

Chương 6: Phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn

Thời lượng: 9 tiết
Giảng viên: ThS. Thái Bảo Trân

1

Nội dung

- Phụ thuộc hàm
 - Hệ luật dẫn Armstrong
 - Bao đóng
 - Khóa
 - Thuật toán tìm khóa
- Các dạng chuẩn
 - Dạng chuẩn 1
 - Dạng chuẩn 2
 - Dạng chuẩn 3
 - Dạng chuẩn Boyce Codd

2

1. Phụ thuộc hàm (PTH)

- PTH (Functional dependencies) là một loại RBTV rất quan trọng để phát hiện các thiết kế CSDL tốt.
- Có thể biểu diễn RBTV bằng PTH
- PTH biểu diễn mối liên hệ giữa các thuộc tính trong cùng một quan hệ.

3

1. Phụ thuộc hàm

- X, Y là hai tập thuộc tính trên quan hệ R
- r_1, r_2 là 2 bộ bất kỳ trên R
- Ta nói X xác định Y, ký hiệu $X \rightarrow Y$, nếu và chỉ nếu $r_1[X] = r_2[X]$ thì $r_1[Y] = r_2[Y]$
- $X \rightarrow Y$ là một phụ thuộc hàm, hay Y phụ thuộc X.
- X là vế trái của phụ thuộc hàm, Y là vế phải của phụ thuộc hàm.
- Ví dụ:

Cho quan hệ sinh viên như sau:

`SINHVIEN(Tên, Môn học, Số ĐT, Chuyên Ngành, Giảng Viên, Điểm)`

4

1. Phụ thuộc hàm

| Tên | Môn học | Số ĐT | Chuyên Ngành | Giảng Viên | Điểm |
|-------|-----------|------------|--------------|------------|------|
| Huy | CSDL | 0913157875 | HTTT | Hưng | 5 |
| Hoàng | CSDL | 0913154521 | HTTT | Hưng | 10 |
| Huy | AV | 0913157875 | HTTT | Thủy | 5 |
| Hải | Toán SXTK | 0166397547 | Mạng MT | Lan | 10 |
| Tính | HQTCSDL | 012145475 | CNPM | Trần | 7 |
| Tính | Lập Trình | 012145475 | CNPM | Việt | 8 |
| Hoàng | Lập Trình | 0913154521 | HTTT | Việt | 10 |

Tên Số ĐT Chuyên Ngành?

Tên Môn học Điểm?

Môn học Giảng Viên?

5

1. Phụ thuộc hàm

Một số tính chất sau:

Với mỗi Tên có duy nhất một Số ĐT và Chuyên Ngành

Với mỗi Tên, Môn học có duy nhất một Điểm

Với mỗi Môn học có duy nhất một Giảng Viên

Ký hiệu:

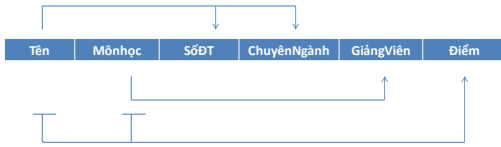
$\{Tên\} \rightarrow \{Số ĐT, Chuyên Ngành\}$

$\{Tên, Môn học\} \rightarrow \{Điểm\}$

$\{Môn học\} \rightarrow \{Giảng Viên\}$

6

1. Phụ thuộc hàm



Các phụ thuộc hàm kéo theo:

$\{\text{Tên}\} \rightarrow \{\text{Chuyên Ngành}\}$
 $\{\text{Môn học, Điểm}\} \rightarrow \{\text{Giảng Viên, Điểm}\}$

7

2. Hệ luật dẫn Amstrong

Gọi F là tập các phụ thuộc hàm.

Định nghĩa: $X \rightarrow Y$ được suy ra từ F, hay F suy ra $X \rightarrow Y$,

Ký hiệu: $F \models X \rightarrow Y$ nếu bất kỳ bộ của quan hệ thỏa F thì cũng thỏa $X \rightarrow Y$

Hệ luật dẫn Amstrong:

Với $X, Y, Z, W \subseteq U$. Phụ thuộc hàm có các tính chất sau:

F1) Tính phản xạ: Nếu $Y \subseteq X$ thì $X \rightarrow Y$

F2) Tính tăng trưởng: $\{X \rightarrow Y\} \models XZ \rightarrow YZ$

F3) Tính bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \models X \rightarrow Z$

8

2. Hệ luật dẫn Amstrong

Từ hệ luật dẫn Amstrong ta suy ra một số tính chất sau:

F4) Tính kết hợp: $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\} \models X \rightarrow YZ$

F5) Tính phân rã: $\{X \rightarrow YZ, X \rightarrow Y\} \models X \rightarrow Z$

F6) Tính tựa bắc cầu: $\{X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W\} \models XZ \rightarrow W$

Ví dụ: $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, BC \rightarrow D\}$, chứng minh $A \rightarrow D$?

