**CƠ SỞ DỮ LIỆU**

Các thuật toán phân rã lược đồ quan hệ

**EX6 (p.106)**

Cho lược đồ quan hệ R(C, D, E, G, H, K) và tập phụ thuộc hàm F

F = {

CK→ H;

C→D; E→C;

E →G;

CK →E}

◺**Giải**

1. **Từ tập F, hãy chứng minh EK → DH**

Ta có (EK)+ = EKCGHD ⊇ DH ⇒ EK → DH ∊ F+.

1. **Tìm tất cả các khóa của R.**

- Phân hoạch R+ thành:

S = {K} (thuộc tính không nằm trong vế phải)

T = {H, D, G} (thuộc tính chỉ nằm trong vế phải mà không nằm trong vế trái)

M= {C, E} (thuộc tính nằm trong cả hai bên)

S+ = (K)+= K  R+ (K không phải là khóa)

Xét M giao S:

(CK)+ = CKHDEG =R+ ⇒ CK là một khóa của R

(EK)+ = EKCGHD = R+ ⇒ EK là một khóa của R

Vậy R có 2 khóa là CK và EK.

c) Xác định dạng chuẩn của R.

Xét C -> D (X -> A)

Xét BCNF:

(i) f là phụ thuộc hàm tầm thường (A ∊ X)

D không thuộc C => không thỏa (i)

(ii) X là siêu khóa của R

C không phải là siêu khóa => không thỏa (ii)

=> không đạt BCNF

Xét 3NF:

(i) f là phụ thuộc hàm tầm thường (A ∊ X)

D không thuộc C => không thỏa (i)

(ii) X là siêu khóa của R

C không phải là siêu khóa => không thỏa (ii)

(iii) A là thuộc tính của khóa R

Thuộc tính của khóa là {C, E, K} không chứa D

=> không thỏa (iii)

=> không thỏa 3NF

Xét 2NF:

- Tập thuộc tính không là thuộc tính khóa của R là {D, G, H}.

- Xét pth C → D ∊ F. Ta có C ⊊ khóa CK và D không là thuộc tính khóa nên D không phụ thuộc đầy đủ vào khóa CK. Suy ra R không đạt 2NF. Vậy R đạt 1NF.

D) **Hãy tìm cách phân rã R thành một lược đồ CSDL đạt dạng chuẩn BCNF. Tìm tập phụ thuộc hàm và khóa cho mỗi lược đồ quan hệ con.**

R(C, D, E, G, H, K), F = { CK→ H; C →D; E→C; E →G; CK →E}

R222(E, H, K) F221 = {EK→H} (Đạt BCNF)

R221(E, C)

F221 = {E→ C} (Đạt BCNF)

R22(C, E, H, K)

F22 = {CK→ H;CK →E;E→ C}

(không đạt BCNF)

R21(E, G)

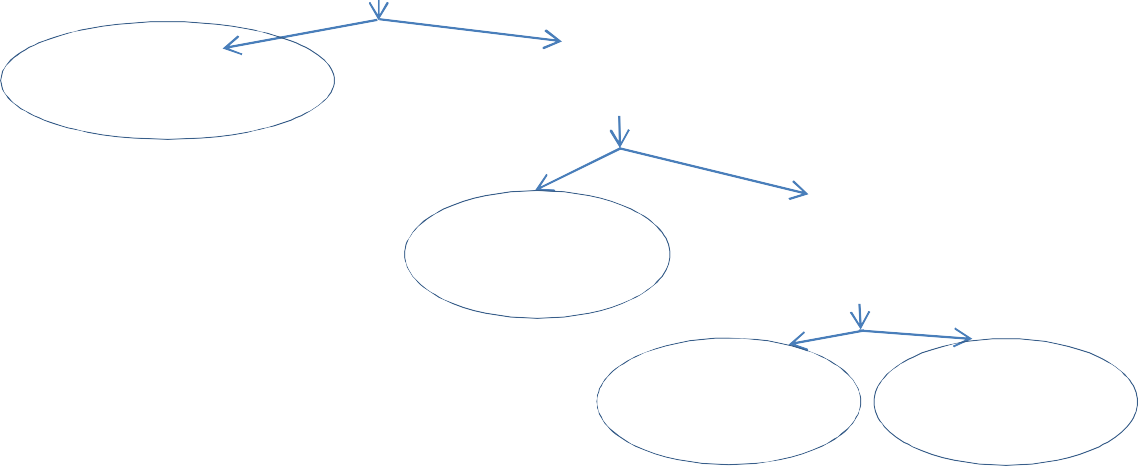
F21 = {E →G} (Đạt BCNF)

