



BÀI-TẬP- Amrstrong - fff

Hệ thống điều khiển giao thông đường bộ (Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải)

BÀI TẬP AMRSTRONG

Bài tập:

Câu 1: Cho lược đồ quan hệ R (A, B, C, D, E, F, G) và tập phụ thuộc hàm F xác định trên R:

$F = \{ A \rightarrow B, D \rightarrow F, BF \rightarrow E, EF \rightarrow G, A \rightarrow C, BC \rightarrow D \}$

Chứng minh: $AF \rightarrow G$ được suy dẫn logic từ F dựa vào hệ tiên đề Armstrong.

Giải:

Ta có:

$A \rightarrow C$ (f5)

$A \rightarrow B$ (f1)

$AF \rightarrow BF$ (tăng trưởng)

$BF \rightarrow E$ (f3)

$AF \rightarrow E$ (bắc cầu 3,4)

$D \rightarrow F$ (f2)

$BF \rightarrow F$ (phản xạ)

$BF \rightarrow EF$ (4, 7 hợp)

$EF \rightarrow G$ (f4)

$BF \rightarrow G$ (bắc cầu 8,9)

$\vdash AF \rightarrow G$ (bắc cầu 3, 10)

Câu 2: Cho lược đồ quan hệ R (A, B, E, I, G, H) và tập phụ thuộc hàm F xác định trên R:

$F = \{ AB \rightarrow E, AG \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H \}$

Chứng minh: $AB \rightarrow GH$ được suy dẫn logic từ F dựa vào hệ tiên đề Armstrong.

Giải:

Ta có:

$AB \rightarrow E$ (f1)

$E \rightarrow G$ (f3)

$AB \rightarrow G$ (bắc cầu 1,2)

$AG \rightarrow I$ (f2)

$AB \rightarrow I$ (tựa bắc cầu)

$GI \rightarrow H$ (f4)

$AB \rightarrow H$

$\vdash AB \rightarrow GH$ (hợp 3,7)

Câu 3: Cho lược đồ quan hệ R (A, B, C, D, E, G, H} và tập phụ thuộc hàm F xác định trên R:

$F = \{ AB \rightarrow C, B \rightarrow D, DC \rightarrow GH, HC \rightarrow E \}$

Chứng minh: $BC \rightarrow G$ và $AB \rightarrow E$ được suy dẫn logic từ F dựa vào hệ tiên đề Armstrong.

Giải:

Ta có:

$B \rightarrow D$ (f2)

$BC \rightarrow DC$ (luật tăng trưởng)

$DC \rightarrow GH$ (f3)

$DC \rightarrow G$ (phân rã)

$\vdash BC \rightarrow G$ (2,4 bắc cầu)

• $AB \rightarrow E$

Ta có:

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$B \rightarrow D$ (f2)

$AB \rightarrow D$ (2,3 bắc cầu)

$AB \rightarrow DC$ (hợp 1,3)

$DC \rightarrow GH$ (f3)

$AB \rightarrow GH$ (bắc cầu 5,6)

$AB \rightarrow H$ (phân rã 6)

$AB \rightarrow HC$ (1, 8 hợp)

$HC \rightarrow E$ (f4)

$\mid AB \rightarrow E$ (bắc cầu 9,10)

Câu 4: Cho lược đồ quan hệ: $Q(ABCDEFGH)$ với:

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

Chứng minh: $AB \rightarrow E$ và $AB \rightarrow G$ được suy dẫn logic từ F dựa vào hệ tiên đề Armstrong.

Giải:

Ta có:

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$B \rightarrow D$ (f2)

$AB \rightarrow D$ (bắc cầu 2,3)

$CD \rightarrow E$ (f3)

$AB \rightarrow CD$ (hợp 1,4)

$\mid AB \rightarrow E$ (bắc cầu 4,5)

* $AB \rightarrow G$

Ta có:

$AB \rightarrow E$ (cmt)

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow CE$ (hợp 1,2)

$CE \rightarrow GH$ (f4)

$AB \rightarrow GH$ (bắc cầu 3,4)

$\mid AB \rightarrow G$ (phân rã)

Câu 5: Cho phụ thuộc hàm $F = \{ A \rightarrow B, BC \rightarrow D, AB \rightarrow E, CE \rightarrow G \}$. Dùng luật suy diễn Armstrong chứng minh: $AC \rightarrow DG, AC \rightarrow E$ thuộc F .

