1)

a)Các Fi được chiếu từ F xuống:

F1 = {A🡪 B}

F2 = {A 🡪 C}

F3 = { }

b) Thực hiện qui trình thay thếđuổi trên bảng Tableau ta có bảng như sau:

Bảng Tableau ban đầu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| Q1(AB) | a1 | a2 | b1 | b2 |
| Q2(AC) | a1 | b3 | a3 | b4 |
| Q3(BD) | b5 | a2 | b6 | a4 |

Bảng Tableau sau khi biến đổi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| Q1(AB) | a1 | a2 | a3 | b2 |
| Q2(AC) | a1 | a2 | a3 | b4 |
| Q3(BD) | b5 | a2 | a3 | a4 |

Do các giá trịaj không lắp đầy dòng nào nên C không bảo toàn thông tin đối với F

b) C không bảo toàn PTH vì D🡪 C không suy diễn được từ {F1, F2, F3 }+

2)

a) Các Fi chiếu xuống từ F

F1 = { A 🡪 C, D🡪C }

F2 = { D 🡪 B}

b) Để xét dạng chuẩn của C ta lần lượt xét dạng chuẩn của Fi

Xét F1:

* Tập nguồn: A, D
* Tập đích : C
* Khóa của F1 là A, D
* Q1 đạt dạng chuẩn BCK(Xem lại {Tiến})

Xét F2: do chỉ có một PTH là D 🡪 B nên lấy khóa là D

* Q2 đạt dạng chuẩn BCK

Dạng chuẩn của C là dạng chuẩn thấp nhất trong các Qi nên C có dạng chuẩn BCK

3)

Để xét tính chất bảo toàn thông tin, ta sử dụng bảng Tableau và áp dụng qui tắc thay thế đuổi

Bảng Tableau ban đầu:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| Q1(AB) | a1 | a2 | b1 | b2 |
| Q2(BC) | b3 | a2 | a3 | b4 |
| Q3(CD) | b5 | b6 | a3 | a4 |

b) Bảng Tableau sau khi biến đổi dựa trên F = { A 🡪 B, B 🡪 C }

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| Q1(AB) | a1 | a2 | a3 | b2 |
| Q2(BC) | b3 | a2 | a3 | b4 |
| Q3(CD) | b5 | b6 | a3 | a4 |

Do không có dòng nào được lấp đầy bởi aj nên C không bảo toàn thông tin của F

b)Bảng Tableau sau khi biến đổi dựa trên F = { B 🡪 C, C 🡪 D}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D |
| Q1(AB) | a1 | a2 | a3 | a4 |
| Q2(BC) | b3 | a2 | a3 | a4 |
| Q3(CD) | b5 | b6 | a3 | a4 |

Dòng 1 được lấp đầy bởi aj nên C bảo toàn thông tin của F

6)

a)

Q1(AB):

* F1 = { A 🡪 B}
* Do Q1 chỉ tồn tại một PTH là A🡪 B nên khóa Q1 là A
* Q1 đạt dạng chuẩn BCK

Q2(BCDEG):

* F2 = {B 🡪 CDEG}
* Do Q2 chỉ tồn tại một PTH là B 🡪 CDEG nên khóa Q2 là B
* Q2 đạt dạng chuẩn BCK

Vì Q1, Q2 đều đạt dạng chuẩn BCK nên C đạt dạng chuẩn BCK

* B bảo toàn thông tin đối với F

b) B đạt dạng chuẩn BCK nên vấn đề trùng lấp thông tin được tối ưu, vì vậy không gian lưu trữ C sẽ tiết kiệm nhiều hơn so với Q

c) Câu này nghĩ là không có vấn đề gì => không hiểu câu hỏi lắm nữa

d) Ưu điểm của dạng chuẩn BCK là giảm tối đa sự trùng lắp thông tin nhưng có nhược điểm là khó khăn trong việc kiểm tra phụ thuộc dữ liệu, do phải kết nhiều bảng với nhau. Do đó mà một câu truy vấn trên C có thể thực hiện chậm hơn so với trên Q