- 1) $A \rightarrow B$
- 2) $A \rightarrow C$
- 3) $A \rightarrow BC$ (tính kết hợp F4)
- 4) $BC \rightarrow D$
- 5) $A \rightarrow D$ (tính bắc cầu F3)

9

3. Bao đóng

▪ Bao đóng của tập phụ thuộc hàm

Bao đóng của tập phụ thuộc hàm F, ký hiệu F^+ là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy ra từ F.

Nếu $F = F^+$ thì F là họ đầy đủ của các phụ thuộc hàm.

▪ Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

Bao đóng của tập thuộc tính X đối với tập phụ thuộc hàm F, ký hiệu là X_F^+ là tập tất cả các thuộc tính Y có thể suy dẫn từ X nhờ tập bao đóng của các phụ thuộc hàm F^+

$$X_F^+ = \{Y \in Q^+ \mid X \rightarrow Y \in F^+\}$$

10

3. Bao đóng

♦ Ký hiệu X_F^+

♦ Định nghĩa

$$X_F^+ = \{Y \mid X \rightarrow Y \text{ được suy dẫn từ } F\}$$

Là tập hợp những VP của các PTH có VT là X nằm trong F

X_F^+ dùng để xem f có được suy dẫn từ F hay không?

♦ Ta thấy

$$X \subseteq X_F^+$$

$$X \subseteq R^+$$

11

3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

$$B1. \quad X_F^+ = X$$

Tìm các PTH trong F
có VT là các thuộc tính nằm trong X_F^+
có VP không nằm trong X_F^+

B2. **Lặp** {

Nếu (có $f: U \rightarrow V$ thuộc F) và $(U \subseteq X_F^+)$

Thì $X_F^+ = X_F^+ \cup V$

} cho đến khi $(X_F^+ = R^+)$ hoặc

(không còn thay đổi được nữa)

12

3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

Ví dụ

- ♦ $R(A, B, C, D, E, F)$
- ♦ $F = \{ AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B \}$
- ♦ Tìm AB^+_F
- ♦ $AB^+_F = AB$
- ♦ $AB \rightarrow C: ABC$
- ♦ $BC \rightarrow AD: ABCD$
- ♦ $D \rightarrow E: ABCDE$
- ♦ Ngừng

$$AB^+_F = \{A, B, C, D, E\}$$

13

3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ $R(A, B, C, D, E, G, H)$ và tập phụ thuộc hàm

$F = \{ f1: B \rightarrow A, f2: DA \rightarrow CE, f3: D \rightarrow H, f4: GH \rightarrow C, f5: AC \rightarrow D \}$

Tìm AC^+_F ?

14

3. Bao đóng

Bước 1: $AC^+_F = AC$

Bước 2: Từ $f1$ đến $f4$ không thỏa, $f5$ thỏa nên $AC^+_F = AC \cup D = ACD$

Lặp lại bước 2:

$f1$ không thỏa,

$f2$ thỏa nên $AC^+_F = ACD \cup CE = ACDE$

$f3$ thỏa nên $AC^+_F = ACDE \cup H = ACDEH$

$f4$ không thỏa, $f5$ đã thỏa

Lặp lại bước 2: $f2, f3$ và $f5$ đã thỏa, $f1$ và $f4$ không thỏa. Nên $AC^+_F = ACDEH$

Vậy $AC^+_F = ACDEH$

15

3. Bao đóng

Bài toán thành viên

Cho tập thuộc tính Q , tập phụ thuộc hàm F trên Q và một phụ thuộc hàm $X \rightarrow Y$ trên Q . Câu hỏi đặt ra rằng $X \rightarrow Y \in F^+$ hay không?

$$X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$$

Ví dụ:

Từ ví dụ tìm bao đóng của tập thuộc tính AC . Cho biết $AC \rightarrow E$ có thuộc F^+ ?