R2(C, E, G, H, K),

F2 = {CK→ H ; E→ C; E →G; CK →E}

(không đạt BCNF)

R1(C, D), F1 = {C →D} (Đạt BCNF)



R222(E, H, K) F221 = {EK→H} (Đạt BCNF)

R221(E, C)

F221 = {E→ C} (Đạt BCNF)

R22(C, E, H, K)

F22 = {CK→ H;CK →E;E→ C}

(không đạt BCNF)

R21(E, G)

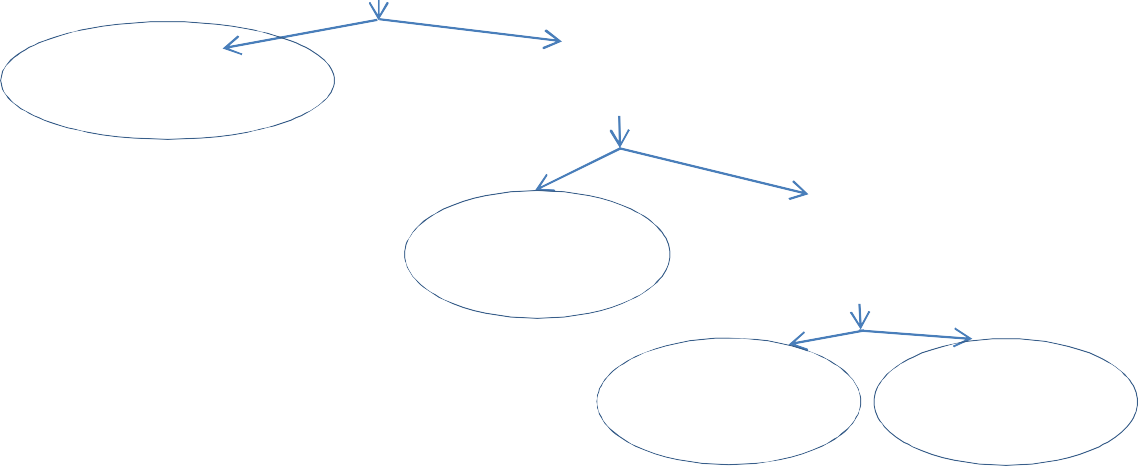
F21 = {E →G} (Đạt BCNF)

R2(C, E, G, H, K),

F2 = {CK→ H ; E→ C; E →G; CK →E}

(không đạt BCNF)

R1(C, D), F1 = {C →D} (Đạt BCNF)



R2 - Y ∊ R1

Vậy kết quả phân rã BCNF của R là

R1(C, D), F1 = {C →D} Đạt BCNF R2(E, G), F2 = {E →G} Đạt BCNF R3(E, C), F3 = {E→ C} Đạt BCNF R4(E, H, K), F4 = {EK→H} Đạt BCNF

**E) Phân rã ở câu d) có là phân rã giữ lại phụ thuộc không? Tại sao?**

Đặt F’ = F1  F2  F3  F4 = {C →D; E →G; E→ C; EK→H}

F = { CK→ H;

C →D; E→C; E →G; CK →E

}

Xét CK→ H ∊ F. Tính (CK)F’+ = CKD ⊉ H

⇒ F’ không suy diễn được CK→ H

⇒ F’ ≁ F ⇒ Phân rã trên không giữ lại phụ thuộc.

