

# *CHƯƠNG V: LÝ THUYẾT THIẾT KẾ CSDL*

I KHÁI NIỆM

II PHỤ THUỘC HÀM (FD)

III CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

IV TỐI ƯU HÓA CÂU HỎI

<

>

MAIN MENU

EXIT

# I. KHÁI NIỆM

- Mục đích của thiết kế CSDL là sinh ra tập các lược đồ quan hệ sao cho:
  - Lưu trữ thông tin không dư thừa
  - Tìm kiếm thông tin dễ dàng.
- Hậu quả của dư thừa dữ liệu:
  - Lãng phí không gian lưu trữ;
  - Các dị thường khi cập nhật dữ liệu.
    - Dị thường khi thêm bộ.
    - Dị thường khi xóa bộ
    - Dị thường khi sửa dữ liệu thuộc bộ

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

# I. KHÁI NIỆM

Ví dụ: Khảo sát lược đồ quan hệ Nhà cung ứng:

SUPPLIERS(S\_ID, Sname, Addr, Item, Price)

→ các vấn đề nảy sinh ?

S_ID	Sname	Addr	Item	Price
1	Hải Hà	Hà Nội	Kẹo mềm	100
3	Orion	American	Choco Pie	300
1	Hải Hà	Hà Nội	Kẹo cứng	120
1	Hải Hà	Hà Nội	Bánh	200
2	Kinh đô	Sài gòn	Kẹo	150
2	Kinh đô	Sài gòn	Bánh	200

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

# I. KHÁI NIỆM

Ví dụ: Khảo sát lược đồ quan hệ Nhà cung ứng:

SUPPLIERS(S\_ID, Sname, Addr, Item, Price)

các vấn đề này sinh →

- Dư thừa (Redundancy): nếu 1 Nhà cung ứng cung cấp nhiều mặt hàng → dữ liệu lặp lại trên nhiều bộ. Mỗi lần xuất hiện mã số → lặp lại các thông tin về Sname, Address, .v.v,
- Không nhất quán (Inconsistency): Data lặp lại trong nhiều bộ → khi sửa Address, chỉ sửa ở 1 bộ nào đó, các bộ khác vẫn giữ nguyên → Địa chỉ Nhà cung ứng bị lẫn lộn → hệ quả của việc dư thừa dữ liệu.

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

# I. KHÁI NIỆM

- Dị thường khi thêm bộ (Insertion anomalies): nếu 1 Nhà cung ứng không cung cấp 1 mặt hàng nào → khi thêm bộ giá trị về nhà cung ứng → không thể đưa thông tin Item, Price, .v.v,
- Dị thường khi xóa bộ (Deletion anomalies): nếu 1 Nhà cung ứng chỉ cung cấp 1 mặt hàng → khi xóa mặt hàng → mất thông tin về nhà cung ứng → Mất thông tin (ko bảo toàn);

Các dị thường trên được loại bỏ nếu phân rã SUPPLIERS:

- SNA(S\_ID, sName, Addr)
- SIP(S\_ID, Item, Price)

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

# I. KHÁI NIỆM

Vẫn còn các vấn đề nảy sinh ??

Tìm địa chỉ của tất cả các nhà cung ứng cùng cung cấp 1 mặt hàng x nào đó?

- Thực hiện phép kết tự nhiên SNA $\bowtie$ SIP → Chi phí đắt.
- Nếu trên quan hệ Suppliers, chỉ cần 1 phép chọn và 1 phép chiếu đơn giản:  $\Pi_{\text{Addr}}(\sigma_{\text{Item}=\text{x}}(\text{SUPPLIERS}))$
- Trọng tâm của thiết kế CSDL là các phụ thuộc dữ liệu.
  - S\_ID xác định duy nhất Sname
  - Có 1 “phụ thuộc hàm” của Sname vào S\_ID.
  - Tập các phụ thuộc hàm → tập các sơ đồ quan hệ tránh các vấn đề phát sinh → CSDL tốt hơn.

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

# I. KHÁI NIỆM

Quy trình chuẩn hóa (Normalization) về 3NF:

1. Tính bao đóng (Closure sets).
2. Tìm khóa (Key).
3. Tìm tập tối thiểu (Minimal FD/Minimal key)
  - Tập phụ thuộc hàm tối thiểu (Minimal basic/Closing sets of FD's - Functional Dependencies).
4. Chuẩn hóa về 3NF/BCNF (bottom-up approach) .

# I. KHÁI NIỆM – VÍ DỤ ĐỀ DẪN

B.toán: Cho  $R(U)$ ;  $U=\{ABCDEFGHIJ\}$  & tập pth  $S=\{A \rightarrow BC; E \rightarrow GC; B \rightarrow EH; AC \rightarrow I; GD \rightarrow AH; D \rightarrow JG\}$ .  $X=AD$ . Cài đặt về 3NF.

1. Tính bao đóng ( $AD$ )<sup>+</sup>.

$$(AD)^+ = \{ABCDEFGHIJ\}$$

2. Tìm khóa.

$$K = D.$$

3. Tìm tập tối thiểu các pth (closing sets).

$$G= \{A \rightarrow B; A \rightarrow I; E \rightarrow G; E \rightarrow C; B \rightarrow E; B \rightarrow H; GD \rightarrow A; GD \rightarrow H; D \rightarrow J; D \rightarrow G\}.$$

4. Chuẩn hóa về 3NF.

Gộp pth cùng vế trái. Tách thành các quan hệ con  $\rightarrow$  thỏa 3NF.

$R1(ABI); R2(BEH); R3(EGC); R4(DAGJ)$

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

# I. KHÁI NIỆM

- Phụ thuộc hàm (pth) xác định mối quan hệ của thuộc tính này so với thuộc tính khác.
- Các pth do ngữ nghĩa các thuộc tính & quy ước về dữ liệu của từng hệ thống xác định, ko xác định bởi dữ liệu trong bảng (Emp\_ID → Salary; Salary ↗ Emp\_ID).
  - Các phụ thuộc hàm có nhiệm vụ:
    1. *Ràng buộc, phụ thuộc dữ liệu.*
    2. *Tìm khóa*
    3. *Phủ tối thiểu*
    4. *Chuẩn hóa CSDL.*

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

## III. PHỤ THUỘC HÀM (Functional Dependency)

Ví dụ minh họa: Lịch bay

Lịchbay	PhiCong	MayBay	NgayKH	GioKH
	Pen	581	09/8	10:15a
	Pen	216	10/8	01:25p
	Tom	081	08/8	05:50a
	Tom	401	12/8	06:35p
	Tom	383	11/8	10:15a
	John	583	13/8	10:15a
	John	081	12/8	01:25p
	Peter	181	09/8	05:50a
	Peter	581	13/8	05:50a
	Peter	216	15/8	01:25p

