

# Chương 6

## Thiết kế CSDL quan hệ (tt)

TS. Nông Thị Hoa

Mobile: 0949.276.430

Email: [nongthihoa@duytan.edu.vn](mailto:nongthihoa@duytan.edu.vn)

# NỘI DUNG CHI TIẾT

- 5.1. Phụ thuộc hàm (functional dependency)
- 5.2. Phủ của tập phụ thuộc hàm
- 5.3. Khóa của lược đồ quan hệ (Key)
- 5.4. Chuẩn hoá cơ sở dữ liệu
- 5.5. Bài tập

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Định nghĩa:

- Q là lược đồ quan hệ, r là quan hệ tương ứng, F là tập các phụ thuộc hàm trong Q. X,  $A_i$  là các tập con của  $Q^+$ .
- Bao đóng của tập thuộc tính X đối với F, ký hiệu là  $X^+$  được định nghĩa như sau:

$X^+ = \cup A_i$  với  $X \rightarrow A_i$  là phụ thuộc hàm được suy diễn từ F nhờ hệ tiên đề Armstrong

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Các tính chất của bao đóng:

1. Tính phản xạ:  $X \subseteq X^+$
2. Tính đơn điệu: Nếu  $X \subseteq Y$  thì  $X^+ \subseteq Y^+$
3. Tính lũy đẳng:  $X^{++} = X^+$
4.  $(XY)^+ \supseteq X^+ Y^+$
5.  $(X^+ Y)^+ = (XY^+)^+ = (X^+ Y^+)^+$
6.  $X \rightarrow Y \Rightarrow Y^+ \subseteq X^+$
7.  $X \rightarrow X^+$  và  $X^+ \rightarrow X$
8.  $X^+ = Y^+ \Rightarrow X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow X$

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Thuật toán tìm bao đóng:

Tính liên tiếp tập các tập thuộc tính  $X_0, X_1, X_2, \dots$  như sau:

**Bước 1:**  $X_0 = X$

**Bước 2:** lần lượt xét các phụ thuộc hàm của F

- Nếu  $Y \rightarrow Z$  có  $Y \subseteq X_i$  thì  $X_{i+1} = X_i \cup Z$
- Loại phụ thuộc hàm  $Y \rightarrow Z$  khỏi F

**Bước 3:** Nếu ở bước 2 không tính được  $X_{i+1}$  thì  $X_i$  chính là bao đóng của X. Ngược lại, lặp lại bước 2

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Thuật toán tìm bao đóng:

Ví dụ 1: Cho lược đồ quan hệ  $Q(ABCDEFGH)$  và tập phụ thuộc hàm  $F$

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

Tìm bao đóng của các tập  $X = \{AC\}$  dựa trên  $F$

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

**Giải:**

**Bước 1:**  $X_0 = AC$

**Bước 2:** Do  $f_1, f_2, f_3, f_4$  không thỏa.  $f_5$  thỏa vì  $X^+ \supseteq AC$

$X_1 = AC \cup D = ACD$

**Lập lại bước 2:**  $f_1$  không thỏa,  $f_2$  thỏa vì  $X_1 \supseteq AD$

$X_2 = ACD \cup CE = ACDE$

$f_3$  thỏa vì  $X_2 \supseteq D$

$X_3 = ACDE \cup H = ACDEH$

$f_4$  không thỏa,  $f_5$  không xét vì đã thỏa

**Lập lại bước 2:**  $f_2, f_3$  không xét vì đã thỏa,  $f_1, f_4$  không thỏa,  $f_5$  không xét vì đã thỏa. Ở bước này  $X_3$  không thay đổi

$\Rightarrow X^+ = X_3 = \{ACDEH\}$  là bao đóng của  $X$

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

**Thuật toán tìm bao đóng:**

Ví dụ 2: Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và tập phụ thuộc hàm  $F$  gồm

$$F = \{ f1: A \rightarrow C; f2: A \rightarrow EG; f3: B \rightarrow D; f4: G \rightarrow E \}$$