Ta có $AC^+_F = ACDEH$

Vì $E \in AC^+_F$ nên $AC \rightarrow E \in F^+$

16

3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

- ♦ $R(A, B, C, D, E, F)$
- ♦ $F = \{ AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B \}$
- ♦ Kiểm tra PTH $AB \rightarrow D$ có suy dẫn từ F không?
- ♦ $AB^+_F = \{A, B, C, D, E\}$
- ♦ Có D trong bao đóng
- ♦ Kết luận $AB \rightarrow D$ suy dẫn từ F

17

3. Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính

- ♦ $R(A, B, C, D, E, F)$
- ♦ $F = \{ AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B \}$
- ♦ Kiểm tra PTH $D \rightarrow A$ có suy dẫn từ F không?
- ♦ $D^+_F = \{D, E\}$
- ♦ Không có A trong bao đóng
- ♦ Kết luận $D \rightarrow A$ không suy dẫn từ F

18

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Định Nghĩa:** Cho lược đồ quan hệ $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - Q^+ là tập thuộc tính của Q .
 - F là tập phụ thuộc hàm trên Q .
 - K là tập con của Q^+
- **K là một khóa của Q nếu:**
 - $K^+ = Q^+$
 - Không tồn tại $K' \subset K$ sao cho $K'^+ = Q^+$

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- Tập thuộc tính S được gọi là **siêu khóa** nếu $S \supseteq K$
- Thuộc tính A được gọi là **thuộc tính khóa** nếu $A \in K$ với K là khóa bất kỳ của Q . Ngược lại A được gọi là **thuộc tính không khóa**.
- Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa và tập thuộc tính không khóa cũng có thể bằng rỗng.

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Thuật toán tìm một khóa của một lược đồ quan hệ Q**
 - Bước 1: gán $K = Q^+$
 - Bước 2: A là một thuộc tính của K ,
Đặt $K' = K - A$. Nếu $K'^+ = Q^+$ thì gán $K = K'$ thực hiện lại bước 2
 - Nếu muốn tìm các khóa khác (nếu có) của lược đồ quan hệ, ta có thể thay đổi thứ tự loại bỏ các phần tử của K .

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Ví dụ:** Cho lược đồ quan hệ Q và tập phụ thuộc hàm F như sau:
 - $Q(A, B, C, D, E)$
 - $F = \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow DE\}$. Tìm 1 khóa K
- B1: $K = Q^+ \Rightarrow K = ABCDE$
 B2: $(K \setminus A)^+ \Rightarrow (BCDE)^+ = BCDE \neq Q^+ \Rightarrow K = ABCDE$
 B3: $(K \setminus B)^+ \Rightarrow (ACDE)^+ = ABCDE = Q^+ \Rightarrow K = ACDE$
 B4: $(K \setminus C)^+ \Rightarrow (ADE)^+ = ADE \neq Q^+ \Rightarrow K = ACDE$
 B5: $(K \setminus D)^+ \Rightarrow (ACE)^+ = ACEBD = Q^+ \Rightarrow K = ACE$
 B6: $(K \setminus E)^+ \Rightarrow (AC)^+ = ACBDE = Q^+ \Rightarrow K = AC$

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

Ví dụ:

Cho $R(U)$ với $U = \{A, B, C, D, E, G, H, I\}$
 $F = \{AC \rightarrow B, BI \rightarrow ACD, ABC \rightarrow D, H \rightarrow I, ACE \rightarrow BCG, CG \rightarrow AE\}$
 Tìm 1 Khóa K ?

Giải:

Bước 1: Gán $K = U = \{A, B, C, D, E, G, H, I\}$

Bước 2: Lần lượt loại bớt các thuộc tính của K

23

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Loại phần tử A:** ta có $\{B, C, D, E, G, H, I\}^+ = U$ vì pth $CG \rightarrow AE$ khiến A thuộc về $\{B, C, D, E, G, H, I\}^+$ nên $K = \{B, C, D, E, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử B:** ta có $\{C, D, E, G, H, I\}^+ = U$ vì pth $CG \rightarrow AE$ khiến A thuộc về $\{C, D, E, G, H, I\}^+$ và pth $AC \rightarrow B$ nên $K = \{C, D, E, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử C:** ta có $\{D, E, G, H, I\}^+ \neq U$ nên K vẫn là $\{C, D, E, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử D:** ta có $\{C, E, G, H, I\}^+ = U$ vì pth $CG \rightarrow AE$ khiến A thuộc về $\{C, E, G, H, I\}^+$ pth $AC \rightarrow B, ABC \rightarrow D$ nên $K = \{C, E, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử E:** ta có $\{C, G, H, I\}^+ = U$ vì pth $CG \rightarrow AE, AC \rightarrow B, ABC \rightarrow D$ nên $K = \{C, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử G:** ta có $\{C, H, I\}^+ \neq U$ nên K vẫn là $\{C, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử H:** ta có $\{C, G, I\}^+ \neq U$ nên K vẫn là $\{C, G, H, I\}$.
 - **Loại phần tử I:** ta có $\{C, G, H\}^+ = U$ vì $CG \rightarrow AE, AC \rightarrow B, ABC \rightarrow D$ nên $K = \{C, G, H\}$.
- Vậy $K = \{C, G, H\}$ là một khóa của $R(U)$

24

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

Từ thuật toán tìm khóa ta có các nhận xét sau:

- Các thuộc tính không xuất hiện trong cả vế trái lẫn vế phải của F phải có trong khóa.
- Các thuộc tính chỉ xuất hiện trong vế trái của tất cả các PTH trong F cũng phải có mặt trong Khóa.
- Trong quá trình tìm khóa ta có thể bỏ bớt tất cả các thuộc tính đơn nằm bên phải của các PTH của F. Tuy nhiên cần kiểm tra lại vì không phải lúc nào cũng có thể bỏ được các thuộc tính đó.

25

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

❖ Thuật toán tìm **tất cả khóa** của lược đồ quan hệ:

- **Bước 1:** Xác định tất cả các tập con khác rỗng của $Q^+ = \{X_1, X_2, \dots, X_{2^n-1}\}$
- **Bước 2:** Tìm bao đóng của các X_i
- **Bước 3:** Siêu khóa là các X_i có $X_i^+ = Q^+$
 - Giả sử ta đã có các siêu khóa là:
 $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$
- **Bước 4:** Xét mọi S_i, S_j con của S ($i \neq j$), nếu $S_i \subset S_j$ thì loại S_j ($i, j=1..n$), kết quả còn lại của S chính là tập tất cả các khóa cần tìm.

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Ví dụ:** Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ và tập phụ thuộc hàm như sau:

$Q(C, S, Z); F = \{f_1: CS \rightarrow Z; f_2: Z \rightarrow C\}$

| X_i | X_i^+ | Super key | Key |
|-------|---------|-----------|-----|
| C | C | | |
| S | S | | |
| CS | CSZ | CS | CS |
| Z | ZC | | |
| CZ | CZ | | |
| SZ | SZC | SZ | SZ |
| CSZ | CSZ | CSZ | |

Answer $\{C, S\}$ và $\{S, Z\}$

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- Thuật toán (cải tiến) tìm **tất cả khóa** của một lược đồ quan hệ

- **Bước 1:** Tạo tập thuộc tính nguồn **TN**, tập thuộc tính trung gian **TG**
- **Bước 2:**
 - Nếu **TG** = \emptyset thì lược đồ quan hệ chỉ có một khóa $K = \text{TN}$ kết thúc.
 - Nếu **(TN)⁺** = **Q⁺** thì lược đồ quan hệ chỉ có một khóa $K = \text{TN}$ kết thúc.

Ngược lại Qua bước 3 .
- **Bước 3:** Tìm tất cả các tập con X_i của tập trung gian **TG**

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- **Bước 4:** Tìm các siêu khóa S_i bằng cách $\forall X_i$
 - if $(\text{TN} \cup X_i)^+ = Q^+$ then
 - $S_i = \text{TN} \cup X_i$
- **Bước 5:** Tìm khóa bằng cách loại bỏ các siêu khóa không tối thiểu
 - $\forall S_i, S_j \in S$
 - if $S_i \subset S_j$ then Loại S_j ra khỏi Tập siêu khóa S
 - S còn lại chính là tập khóa cần tìm.

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

❖ Sử dụng đồ thị PTH để tìm **TN & TG**.