Về chương V



MAIN MENU

EXIT

## III. PHỤ THUỘC HÀM

Ví dụ minh họa

*Lichbay (Phicong, Maybay, NgayKH, GioKH);*

- Mỗi máy bay với 1 PC có một giờ khởi hành duy nhất {MayBay, PhiCong} xác định GioKH.
- Nếu biết phi công, biết ngày giờ khởi hành sẽ biết được MayBay do phi công lái:  
{PhiCong, NgayKH, GioKH} xác định MayBay
- Nếu biết Maybay, ngày, giờ khởi hành thì biết được phi công nào lái máy bay đó.  
{MayBay, NgayKH, GioKH} xác định PhiCong

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC**

**Cho  $R(U)$  là một sơ đồ quan hệ với  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính;  $X$  và  $Y$  là tập con của  $U$  ( $X, Y \subset U$ ).**

Nói rằng  $X$  xác định  $Y$  hay  $Y$  phụ thuộc hàm vào  $X$ , ký hiệu  $X \rightarrow Y$  nếu với mọi quan hệ  $r$  xác định trên  $R(U)$  và với 2 bộ  $t_1, t_2$  bất kỳ ( $t_1, t_2 \in R$ ) mà:

$$t_1[X] = t_2[X] \text{ thì } t_1[Y] = t_2[Y]$$

Tập tất cả các phụ thuộc hàm trên 1 sơ đồ quan hệ  $R$  ký hiệu là  $FD_R$  (Functional Dependencies, ngắn gọn: F).

## H. PHỤ THUỘC HÀM

### 1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC

1) A → B ?

2) A → C ?

A	B	C
1	5	3
2	6	4
3	7	4
1	4	3

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

## H. PHỤ THUỘC HÀM

### 1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC

1) A → B

Ko, vì  $t1[A] = t4[A]$ , but  $t1[B] \neq t4[B]$ .

2) A → C

Có, vì  $t1[A] = t4[A]$  AND  $t1[C] = t4[C]$ .

A	B	C
1	5	3
2	6	4
3	7	4
1	4	3

## II. PHỤ THUỘC HÀM

### 1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC

R	A	B	C	D	E	F
a1	b1	c1	d1	e1	f1	
a1	b1	c2	d1	e2	f3	
a2	b1	c2	d3	e2	f3	
a3	b2	c3	d4	e3	f2	
a2	b1	c3	d3	e4	f4	
a4	b1	c1	d5	e1	f1	

Các phụ thuộc hàm của quan hệ R là ... ?

## II. PHỤ THUỘC HÀM

### 1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC

R	A	B	C	D	E	F
a1	b1	c1	d1	e1	f1	
a1	b1	c2	d1	e2	f3	
a2	b1	c2	d3	e2	f3	
a3	b2	c3	d4	e3	f2	
a2	b1	c3	d3	e4	f4	
a4	b1	c1	d5	e1	f1	

Các pth của R là:

1)  $A \rightarrow B$

2)  $A \rightarrow D$

3)  $B, C \rightarrow E, F$

## II. PHỤ THUỘC HÀM

### 1. ĐỊNH NGHĨA HÌNH THỨC

Xét lược đồ mẫu:  $S(S\_ID, Sname, Status, City)$

- *Mỗi thuộc tính như Sname, Status, City đều phụ thuộc hàm vào S\_ID.*
- *Mỗi giá trị S\_ID tồn tại vừa đúng một giá trị tương ứng Sname, Status, City.*

$S\_ID \rightarrow Sname; S\_ID \rightarrow Status; S\_ID \rightarrow City;$

Có thể có nhiều phụ thuộc hàm trên một lược đồ quan hệ:  
 $\{MayBay, PhiCong\} \rightarrow GioKH;$   
 $\{PhiCong, NgayKH, GioKH\} \rightarrow MayBay;$   
 $\{MayBay, NgayKH, GioKH\} \rightarrow PhiCong;$

## III. PHỤ THUỘC HÀM

### 2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM

a. Suy diễn Logic: Gọi  $S$  là tập tất cả các phụ thuộc hàm trên lược đồ quan hệ  $R(U)$  và  $X \rightarrow Y$  là một phụ thuộc hàm;  $X, Y \subseteq U$ . Nói rằng  $X \rightarrow Y$  được suy diễn logic từ  $S$  nếu với mỗi quan hệ r xác định trên  $R(U)$  thỏa các phụ thuộc hàm trong  $S$  thì cũng thỏa  $X \rightarrow Y$ .

Ví dụ:  $S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\} \Rightarrow A \rightarrow C$  được suy diễn logic từ  $S$ .

b. Bao đóng (closure): Gọi  $S^+$  là bao đóng của  $S$ : tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy diễn logic từ  $S$ . Nếu  $S = S^+$  thì  $S$  là họ đầy đủ (full family) của các phụ thuộc hàm.

→ Để tìm được khóa → phải tính được  $S^+$  từ  $S$  → đòi hỏi phải có hệ tiên đề.

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **c. Hệ tiên đề Armstrong**

Gọi  $R(U)$  là lược đồ quan hệ với  $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính và  $X, Y, Z, W \subseteq U$ ; Ký hiệu:  $XY = X \cup Y$ .

#### **d. Hệ luật của tiên đề Armstrong:**

- i. Phản xạ (reflexivity/subset): Nếu  $Y \subseteq X \subseteq U$  thì  $X \rightarrow Y$ .
- ii. Tăng trưởng (augmentation): Nếu  $X \rightarrow Y$ ,  $Z \subseteq U$  thì  $XZ \rightarrow YZ$ .
- iii. Bắt đầu (transitivity): Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow Z$  thì  $X \rightarrow Z$

## **HÌNH HỌC THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIỀN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

Ví dụ: Cho  $R=ABC$  và tập phụ thuộc hàm  $S=\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$ . CMR:  $BC \rightarrow ABC$ .

## **HÌNH HỌC THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIỀN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

Ví dụ: Cho  $R=ABC$  và tập phụ thuộc hàm  $S=\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$ . CMR:  $BC \rightarrow ABC$ .

Thật vậy, từ:

1.  $C \rightarrow A$  (ghiết)
2.  $BC \rightarrow AB$  (luật tăng trưởng, thêm B)
3.  $AB \rightarrow C$  (ghiết)
4.  $AB \rightarrow ABC$  (luật tăng trưởng, thêm AB)
5.  $BC \rightarrow ABC$  (luật bắc cầu từ (2) và (4)).