7)

Q0 = (ABCDEGHMXYZTV)

* + Và F0 = { C 🡪 Z

BG 🡪 DEAT

D 🡪 YCE

GD 🡪 A

E 🡪 DC

AG 🡪 DECX

MH 🡪 VBGDE

}

1. Xác định Fi(Fi được suy từ F0+ chiếu lên quan hệ Qi) cho mỗi Qi ta có bảng sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Tập Qi | Tập Fi | Dạng chuẩn | | | | Giải thích |
| DC1 | DC2 | DC3 | BCK |
| Q1 | (MH VBGDE) | MH 🡪 VBGDE  BG 🡪 DE  D 🡪 E  E 🡪 D |  |  |  |  | Khóa {M, H} |
| Q2 | (BG TDEA) | BG🡪DEAT  D 🡪 E  GD 🡪 A  E 🡪 D  AG 🡪DE |  |  |  |  | Khóa {B, G} |
| Q3 | (D E YC) | D 🡪 YCE  E 🡪 DC |  |  |  |  | Khóa {D} hoặc {E} |
| Q4 | (C Z) | C 🡪 Z |  |  |  |  | Khóa {C} |
| Q5 | (AG / GE / GD XC) | D🡪CE  GD🡪A  E🡪DC  AG🡪DECX |  |  |  |  | Khóa {A,G} hoặc {D, G} hoặc {E, G} |

Dạng chuẩn của C là dạng chuẩn thấp nhất của các quan hệ con, do đó C ban đầu đạt dạng chuẩn 1

***Đánh giá cấu trúc C:***

Để đánh giá cấu trúc C theo tiêu chuẩn biểu diễn trọn vẹn, ta chứng minh C bảo toàn phụ thuộc hàm và bảo toàn thông tin

* Chứng minh bảo toàn phụ thuộc hàm: dựa trên 2 điều kiện
* Ta thấy tổ hợp thuộc tính của các Qi chứa đầy đủ thuộc tính của Q => C thỏa điều kiện 2
* Xét tổ hợp của các phụ thuộc hàm Fi, ta có F+ chứa trong bao đóng tổ hợp các Fi => C thỏa điều kiện 1
* Do đó C bảo toàn phụ thuộc hàm
* Chứng minh bảo toàn thông tin: áp dụng qui tắc thay thể đuổi và sử dụng bảng Tableau

F0 = { C 🡪 Z (f1) ;

BG 🡪 DEAT (f2);

D 🡪 YCE (f3);

GD 🡪 A (f4);

E 🡪 DC (f5);

AG 🡪 DECX (f6);

MH 🡪 VBGDE (f7);

}

*Bảng Tableau ban đầu:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | G | H | M | X | Y | Z | T | V |
| Q1(MH VBGDE) | b1 | a2 | b2 | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 | b3 | b4 | b5 | b6 | a13 |
| Q2(BG TDEA) | a1 | a2 | b7 | a4 | a5 | a6 | b8 | b9 | b10 | b11 | b12 | a12 | b13 |
| Q3(DE YC) | b14 | b15 | a3 | a4 | a5 | b16 | b17 | b18 | b19 | a10 | b20 | b21 | b22 |
| Q4(C Z) | b23 | b24 | a3 | b25 | b26 | b27 | b28 | b29 | b30 | b31 | a11 | b32 | b33 |
| Q5(AG/GE/GD XC ) | a1 | b34 | a3 | a4 | a5 | a6 | b35 | b36 | a9 | b37 | b38 | b39 | b40 |