**EX14 (p.107 - p.108)**

Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E, K, L, N, I, J) và tập phụ thuộc hàm: F={ AB → C;

A → DE; B → K; K→ LN; D → IJ

}

◺**Giải**

1. **Xét tập phụ thuộc hàm G = { AB → C; BD → EK; AD →LN; A → I; N→J}, F có tương đương với G? Tại sao?**

Xét A → DE ∊ F. Tính (A)+ = AI ⊉ DE ⇒ G không suy diễn được A→ DE ⇒ G ≁ F.

G

*Các câu hỏi dưới đây đều được tính dựa trên tập phụ thuộc hàm F.*

1. **Tìm mọi khoá của R.**

S = {A, B} T = {C, E, L, N, I, J} M = {K, D}

S+ = (AB)+ = ABCDEKLNIJ = R+ ⇒ R có đúng một khóa là AB.

1. **Tìm dạng chuẩn cao nhất của R?**

* Tập thuộc tính không là thuộc tính khóa của R là {C, D, E, K, L, N, I, J }.
* Xét A ⊊ khóa AB. Tính (A)+ = ADEIJ có chứa các thuộc tính không là thuộc tính khóa D, E, I, J (nghĩa là các thuộc tính không là thuộc tính khóa D, E, I, J không phụ thuộc đầy đủ vào khóa AB) ⇒ R không đạt 2NF. Vậy R đạt 1NF.

1. Xét một phân rã của R gồm các lược đồ quan hệ sau:

R1(A, D, E) ; R2(B, K) ; R3(B, L, N) ; R4(A, I, J) ; R5(A, B, C)

* 1. **Phân rã này có phải là phân rã nối không mất thông tin? tại sao?**

Lập bảng:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | K | I | J | L | N |
| R1 | **a1** | b1 | b2 | a4 | a5 | b3 | b4 | b5 | b6 | b7 |
| R2 | b8 | a2 | b9 | b10 | b11 | a6 | b12 | b13 | b14 | b15 |
| R3 | b16 | a2 | b17 | b18 | b19 | **b**20 | b21 | b22 | a9 | a10 |
| R4 | a1 | b23 | b24 | b25 | b26 | b27 | a7 | a8 | b28 | b29 |
| R5 | a1 | a2 | a3 | b30 | b31 | b32 | b33 | b34 | b35 | b36 |

Dùng tập phụ thuộc hàm F biến đổi bảng: F={ AB → C; A → DE; B → K; K→ LN; D → IJ}

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | K | I | J | L | N |
| R1 | **a1** | b1 | b2 | a4 | a5 | b3 | a7 | a8 | b6 | b7 |
| R2 | b8 | a2 | b9 | b10 | b11 | a6 | b12 | b13 | a9 | a10 |
| R3 | b16 | a2 | b17 | b18 | b19 | a6 | b21 | b22 | a9 | a10 |
| R4 | a1 | b23 | b24 | a4 | a5 | b27 | a7 | a8 | b28 | b29 |
| R5 | a1 | a2 | a3 | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 | a9 | a10 |

⇒ Kết luận: tồn tại dòng R5 = <a1, ..., a10> nên phân rã R thành 5 lược đồ con R1, ..., R5 như trên là phân rã nối không mất thông tin.7

* 1. **Phân rã này có phải là phân rã giữ lại phụ thuộc? tại sao?**

F={ AB → C;

A → DE; B → K; K→ LN; D → IJ

}

* Tính các phụ thuộc hàm hình chiếu của F lên từng Ri R1(A, D, E) F1 = {A → DE}

R2(B, K) F2 = {B → K}

R3(B, L, N) F3 = {B → LN} (do B → K & K→ LN) R4(A, I, J) F4 = {A → IJ} (do A → D & D → IJ) R5(A, B, C) F5 = {AB → C}

- Đặt F’ = F1  F2  F3  F4  F5 = {A → DE; B → K ; B → LN

A → IJ; AB → C}

* Xét K→ LN ∊ F. Tính (K)+ = K ⊉ LN ⇒ F’ không suy diễn được K→ LN

⇒ F’ ≁ F ⇒ Phân rã trên không giữ lại phụ thuộc.