## **II. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **e. Khóa tối thiểu (minimal key)**

Cho  $R(U)$  là lược đồ quan hệ với  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính,  $S$  là tập các phụ thuộc hàm và  $X \subseteq U$ .  $X$  là khóa tối thiểu của  $R$  nếu:

1.  $X \rightarrow U$  thuộc  $S^+$
2. Với mọi tập con thực sự  $X' \subsetneq X$  thì  $X' \rightarrow U$  không thuộc  $S^+$

Nếu có nhiều hơn 1 khóa tối thiểu trong lược đồ quan hệ  $\rightarrow$  chỉ định một trong các khóa tối thiểu làm khóa chính.

## **II. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **e. Khóa tối thiểu (cont)**

Ví dụ 1: Cho  $R=ABC$  và tập phụ thuộc hàm  $S=\{AB \rightarrow C; C \rightarrow A\}$ . CMR: Lược đồ này có 2 khóa tối thiểu là  $AB$  và  $BC$ .

- Siêu khóa: Tập thuộc tính  $\in R \rightarrow$  identify 1 unique record;
- Tập khóa tối thiểu  $\approx$  Tập ứng viên (Candidate key);
- Candidate key  $\subseteq$  Super key;
- Khóa được chọn từ tập ứng viên  $\rightarrow$  Khóa chính (PK: Primary Key);
- DB duy nhất 1 PK; PK có thể gồm hơn một thuộc tính;

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **e. Khóa tối thiểu (cont)**

Ví dụ 1: Cho  $R=ABC$  và tập phụ thuộc hàm  $S=\{AB \rightarrow C; C \rightarrow A\}$ . Lược đồ này có 2 khóa tối thiểu là  $AB$  và  $BC$ .



CMinh:

$AB$  là một khóa tối thiểu của  $R$  do:  $AB \rightarrow ABC$  thuộc  $S^+$ , và  $A \rightarrow ABC$  và  $B \rightarrow ABC$  không thuộc  $S^+$ .

$BC$  là một khóa tối thiểu của  $R$  do:  $BC \rightarrow ABC$  thuộc  $S^+$ , và  $B \rightarrow ABC$  và  $C \rightarrow ABC$  không thuộc  $S^+$ .

**Về chương V**

< >

**MAIN MENU**

**EXIT**

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIỀN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **e. Khóa tối thiểu (cont)**

Ví dụ 2: Xét lược đồ quan hệ R(City, Street, Zip) → các phụ thuộc hàm không tầm thường:

City, Street → Zip; Zip → City;

// Giải thuật tìm khóa tối thiểu: Textbook, Alg:4e.

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIỀN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

#### **e. Khóa tối thiểu (cont)**

Ví dụ 2: Xét lược đồ quan hệ R(City, Street, Zip) → các phụ thuộc hàm không tầm thường:

City, Street → Zip; Zip → City;

R có 2 khóa tối thiểu: {City, Street} và {Street, Zip}

// Giải thuật tìm khóa tối thiểu: Alg:4e (Textbook).

**Về chương V**

< >

**MAIN MENU**

**EXIT**

## **HỆ PHỤ THUỘC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

*Một số luật suy ra từ hệ tiên đề Armstrong:*

❖ Luật hợp (Union/Combine):

Nếu  $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$  thì  $X \rightarrow YZ$

❖ Luật tách (Decomposition/Split):

- Nếu  $X \rightarrow YZ: X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$

- Nếu  $X \rightarrow Y, Z \subseteq Y$  thì  $X \rightarrow Z$ .

→ Hệ quả: Nếu  $X \rightarrow Y \Rightarrow X \rightarrow A_i$  với  $\forall A_i \in Y$ .

## **HÌNH HỌC HÀM**

### **2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM**

*Một số luật suy ra từ hệ tiên đề Armstrong:*

❖ Luật tựa bắc cầu (pseudo-transitivity):

Nếu  $X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W$  thì  $XZ \rightarrow W$

❖ Luật tích lũy (Accumulation):

Nếu  $X \rightarrow YZ, Z \rightarrow V: X \rightarrow YZV$

❖ Luật nới rộng (Extension):

- Nếu  $X \rightarrow Y, W \rightarrow Z: XW \rightarrow YZ$

## **HÌNH HỌC HÀM**

**Chứng minh:**

**Union:**  $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow YZ$

Từ  $X \rightarrow Y$  (thêm X, luật tăng trưởng):  $X \rightarrow XY$

Từ  $X \rightarrow Z$  (thêm Y, luật tăng trưởng):  $XY \rightarrow YZ$

}  $X \rightarrow YZ$

**Pseudo-Transitivity:**  $X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W \Rightarrow XZ \rightarrow W.$

Từ  $X \rightarrow Y$  (thêm Z, luật tăng trưởng):  $XZ \rightarrow YZ$

$YZ \rightarrow W$

}  $XZ \rightarrow W$

**Decomposition:**  $X \rightarrow Y, Z \subseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Z$

Từ  $Z \subseteq Y \Rightarrow Y \rightarrow Z$  (luật phản xạ)  $\Rightarrow X \rightarrow Z$  (luật bắc cầu)

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

## III. PHỤ THUỘC HÀM

### 2. HỆ TIÊN ĐỀ PHỤ THUỘC HÀM

a. Suy diễn Logic: Gọi  $S$  là tập tất cả các phụ thuộc hàm trên lược đồ quan hệ  $R(U)$  và  $X \rightarrow Y$  là một phụ thuộc hàm;  $X, Y \subseteq U$ . Nói rằng  $X \rightarrow Y$  được suy diễn logic từ  $S$  nếu với mỗi quan hệ r xác định trên  $R(U)$  thỏa các phụ thuộc hàm trong  $S$  thì cũng thỏa  $X \rightarrow Y$ .

Ví dụ:  $S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\} \Rightarrow A \rightarrow C$  được suy diễn logic từ  $S$ .

b. Bao đóng (closure): Gọi  $S^+$  là bao đóng của  $S$ : tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy diễn logic từ  $S$ . Nếu  $S = S^+$  thì  $S$  là họ đầy đủ (full family) của các phụ thuộc hàm.

→ Để tìm được khóa → phải tính được  $S^+$  từ  $S$  → đòi hỏi phải có hệ tiên đề.