*Bảng Tableau sau khi biến đổi*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | G | H | M | X | Y | Z | T | V |
| Q1(MH VBGDE) | a1 (f2) | a2 | a3 (f3) | a4 | a5 | a6 | a7 | a8 | a9 (f6) | a10 (f3) | a11 (f1) | a12 (f2) | a13 |
| Q2(BG TDEA) | a1 | a2 | b7 | a4 | a5 | a6 | b8 | b9 | b10 | b11 | b12 | a12 | b13 |
| Q3(DE YC) | b14 | b15 | a3 | a4 | a5 | b16 | b17 | b18 | b19 | a10 | b20 | b21 | b22 |
| Q4(C Z) | b23 | b24 | a3 | b25 | b26 | b27 | b28 | b29 | b30 | b31 | a11 | b32 | b33 |
| Q5(AG/GE/GD XC ) | a1 | b34 | a3 | a4 | a5 | a6 | b35 | b36 | a9 | b37 | b38 | b39 | b40 |

Từ bảng biến đổi trên, dòng 1 được lấp đầy bởi các giá trị aj do đó C bảo toàn thông tin của F

* C bảo toàn thông tin

Do C bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm nên **C đạt tiêu chuẩn biểu diễn trọn vẹn**

b)

Phân rã từng Qi trong lược đồ C theo phương pháp phân rã ta có các sơ đồ sau:



* Q1 bảo toàn phụ thuộc hàm do



* Q1 bảo toàn phụ thuộc hàm do



* Q2 không bảo toàn phụ thuộc hàm do BG 🡪 TDEA không được suy dẫn từ tổ hợp Fi của Q2



* Q2 bảo toàn phụ thuộc hàm do







* Các sơ đồ phân rã trên của Q5 đều không bảo toàn PTH do AG 🡪 DECX không được suy dẫn từ tổ hợp các Fi của Q5

***Kết luận:*** do các Q5 không có thể hiện nào sau khi phân rã đảm bảo phụ thuộc hàm nên không thể chọn cấu trúc mới nào của C có bảo toàn phụ thuộc hàm

**c) Xác định cấu trúc C’ theo phương pháp tổ hợp:**

**Bước 1:** *Xác định phủ tối tiểu*

Tách vế phải các phụ thuộc hàm F0, ta xét duyệt và được phủ tối tiểu:

PTT = {MH 🡪 B,

MH 🡪 G,

MH 🡪 V,

C 🡪Z,

BG 🡪E,

BG 🡪T,

D 🡪E,

D🡪Y,

DG 🡪 A,

E 🡪C,

E 🡪 D,

AG 🡪 E,

AG 🡪 X }

**Bước 2:** *Gom nhóm các phụ thuộc hàm có cùng vế trái*

F’1 = { MH 🡪B, MH 🡪 G, MH 🡪 V}

F’2 = { C 🡪Z }

F’3 = { BG 🡪 E, BG 🡪T}

F’4 = { D 🡪 E, D🡪 Y }

F’5 = { DG 🡪 A }

F’6 = { E 🡪 C, E🡪 D}

F’7 = { AG 🡪 E, AG 🡪 X}

**Bước 3:**

**3.1** J =

**3.2** *Gom nhóm các F’i có siêu khóa tương đương thành Fi*

Ta có:

🡺 DG, A là siêu khóa tương đương

🡺 E , D là siêu khóa tương đương

Do đó ta có các nhóm F1 ={ F’4, F’6 } = { D 🡪 E, D 🡪 Y, E 🡪 C, E 🡪 D}

F2 = { F’5, F’7} = { DG 🡪 A, AG 🡪 E, AG 🡪 X}

**3.3** J = { DG 🡪 A, AG 🡪 D, E 🡪 D, D 🡪 E}

**3.4** *Loại bỏ các siêu khóa tương đương ra khỏi Fi và PTT*

F1 = { D 🡪 Y, E 🡪 C }

F2 = { AG 🡪 E, AG 🡪 X}

PTT = { MH 🡪 B, MH 🡪 G, MH 🡪 V, C🡪 Z, BG 🡪 E, BG 🡪 T, D 🡪 Y, E🡪 C, AG 🡪 E, AG 🡪 X}

**Bước 4:** *Hủy các phụ thuộc hàm bắc cầu*

Ta có:

* J = { DG 🡪 A, AG 🡪 D, E 🡪 D, D 🡪 E}
* F1 = { D 🡪 Y, E 🡪 C }
* F2 = { AG 🡪 E, AG 🡪 X}
* PTT = { MH 🡪 B, MH 🡪 G, MH 🡪 V, C🡪 Z, BG 🡪 E, BG 🡪 T, D 🡪 Y, E🡪 C, AG 🡪 E, AG 🡪 X}

*Xét PTT J:* ta thấy dư thừa phụ thuộc hàm AG 🡪 E nên loại bỏ AG 🡪 E ra khỏi Fi ta được

* F1 = { D 🡪 Y, E 🡪 C}
* F2 = { AG 🡪 X}

**4.3** *Đưa các siêu khóa tương đương trở lại Fi ta có*

* F1 = {D 🡪 E, E 🡪 D, D 🡪 Y, E 🡪 C}
* F2 = { DG 🡪 A, AG 🡪 D, AG 🡪 X}

**Bước 5:** *Tạo các quan hệ con*

Từ các chứng minh ta được các quan hệ con <Qi, Fi> như sau:

* < Q1 (D E YC), F1 = { D 🡪 E, E🡪 D, D🡪 Y, E 🡪 C} >
* < Q2 ( DG AX), F2 = { DG 🡪 A, AG 🡪 D, AG 🡪 X} >
* < Q3 ( BG ET), F3 = { BG 🡪 E, BG 🡪T} >
* < Q4 ( MH VBG), F4 = { MH 🡪 B, MH 🡪 G, MH 🡪 V } >
* < Q5 ( CZ), F5 = { C 🡪 Z}>

**Bước 6:**

Xác định khóa trên <Q0, F0>: Khóa của lược đồ Q0 là MH

Xét các khóa trong Qi:

* Q1: khóa D hoặc E
* Q2: khóa DG hoặc AG
* Q3: khóa BG
* Q4: khóa MH
* Q5: khóa C

Ta thấy Q4 chứa khóa MH do đó lược đồ C’ có cấu trúc như sau đảm bảo bảo toàn thông tin và bảo toàn phụ thuộc so với C

**C’:**

**< Q1 ( D/E YC), F1 = { D 🡪 E, E🡪 D, D🡪 Y, E 🡪 C} >**

**< Q2 ( DG/AG X), F2 = { DG 🡪 A, AG 🡪 D, AG 🡪 X} >**

**< Q3 ( BG ET), F3 = { BG 🡪 E, BG 🡪T} >**

**< Q4 ( MH VBG), F4 = { MH 🡪 B, MH 🡪 G, MH 🡪 V } >**

**< Q5 ( C Z), F5 = { C 🡪 Z} >**

7)

* + Ta có: Q0 = (ABCDEGHMXYZT)
  + Và F0 = { GH 🡪 DCMX (1);

CM 🡪 DY (2)

D 🡪 ABZME (3)

AB 🡪 MTE (4)

BE 🡪 AMT (5)

}

1. Xác định Fi(Fi được suy từ F0+ chiếu lên quan hệ Qi) cho mỗi Qi và đánh giá cấu trúc CSDL C theo tiêu chuẩn biểu diễn trọn vẹn:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Tập Qi | Tập Fi | Dạng chuẩn | | | | Giải thích |
| DC1 | DC2 | DC3 | BCK |
| Q1 | (GH XCD) | GH 🡪 XCD (1) |  |  |  |  | Khóa {G, H} |
| Q2 | (CM YD) | CM 🡪 DY (2);  D 🡪 M (3); |  |  |  |  | Khóa {C, M} hoặc {D, C} |
| Q3 | (D ZMABE) | D 🡪 ZMABE (3);  BE 🡪 AM(5)  AB 🡪 ME(4) |  |  |  |  | Khóa {D} hoặc {E} |
| Q4 | (AB / BE /TM ) | BE 🡪 AMT(5)  AB 🡪 TME(4) |  |  |  |  | Khóa {A, B} hoặc {E, B} |