Cho  $X = \{A,B\}$  và  $Y = \{C,G,D\}$ , tính  $X^+$  và  $Y^+$

**Kết quả:**  $X^+ = \{ ABCDEG \}; Y^+ = \{ CGDE \}$



## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Hệ quả:

- 1)  $Q$  là lược đồ quan hệ.  $F$  là tập phụ thuộc hàm,  $A$  là thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế phải của các phụ thuộc hàm trong  $F$  thì  $X^+ = (X - A)^+ \cup A$
- 2)  $Q$  là lược đồ quan hệ.  $F$  là tập phụ thuộc hàm,  $X$  là tập con của  $Q^+ \cup Y = \{\text{các thuộc tính xuất hiện ở vế phải của các phụ thuộc hàm trong } F\}$  thì  $X^+ \subseteq X \cup Y$ .

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Định lý:

Hệ luật dẫn Armstrong là đầy đủ.

Mọi  $X \rightarrow Y$  được suy diễn logic từ  $F$  sẽ được suy diễn từ  $F$  nhờ hệ luật dẫn Armstrong.

### Hệ quả:

Bao đóng của tập thuộc tính  $X$  đối với  $F$  là:

$X_+ = \cup A_i$  với  $X \rightarrow A_i$  được suy diễn logic từ  $F$

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

### Bài toán thành viên

$X \rightarrow Y$  là thành viên của  $F$  nếu  $X \rightarrow Y \in F^+$

Để biết  $X \rightarrow Y$  có thuộc  $F^+$  hay không? bài toán này được gọi là bài toán thành viên.

Cách làm: tính  $F^+$  rồi xem  $X \rightarrow Y$  có thuộc  $F^+$  hay không

## 5.1. 3 BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH X

Thuật toán xác định  $f = X \rightarrow Y$  có là thành viên của  $F$  hay không

**Bước 1:** Tính  $X^+$

**Bước 2:** So sánh  $X^+$  với  $Y$  nếu  $X^+ \supseteq Y$  thì  $X \rightarrow Y$  là thành viên của  $F$

## 5.2. PHỦ CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

### 5.2.1 KHÁI NIỆM

**Định nghĩa:** hai tập phụ thuộc hàm  $F$  và  $G$  là tương đương nếu  $F^+ = G^+$  ký hiệu  $F \equiv G$ .  $F$  phủ  $G$  nếu  $F^+ \supseteq G^+$

**Thuật toán xác định  $F$  và  $G$  có tương đương không**

**Bước 1:** Với mỗi  $X \rightarrow Y$  của  $F$  xem  $X \rightarrow Y$  có là thành viên của  $G$  không

**Bước 2:** Với  $X \rightarrow Y$  của  $G$  ta xác định xem  $X \rightarrow Y$  có là thành viên của  $F$  không

Nếu cả hai bước trên đều đúng thì  $F \equiv G$

## 5.2.1 KHÁI NIỆM (TT)

**Ví dụ 1:** Cho lược đồ quan hệ  $Q(ABCDE)$  và hai tập phụ thuộc hàm:

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

$$G = \{A \rightarrow BCE, A \rightarrow ABD, CD \rightarrow E\}$$

a)  $F$  có tương đương với  $G$  không?

b)  $F$  có tương đương với  $G' = \{A \rightarrow BCDE\}$  không?