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **3. Tính toán bao đóng**

**Định nghĩa bao đóng của tập các thuộc tính đối với tập các phụ thuộc hàm.**

Việc tính  $S^+$  của  $S$  (trong trường hợp tổng quát) khó + tốn thời gian (do  $S \subseteq S^+$ ) nhưng việc tính  $X^+$  (bao đóng của  $X$ ) lại không khó:

Gọi  $S$  là tập các phụ thuộc hàm trên tập thuộc tính  $U$ ,  $X \subseteq U$ .  $X^+$  là bao đóng của  $X$  đối với  $S$  được định nghĩa như sau:

$$X^+ = \{A \in U \mid X \rightarrow A \in S^+\}$$

Cụ thể:  $X^+$  là tập tất cả các thuộc tính  $A$  mà phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$  có thể được suy diễn logic từ  $S$  nhờ hệ tiên đề Armstrong.

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **3. Tính toán bao đóng (Algorithm 3.2.7, Textbook: DB System)**

**Input:** Tập hữu hạn các thuộc tính  $X = \{A_1, A_2, \dots, A_n\} = U$ , tập các phụ thuộc hàm  $S \rightarrow X$  lý  $S$  để vẽ phải ko dư thừa.

**Output:**  $X^+$ , bao đóng của tập  $X$  đối với  $S$ .

**Method:** Lần lượt tính  $X^0, X^1, X^2, \dots$  theo các bước sau:

**Bước 0:** Đặt  $X^0 = X$ .

**Bước i:** Tính  $X^i$  từ  $X^{i-1}$ , cụ thể:  $X^i = X^{i-1} \cup C$  nếu  $\exists$  pth  $B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\} \rightarrow C \in F$  mà  $B \subseteq X^{i-1}$ . Ngược lại, đặt  $X^i = X^{i-1}$ .

**Rõ ràng,  $X \subseteq X^0 \subseteq \dots \subseteq X^i \subseteq \dots \subseteq U$  và  $U$  hữu hạn  $\rightarrow$  sẽ  $\exists$  chỉ số  $i$  nào đó thỏa điều kiện dừng:  $X^i = X^{i-1}$ , khi đó  $X^+ = X^i$ .**

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **3. Tính toán bao đóng (cont)**

Ví dụ tìm  $X^+$ : Cho  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập pth S:

$S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$ . Đặt  $X = DB$ . Hãy tính  $\{DB\}^+$ . //Lưu ý: Vẽ phải pth ko dư thừa (single attr);

VF ko dư thừa:

$S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$ .

## II. PHỤ THUỘC HÀM

### 3. Tính toán bao đóng (cont)

Ví dụ tìm  $X^+$ : Cho  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập pth S:

$S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$ . Đặt  $X = DB$ . Hãy tính  $\{DB\}^+$ .

Tính  $X^+$ : Đặt  $X^0 = DB$ . Tìm các phụ thuộc hàm có vế trái là D, B hay DB.

- Có  $D \rightarrow E$ , đặt  $X^1 = \{S\}^+ = \{BDE\}$

- Có  $D \rightarrow G$ , đặt  $X^2 = \{BDEG\}$

- Có  $BE \rightarrow C$ , đặt  $X^3 = \{BCDEG\}$

- Có  $CE \rightarrow AG$ ,  $X^4 = \{ABCDEG\}$

- Có  $AB \rightarrow C$ ,  $X^5 = \{ABCDEG\}$

Nhận thấy  $X^5 = X^4$

Do vậy:

$\{S\}^+ = (DB)^+ = \{ABCDEG\}$

## III. PHỤ THUỘC HÀM

### 3. Tính toán bao đóng (cont)

Ví dụ tìm  $X^+$ : Cho  $R(A, B, C, D, E, G)$  và tập pth S:

$S=\{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$ . Đặt  $X = DB$ . Hãy tính  $\{DB\}^+$ .

Tính  $X^+$ : Đặt  $X^0=DB$ . Tìm các phụ thuộc hàm có vế trái là D, B hay DB.

Nhận thấy  $X^5=X^4$

Do vậy:

$\{S\}^+ = (DB)^+ = \{ABCDEG\}$

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **3. Tính toán bao đóng (cont)**

Bài tập: Tìm  $X^+$ : Cho  $R(A, B, C, D, E, G, H)$  và tập pth S:  
 $S = \{B \rightarrow A; D \rightarrow H; DA \rightarrow CE; AC \rightarrow D; GH \rightarrow C\}$ . Tìm  $\{AC\}^+$ .

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **4. Thuật toán tìm khóa**

**Input:** Sơ đồ quan hệ  $R(U)$ ,  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  và tập phụ thuộc hàm  $S$  trên  $R$ .

**Output:** Khóa  $K$  của tập phụ thuộc hàm.

**Method:** Lần lượt tính  $K^0, K^1, \dots, K^n$  theo các bước sau:

**Bước 0:** Đặt  $K^0 = U$ .

**Bước i:** Tính  $K^i$  từ  $K^{i-1}$ , cụ thể:

$K^i = K^{i-1} \setminus \{A_i\}$  nếu  $K^{i-1} \setminus \{A_i\} \rightarrow U$ . Ngược lại, đặt  $K^i = K^{i-1}$ .

**Cuối cùng, đặt  $K = K^n$ .**

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. Thuật toán tìm khóa (cont)

**Ví dụ:** Bài toán: Cho lược đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập pth S.  
 $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$ . Hãy tìm một khóa tối thiểu của R.

**Áp dụng thuật toán:**

$$K_0 = ABCDEG.$$

$$K_1 = K^0 \setminus \{A\} = BCDEG \text{ do Closure}(BCDEG) \rightarrow \{ABCDEG\} \text{ thuộc } S^+.$$

$$K_2 = K_1 \setminus \{B\} = CDEG \text{ do } \{CDEG\}^+ \rightarrow \{ABCDEG\} \text{ thuộc } S^+.$$

$$K_3 = K_2 \setminus \{C\} = DEG \text{ do } \{DEG\}^+ \rightarrow \{DEG\} \text{ không thuộc } S^+ \rightarrow K_3 = K_2$$

$$K_4 = K_3 \setminus \{D\} = CEG \text{ do } \{CEG\}^+ \rightarrow \{ABCDEG\} \text{ thuộc } S^+.$$

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. Thuật toán tìm khóa (cont)

Ví dụ: Bài toán: Cho sơ đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập pth S.  
 $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$ . Hãy tìm một khóa tối thiểu của R.

Áp dụng thuật toán:

$$K_5 = K_4 \setminus \{E\} = CG \text{ do } \{CG\}^+ \rightarrow \{ABCDEG\} \text{ thuộc } S^+.$$

$$K_6 = K_5 \setminus \{G\} = C \text{ do Closure}(C) \rightarrow \text{không thuộc } S^+ \rightarrow K_6 = K_5.$$

Vậy, khóa K của R là CG.