* 1. **Các lược đồ quan hệ trong phân rã này ở dạng chuẩn nào?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| R1(A, D, E), | F1 = {A → DE}. | R1 có 1 khóa là A ⇒ R1 đạt BCNF. |
| R2(B, K), | F2 = {B → K}. | R2 có 1 khóa là B ⇒ R2 đạt BCNF. |
| R3(B, L, N), | F3 = {B → LN}. | R3 có 1 khóa là B ⇒ R3 đạt BCNF. |
| R4(A, I, J), | F4 = {A → IJ}. | R4 có 1 khóa là A ⇒ R4 đạt BCNF. |
| R5(A, B, C), | F5 = {AB → C}. | R5 có 1 khóa là AB ⇒ R5 đạt BCNF. |

1. **Nếu R không ở dạng chuẩn 3NF, hãy tìm một phân rã ở dạng chuẩn 3NF thỏa tính chất nối không mất thông tin và giữ lại phụ thuộc. Có nhận xét gì về dạng chuẩn của các lược đồ quan hệ trong kết quả của phân rã này?**

F={ AB → C;

A → DE; B → K; K→ LN; D → IJ

}

* Tìm 1 phủ tối thiểu của F (xem p.65 - p.66, giáo trình)

 F ∼ F1 = { AB → C

A → D A → E B → K K → L K → N D → I D → J

}

 Kiểm tra pth AB → C có là pth đầy đủ?

(A)+ = ADEIJ ⊉ C ⇒ B không là thuộc tính thừa ở vế trái của pth AB → C (B)+ = BKLN ⊉ C ⇒ A không là thuộc tính thừa ở vế trái của pth AB → C

⇒ AB → C là phụ thuộc hàm đầy đủ. Vậy F2 = F1.

 Vì các phụ thuộc hàm trong F1 đều cần thiết (không thừa) nên Ftt= F2 = F1.

* Từ Ftt tạo các lược đồ con

Ftt = { AB → C

A → D A → E B → K K → L K → N D → I D → J

}

R1(**A, B**, C), F1 = {AB → C}

R2(**A**, D), F2 = {A → D}

R3(**A**, E), F3 = {A → E}

R4(**B**, K), F3 = {B → K}

R5(**K**, L), F3 = {K → L}

R6(**K**, N), F3 = {K → N}

R7(**D**, I), F3 = {D → I}

R8(**D**, J), F3 = {D → J}

* Vì R1

chứa khóa AB của R nên kết thúc thuật toán.

Vậy kết quả phân rã 3NF (sau khi xem xét gộp các quan hệ con có cùng khóa) của R là

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| R1(A, B, C), | F1 = {AB → C}. | R1 có khóa AB ⇒ R1 đạt BCNF. |
| R2(A, D, E), | F2 = {A → D; A → E}. | R2 có khóa A ⇒ R2 đạt BCNF. |
| R3(B, K), | F3 = {B → K} | R3 có khóa B ⇒ R3 đạt BCNF. |
| R4(K, L, N), | F4 = {K → L; K → N} | R4 có khóa K ⇒ R4 đạt BCNF. |
| R5(D, I, J), | F5 = {D → I; D → J } | R5 có khóa D ⇒ R5 đạt BCNF. |

**BÀI TẬP TỔNG HỢP**

**Bài I. 1)**

**R1: Tho(MATHO,TENTHO, NHOM, NHOM\_TRUONG)**

F1 ={MaTho → TenTho, Nhom; Nhom → Nhom\_Truong

}

* Xác định khóa của R1

S = {MaTho} T = {TenTho, Nhom\_Truong} M= {Nhom} S+ = (MaTho)+ = MaTho, TenTho, Nhom, Nhom\_Truong = R+

1

⇒ R1 có đúng 1 khóa là MaTho

**R2: Cong\_viec(MACV, NOIDUNGCV)**

F2 = {MaCV → NoiDungCV} Khóa của R2 là MaCV (giải thích?)