❖ Đồ thị phụ thuộc hàm là một đồ thị vô hướng:

- Một tập nút tượng trưng cho tập PTH, ký hiệu O với tên PTH ở giữa hoặc bên cạnh.
- Một tập nút tượng trưng cho các thuộc tính, ký hiệu \bullet với tên thuộc tính bên cạnh.
- Một tập cung có hướng nối một nút PTH (thuộc tính) đến một nút thuộc tính (PTH).
- Một cung xuất phát từ nút thuộc tính A đến một nút PTH f , cùng với một cung từ nút PTH f đến nút thuộc tính B , biểu diễn cho PTH $A \rightarrow B$

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

- Thuộc tính nguồn:
 - A là một thuộc tính nguồn nếu $\neg \exists f: X \rightarrow Y \in F \mid A \in Y$
 - Trên đồ thị PTH, thuộc tính nguồn không có cung vào
 - Nhận xét: mọi thuộc tính nguồn phải xuất hiện trong mọi khóa của Q
- Thuộc tính đích:
 - B là một thuộc tính đích nếu $\neg \exists f: X \rightarrow Y \in F \mid B \in X$
 - Trên đồ thị PTH, thuộc tính đích chỉ có cung vào, không có cung ra.
 - Nhận xét: thuộc tính đích không xuất hiện trong bất kỳ khóa nào của Q
- Thuộc tính trung gian: là các thuộc tính không phải là thuộc tính nguồn và đích.

4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ R(A, B, C, D, E, G, H) và tập phụ thuộc hàm

$F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow CE, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$

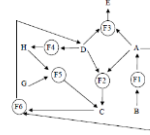
Tìm **TN** và **TG** của R?

Phân rã về phải ta có $F = \{ B \rightarrow A, DA \rightarrow C, DA \rightarrow E, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D \}$

TN = {B, G}

TĐ = {E}

TG = {A, C, D, H}



4. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ (Key)

Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ Q(CSZ) và tập phụ thuộc hàm $F = \{ CS \rightarrow Z; Z \rightarrow C \}$. Áp dụng thuật toán cải tiến:

– **TN** = {S}; **TG** = {C,Z}

– Gọi Xi là các tập con của tập **TG**:

| X_i | $(TN \cup X_i)$ | $(TN \cup X_i)^+$ | Siêu khóa | khóa |
|--------|-----------------|-------------------|-----------|------|
| ϕ | S | S | | |
| C | SC | Q^+ | SC | SC |
| Z | SZ | Q^+ | SZ | SZ |
| CZ | SCZ | Q^+ | SCZ | |

5. Các dạng chuẩn

Dạng chuẩn 1 (1NF)

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố.
- Giá trị nguyên tố là giá trị không phân nhỏ được nữa.
- Các thuộc tính đa trị (multi-valued), thuộc tính đa hợp (composite) không là nguyên tố.
- Ví dụ:**
Thuộc tính ĐịaChỉ : Số 175 Đường 3/2 Phường 10 Quận 5 không là nguyên tố.
ĐịaChỉ \rightarrow (SốNhà, Đường, Phường, Quận)

34

5. Các dạng chuẩn

Ví dụ: HOADON(MaHD, MaKH, NgayHD, CtietMua, SoTien)

| MaHD | MaKH | NgayHD | CtietMua | | | SoTien |
|------|------|----------|------------|----------|-----|--------|
| | | | Tên hàng | Số lượng | ĐVT | |
| HD01 | KH01 | 15-10-05 | Bánh Orion | 1 | Gói | 25.000 |
| | | | Kẹo mít | 2 | Cây | 2.000 |
| HD02 | KH01 | 18-10-05 | Gạo | 2 | Kg | 30.000 |
| HD03 | KH02 | 24-10-05 | Đường | 1 | Kg | 15.000 |
| | | | Bánh AFC | 2 | Gói | 24.000 |

CtietMua không là nguyên tố nên không thỏa dạng chuẩn 1

35

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 2 nếu thỏa:
 - Q đạt dạng chuẩn 1
 - Mọi thuộc tính không khóa của Q đều **phụ thuộc đầy đủ** vào khóa.
- Kiểm tra dạng chuẩn 2**
Bước 1: Tìm mọi khóa của Q
Bước 2: Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tập tất cả các tập con thực sự S_i của K
Bước 3: Nếu tồn tại bao đóng S_i^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt dạng chuẩn 2, ngược lại Q đạt dạng chuẩn 2.

