

# Phụ thuộc hàm

- ❑ Biểu diễn hình thức các RBTV
- ❑ Ứng dụng để tìm khóa, phủ tối thiểu và chuẩn hóa CSDL

# Phụ thuộc hàm

- Định nghĩa:

$$X \rightarrow Y \Leftrightarrow (t_1[X]=t_2[X] \Rightarrow t_1[Y]=t_2[Y] )$$

- Phụ thuộc hàm hiển nhiên

$$X \supseteq Y \text{ thì } X \rightarrow Y$$

- Phụ thuộc hàm đầy đủ

$$\neg \exists X' \subset X : X' \rightarrow Y$$

# Giải thuật kiểm tra phụ thuộc hàm

SATISFY( $r, f$ )

$r' = r[X \cup Y]$

If( $\text{card}(r'[X]) \neq \text{card}(r')$ )

Return true;

Return false;

# Giải thuật kiểm tra phụ thuộc hàm đầy đủ

For  $\forall Z \subset X$  do

If(SATISFY( $r, Z \rightarrow Y$ )) then

Return false;

Return true;

Ví dụ:

$r(A \ B \ C \ D)$

a1 b1 c1 d1

a1 b1 c1 d2

a2 b1 c3 d1

a3 b2 c1 d1

f:  $AC \rightarrow B$ , r có thỏa f?

# Tập phụ thuộc hàm

- $r(R)$ ,  $F$ : tập phụ thuộc hàm
- Quan hệ  $r$  được gọi là thỏa  $F$  nếu  $r$  thỏa  $\forall f \in F$
- Ví dụ:  $r(A\ B\ C\ D\ E)$ 
  - a1 b1 c1 d1 e1
  - a1 b2 c2 d2 e1
  - a2 b1 c3 d3 e1
  - a2 b1 c4 d3 e1
  - a3 b2 c5 d1 e1
- $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow D, C \rightarrow BDE, E \rightarrow A, A \rightarrow E\}$
- $r$  có thỏa  $F$  không?

# Hệ luật dẫn Armstrong

- Luật phản xạ
  - ▣  $Y \subseteq X \Rightarrow X \rightarrow Y$  (or  $X \rightarrow X$ )
- Luật thêm vào
  - ▣  $X \rightarrow Y$  và  $Z \subseteq W \Rightarrow XW \rightarrow YZ$
  - ▣  $X \rightarrow Y \Rightarrow XZ \rightarrow YZ$  (tăng trưởng)
- Luật bắc cầu
  - ▣  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$
- Luật tựa bắc cầu
  - ▣  $X \rightarrow Y$  và  $WY \rightarrow Z \Rightarrow WX \rightarrow Z$
- Luật phân rã
  - ▣  $X \rightarrow Y$  và  $Z \subseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Z$  or  $X \rightarrow YZ \Rightarrow X \rightarrow Z$
- Luật hợp
  - ▣  $X \rightarrow Y$  và  $X \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow YZ$

Ví dụ: Cho  $C \rightarrow A$ ;  $C/m BC \rightarrow ABC$

# Bao đóng của tập phụ thuộc hàm

- Phụ thuộc hàm suy dẫn:  $f:X \rightarrow Y$ 
  - ▣ Được suy ra từ  $F$  bằng các luật dẫn Armstrong  $F^+ = \{f / (F \models f) \Leftrightarrow f \in F^+\}$
  
- Ví dụ  $R(A,B,C,D,E,G)$ 
  - $F = \{AE \rightarrow C, GC \rightarrow A, BD \rightarrow G, AG \rightarrow E\}$
  - $C/m: BDC \rightarrow R^+ \in F^+$

# Bao đóng của tập thuộc tính

□  $X_F^+ = \{Y \subset R^+ \mid X \rightarrow Y \in F^+\}$

□ Tìm bao đóng:

Temp =  $\emptyset$

While(temp  $\neq$  X)

{

temp = X;

For  $\forall W \rightarrow Z \in F$  do

If( $W \subset X$ ) then  $X = X \cup Z$ ;

Return X;

}

□ Ví dụ



# Ví dụ - Bao đóng tập thuộc tính

- $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow E, BI \rightarrow E, CD \rightarrow I, E \rightarrow C\}$
- $X = AE;$
- Tìm bao đóng  $X_F^+$

$$X_F^+ = AEDCI$$

# Bài toán thành viên

- Nhận xét:  $f \in F^+ \Leftrightarrow Y \subset X_F^+$

Thanhvien(f,F)

Return ( $Y \subset X_F^+$ )

- Ví dụ  $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow E, BI \rightarrow E, CD \rightarrow I, E \rightarrow C\}$ 
  - ▣  $f: AE \rightarrow DI$
  - ▣  $f \in F^+$  không?

# Khóa của quan hệ

- B1: Tìm nút gốc  $X$
- B2: Tìm  $X_F^+$ 
  - ▣ Nếu  $X_F^+ = R^+$  thì  $X$  là khóa. Kết thúc
  - ▣ Ngược lại:  $X = X \cup Y$ , với  $Y \subset R^+$
  - ▣ Quay lại B2
- Ví dụ:  $R(A,B,C,D,E,H)$ 
  - ▣  $F = \{AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, EC \rightarrow A, CD \rightarrow H, H \rightarrow B\}$
  - ▣ Tìm một khóa của  $R$ .

# Tất cả các khóa của quan hệ

- B1:
  - ▣ Tìm tập nguồn TN
  - ▣ Tìm tập trung gian TG
  - ▣ Xây dựng  $2'$  tập con của TG –  $l$  là số thuộc tính của TG.
- B2: Xây dựng tập SK chứa các siêu khóa  
 $SK = \emptyset$   
For  $i=1$  to  $2'$  do  
{  
   $X_i = TN \cup Tg_i$   
  Tín bao đóng  $(X_i)_F^+$   
  If  $(X_i)_F^+ = R^+$  then  $SK = SK \cup X_i$   
}
- B3: loại bỏ dần các siêu khóa trong SK để có được tập các khóa K.

# Ví dụ - Tìm tất cả các khóa

- Cho  $R(A, B, C, D, E, G)$
- $F = \{AE \rightarrow C, CG \rightarrow A, BD \rightarrow G, GA \rightarrow E\}$
- Xác định tất cả các khóa của  $R$ .