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Tập pth tối thiểu (Closing sets) (Áp dụng projecting a set of FD's)**

#### **a. Phụ thuộc hàm tương đương (FD's equivalent)**

Cho S và G là tập các phụ thuộc hàm trên tập thuộc tính U.

Ta nói S, G là *tương đương* nếu  $S^+ = G^+$ , hay còn gọi là G phủ S (và S phủ G), ký hiệu:  $S \approx G$

#### **b. Phụ thuộc hàm không dư thừa**

- Có 1 số FD trong lược đồ gây dư thừa dữ liệu;
- $X \rightarrow Y$  là *pth dư thừa* trong tập S nếu có thể suy diễn ra nó từ các phụ thuộc hàm khác của S.
- Một *thuộc tính là dư thừa* nếu loại bỏ nó mà phụ thuộc hàm vẫn thỏa quan hệ.

## **H. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

#### **c. Ví dụ về phụ thuộc hàm không dư thừa**

Ví dụ: Cho  $S = \{N \rightarrow C, N \rightarrow T, M \rightarrow H, MN \rightarrow W, MH \rightarrow D, C \rightarrow T\}$

Nhận biết ???

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

#### **c. Ví dụ về phụ thuộc hàm không dư thừa**

Ví dụ: Cho  $S = \{N \rightarrow C, N \rightarrow T, M \rightarrow H, MN \rightarrow W, MH \rightarrow D, C \rightarrow T\}$

Nhận biết:

- $N \rightarrow T$  là dư thừa vì  $N \rightarrow C$  và  $C \rightarrow T$ .
- $MH \rightarrow D$  có  $H$  dư thừa vì có  $M \rightarrow H$ , suy ra:  $M \rightarrow MH$  (tăng trưởng).

Giản ước  $H$ , pth  $MH \rightarrow D$  được thay thế:  $M \rightarrow D$ .

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập phth tối thiểu)**

#### **d. Tập tối thiểu các phụ thuộc hàm (closing sets)**

Method: Tập các phụ thuộc hàm S là tối thiểu nếu thỏa:

- (1) Vé phải của tất cả các phụ thuộc hàm trong S chỉ có 1 thuộc tính ( $\rightarrow$  đ/k đảm bảo vé phải không dư thừa).
- (2) Không tồn tại  $X \rightarrow A$  trong S và một tập con thực sự Z của X sao cho:  $S \setminus \{X \rightarrow A\} \cup \{Z \rightarrow A\} \approx S$ .  
( $\rightarrow$  đ/k đảm bảo vé trái không dư thừa).
- (3) Không tồn tại  $X \rightarrow A$  trong S sao cho:  $S \setminus \{X \rightarrow A\} \approx S$   
( $\rightarrow$  đ/k đảm bảo S không có phụ thuộc hàm dư thừa).

## **II. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (3.2.8, Textbook: DB System)**

**e. Thuật toán tìm phủ không dư thừa của một tập phụ thuộc hàm (Algorithm for projecting a set of FD's)**

**Input:** Tập phụ thuộc hàm  $S = \{L_i \rightarrow R_i / i=1..m\}$  trên tập thuộc tính U.

**Output:** Phủ không dư thừa T của S.

**Alg:** Lần lượt tính  $S^0, S^1, \dots, S^m$  theo các bước sau:

**Bước 0:** Đặt  $S^0 = S$ .

**Bước i:** Tính  $S^i$  từ  $S^{i-1}$ , cụ thể:

$S^i = S^{i-1} \setminus \{L_i \rightarrow R_i\}$  nếu  $S^{i-1} \setminus \{L_i \rightarrow R_i\} \approx S$ . Ngược lại, đặt  $S^i = S^{i-1}$ .

**Cuối cùng, đặt  $T = S^m$ .**

## III. PHỤ THUỘC HÀM

### 5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)

f. Ví dụ: Bài toán: Cho lược đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập phụ thuộc hàm S={AB → C; C → A; BC → D; ACD → B; D → EG; BE → C; CG → BD; CE → AG}. Tìm T: phủ tối thiểu của S.

Áp dụng bở đề 4.d.1 (*vẽ phải không dư thừa*): Ta thu được:

S={AB → C; C → A; BC → D; ACD → B; D → E; D → G; BE → C; CG → B; CG → D; CE → A; CE → G}.

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

f. Ví dụ: Bài toán: Cho sơ đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập phụ thuộc hàm S={AB → C; C → A; BC → D; ACD → B; D → E; D → G; BE → C; CG → B; CG → D; CE → A; CE → G}. Tìm T.

Áp dụng bở đề 4.d.2 (*vẽ trái không dư thừa*): Tiên xử lý các pth:

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

f. Ví dụ: Bài toán: Cho sơ đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập phụ thuộc hàm  $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$ . Tìm T.

**Áp dụng bở đề 4.d.2 (về trái không dư thừa):** Tiễn xử lý các pth:  
Với phụ thuộc hàm  $ACD \rightarrow B$ ; ta có  $\{CD\}^+ = ABCDEG$  có chứa thuộc tính **B**, có nghĩa  $CD \rightarrow B$ , do đó thuộc tính A là dư thừa  $\rightarrow$  giản ước  $\rightarrow$  pth  $ACD \rightarrow B$  được thay thế bởi pth  $CD \rightarrow B$ .

Các pth còn lại của S không dư thừa một thuộc tính nào ở về trái, ta có:  
 $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A; CE \rightarrow G\}$ .

## III. PHỤ THUỘC HÀM

### 5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)

f. Ví dụ (cont): Áp dụng thuật toán 4.e (*không có pth dư thừa*):

$S^i = S^{i-1} \setminus \{L_i \rightarrow R_i\}$  nếu  $S^{i-1} \setminus \{L_i \rightarrow R_i\} \approx S$ . Ngược lại, đặt  $S^i = S^{i-1}$ .

**Đặt  $S^0 = S$ . Tính  $S^i$ :**  $S^1 = S^0 \setminus \{AB \rightarrow C\}$ . Xét pth  $AB \rightarrow C$ , ta có  $\{AB\}^+ = AB$  không chứa thuộc tính  $C$ , có nghĩa pth  $AB \rightarrow C$  không dư thừa, có nghĩa:

Đặt  $S^1 = S^0 \setminus \{AB \rightarrow C\}$  không  $\approx S^0$ . Đặt  $S^1 = S^0$ .