Dạng chuẩn của C là dạng chuẩn thấp nhất của các quan hệ con, do đó C ban đầu đạt dạng chuẩn 2

***Đánh giá cấu trúc C:***

Để đánh giá cấu trúc C theo tiêu chuẩn biểu diễn trọn vẹn, ta chứng minh C bảo toàn phụ thuộc hàm và bảo toàn thông tin

* Chứng minh bảo toàn phụ thuộc hàm: dựa trên 2 điều kiện
* Ta thấy tổ hợp thuộc tính của các Qi chứa đầy đủ thuộc tính của Q => C thỏa điều kiện 2
* Xét tổ hợp của các phụ thuộc hàm Fi, ta có F+ chứa trong bao đóng tổ hợp các Fi => C thỏa điều kiện 1
* Do đó C bảo toàn phụ thuộc hàm
* Chứng minh bảo toàn thông tin: áp dụng qui tắc thay thể đuổi và sử dụng bảng Tableau

F0 = { GH 🡪 DCMX (f1);

CM 🡪 DY (f2)

D 🡪 ABZME (f3)

AB 🡪 MTE (f4)

BE 🡪 AMT (f5)

}

*Bảng Tableau ban đầu:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | G | H | M | X | Y | Z | T |
| Q1 (GH XCD) | b1 | b2 | a3 | a4 | b3 | a6 | a7 | b4 | a9 | b5 | b6 | b7 |
| Q2 (CM YD) | b8 | b9 | a3 | a4 | b10 | b11 | b12 | a8 | b13 | a10 | b14 | b15 |
| Q3 (D ZMABE) | a1 | a2 | b16 | a4 | a5 | b17 | b18 | a8 | b19 | b20 | a11 | b21 |
| Q4(AB/BE TM | a1 | a2 | b22 | b23 | a5 | b24 | b25 | a8 | b26 | b27 | b28 | a12 |

Bảng Tableau sau khi biến đổi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | G | H | M | X | Y | Z | T |
| Q1 (GH XCD) | a1 (f3) | a2 (f3) | a3 | a4 | a5 (f3) | a6 | a7 | a8 (f3) | a9 | a10 (f2) | a11 (f3) | a12 (f4) |
| Q2 (CM YD) | a1 (f3) | a2 (f3) | a3 | a4 | a5 (f3) | b11 | b12 | a8 | b13 | a10 | a11 (f3) | a12 (f4) |
| Q3 (D ZMABE) | a1 | a2 | b16 | a4 | a5 | b17 | b18 | a8 | b19 | b20 | a11 | a12 (f4) |
| Q4(AB/BE TM | a1 | a2 | b22 | b23 | a5 | b24 | b25 | a8 | b26 | b27 | b28 | a12 |

Từ bảng biến đổi trên, dòng 1 được lấp đầy bởi các giá trị aj do đó C bảo toàn thông tin của F

* C bảo toàn thông tin

Do C bảo toàn thông tin và phụ thuộc hàm nên **C đạt tiêu chuẩn biểu diễn trọn vẹn**

b)

Phân rã từng Qi trong lược đồ C theo phương pháp phân rã ta có các sơ đồ sau:



* Q2 không bảo toàn phụ thuộc hàm do CM 🡪 YD không được suy dẫn từ tổ hợp Fi của Q2





* Q3 bảo toàn phụ thuộc hàm do

Do Q2 không có kết quả phân rã nào bảo toàn phụ thuộc hàm do đó cấu trúc mới của C không bảo toàn phụ thuộc hàm dù chọn cách phân rã nào khác.

