

Bài 1:

Cho CSDL gồm các quan hệ:

Khách hàng(**MãKH**, Họ tên, Số điện thoại, Cơ quan)

Nhà cho thuê(**MãN**, Địa chỉ, Giá thuê, Tên chủ nhà)

Hợp đồng(**MãN, MãKH**, Ngày bắt đầu, Ngày kết thúc)

Thực hiện các yêu cầu sau:

- a) Dùng các câu lệnh SQL tạo các bảng trên.
- b) Biểu diễn các yêu cầu sau bằng SQL và đại số quan hệ (nếu có thể)
 - Đưa ra danh sách (Địa chỉ, Tên chủ nhà) của những ngôi nhà có giá thuê ít hơn 10 triệu.
 - Đưa ra danh sách (MãKH, Họ tên, Cơ quan) của những người đã từng thuê nhà của chủ nhà có tên là "Nguyễn Văn Dền"
 - Đưa ra danh sách các ngôi nhà chưa từng được ai thuê
 - Đưa ra giá thuê cao nhất trong số các giá thuê của các ngôi nhà đã từng ít nhất một lần được thuê.

Bài 2:

Cho lược đồ quan hệ sau:

Khách sạn(**MãKS**, TênKS, Địa chỉ)

Phòng(**SốP, MãKS**, LoạiP, Giá)

Đặt phòng(**MãKS, MãKhách, Ngày Nhận**, Ngày Trả, SốP)

Khách(**MãKhách**, Họ tên, Địa chỉ)

Thực hiện các yêu cầu sau:

1. Dùng ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu SQL để tạo các bảng trên với đầy đủ khóa chính và khóa ngoại.
2. Biểu diễn các yêu cầu sau bằng SQL và đại số quan hệ (nếu có thể):
 - a. Đưa ra danh sách Giá và LoạiP của tất cả các phòng của khách sạn Melia.
 - b. Liệt kê tất cả các khách đang ở khách sạn Melia.
 - c. Liệt kê tất cả các phòng tại khách sạn Melia và (tên khách đang ở phòng đó nếu phòng đó có người ở).

- d. Liệt kê các phòng chưa có người ở tại khách sạn Melia từ trước đến nay.
- e. Hãy cho biết tổng số phòng của mỗi khách sạn tại London.
- f. Tăng đơn giá của tất cả các phòng đơn lên thêm 5%.

Bài 3:

Cho tập phụ thuộc hàm $F = \{ab \rightarrow c, b \rightarrow d, dc \rightarrow e, ce \rightarrow gh, g \rightarrow a\}$
 Hãy chứng minh: $ab \rightarrow e, ab \rightarrow g$

$b \rightarrow d$ suy ra $ab \rightarrow d$,
 mà $ab \rightarrow c$ do đó $ab \rightarrow dc$ (quy tắc hợp)
 lại có $dc \rightarrow e$ nên $ab \rightarrow e$ (bắc cầu)

$ab \rightarrow e$ và $ab \rightarrow c$ nên $ab \rightarrow ce$ (hợp),
 $ce \rightarrow gh$ suy ra $ab \rightarrow gh$ (bắc cầu)
 do đó $ab \rightarrow g$ (quy tắc chiếu)

Bài 4:

Cho lược đồ quan hệ r và tập phụ thuộc hàm $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H\}$ xác định trên r . Tính AB_F^+

$$AB^+ = \{A, B\}$$

$$A \rightarrow D: AB^+ = \{ABD\}$$

$$AB \rightarrow DE: AB^+ = \{ABDE\}$$

$$CE \rightarrow G: \text{không thay đổi } AB^+$$

$$E \rightarrow H: AB^+ = \{ABDEH\}$$

Lặp lại không thấy AB^+ thay đổi, vậy $AB^+ = \{ABDEH\}$

Bài 5:

Cho lược đồ quan hệ r và tập các phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$ xác định trên r . Tính AB_F^+ . Phụ thuộc hàm $f: BG \rightarrow C$ xác định trên r có thuộc F^+ hay không?

$AB^+ = \{AB\}$
 $AB \rightarrow C: AB^+ = \{ABC\}$
 $B \rightarrow D: AB^+ = \{ABCD\}$
 $CD \rightarrow E: AB^+ = \{ABCDE\}$
 $CE \rightarrow GH: AB^+ = \{ABCDEFGH\}$
Vậy $AB^+ = \{ABCDEFGH\}$

Để xác định $BG \rightarrow C$ có thuộc F^+ hay không, ta tính BG^+

$BG^+ = \{BG\}$
 $AB \rightarrow C$: không đổi
 $B \rightarrow D: BG^+ = \{BDG\}$
 $CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH$: không đổi
 $G \rightarrow A: BG^+ = \{ABDG\}$
Lặp lại
 $AB \rightarrow C: BG^+ = \{ABCDG\}$
 $B \rightarrow D$: không đổi
 $CD \rightarrow E: BG^+ = \{ABCDEG\}$
 $CE \rightarrow GH: BG^+ = \{ABCDEFGH\}$
Vì $C \in BG^+$ nên $BG \rightarrow C \in F^+$ hay $F \models BG \rightarrow C$

