

HW8 – PHỤ THUỘC HÀM VÀ DẠNG CHUẨN

Câu 2 (CKI, 2024 – 2025) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ $R(U, F)$ trong đó U là tập thuộc tính và F là tập phụ thuộc hàm:

$$U = \{A, B, C, D, E, G, H, I\}$$

$$F = \{f1: B \rightarrow E, f2: BD \rightarrow IG, f3: GE \rightarrow CH, f4: DE \rightarrow BC, f5: G \rightarrow A\}$$

a. Phụ thuộc hàm $BG \rightarrow AI$ có là phụ thuộc hàm thành viên của F không? Giải thích.

CM: $BG \rightarrow AI \in F^+ \Leftrightarrow BG_F^+ \not\supseteq AI$

$$BG_F^+ = BG$$

$$BG_F^+ = BG \cup E \text{ (do } \exists f1: B \rightarrow E \in F)$$

$$BG_F^+ = BEG \cup CH \text{ (do } \exists f3: GE \rightarrow CH \in F)$$

$$BG_F^+ = BCEGH \cup A \text{ (do } \exists f5: G \rightarrow A \in F)$$

$$BG_F^+ = ABCEGH$$

Kết luận: vì $AI \not\subseteq BG_F^+$ nên phụ thuộc hàm $BG \rightarrow AI \notin F^+$.

b. Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ trên. Giải thích.

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{D\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{B, E, G\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, B, E, G, BE, BG, EG, BEG\}$$

N	TG_i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
D	B	$DB_F^+ = ABCDEGHI = U^+$	DB là khoá. Loại các tập con trung gian TG_i chứa $B \{BE, BG, BEG\}$
D	E	$DE_F^+ = ABCDEGHIH = U^+$	DE là khoá. Loại các tập con trung gian TG_i chứa $E \{EG\}$
D	G	$DG_F^+ = ADG \neq U^+$	

→ khoá của U là DB, ED .

c. Xác định dạng chuẩn cao nhất của lược đồ quan hệ trên. Giải thích.

- Khoá của U là DB, DE

- Tập con thực sự của khoá là: B, D, E

- Ta có $f1: B \rightarrow E$ có B không là siêu khoá → lược đồ không đạt dạng chuẩn Boyce – Codd

- Ta có $f5: G \rightarrow A$ có G không là siêu khoá và A không là thuộc tính khoá

→ lược đồ không đạt dạng chuẩn 3.

$$B_F^+ = BE$$

$$D_F^+ = D$$

$$E_F^+ = E$$

không chứa thuộc tính không khoá A, C, G, H, I \rightarrow lược đồ đạt dạng chuẩn 2.

\rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của lược đồ U là dạng chuẩn 2.

Câu 2 (CKI, 2023 – 2024) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ R (U, F) trong đó U là tập thuộc tính và F là tập phụ thuộc hàm:

$$U = \{A, B, C, D, E, G, H, I\}$$

$$F = \{f1: AC \rightarrow E, f2: B \rightarrow H, f3: BE \rightarrow CG, f4: DE \rightarrow A, f5: AE \rightarrow IB\}$$

a. Phụ thuộc hàm $AC \rightarrow DG$ có là phụ thuộc hàm thành viên của F không? Giải thích.

CM: $AC \rightarrow DG \in F^+ \Leftrightarrow AC_F^+ \not\supseteq DG$

$$AC_F^+ = AC$$

$$AC_F^+ = AC \cup E \text{ (do } \exists f1: AC \rightarrow E \in F)$$

$$AC_F^+ = ACE \cup IB \text{ (do } \exists f5: AE \rightarrow IB \in F)$$

$$AC_F^+ = ABCEI \cup H \text{ (do } \exists f2: B \rightarrow H \in F)$$

$$AC_F^+ = ABCEHI \cup G \text{ (do } \exists f3: BE \rightarrow CG \in F)$$

$$AC_F^+ = ABCEGHI$$

Kết luận: vì $DG \not\subset AC_F^+$ nên phụ thuộc hàm $AC \rightarrow DG \notin F^+$.

b. Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ trên. Giải thích.