Tương tự:

Đặt  $S^2 = S^1 \setminus \{C \rightarrow A\}$ , do  $(C)^+ = C$  không chứa thuộc tính  $A$ , có nghĩa pth  $C \rightarrow A$  không dư thừa, có nghĩa:  $S^2 = S^1 \setminus \{C \rightarrow A\}$  không  $\approx S^1$ . Đặt  $S^2 = S^1$ .

Và  $S^3 = S^2$ , do  $(BC)^+ = ABC$  đối với pth  $BC \rightarrow D$ .

## **II. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

**f. Ví dụ (cont): Áp dụng thuật toán 4.e:**

Xét pth  $CD \rightarrow B$ , ta có:  $(CD)^+ = ABCDEG$  có chứa thuộc tính B, có nghĩa pth  $CD \rightarrow B$  dư thừa, có nghĩa:  $S^4 = S^3 \setminus \{CD \rightarrow B\} \approx S^3$ .

Xét các pth tiếp theo:

$S^5 = S^4$ , do  $(D)^+ = DG$  đối với pth  $S^4 \setminus \{D \rightarrow E\}$ , ko chứa thuộc tính E,  
 $S^6 = S^5$ , do  $(D)^+ = DE$  đối với pth  $S^5 \setminus \{D \rightarrow G\}$ , ko chứa thuộc tính G,  
 $S^7 = S^6$ , do  $(BE)^+ = BE$  đối với pth  $S^6 \setminus \{BE \rightarrow C\}$ , ko chứa thuộc tính C,  
 $S^8 = S^7$ , do  $(CG)^+ = CGADE$  đối với pth  $S^7 \setminus \{CG \rightarrow B\}$ , ko chứa B.,

Xét pth  $CG \rightarrow D$ , ta có:  $(CG)^+ = ABCDEG$  có chứa thuộc tính D, có nghĩa pth  $CG \rightarrow D$  dư thừa. Đặt:  $S^9 = S^8 \setminus \{CG \rightarrow D\} \approx S^8$ .

## **III. PHỤ THUỘC HÀM**

### **5. Phủ của tập các phụ thuộc hàm (Tập pth tối thiểu)**

**f. Ví dụ (cont): Áp dụng thuật toán 4.e:**

Xét pth  $CE \rightarrow A$ , ta có:  $(CE)^+ = ABCDEG$  có chứa thuộc tính A, có nghĩa pth  $CE \rightarrow A$  dư thừa. Đặt :  $S^{10} = S^9 \setminus \{CE \rightarrow A\} \approx S^9$ .

Xét pth cuối cùng  $CE \rightarrow G$ , ta có:  $(CE)^+ = CEA$ , ko chứa thuộc tính G, có nghĩa pth  $CE \rightarrow G$  không dư thừa, có nghĩa  $S^{11} = S^{10}$ .

Như vậy, phủ tối thiểu T (của S):

Output  $T = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow G\}$ .

### **III. CHUẨN HÓA - CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **1. Khái quát các dạng chuẩn**

- **Dạng chuẩn một (ký hiệu: 1NF - FIRST NORMAL FORM)**
- **Dạng chuẩn hai (2NF - SECOND NORMAL FORM)**
- **Dạng chuẩn ba (3NF - THIRD NORMAL FORM)**
- **Dạng chuẩn Boye-Codd (BCNF)**
- **Dạng chuẩn bốn (4NF – FOURTH NORMAL FORM)**

#### **2. Bảng chưa chuẩn hóa**

- Nếu chứa nhóm giá trị trùng lặp hay chứa các giá trị phức hợp.
- Bảng chưa ở dạng chuẩn một.

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 2. Bảng chưa chuẩn hóa (cont)

FIGURE 5.1 A TABLE IN THE REPORT FORMAT

Table name: RPT_FORMAT					Database name: Ch05_ConstructCo		
	PROJ_NUM	PROJ_NAME	EMP_NUM	EMP_NAME	JOB_CLASS	CHG_HOUR	HOURS
15	Evergreen		103	June E. Arbough	Elect. Engineer	\$84.50	23.8
			101	John G. News	Database Designer	\$105.00	19.4
			105	Alice K. Johnson *	Database Designer	\$105.00	35.7
			106	William Smithfield	Programmer	\$35.75	12.6
			102	David H. Senior	Systems Analyst	\$96.75	23.8
18	Amber Wave		114	Annelise Jones	Applications Designer	\$48.10	24.6
			118	James J. Frommer	General Support	\$18.36	45.3
			104	Anne K. Ramoras *	Systems Analyst	\$96.75	32.4
			112	Darlene M. Smithson	DSS Analyst	\$45.95	44.0
			22	Alice K. Johnson	Database Designer	\$105.00	64.7
22	Rolling Tide		105	Anne K. Ramoras	Systems Analyst	\$96.75	48.4
			104	Delbert K. Joenbrood *	Applications Designer	\$48.10	23.6
			113	Geoff B. Wabash	Clerical Support	\$26.87	22.0
			111	William Smithfield	Programmer	\$35.75	12.8
			25	Maria D. Alonzo	Programmer	\$35.75	24.6
25	Starflight		107	Travis B. Bawangi	Systems Analyst	\$96.75	45.8
			115	John G. News *	Database Designer	\$105.00	56.3
			101	Annelise Jones	Applications Designer	\$48.10	33.1
			108	Ralph B. Washington	Systems Analyst	\$96.75	23.6
			118	James J. Frommer	General Support	\$18.36	30.5
			112	Darlene M. Smithson	DSS Analyst	\$45.95	41.4

Repeating group

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **3. Các dạng chuẩn đối với các lược đồ quan hệ**

**Dạng chuẩn 3NF và BCNF là các dạng chuẩn quan trọng nhất → đảm bảo rằng dư thừa dữ liệu và dị thường dữ liệu không xảy ra. Chuẩn hóa → Phân rã dựa vào pth.**

##### **Các định nghĩa tiền đề:**

+ **Định nghĩa 3.1:** Cho  $R(U)$  là lược đồ quan hệ và  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính,  $S$  là tập các phụ thuộc hàm trên  $R$  và  $A \in U$ . Nói rằng,  $A$  là thuộc tính khóa nếu  $A$  thuộc một khóa tối thiểu nào đó của  $R$ .

Lưu ý: Một lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa tối thiểu.