Bài 6:

Cho lược đồ quan hệ $r = ABCDE$ và hai tập phụ thuộc hàm $F = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$ và $G = \{A \rightarrow BCE, A \rightarrow ABD, CD \rightarrow E\}$
Chứng minh $F \cong G$

Dùng bổ đề về bao đóng để chứng minh

$A_F^+ = \{ABCDE\}$

$CD_F^+ = \{CDE\}$

Ta thấy

$F \models A \rightarrow BCE$

$F \models A \rightarrow ABD$

$F \models CD \rightarrow E$

Nên F phủ G

$A_G^+ = \{ABCDE\}$

$CD_G^+ = \{CDE\}$

Ta thấy

$G \models A \rightarrow BC$

$G \models A \rightarrow D$

$G \models CD \rightarrow E$

Nên G phủ F

Vậy $F \cong G$

Bài 7:

Cho lược đồ quan hệ $r=ABCDEF$ và tập các phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B, ABD \rightarrow E, F \rightarrow A\}$

Hỏi phép tách r thành $\{r_1, r_2, r_3, r_4\}$ có bảo toàn thông tin không với $r_1=BC, r_2=AC, r_3=ABDE, r_4=ABDF$

B1:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	b_{22}	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	b_{43}	a_4	b_{45}	a_6

$AB \rightarrow C$:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	b_{22}	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	b_{33}	a_4	b_{45}	a_6

$C \rightarrow B$:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	a_2	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	b_{33}	a_4	b_{45}	a_6

$ABD \rightarrow E$:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	a_2	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	a_6

$F \rightarrow A$:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	a_2	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	b_{33}	a_4	a_5	a_6

Lặp lại

$AB \rightarrow C$:

	A	B	C	D	E	F
R_1	b_{11}	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R_2	a_1	a_2	a_3	b_{24}	b_{25}	b_{26}
R_3	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	b_{36}
R_4	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6

Do hàng R_4 toàn a nên phép tách bảo toàn thông tin

Bài 8: Cho lược đồ quan hệ $r=ABCDE$ và tập các phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow E, C \rightarrow D, AB \rightarrow E\}$. Xét phép tách ra thành các lược đồ con sau $r_1=ABC$, $r_2=AD$, $r_3=DE$. Phép tách này có bảo toàn thông tin hay không?

B_1 :

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	a_4	a_5

$AB \rightarrow C$:

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	a_4	a_5

$C \rightarrow E$:

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	a_3	b_{14}	a_5
R_2	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	a_4	a_5

$C \rightarrow D$:

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
R_2	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	a_4	a_5

Do dòng R_1 chứa toàn a nên phép tách bảo toàn thông tin

Bài 9:

Cho lược đồ quan hệ $r(ABCDEFGH)$ và tập phụ thuộc hàm trên r : $F = \{ABC \rightarrow D, AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow ED, CE \rightarrow H, DC \rightarrow G, CH \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

- Tìm một phủ tối thiểu của F
- Tìm một khóa của r dựa vào phủ tối thiểu
- Tìm một phân rã của r có dạng chuẩn 3, bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm.

Lời giải:

- B1: Tách F thành $F_1 = \{ABC \rightarrow D, AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, CE \rightarrow H, DC \rightarrow G, CH \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

B2:

Xét $ABC \rightarrow D$:

A dư thừa vì $BC^+ = \{BCDEHG\}$ chứa D

B dư thừa vì $AC^+ = \{ACDEHG\}$ chứa D

C dư thừa vì $AB^+ = \{ABDEH\}$ chứa D

$F_2 = \{AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, CE \rightarrow H, DC \rightarrow G, CH \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

Xét $AB \rightarrow E$: A, B đều không dư thừa

Xét $CE \rightarrow H$: E dư thừa vì $C^+ = \{CDEHG\}$ chứa H

$F_3 = \{AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, C \rightarrow H, DC \rightarrow G, CH \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

Xét $DC \rightarrow G$: D dư thừa vì $C^+ = \{CDEHG\}$ chứa G

$F_4 = \{AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, C \rightarrow H, C \rightarrow G, CH \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

Xét $CH \rightarrow G$: H dư thừa dư thừa vì $C^+ = \{CDEHG\}$ chứa G

$F_5 = \{AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, C \rightarrow H, C \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

Xét $AD \rightarrow H$: A, D không dư thừa

B3:

Không dư thừa PTH nào nên phủ tối thiểu

$F_{\min} = \{AB \rightarrow E, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow D, C \rightarrow H, C \rightarrow G, AD \rightarrow H\}$

b) $TN = \{ABC\}$ mà $ABC^+ = \{ABCDEHG\}$ suy ra ABC là khóa

c) Ví dụ $R = (ABE), (BD), (CDEGH), (ADH), (ABC)$

Bài 10:

Cho lược đồ quan hệ $r(\text{student, name, birthday, age, advisor, department, semester, course, grade})$ và tập các phụ thuộc hàm

$F = \{ \text{student} \rightarrow \text{name, birthday, age, advisor, department}; \text{birthday} \rightarrow \text{age}; \text{advisor} \rightarrow \text{department} \}$

- Tìm một khóa của r dựa vào F
- Tìm một phân rã của r bảo toàn thông tin đối với F

Lời giải:

Đặt $R(ABCDEFGHI)$

$F = \{ A \rightarrow BCDEF, C \rightarrow D, E \rightarrow F \}$

- Tìm phủ tối thiểu

B1: $F_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow E, A \rightarrow F, C \rightarrow D, E \rightarrow F\}$

B2: không làm gì vì không có nhiều thuộc tính ở vế trái

B3:

Loại $A \rightarrow D$ vì $A_F \dashv\dashv \{A \rightarrow D\}^+ = \{ABCDEF\}$ chứa D

$F_2 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow E, A \rightarrow F, C \rightarrow D, E \rightarrow F\}$

Loại $A \rightarrow F$ vì $A_F \dashv\dashv \{A \rightarrow F\}^+ = \{ABCDEF\}$ chứa F

$F_3 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow E, C \rightarrow D, E \rightarrow F\}$

Vậy $F_{\min} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow E, C \rightarrow D, E \rightarrow F\}$

- Tìm khóa

Khóa là ABCDEFGHI – BCDEF = AGHI

- Chuẩn hóa

$R_1 = \{ABCE\}$

$R_2 = \{CD\}$

$R_3 = \{EF\}$

$R_4 = \{AGHI\}$ là các phân rã bảo toàn thông tin

Bài 11:

Tìm phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm $F = \{A \rightarrow B, ABCD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow EG\}$

B1: Tách F thành $F_1 = \{A \rightarrow B, ABCD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow E, ACDF \rightarrow G\}$

B2:

Xét $ABCD \rightarrow E$:

B dư thừa vì $ACD^+ = \{ABCDE\}$ có chứa E

$F_2 = \{A \rightarrow B, ACD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow E, ACDF \rightarrow G\}$

Xét $EF \rightarrow G$:

E, F không dư thừa

Xét $ACDF \rightarrow E$:

F dư thừa vì $ACD^+ = \{ABCDE\}$ chứa E

$F_3 = \{A \rightarrow B, ACD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow G\}$

Xét $ACDF \rightarrow G$:

A, C, D, F đều không dư thừa

B3:

Các phụ thuộc hàm trong F_3 đều không dư thừa do nếu loại bất kỳ 1 PTH nào thì đều không thể suy ra được

Ví dụ: loại $A \rightarrow B$: thì F còn $\{ACD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow G\}$ mất B

Vậy phủ tối thiểu là $F_{\min} = \{A \rightarrow B, ACD \rightarrow E, EF \rightarrow G, ACDF \rightarrow G\}$

Bài 12:

Cho sơ đồ $S(U)$, $U = \{A, B, C, D, E, F, G, H\}$, tập phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow CDE, CD \rightarrow E, ABC \rightarrow FG\}$

Hãy chuẩn hóa S về dạng chuẩn 3 với phép tách bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm.

- Tìm phủ tối thiểu

B1: Xét $F_1 = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, CD \rightarrow E, ABC \rightarrow F, ABC \rightarrow G\}$

B2:

$AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E$: A, B không dư thừa

$CD \rightarrow E$: C, D không dư thừa

$ABC \rightarrow F, ABC \rightarrow G$: C dư thừa vì $AB^+ = \{ABCDEFG\}$

$F_2 = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, CD \rightarrow E, AB \rightarrow F, AB \rightarrow G\}$

B3:

$AB \rightarrow E$ dư thừa vì $AB_F \dashv\dashv \{AB \rightarrow E\}^+ = \{ABCDEFG\}$ nên loại

$F_3 = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, CD \rightarrow E, AB \rightarrow F, AB \rightarrow G\}$

Vậy $F_{\min} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, CD \rightarrow E, AB \rightarrow F, AB \rightarrow G\}$

- Tìm khóa tối thiểu

$TN = U - \text{Right}_F = ABCDEFGH - CDEFG = ABH$

$TG = \text{Left}_F \cap \text{Right}_F = ABCD \cap CDEFG = CD$

Vì $TN = ABH$ mà $ABH^+ = ABCDEFGH = U$

Nên suy ra ABH là 1 khóa (cũng là khóa tối thiểu)

- Chuẩn hóa sử dụng các phép tách

$R_1 = \{ABCD\}$

$R_2 = \{CDE\}$

$R_3 = \{ABH\}$ khóa