**R3: Hop\_dong(SOHD, NGAYHD, MAKH, TENKH, DCHI, SOXE, TRIGIAHD, NG\_GIAO\_DK, NG\_NGTHU)**

F3 = {MaKH → TenKH, Dchi;

SoHD → NgayHD, MaKH, SoXe, TriGiaHD, Ng\_Giao\_DK, Ng\_NgThu

}

R3 có khóa là SoHD. (giải thích?)

**R4: Chitiet\_HD(SOHD, MACV, TRIGIA\_CV, MATHO, KHOANTHO)**

F4 = {SoHD, MaCV → TriGiaCV, MaTho, KhoanTho} R4 có khóa là SoHD, MaCV (giải thích?)

**R5: Phieu\_thu(SOPH, NGAYPH, SOHD, MAKH, HOTEN, SOTIENTHU)**

F5 = {SoPH → NgayPH, SoHD, HoTen, SoTienThu; SoHD → MaKH

}

R5 có khóa là SoPH (giải thích?)

2) Thiết kế cơ sở dữ liệu ***C*** = {<R1, F1>; <R2, F2>; <R3, F3>; <R4, F4>; <R5, F5>}.

***C*** đạt dạng chuẩn mấy? Giải: (hướng dẫn)

* Xác định dạng chuẩn của từng lược đồ quan hệ <Ri, Fi> (i = 1, 5).
* Dạng chuẩn của ***C*** là dạng chuẩn thấp nhất trong số những dạng chuẩn của

các lược đồ quan hệ con <Ri, Fi> (i = 1, 5).

R1 đạt 2NF (giải thích?) R2 đạt BCNF (giải thích?) R3 đạt 2NF (giải thích?)

R4 đạt BCNF (giải thích?) R5 đạt 2NF (giải thích?)

⇒ ***C*** đạt 2NF.

Để nâng cấp (cải tiến chất lượng) cơ sở dữ liệu ***C*** cần phân rã các lược đồ quan hệ R1, R3, R5.

* Tiến hành phân rã R1

R11: NhomTho(**Nhom**, Nhom\_Truong)

F11 = { Nhom → Nhom\_Truong}

R12: Tho(**MaTho**, TenTho, Nhom) F12 = { MaTho → TenTho, Nhom}

* Tiến hành phân rã R3

R31: KhachHang(**MaKH**, TenKH, DChi) F31 = {MaKH → TenKh, DChi}

R11 đạt BCNF R12 đạt BCNF

R31 đạt BCNF

**R32: Hop\_dong**(**SOHD**, NGAYHD, MAKH, SOXE, TRIGIAHD, NG\_GIAO\_DK, NG\_NGTHU)

F32 = {

SoHD → NgayHD, MaKH, SoXe, TriGiaHD, Ng\_Giao\_DK, Ng\_NgTHu

}

⇒ R32 đạt BCNF.

* Tiến hành phân rã R5 R51 (SoHD, MaKH)

F51 = {SoHD → MaKH }

R51 đạt BCNF

(gộp R51 vào R32 vì có cùng khóa SoHD thành R5 trong kết quả chuẩn hóa ***C*)**

**R52: Phieu\_thu(SOPH, NGAYPH, SOHD, HOTEN, SOTIENTHU)**

F5 = {SoPH → NgayPH, SoHD, HoTen, SoTienThu}

Vậy kết quả chuẩn hóa của ***C*** là ***C’*** gồm các lược đồ quan hệ sau:

* R1: **NhomTho**(Nhom, Nhom\_Truong)

R52 đạt BCNF

F1 = { Nhom → Nhom\_Truong}

* R2: **Tho**(**MaTho**, TenTho, Nhom) F2 = { MaTho → TenTho, Nhom}
* **R3: Cong\_viec(MACV, NOIDUNGCV)**