**Về chương V**

< >

**MAIN MENU**

**EXIT**

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)**

*Một số định nghĩa tiền đề:*

+ **Định nghĩa 3.2:** Cho  $R(U)$  là lược đồ quan hệ và  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính,  $S$  là tập các phụ thuộc hàm trên  $R$  và  $X, Y \subseteq U$ . Nói rằng  $Y$  *phụ thuộc hàm đầy đủ vào*  $X$  nếu:

- $X \rightarrow Y$  thuộc  $S^+$ .
- Với mọi tập con thực sự  $X'$  của  $X$  thì  $X' \rightarrow Y$  không thuộc  $S^+$ .

Nói cách khác,  $Y$  *phụ thuộc hàm đầy đủ vào*  $X$  nếu  $Y$  *phụ thuộc hàm vào*  $X$  nhưng không *phụ thuộc hàm vào* bất kỳ một tập con thực sự nào của  $X$ .

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)

*Một số định nghĩa tiền đề:*

+ Định nghĩa 3.3: Cho  $R(U)$  là lược đồ quan hệ và  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  là tập các thuộc tính,  $S$  là tập các phụ thuộc hàm trên  $R$  và  $X \subseteq U$ ,  $A \in U$ . Nói rằng  $A$  *phụ thuộc bắc cầu* vào  $X$  nếu  $\exists$  tập thuộc tính  $Y$ ,  $Y \subseteq U$  sao cho  $X \rightarrow Y$ ,  $Y \rightarrow A$  thuộc  $S^+$  nhưng  $Y \rightarrow X$  không thuộc  $S^+$ .

Ngược lại, nói rằng  $A$  không phụ thuộc bắc cầu vào  $X$  mà  $A$  phụ thuộc trực tiếp vào  $X$ .

Quá trình phân tách/phân rã quan hệ thành các quan hệ nhỏ hơn (hay biến đổi về các dạng chuẩn thích hợp) được gọi là **quá trình chuẩn hóa**.

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)**

*Nhắc lại:*

Ví dụ 1: Cho R=ABC và tập phụ thuộc hàm S={AB $\rightarrow$ C; C $\rightarrow$ A}. CMR:  
Lược đồ này có 2 khóa tối thiểu là AB và BC.

- Tập khóa tối thiểu  $\approx$  Tập ứng viên (Candidate key  $\subseteq$  Super key);
- Khóa được chọn từ tập ứng viên  $\rightarrow$  Khóa chính (PK: Primary Key);
- PK có thể kết hợp từ hơn một thuộc tính;
- PK là duy nhất trong một lược đồ/quan hệ;
- PK not null; nhưng Foreign Key (FK): nullable;

**Quá trình phân tách/phân rã quan hệ thành các quan hệ nhỏ hơn  
(hay biến đổi về các dạng chuẩn thích hợp) được gọi là quá trình  
chuẩn hóa.**

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)

Ví dụ: Invoice:

Acme Industries  
INVOICE

Customer Number: 1454837

Terms: Net 30

Customer: W. Coyote

Ship Via: USPS

General Delivery  
Falling Rocks, AZ 84211  
(599) 555-9345

Order Date: 12/01/2008

<u>Product No.</u>	<u>Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Price</u>	<u>Extended Amount</u>
SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00	\$48.00
STR-67	Foot Straps, leather	2	2.50	\$5.00
HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88	\$67.88
SFR-1	Rocket, solid fuel	1	128,200.40	\$128,200.40
ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88	"FREE GIFT"
TOTAL ORDER AMOUNT:				\$128,321.28

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)

Ví dụ: Invoice:

Invoice ID	Customer Number	Customer	Terms	Ship Via	Order Date	Product No.	Description	Qty	Unit Price	Extended Amount
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00	\$48.00
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SRT-67	Foot Straps, leather	2	2.50	\$5.00
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88	\$67.88
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SFR-1	Rocket, Solid fuel	1	128,200.4	\$128,200.4
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88	FREE GIFT

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **3. Các dạng chuẩn đối với các sơ đồ quan hệ (cont)**

Nhận xét Invoice → bảng chưa chuẩn hóa:

Lược đồ có các bất thường khi cập nhật dữ liệu.

- Thêm 1 Customer mới chưa đặt mặt hàng nào → vi phạm quy luật bảo toàn thực thể (dị thường khi thêm bộ);
- Thay đổi địa chỉ → phải thay đổi hàng loạt (thông tin) trên tất cả các dòng của Customer Number (dị thường khi sửa bộ);
- Xóa 1 Product chỉ có 1 lần order → thông tin về Product bị xóa theo (dị thường khi xóa bộ).

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF

Ví dụ về  
1NF  
(quan hệ  
Invoice  
chưa ở  
1NF):

Acme Industries INVOICE						
Customer Number: 1454837 Customer: W. Coyote General Delivery Falling Rocks, AZ 84211 (599) 555-9345			Terms: Net 30 Ship Via: USPS Order Date: 12/01/2008			
Product No.	Description	Quantity	Unit Price	Extended	Amount	
SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00		\$48.00	
STR-67	Foot Straps, leather	2	2.50		\$5.00	
HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88		\$67.88	
SFR-1	Rocket, solid fuel	1	128,200.40		\$128,200.40	
ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88		**FREE GIFT**	
TOTAL ORDER AMOUNT:						\$128,321.28

Customer Number → Customer;  
Product No. → Description, Unit Price;  
Invoice ID → Customer Number, Customer, Terms, Ship Via, Order Date;  
Invoice ID, Product No. → Quantity, Extended Amount;

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF (cont)

Ví dụ 1NF (PK):

Acme Industries INVOICE						
Customer Number: 1454837			Terms: Net 30			
Customer: W. Coyote General Delivery Falling Rocks, AZ 84211 (599) 555-9345			Ship Via: USPS			
			Order Date: 12/01/2008			
Product No.	Description	Quantity	Unit Price	Extended	Amount	
SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00		\$48.00	
STR-67	Foot Straps, leather	2	2.50		\$5.00	
HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88		\$67.88	
SFR-1	Rocket, solid fuel	1	128,200.40		\$128,200.40	
ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88		"FREE GIFT"	
TOTAL ORDER AMOUNT:						\$128,321.28

Primary Key (PK) for INVOICE → {Invoice ID, Product No}

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF (cont)

Ví dụ về đa trị → 1NF, (InvoiceID, Product.No)

Invoice ID	Customer Number	Customer	Terms	Ship Via	Order Date	Product No.	Description	Qty	Unit Price	Extended Amount
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00	\$48.00
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SRT-67	Foot Straps, leather	2	2.50	\$5.00
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88	\$67.88
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SFR-1	Rocket, Solid fuel	1	128,200.4	\$128,200.4
1	1454837	W.Coyote, General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88	FREE GIFT

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF (cont)

Tách CustNumber → Cname, Addr → 1NF (InvoiceID, ProductNo)

Invoice ID	Customer Number	CName	Address	Terms	Ship Via	Order Date	Product No.	Description	Qty	Unit Price	Extended Amount
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00	\$48.00
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SRT-67	Foot Straps, leather	2	2.50	\$5.00
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88	\$67.88
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SFR-1	Rocket, Solid fuel	1	128,200.4	\$128,200.4
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88	\$0

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF (FIRST NORMAL FORM)

*Định nghĩa: Một lược đồ quan hệ R được gọi là ở dạng chuẩn 1 (1NF) nếu và chỉ nếu toàn bộ các miền giá trị của các thuộc tính trong R đều chỉ chứa các giá trị nguyên tố.*

- Mọi quan hệ được chuẩn hóa đều ở dạng 1NF.
- Với mọi quan hệ không chuẩn nào đó → luôn có thể chuẩn hóa.
- Giá trị nguyên tố (atomic/prime) là những giá trị không phân chia được nữa (không có thuộc tính đa trị).