Giải:

$AC \rightarrow DG$

Ta có:

$A \rightarrow B$ (f1)

$AC \rightarrow BC$ (tăng trưởng)

$BC \rightarrow D$ (f3)

$AC \rightarrow D$ (2, 3 bắc cầu)

$AC \rightarrow C$ (phản xạ)

$CE \rightarrow G$ (f4)

$AE \rightarrow G$ (5,6 tựa bắc cầu)

Câu 6: Cho $G = \{ AB \rightarrow C, B \rightarrow DE, CD \rightarrow EK, CE \rightarrow GH, G \rightarrow AC \}$.

Chứng minh: $AB \rightarrow EG$ bằng luật tiên đề Armstrong.

Giải: Ta có:

$B \rightarrow DE$ (f2)

$B \rightarrow E$ (1 phản xạ)

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow CE$ (3,4 tựa bắc cầu)

$CE \rightarrow GH$ (f4)

$AB \rightarrow GH$ (bắc cầu 4,5)

$AB \rightarrow G$ (phân rã)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$B \rightarrow DE$ (f2)

$AB \rightarrow DE$ (Bắc cầu 8,9)

$AB \rightarrow E$ (phân rã)

$\vdash AB \rightarrow EG$ (hợp 7,11)

Câu 7: Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D,E,G,H,I,J)$ và tập các phụ thuộc hàm:

$F = \{AB \rightarrow E, AG \rightarrow J, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H\}$.

Tìm chuỗi suy diễn $AB \rightarrow GH$ bằng hệ tiên đề Armstrong.

Giải: Ta có:

$AB \rightarrow E$ (f1)

$E \rightarrow G$ (f4)

$AB \rightarrow G$ (Bắc cầu 1,2)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$AB \rightarrow BE$ (1,4 hợp)

$BE \rightarrow I$ (f3)

$BE \rightarrow E$ (phản xạ)

$BE \rightarrow G$ (bắc cầu 2, 7)

$BE \rightarrow GI$ (6,8 hợp)

$GI \rightarrow H$ (f5)

$BE \rightarrow H$ (9, 10 bắc cầu)

$AB \rightarrow H$ (5, 11 bắc cầu)

$\vdash AB \rightarrow GH$ (3,12 hợp)

Câu 8: Với $F = \{ X \rightarrow Y, X \rightarrow Z, Y \rightarrow T \}$

Thì ta có các phụ thuộc hàm $X \rightarrow YZ$ và $X \rightarrow T$.

Giải:

Ta có:

$X \rightarrow Y$ (f1)

$X \rightarrow Z$ (f2)

$\vdash X \rightarrow YZ$ (1,2 hợp)

$Y \rightarrow T$ (f3)

$\vdash X \rightarrow T$ (1,3 suy ra)

Câu 9: Cho $R = \{ A,B,C,D,E,G,H,I\}$

$F = \{ A \rightarrow B, BH \rightarrow I, B \rightarrow D, D \rightarrow BE\}$. Chứng minh: $A \rightarrow E$.

Giải:

Ta có:

$A \rightarrow B$ (f1)

$B \rightarrow D$ (f3)

$A \rightarrow D$ (bắc cầu 1,2)

$D \rightarrow BE$ (f4)

$D \rightarrow E$ (f4 phân rã)

$\vdash A \rightarrow E$ (dpcm) {bắc cầu 1,3}

Câu 10: Cho lược đồ quan hệ $p = (U, F)$ với $U = ABCDEGH$, $F = \{ B \rightarrow AC, HD \rightarrow E, AC \rightarrow BE, E \rightarrow H, A \rightarrow D, G \rightarrow E \}$. Kiểm tra tính đúng đắn của các suy diễn của hệ tiên đề Armstrong: $F \models CG \rightarrow EH$.

Giải: Tính đúng đắn của hệ tiên đề Armstrong luôn đúng: $F \models CG \rightarrow EH$: đúng, vì (CG)

+

$= CGEH$ chứa EH .

Câu 11: Cho lược đồ quan hệ (ĐQH) $P = (U, F)$, trong đó $U = ABCDE$, $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow$

$E, D \rightarrow CE \}$. Chứng minh: $AD \rightarrow BE$ bằng luật suy dẫn Armstrong.