F2 = {MaCV → NoiDungCV}

R1 đạt BCNF

R2 đạt BCNF

R3 đạt BCNF

* R4: **KhachHang**(**MaKH**, TenKH, DChi) F4 = {MaKH → TenKh, DChi}

R4 đạt BCNF

* **R5: Hop\_dong**(**SOHD**, NGAYHD, MAKH, SOXE, TRIGIAHD, NG\_GIAO\_DK, NG\_NGTHU)

F5 = {

SoHD → NgayHD, MaKH, SoXe, TriGiaHD, Ng\_Giao\_DK, Ng\_NgTHu

}

⇒ R5 đạt BCNF.

* **R6: Chitiet\_HD(SOHD, MACV, TRIGIA\_CV, MATHO, KHOANTHO)**

F6 = {SoHD, MaCV → TriGiaCV, MaTho, KhoanTho}

⇒ R6 đạt BCNF.

* **R7: Phieu\_thu(SOPH, NGAYPH, SOHD, HOTEN, SOTIENTHU)**

F5 = {SoPH → NgayPH, SoHD, HoTen, SoTienThu} Biểu diễn sơ sơ đồ quan hệ của thiết kế cơ sở dữ liệu ***C’***

4) Vẽ sơ đồ lược đồ ER của hệ thống.

1. Ràng buộc toàn vẹn:
   * RBTV miền giá trị RB1: TriGiaCV > 0 RB2: KhoanTho > 0 RB3: TriGiaHD > 0 RB4: SoTienThu > 0
   * RBTV liên bộ

R7 đạt BCNF

7 ràng buộc toàn vẹn khóa chính (RB5 → RB11) (phát biểu bằng ngôn ngữ tự nhiên từng RB)

* + RBTV liên thuộc tính

RB12: Số tiền giao khoán cho thợ sửa chữa (KhoanTho) không vượt quá trị giá công việc đã hợp đồng với khách (TriGiaCV)

RB13: Ngày dự kiến giao xe cho khách không được trước ngày kỳ hợp đồng đó.

RB14: Ngày nghiệm thu hợp đồng không được trước ngày ký hợp đồng đó.

* + RBTV khóa ngoại

7 ràng buộc toàn vẹn khóa ngoại (RB15 → RB21) (phát biểu bằng ngôn ngữ tự nhiên từng RB)

* + RBTV liên bộ - liên quan hệ

RB22: Mỗi nhóm thợ phải có ít nhất 1 người thợ.

RB23: Một hợp đồng phải có ít nhất 1 chi tiết hợp đồng liên quan. RB24: Một hợp đồng phải có ít nhất một phiếu thu.

RB25: Một khách hàng phải có ít nhất một hợp đồng.

* + RBTV liên thuộc tính - liên quan hệ

RB26: Ngày phát hành phiếu thu của một hợp đồng không được trước ngày kyd hợp đồng đó.

* + RBTV do thuộc tính tổng hợp

RB27: Tổng trị giá hợp đồng bằng tổng các trị giá công việc của hợp đồng đó.

RB28: Tổng số tiền thu trên hợp đồng không vượt quá trị giá hợp đồng

* + RBTV chu trình Không có

Bạn hãy:

* Phát biểu hình thức & lập bảng tầm ảnh hưởng cho từng RBTV
* Lập bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp cho CSDL ***C’***

1. Dùng ngôn ngữ SQL để thực hiện những yêu cầu sau:
   1. Cho biết danh sách những người thợ hiện không tham gia vào một hợp đồng sửa chữa nào.
   2. Cho biết danh sách những hợp đồng hiện đã thanh lý (đã giao tra xe cho khách) nhưng chưa được thanh toán đầy đủ.
   3. Cho biết người thợ nào thực hiện nhiều công việc nhất.
   4. Cho biết người thợ nào thực hiện tổng giá trị công việc (tổng số tiền) cao nhất.