36

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

♦ PTH đầy đủ

Xét $X \rightarrow Y$

Nếu $\neg X' \subset X$ sao cho

$$F \equiv F - \{X \rightarrow Y\} \cup \{X' \rightarrow Y\}$$

Thì Y phụ thuộc đầy đủ vào X

*Y phụ thuộc hàm vào X và
không phụ thuộc hàm vào tập con nào của X*

37

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

Ví dụ:

Cho Q1 (A, B, C, D), $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow DC\}$

Lược đồ chỉ có một khóa là A, nên mọi thuộc tính đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa. Do vậy Q1 đạt dạng chuẩn 2.

Ví dụ:

Cho Q2 (A, B, C, D), $F = \{AB \rightarrow D, C \rightarrow D\}$

Lược đồ có khóa là ABC, ngoài ra còn có $C \subset ABC$ mà $C \rightarrow D$, trong đó D là thuộc tính không khóa (nghĩa là thuộc tính D không phụ thuộc đầy đủ vào khóa). Do vậy Q2 không đạt dạng chuẩn 2.

38

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ R(ABCD) và tập phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow CD, B \rightarrow D, C \rightarrow A\}$
Xác định dạng chuẩn của lược đồ.

Giải:

- Khóa là {AB} và {BC}
- Thuộc tính không khóa D
- Xét pth $B \rightarrow D$ có: D là thuộc tính ko khóa và B là con của khóa.
- Thuộc tính ko khóa D không phụ thuộc hàm đầy đủ vào khóa
- Vậy R ko đạt dạng chuẩn 2 (2NF)

39

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

Ví dụ

- Xác định dạng chuẩn của lược đồ sau:
R(GMVNHP) và tập phụ thuộc hàm
 $F = \{G \rightarrow N, G \rightarrow H, G \rightarrow P, M \rightarrow V, NHP \rightarrow M\}$

Giải:

- Khóa của R là {G}
- Thuộc tính không khóa : MVNHP
- Do các phụ thuộc hàm $G \rightarrow N, G \rightarrow H, G \rightarrow P, M \rightarrow V$, nên lược đồ R đạt dạng chuẩn 2.

40

5. Dạng chuẩn 2 (2NF)

Ví dụ

Cho lược đồ R(ABCD), và các phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow C; BC \rightarrow D; C \rightarrow A\}$, xác định dạng chuẩn của lược đồ.

Giải:

- Khóa của quan hệ AB, BC. Thuộc tính không khóa D
- $BC \rightarrow D$, có D là thuộc tính không khóa và BC là khóa nên thỏa điều kiện dạng chuẩn 2.
- Vậy R đạt dạng chuẩn 2 (2NF)

41

5. Dạng chuẩn 3 (3NF)

- Lược đồ Q ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có:

- (1) X là siêu khóa, hoặc
- (2) A là thuộc tính khóa

Hay mọi thuộc tính không khóa của Q không phụ thuộc bắc cầu vào khóa chính của Q

- Kiểm tra dạng chuẩn 3

Bước 1: Tìm mọi khóa của Q

Bước 2: Phân rã về phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có về phải một thuộc tính

Bước 3: Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, mà $A \notin X$ đều thỏa

- (1) X là siêu khóa (về trái chứa một khóa), hoặc
- (2) A là thuộc tính khóa (về phải là tập con của khóa)

thì Q đạt dạng chuẩn 3, ngược lại Q không đạt dạng chuẩn 3.

42

5. Dạng chuẩn 3 (3NF)

Ví dụ:

Cho Q (A, B, C, D), $F = \{AB \rightarrow D, C \rightarrow D\}$

Bước 1: Q có một khóa là ABC

Bước 2: Mọi phụ thuộc hàm trong F đều đã có về phải một thuộc tính.

Bước 3: Với $AB \rightarrow D$, nhận thấy rằng $D \notin AB$ có

- Về trái (AB) không phải là siêu khóa.
- Hơn nữa về phải (D) không là thuộc tính khóa

Vậy Q không đạt dạng chuẩn 3.

43

5. Dạng chuẩn 3 (3NF)

Ví dụ:

Cho lược đồ quan hệ sau: R(ABC). Và tập phụ thuộc hàm: $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C\}$. Xác định dạng chuẩn cho lược đồ.