Giải:

Ta có:

$A \rightarrow B$ (f1)

$AD \rightarrow BD$ (tăng trưởng)

$B \rightarrow E$ (f2)

$A \rightarrow E$ (1,3 bắc cầu)

$AD \rightarrow DE$ (tăng trưởng)

$AD \rightarrow BDE$ (hợp 2,5)

$\vdash AD \rightarrow BE$ (phân rã)

Câu 12: Cho $R = \{ A, B, C, D, E, G \}$ và

$F = \{ AB \rightarrow C, D \rightarrow EG, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow BD, CE \rightarrow AG \}$. Chứng minh: $AB \rightarrow CG$ dựa vào tiên đề Armstrong.

Giải:

Ta có:

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$AB \rightarrow BC$ (hợp 1,2)

$BC \rightarrow D$ (f4)

$D \rightarrow EG$ (f2)

$BC \rightarrow EG$ (bắc cầu 4,5)

$AB \rightarrow EG$ (3, 6 bắc cầu)

$AB \rightarrow G$ (phân rã)

$\vdash AB \rightarrow CG$ (hợp 1,8)

Câu 13: Cho $F = \{ A \rightarrow B, C \rightarrow D \}$ với $C \models B$, hãy chứng minh $A \rightarrow D$ suy dẫn được từ $F \models$

Giải:

Ta có:

$B \rightarrow C$ (vì $C \models B$) \models

$A \rightarrow B$ (f1)

$A \rightarrow C$ (bắc cầu 1,2)

$C \rightarrow D$ (f2)

$\vdash A \rightarrow D$ (bắc cầu 3,4)

Câu 14: Cho lược đồ quan hệ $R(ABCD)$ và $F = \{ A \rightarrow B, BC \rightarrow D \}$

hãy cho biết các phụ thuộc hàm nào dưới đây có thể suy dẫn được từ F :

a. $AC \rightarrow D$

b. $B \rightarrow D$

c. $AD \rightarrow B$

Giải:

Câu a.

$A \rightarrow B$ (f1)

$AC \rightarrow BC$ (tăng trưởng)

$BC \rightarrow D$ (f2)

$\vdash AC \rightarrow D$ (bắc cầu 2,3)

Câu b:

Không thể suy dẫn từ F

Câu c:

Giải:

$A \rightarrow B$ (f1)

$AD \rightarrow BD$ (tăng trưởng)

$\vdash AD \rightarrow B$ (phản xạ)

Câu 15: $F = \{XY \rightarrow W, Y \rightarrow Z, WZ \rightarrow P, WP \rightarrow QR\}$

Chứng minh rằng $XY \rightarrow P$ suy dẫn được từ F.

Giải:

Ta có:

$XY \rightarrow W$ (f1)

$XY \rightarrow Y$ (phản xạ)

$XY \rightarrow WY$ (hợp 1,2)

$WY \rightarrow Y$ (phản xạ)

$Y \rightarrow Z$ (f2)

$WY \rightarrow Z$ (bắc cầu 4,5)

$XY \rightarrow Z$ (bắc cầu 3,6)

$XY \rightarrow WZ$ (hợp 1,7)

$WZ \rightarrow P$ (f3)

$\vdash XY \rightarrow P$

Câu 16: Cho lược đồ quan hệ $(= (U, F))$ với $U = ABCDEGHIJ$ và tập phụ thuộc hàm

$F = \{AB \rightarrow E, AG \rightarrow J, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H\}$

$f = AB \rightarrow GH$, Chứng minh rằng f suy dẫn được từ F

Giải:

Ta có:

$AB \rightarrow E$ (f1)

$E \rightarrow G$ (f4)

$AB \rightarrow G$ (Bắc cầu 1,2)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$AB \rightarrow BE$ (1,4 hợp)

$BE \rightarrow I$ (f3)

$BE \rightarrow E$ (phản xạ)

$BE \rightarrow G$ (bắc cầu 2, 7)

$BE \rightarrow GI$ (6,8 hợp)

$GI \rightarrow H$ (f5)

$BE \rightarrow H$ (bắc cầu)

$AB \rightarrow H$ (5, 11 bắc cầu)

$\vdash AB \rightarrow GH$ (3,12 hợp)

Câu 17: Cho lược đồ quan hệ (U, F) với $U=ABCDEFGH$ và tập phụ thuộc hàm $F=\{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$

Hãy chứng minh:

a. $AB \rightarrow E$

b. $BG \rightarrow C$

c. $AB \rightarrow G$

Giải:

Câu a

Giải:

Ta có:

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow B$ (phản xạ)

$B \rightarrow D$ (f2)

$AB \rightarrow D$ (bắc cầu 2,3)

$CD \rightarrow E$ (f3)