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{D\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{A, B, C, E\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, A, B, C, E, AB, AC, AE, BC, BE, CE, ABC, ABE, BCE, ABCE\}$$

N	TG _i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
D	A	$DA_F^+ = AD \neq U^+$	
D	B	$DB_F^+ = BDH \neq U^+$	
D	C	$DC_F^+ = CD \neq U^+$	
D	E	$DE_F^+ = ABCEDHIG = U^+$	DE là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa E {AE, BE, CE, ABE, BCE, ABCE}
D	AB	$DAB_F^+ = ABDH \neq U^+$	
D	AC	$DAC_F^+ = ABCDEHIG = U^+$	DAC là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa AC {ABC}
D	BC	$DBC_F^+ = BCDH \neq U^+$	

→ khoá của U là DE, DAC.

c. Lược đồ quan hệ trên có đạt dạng chuẩn 2 không? Giải thích.

- Tập con thực sự của khoá là: A, C, D, E

$$A_F^+ = A$$

$$C_F^+ = C$$

$$D_F^+ = D$$

$$E_F^+ = E$$

không chứa thuộc tính không khoá B, G, G, H, I

Vậy lược đồ đạt dạng chuẩn 2.

Câu 2 (CKI, 2020 – 2021) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ Q(ABCDE) có tập phụ thuộc hàm:

$$F = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow E, BC \rightarrow AD, AB \rightarrow D\}$$

a. Phụ thuộc hàm $BDC \rightarrow E$ có thuộc F^+ không? Giải thích.

CM: $BDC \rightarrow E \in F^+ \Leftrightarrow BDC_F^+ \not\supseteq E$

$$BDC_F^+ = BCD$$

$$BDC_F^+ = BCD \cup A \text{ (do } \exists BC \rightarrow AD \in F)$$

$$BDC_F^+ = ABCD \cup E \text{ (do } \exists A \rightarrow E \in F)$$

$$BDC_F^+ = ABCDE$$

Kết luận: vì $E \subset BDC_F^+$ nên $BDC \rightarrow E \in F^+$.

b. Lược đồ quan hệ (Q,F) có đạt dạng chuẩn 2 không? Giải thích.

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{\emptyset\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{A, B, C\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, A, B, C, AB, AC, BC, ABC\}$$

N	TG _i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
	A	$A_F^+ = ABCED = Q^+$	A là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa A {AB, AC, ABC}
	B	$B_F^+ = B \neq Q^+$	
	C	$C_F^+ = C \neq Q^+$	
	BC	$BC_F^+ = BCADE = Q^+$	BC là khoá.

→ khoá của Q là A, BC

- Tập con thực sự của khoá là: B, C

$B_F^+ = B, C_F^+ = C$ không chứa thuộc tính không khoá D, E.

- Vậy lược đồ đạt dạng chuẩn 2.

Câu 2 (CKI, 2022 – 2023) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ R(ABCDEIK) với tập phụ thuộc hàm:

$$F = \{f1: A \rightarrow I, f2: CI \rightarrow AK, f3: IK \rightarrow A, f4: AC \rightarrow D, f5: ACK \rightarrow BE\}$$

a. Phụ thuộc hàm $CI \rightarrow DE$ có là phụ thuộc hàm thành viên của F^+ không? Giải thích.

CM: $CI \rightarrow DE \in F^+ \Leftrightarrow CI_F^+ \not\supseteq DE$

$$CI_F^+ = CI$$

$$CI_F^+ = CI \cup AK \text{ (do } \exists f2: CI \rightarrow AK \in F)$$

$$CI_F^+ = ACIK \cup D \text{ (do } \exists f4: AC \rightarrow D \in F)$$

$$CI_F^+ = ACDIK \cup BE \text{ (do } \exists f5: ACK \rightarrow BE \in F)$$

$$CI_F^+ = ABCDEIK$$

Kết luận: vì $DE \subset CI_F^+$ nên phụ thuộc hàm $CI \rightarrow DE \in F^+$.

b. Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ trên. Giải thích.

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{C\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{A, I, K\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, A, I, K, AI, AK, IK, AIK\}$$

N	TG _i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
C	A	$CA_F^+ = ABCDEIK = U^+$	CA là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa A {AI, AK, AIK}
C	I	$CI_F^+ = ABCDEIK = U^+$	CI là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa I {IK}
C	K	$CK_F^+ = CK \neq U^+$	

→ khoá của U là CA, CI.

c. Xác định dạng chuẩn cao nhất của lược đồ quan hệ trên. Giải thích.

