toàn thông tin.

Ma trận khởi tạo:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	D	I	A	B	C	E	F	G	H	J	K	L	M
Q1( <u>A</u> BC)	b11	b12	a3	a4	a5	b16	b17	b18	b19	b110	b111	b112	b113
Q2( <u>F</u> GH)	b21	b22	b23	b24	b25	b26	a7	a8	a9	b210	b211	b212	b213
Q3( <u>D</u> EA)	a1	b32	a3	b34	b35	a6	b37	b38	b39	b310	b311	b312	b313
Q4( <u>I</u> FJK)	b41	a2	b43	b44	b45	b46	a7	b48	b49	a10	a11	b412	b413
Q5( <u>D</u> ILM)	a1	a2	b53	b54	b55	b56	b57	b58	b59	b510	b511	a12	a13

Ma trận sau khi xét:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	D	I	A	B	C	E	F	G	H	J	K	L	M
Q1( <u>A</u> BC)	b11	b12	a3	a4	a5	b16	b17	b18	b19	b110	b111	b112	b113
Q2( <u>F</u> GH)	b21	b22	b23	b24	b25	b26	a7	a8	a9	b210	b211	b212	b213
Q3( <u>D</u> EA)	a1	b32	a3	a4	a5	a6	b37	b38	b39	b310	b311	b312	b313
Q4( <u>I</u> FJK)	b41	a2	b43	b44	b45	b46	a7	a8	a9	a10	a11	b412	b413
Q5( <u>D</u> ILM)	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13

Vậy cấu trúc dữ liệu QuanLyNhapXuatRauQua sau khi chuẩn hóa vẫn bảo toàn thông tin.