Giải:

- Khóa là {A}
- Thuộc tính không khóa {BC}
- PTH bắc cầu: $A \rightarrow B, B \rightarrow C$
- Thuộc tính không khóa C phụ thuộc bắc cầu vào thuộc tính khóa, do đó quan R không đạt dạng chuẩn 3

44

5. Dạng chuẩn 3 (3NF)

Ví dụ

Cho lược đồ quan hệ sau: R(ABCD). Và tập phụ thuộc hàm: $F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow B, C \rightarrow ABD\}$.

Xác định dạng chuẩn cho lược đồ

Giải:

- Khóa là {AB} và {C}
- Thuộc tính không khóa {D}
- Các phụ thuộc hàm $AB \rightarrow C, D \rightarrow B, C \rightarrow ABD$ đều không vi phạm quy tắc của dạng chuẩn 3.
- Nên R đạt dạng chuẩn 3

45

5. Dạng chuẩn Boyce Codd (BCNF)

Lược đồ Q ở dạng chuẩn BC nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F^+$, với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa.

Nhắc lại:

Siêu khóa: là một tập con các thuộc tính của Q^+ mà giá trị của chúng có thể phân biệt 2 bộ khác nhau trong cùng một thể hiện T_Q bất kỳ.

Nghĩa là:

$\forall t_1, t_2 \in T_Q, t_1[K] \neq t_2[K] \Leftrightarrow K$ là siêu khóa của Q.

46

5. Dạng chuẩn Boyce Codd (BCNF)

Kiểm tra dạng chuẩn BCNF

Bước 1: Tìm mọi khóa của Q

Bước 2: Phân rã về phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có về phải một thuộc tính

Bước 3: Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, mà $A \notin X$ đều thỏa X là siêu khóa (về trái chứa một khóa), thì Q đạt dạng chuẩn BCNF, ngược lại Q không đạt dạng chuẩn BCNF.

47

5. Dạng chuẩn Boyce Codd (BCNF)

Ví dụ:

- Xét lược đồ quan hệ R(ABCD) và tập phụ thuộc hàm: $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow ABD\}$

Giải:

- Thuộc tính khóa {A,B}, {C}
- Các thuộc tính X có bao đóng khác R (không phải khóa): {A}, {B}, {D}, {AD}, {BD}
- Trong các phụ thuộc hàm trên không có phụ thuộc hàm nào vi phạm.
- Vậy quan hệ trên thuộc dạng chuẩn BCNF.

48

REVIEW

Ta có các dạng chuẩn hóa dữ liệu cơ bản sau :

▪ **1NF (first normal form - dạng chuẩn 1)**: không chứa các thuộc tính đa trị, hay các ô của bảng không chứa nhiều hơn 1 giá trị.

▪ **2NF (second normal form - dạng chuẩn 2)**: là dạng chuẩn 1 và các thuộc tính không phải khóa thì nó phải phụ thuộc đầy đủ vào khóa chính.

▪ **3NF (third normal form - dạng chuẩn 3)**: là dạng chuẩn 2 và không có sự phụ thuộc hàm bậc cầu.

▪ **Boyce-codd (BCNF)**: là dạng chuẩn 3 và các phụ thuộc hàm đều có về trái là siêu khóa.

Thông thường, trong 1 cơ sở dữ liệu quan hệ người ta chỉ cần xét yêu cầu chuẩn hóa đến dạng chuẩn 3.

Để chuẩn hóa mô hình quan hệ ta thực hiện theo các bước sau:



Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn của một lược đồ quan hệ

Vì các lớp dạng chuẩn của một lược đồ quan hệ có quan hệ lồng nhau (lớp trước nằm trọn trong lớp sau) nên ta có thuật toán kiểm tra dạng chuẩn của Q sau :

Bước 1: Tìm tất cả các khóa của Q

Bước 2: Kiểm tra xem có đạt chuẩn BC không. Nếu đúng kết thúc thuật toán, Ngược lại chuyển sang bước 3

Bước 3: Kiểm tra xem có đạt chuẩn 3 ko?. Nếu đúng kết thúc thuật toán. Ngược lại, chuyển sang bước 4.

Bước 4: Kiểm tra xem có đạt chuẩn 2 không. Nếu đúng kết thúc thuật toán, Ngược lại đạt chuẩn 1.

**Kết luận
chuẩn của Q**