$AB \rightarrow CD$ (hợp 1,4)

$\vdash AB \rightarrow E$ (bắc cầu 4,5)

Câu b:

Giải:

Ta có:

$G \rightarrow A$ (f5)

$BG \rightarrow AB$ (tăng trưởng)

$AB \rightarrow C$ (f1)

$\vdash BG \rightarrow C$ (bắc cầu 2,3)

Câu c: $AB \rightarrow G$

Ta có:

$AB \rightarrow E$ (cmt)

$AB \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow CE$ (hợp 1,2)

$CE \rightarrow GH$ (f4)

$AB \rightarrow GH$ (bắc cầu 3,4)

$\vdash AB \rightarrow G$ (phản xạ)

Câu 18: Cho lược đồ quan hệ (U, F) với $U=ABCDEG$ và $F=\{B \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$ hãy cho biết:

a. $AB \rightarrow G$

b. $BD \rightarrow AD$

(từ các luật suy dẫn của tiên đề Armstrong).

Giải:

a. Ta có:

$B \rightarrow C$ (f1)

$AB \rightarrow AC$ (tăng trưởng)

$AC \rightarrow D$ (f2)

$AB \rightarrow D$ (2, 3 bắc cầu)

$D \rightarrow G$ (f3)

$\vdash AB \rightarrow G$

b. Ta có:

$B \rightarrow C$ (f1)

Câu 19: Giả sử ta có lược đồ quan hệ $Q(C,D,E,G,H,K)$ và tập phụ thuộc hàm F như sau;

$F = \{CK \rightarrow H; C \rightarrow D; E \rightarrow C; E \rightarrow G; CK \rightarrow E\}$

Từ tập F , hãy chứng minh $EK \rightarrow DH$

Giải:

Ta có:

$E \rightarrow C$ (f3)

$EK \rightarrow CK$ (Tăng trưởng)

$CK \rightarrow H$ (f1)

$EK \rightarrow H$ (2,3 bắc cầu)

$E \rightarrow C$ (f4)

$C \rightarrow D$ (f2)

$E \rightarrow D$ (bắc cầu 5,6)

$\mid EK \rightarrow DH$ (4,7 hợp)

Câu 20: Cho lược đồ quan hệ $Q(A,B,C,D,E,G,H,K)$ và tập phụ thuộc hàm F như sau;

$F = \{C \rightarrow AD; E \rightarrow BH; B \rightarrow K; CE \rightarrow G\}$

hãy cho biết các phụ thuộc hàm nào dưới đây có thể suy dẫn được từ F không?

a. $E \rightarrow K$

b. $E \rightarrow G$

a. Giải:

Ta có:

$E \rightarrow BH$ (f2)

$E \rightarrow B$ (1 phân rã)

$B \rightarrow K$ (f3)

$\mid E \rightarrow K$ (2,3 bắc cầu)

b. Giải:

$E \rightarrow G$ không suy dẫn từ F

Câu 21: Cho lược đồ quan hệ $\alpha = (U, F)$ với $U = ABCDEGH$ và

$F = \{B \rightarrow AEG, ABE \rightarrow CH, ACD \rightarrow BEG\}$.

Bằng các luật của hệ tiên đề Armstrong hãy chứng tỏ phụ thuộc hàm $f = BD \rightarrow CGH$ suy

dẫn được từ tập các phụ thuộc hàm F .

Giải:

Ta có:

$B \rightarrow AEG$ (f1)

$ABE \rightarrow CH$ (f2)

$ACD \rightarrow BEG$ (f3)

Câu 22: Cho lược đồ quan hệ $\alpha = (U, F)$ với $U = ABCDEGH$ và

$F = \{AE \rightarrow BEG, CEH \rightarrow BD, DG \rightarrow BCD, ABC \rightarrow DE\}$

và một phụ thuộc hàm $f = ACE \rightarrow DEG$. Hãy chỉ ra rằng f có thể dẫn được từ tập F theo

các luật của hệ tiên đề Armstrong.

Câu 23: Cho lược đồ quan hệ $\alpha = (U, F)$ với $U = ABCDEGH$ và

$F = \{AE \rightarrow BEG, CEH \rightarrow BD, DG \rightarrow BCD, ABC \rightarrow DE\}$ và một phụ thuộc hàm $f =$

ACE \rightarrow DEG. Hãy chỉ ra rằng f dẫn được từ tập F bằng việc ứng dụng các luật của hệ tiên đề Armstrong.