

# HƯỚNG DẪN ĐỀ KIỂM TRA CUỐI KỲ

## 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 Armstrong.

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

Gọi Q là lược đồ quan hệ QuanLyNhapXuatRauQua.

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

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

$$N = U - \cup_{f \in F} right(f) = \{ABCDEFGHIJKLM\} - \{BCEAGHFJKLM\} = \{DI\}$$

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

Vậy Q chỉ có 1 khóa là {DI} hay lược đồ quan hệ QlyBanHoa chỉ có 1 khóa là {MaSP, 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 vế trái dư thừa, không cần xét các PTH mà vế trái có 1 thuộc tính (biến đổi các PTH riêng phần thành các PTH đầy đủ). Có 2 trường hợp dư thừa sau:

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

- Xét  $f_{11}: ID \rightarrow L$ :

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

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

- Xét  $f_{12}: ID \rightarrow M$ :

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

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

- 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  $f_{15}: IDF \rightarrow C$ :

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

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 vế 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:

$$f_1: A \rightarrow B$$

$$f_4: D \rightarrow A$$

$$f_7: I \rightarrow F$$

$$f_{10}: ID \rightarrow L$$

$$f_2: A \rightarrow C$$

$$f_5: D \rightarrow G$$

$$f_8: I \rightarrow J$$

$$f_{11}: ID \rightarrow M$$

$$f_3: D \rightarrow E$$

$$f_6: F \rightarrow H$$

$$f_9: I \rightarrow K$$

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

$f_1: MaLoai \rightarrow TenLoai$	$f_2: MaLoai \rightarrow HanLuuTru$	
$f_3: MaSP \rightarrow TenSP$	$f_4: MaSP \rightarrow MaLoai$	
$f_5: MaNV \rightarrow HoTen$	$f_6: MaNV \rightarrow SoDT$	
$f_7: SoPhieuNX \rightarrow MaNV$	$f_8: SoPhieuNX \rightarrow NgayLap$	$f_9: SoPhieuNX \rightarrow LoaiPhieuNX$
$f_{10}: SoPhieuNX, MaSP \rightarrow SoLuongNX$		$f_{11}: SoPhieuNX, MaSP \rightarrow GiaNX$

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

- $Q(\underline{DIABCEFGHJKLM})$  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)**
- $Q2(\underline{DIAEFGHJKLM})$  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)**
- $Q22(\underline{DIAEFJKLM})$  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)**
- $Q222(\underline{DIFJKLM})$  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.
    - **Q2222(DILM)**: đạt chuẩn 3

Vậy quan hệ  $Q(\underline{DIABCEFGHJKLM})$  được chuẩn hóa thành 5 quan hệ:

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

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 rã như sau:

Q(DIABCEFGHJKLM)  
(không đạt chuẩn 3)

vì có A → B, A → C là PTH gián tiếp vào khóa DI)

Q1(ABC)  
(đạt chuẩn 3)

Q2(DIAEFGHJKLM)  
(không đạt chuẩn 3)

vì có F → G, F → H là các PTH gián tiếp vào khóa DI)

Q21(FGH)  
(đạt chuẩn 3)

Q22(DIAEFJKLM)  
(không đạt chuẩn 2)

vì có D → E, D → A là các PTH không đầy đủ vào khóa DI)

Q221(DEA)  
(đạt chuẩn 3)

Q222(DIFJKLM)  
(không đạt chuẩn 2)

vì có I → F, I → J, I → K là các PTH không đầy đủ vào khóa DI)

Q2221(IFJK)  
(đạt chuẩn 3)

Q222(DILM)  
(đạt chuẩn 3)

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
	<b>D</b>	<b>I</b>	A	B	C	E	F	G	H	J	K	L	M
Q1( <u>ABC</u> )	b11	b12	a3	a4	a5	b16	b17	b18	b19	b110	b111	b112	b113
Q2( <u>FGH</u> )	b21	b22	b23	b24	b25	b26	a7	a8	a9	b210	b211	b212	b213
Q3( <u>DEA</u> )	a1	b32	a3	b34	b35	a6	b37	b38	b39	b310	b311	b312	b313
Q4( <u>IFJK</u> )	b41	a2	b43	b44	b45	b46	a7	b48	b49	a10	a11	b412	b413
Q5( <u>DILM</u> )	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
	<b>D</b>	<b>I</b>	A	B	C	E	F	G	H	J	K	L	M
Q1( <u>ABC</u> )	b11	b12	a3	a4	a5	b16	b17	b18	b19	b110	b111	b112	b113
Q2( <u>FGH</u> )	b21	b22	b23	b24	b25	b26	a7	a8	a9	b210	b211	b212	b213
Q3( <u>DEA</u> )	a1	b32	a3	a4	a5	a6	b37	b38	b39	b310	b311	b312	b313
Q4( <u>IFJK</u> )	b41	a2	b43	b44	b45	b46	a7	a8	a9	a10	a11	b412	b413
Q5( <u>DILM</u> )	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.