## 5.2.1 KHÁI NIỆM (TT)

**Giải:**

a)

Ta có  $A+G = ABCDE \Rightarrow$  trong  $G+$  có  $A \rightarrow BC$  và  $A \rightarrow D \Rightarrow F \subseteq G+ \Rightarrow F+ \subseteq G+ \text{ (1)}$

$A+ F = ABCDE \Rightarrow$  trong  $F+$  có  $A \rightarrow BCE$  và  $A \rightarrow ABD \Rightarrow F+ \subseteq G \Rightarrow F+ \subseteq G+ \text{ (2)}$

(1) và (2)  $\Rightarrow F+ = G+ \subseteq F \equiv G$ .

b)

Do  $(CD)+G' = CD \Rightarrow G'+$  không chứa  $CD \rightarrow E \Rightarrow F$  không tương đương với  $G'$

## 5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

$Z \rightarrow Y$  có vế trái dư thừa (phụ thuộc không đầy đủ) nếu có một  $A \in Z$  sao cho:  $F \equiv F - \{Z \rightarrow Y\} \cup \{(Z-A) \rightarrow Y\}$

Ngược lại,  $Z \rightarrow Y$  có vế trái không dư thừa (phụ thuộc hàm đầy đủ).  $Y$  phụ thuộc hàm đầy đủ vào  $Z$

Chú ý: phụ thuộc hàm có vế trái chứa một thuộc tính là phụ thuộc hàm đầy đủ



## 5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Ví dụ 2:  $Q(A,B,C)$  ;  $F=\{AB \rightarrow C; B \rightarrow C\}$

$F \equiv F - \{AB \rightarrow C\} \cup \{(AB - A) \rightarrow C\} = \{B \rightarrow C\}$

$AB \rightarrow C$  là phụ thuộc hàm không đầy đủ

$B \rightarrow C$  là phụ thuộc hàm đầy đủ

## 5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Ví dụ 3: Cho tập phụ thuộc hàm  $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, AB \rightarrow D\}$  thì phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow D$  có vế trái dư thừa B vì:

$$\begin{aligned} F &\equiv F - \{AB \rightarrow D\} \cup \{A \rightarrow D\} \\ &\equiv \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow D\} \end{aligned}$$

## 5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

$F$  là tập phụ thuộc hàm có vế trái không dư thừa nếu  $F$  không chứa phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa.

Thuật toán loại khỏi  $F$  các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

**Bước 1:** Lần lượt thực hiện Bước 2 cho các phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  của  $F$

**Bước 2:** Với mọi tập con thật sự  $X' \neq \emptyset$  của  $X$ .

Nếu  $X' \rightarrow Y \in F^+$  thì thay  $X \rightarrow Y$  trong  $F$  bằng  $X' \rightarrow Y$

Thực hiện lại bước 2

## 5.2.2 PHỦ TỐI THIỂU CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

Ví dụ: Cho tập phụ thuộc hàm  $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, AB \rightarrow D\}$

Phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow D$  có  $A^+ = ABCD \Rightarrow A \rightarrow D \in F^+$ . Trong  $F$  ta thay  $AB \rightarrow D$  bằng  $A \rightarrow D \Rightarrow F \equiv \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$

# LINK YOUTUBE

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=EErjMhP1HcQ>

# CÂU HỎI THẢO LUẬN

1. Cho  $Q+=\{ABCD\}$

a) Tìm tất các các tập con của Q

b) Tìm tất cả các phụ thuộc hàm có thể có của Q (không liệt kê phụ thuộc hàm hiển nhiên)

2. Tìm bao đóng  $F^+$  của quan hệ

PhanCong(PHICONG,MAYBAY,NGAYKH,GIOKH)

## BÀI TẬP VỀ NHÀ

**Bài 1:** Cho  $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$

- a) Hãy chứng tỏ phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow E, AB \rightarrow G$  được suy diễn từ  $F$  nhờ luật dẫn Armstrong
- b) Tìm bao đóng của  $AB$  với  $Q^+ = \{ABCDEFGH\}$

**Bài 2:** Cho  $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H\}$ . Hãy tìm bao đóng của  $AB$ .

**Bài 3:** Cho  $F = \{AB \rightarrow E, AG \rightarrow I, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H\}$ .

- a) Hãy chứng tỏ phụ thuộc hàm  $AB \rightarrow GH$  được suy diễn từ  $F$  nhờ luật dẫn Armstrong
- b) Tìm bao đóng của  $\{AB\}$