**c) Xác định cấu trúc C’ theo phương pháp tổ hợp:**

**Bước 1:** *Xác định phủ tối tiểu*

Tách vế phải các phụ thuộc hàm F0, ta xét duyệt và được phủ tối tiểu:

PTT = {GH 🡪 C

GH 🡪 M

GH 🡪 X

CM 🡪 D

CM 🡪 Y

D 🡪 B

D 🡪 E

D 🡪 Z

AB 🡪 E

BE 🡪 A

BE 🡪 M

BE 🡪 T

}

**Bước 2:** *Gom nhóm các phụ thuộc hàm có cùng vế trái*

F’1 = { GH 🡪 C, GH 🡪 M, GH 🡪 X}

F’2 = { CM 🡪 D, CM 🡪 Y}

F’3 = { D 🡪 B, D 🡪 E, D 🡪 Z}

F’4 = { AB 🡪 E}

F’5 = { BE --> A, BE 🡪 M, BE 🡪 T}

**Bước 3:**

**3.1** J =

**3.2** *Gom nhóm các F’i có siêu khóa tương đương thành Fi*

Ta có:

🡺 AB, E là siêu khóa tương đương

Do đó ta có các nhóm F1 ={ F’4, F’5 } = { AB 🡪 E, BE 🡪 A, BE 🡪 M, BE 🡪 T }

**3.3** J = { AB 🡪 E, BE 🡪 A}

**3.4** *Loại bỏ các siêu khóa tương đương ra khỏi Fi và PTT*

F1 = { BE 🡪 M, BE 🡪 T }

PTT = { GH 🡪 C, GH 🡪 M, GH 🡪 X, CM 🡪 D, CM 🡪 Y, D 🡪 B, D 🡪 E, D 🡪Z, BE 🡪M, BE 🡪T}

**Bước 4:** *Hủy các phụ thuộc hàm bắc cầu*

Ta có:

* J = { AB 🡪 E, BE 🡪 A}
* F1 = { BE 🡪 M, BE 🡪 T }
* PTT = { GH 🡪 C, GH 🡪 M, GH 🡪 X, CM 🡪 D, CM 🡪 Y, D 🡪 B, D 🡪 E, D 🡪Z, BE 🡪M, BE 🡪T}

*Xét PTT J:* không tồn tại PTH nào dư thừa, do đó ta có

* F1 = { BE 🡪 M, BE 🡪 T }

**4.3** *Đưa các siêu khóa tương đương trở lại Fi ta có*

* F1 = {AB 🡪 E, BE 🡪 A, BE 🡪 M, BE 🡪 T}

**Bước 5:** *Tạo các quan hệ con*

Từ các chứng minh ta được các quan hệ con <Qi, Fi> như sau:

* < Q1 (AB EMT), F1 = { AB 🡪 E, BE 🡪 A, BE 🡪 M, BE 🡪 T } >
* <Q2 (GH CMX), F2 = { GH 🡪 C, GH 🡪 M, GH 🡪 X}>
* <Q3(CM YD), F3 = { CM 🡪 D, CM 🡪 Y}>
* <Q4 (D EBZ), F4 = { D 🡪 B, D 🡪 E, D 🡪 Z}>

**Bước 6:**

Xác định khóa trên <Q0, F0>: Khóa của lược đồ Q0 là GH

Xét các khóa trong Qi:

* Q1: khóa AB hoặc BE
* Q2: khóa GH
* Q3: khóa CM
* Q4: khóa D

Ta thấy Q2 chứa khóa MH do đó lược đồ C’ có cấu trúc như sau đảm bảo bảo toàn thông tin và bảo toàn phụ thuộc so với C

**C’:**

* + **< Q1 (AB/BE MT), F1 = { AB 🡪 E, BE 🡪 A, BE 🡪 M, BE 🡪 T } >**
  + **<Q2 (GH CMX), F2 = { GH 🡪 C, GH 🡪 M, GH 🡪 X}>**
  + **<Q3(CM YD), F3 = { CM 🡪 D, CM 🡪 Y}>**
  + **<Q4 (D EBZ), F4 = { D 🡪 B, D 🡪 E, D 🡪 Z}>**