- Khoá của U là CA, CI
- Tập con thực sự của khoá là: A, C, I
- Ta có $f3: IK \rightarrow A$ có IK không là siêu khoá → lược đồ không đạt dạng chuẩn Boyce – Codd
- Ta có $f5: ACK \rightarrow BE$ có $ACK \rightarrow B$ với ACK không là siêu khoá và B không là thuộc tính khoá

→ lược đồ không đạt dạng chuẩn 3.

$$A_F^+ = A$$

$$C_F^+ = D$$

$$I_F^+ = E$$

không chứa thuộc tính không khoá A, C, G, H, I \rightarrow lược đồ đạt dạng chuẩn 2.

\rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của lược đồ U là dạng chuẩn 2.

Câu 2 (CK1, 2021 – 2022) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ Q(ABCDEFGH) có tập phụ thuộc hàm:

$$F = \{E \rightarrow C, H \rightarrow E, A \rightarrow D, AE \rightarrow H, DG \rightarrow BC\}$$

a. Tìm tất cả khoá của quan hệ Q.

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{A, G\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{E, H, D\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, E, H, D, EH, ED, HG, EHD\}$$

N	TG _i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
AG	E	$AGE_F^+ = ABCDEGH = U^+$	AGE là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa E {EH, EH, EHD}
AG	H	$AGH_F^+ = ABCDEGH = U^+$	AGH là khoá. Loại các tập con trung gian TG _i chứa H {HG}
AG	D	$AGD_F^+ = AGD \neq U^+$	

\rightarrow khoá của U là AGE, AGH.

b. Lược đồ quan hệ (Q,F) đạt dạng chuẩn mấy? Giải thích.

- Khoá của U là AGE, AGH

- Tập con thực sự của khoá là: A, D, E, G

- Ta có $C \rightarrow AB$ có C không là siêu khoá \rightarrow lược đồ không đạt dạng chuẩn Boyce – Codd

- Ta có $AE \rightarrow H$ có AE không là siêu khoá và H không là thuộc tính khoá

\rightarrow lược đồ không đạt dạng chuẩn 3.

- Có $E_F^+ = EC$ chứa thuộc tính không khoá C \rightarrow lược đồ không đạt dạng chuẩn 2.

\rightarrow Vậy dạng chuẩn cao nhất của lược đồ U là dạng chuẩn 1.

Câu 2 (CKI, 2019 – 2020) – Đề 1

Cho lược đồ quan hệ Q(ABCDEFGH) có tập phụ thuộc hàm:

$$F = \{f1: AD \rightarrow CG; f2: AE \rightarrow BH; f3: C \rightarrow D; f4: CE \rightarrow H; f5: DE \rightarrow G; f6: CD \rightarrow BE\}$$

a. $CG \rightarrow AE$ có thuộc F^+ không? Giải thích.

$$CG_F^+ = CG$$

$$CG_F^+ = CG \cup D \text{ (do } \exists f3: C \rightarrow D \in F)$$

$$CG_F^+ = CDG \cup BE \text{ (do } \exists f6: CD \rightarrow BE \in F)$$

$$CG_F^+ = BCDEG \cup H \text{ (do } \exists f4: CE \rightarrow H \in F)$$

$$CG_F^+ = BCDEGH$$

Kết luận: vì $AE \notin CG_F^+$ nên phụ thuộc hàm $CG \rightarrow AE \notin F^+$.

b. **Lược đồ quan hệ (Q,F) có đạt dạng chuẩn 2 không? Giải thích.**

- Tập thuộc tính nguồn:

$$N = \{A\}$$

- Tập thuộc tính trung gian:

$$TG = \{C, D, E\}$$

- Các tập con của tập trung gian:

$$TG_i = \{\emptyset, C, D, E, CD, CE, DE, CDE\}$$

N	TG_i	$(N \cup TG_i)_F^+$	Kết luận
A	C	$AC_F^+ = ABCDEGH = Q^+$	AC là khoá. Loại các tập con trung gian TG_i chứa $C \{CD, CE, CDE\}$
A	D	$AD_F^+ = ABCDEGH = Q^+$	AD là khoá. Loại các tập con trung gian TG_i chứa $D \{DE\}$
A	E	$AE_F^+ = ABEH \neq Q^+$	

→ khoá của Q là AC, AD

- Tập con thực sự của khoá là: A, C, D

$C_F^+ = BCDEGH \rightarrow$ chứa thuộc tính không khoá.

→ Các thuộc tính không khoá không phụ thuộc đầy đủ và khoá, nên lược đồ Q không đạt dạng chuẩn 2.