Bảng dữ liệu ở dạng chuẩn một (1NF) nếu:

- Xác định được khóa chính (PK, Primary Key).
- Không trùng lặp dữ liệu (tuples) & không đa trị (multi-valued).

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 4. DẠNG CHUẨN MỘT – 1NF (cont)

Một số giá trị thuộc tính lặp lại → dư thừa, dữ liệu không nhất quán.

Invoice ID	Customer Number	CName	Address	Terms	Ship Via	Order Date	Product No.	Description	Qty	Unit Price	Extended Amount
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SPR-2290	Super Strength Springs	2	24.00	\$48.00
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SRT-67	Foot Straps, leather	2	2.50	\$5.00
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	HLM-45	Deluxe Crash Helmet	1	67.88	\$67.88
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	SFR-1	Rocket, Solid fuel	1	128,200.4	\$128,200.4
1	1454837	W.Coyote	General delivery,...	Net 30	USPS	12/01/2008	ELT-1	Emergency Location Transmitter	1	79.88	\$0

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 5. DẠNG CHUẨN HAI – 2NF (SECOND NORMAL FORM)

1NF có vấn đề về pth đầy đủ (fully dependent)

→ 1NF: Invoice(Invoice ID, ProductNo, Description, Unit Price, Customer Number, Cname, Address, Terms, Ship Via, Order Date, Quantity, Extended Amount);

- InvoiceID, ProductNo → Quantity, Extended Amount là pth đầy đủ;
- Invoice ID → Customer Number, Customer, ..., Order Date; là pth ko đầy đủ:

InvoiceID, ProductNo → Order Date, Description, Unit Price, ...  
ProductNo → Description, UnitPrice;  
 $\text{ProductNo} \subset \{\text{InvoiceID}, \text{ProductNo}\}$

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 5. DẠNG CHUẨN HAI – 2NF (SECOND NORMAL FORM)

##### 5.1. Định nghĩa:

Một lược đồ quan hệ R ở dạng chuẩn hai (2NF) nếu nó đã ở dạng chuẩn một và mọi thuộc tính không khóa của R đều phụ thuộc hàm đầy đủ vào khóa chính.

- Thuộc tính không khóa Description, UnitPrice không phụ thuộc hàm đầy đủ vào PK mà chỉ phụ thuộc hàm bộ phận (partial FD) vào ProductNo;
- Mà ProductNo: tập con thực sự của PK (Primary Key) → Vi phạm đ/nghĩa 2NF;

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **5. DẠNG CHUẨN HAI – 2NF (SECOND NORMAL FORM)**

##### **5.1. Định nghĩa:**

Một lược đồ quan hệ R ở dạng chuẩn hai (2NF) nếu nó đã ở dạng chuẩn một & mọi thuộc tính không khóa của R đều phụ thuộc hàm đầy đủ vào khóa chính.

Xác định 2NF: trước hết, tìm 1NF →

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **5. DẠNG CHUẨN HAI – 2NF (SECOND NORMAL FORM)**

**5.2. Dạng 2NF: Phân rã thành 3 lược đồ con:**

- 1) PRODUCT(Product No., Description, Unit Price);**
- 2) INVOICE(Invoice ID, Customer Number, Cname, Address, Terms, Ship Via, Order Date);**
- 3) INVOICE\_ITEM(Invoice ID, Product No., Quantity, Extended Amount);**

→ 2NF pth đầy đủ (fully dependent)

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **5. DẠNG CHUẨN HAI – 2NF (SECOND NORMAL FORM)**

2NF vẫn có v/d?

Ví dụ: Xét lược đồ: INVOICE(InvoiceID, Customer Number, Salute, Cname, Address, CountryID, CountryName, Terms, Ship Via, Order Date):

- Thay đổi Cname → Thay đổi Salutation: Mr, Ms, Mrs, Sir, Dr, ...
- CountryID → Country\_Name; InvoiceID → CountryID, ...)  
→ Country\_Name phụ thuộc bắc câu;

Xác định 3NF: trước hết, tìm 2NF →

**Về chương V**

< >

**MAIN MENU**

**EXIT**

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 6. DẠNG CHUẨN BA – 3NF (THIRD NORMAL FORM)

**Định nghĩa 1:** Lược đồ quan hệ R ở dạng chuẩn ba (3NF) nếu nó đã ở dạng chuẩn hai và mọi thuộc tính không khóa của R đều phụ thuộc trực tiếp vào khóa chính.

**Định nghĩa 2:** Lược đồ quan hệ R ở dạng chuẩn ba (3NF) nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$  thuộc  $S^+$  với A không thuộc X đều có:

- + *Hoặc X là siêu khóa*
- + *Hoặc A là thuộc tính khóa*

*Hệ quả:*

- + *Nếu R đạt chuẩn 3 thì R đạt chuẩn 2*
- + *Nếu R không có thuộc tính không khóa thì R đạt chuẩn 3*

Xác định 3NF: trước hết, tìm 2NF →

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 6. DẠNG CHUẨN BA – 3NF (cont)

Ví dụ 1: Khảo sát sơ đồ quan hệ Nhà cung ứng:

SUPPLIERS(S#, sName, Addr, Item, Price)

→ tách thành 2 sơ đồ con: SNA và SIP.

□ Xét SNA: **Khóa tối thiểu S**. Chiếu của tập pth F lên SNA:

$$\Pi_{SNA}(F) = \{S \rightarrow NA\}$$

Thuộc tính không khóa N, A phụ thuộc trực tiếp khóa chính  $S \rightarrow$  3NF

□ Xét SIP: **Khóa tối thiểu SI**. Chiếu của tập pth F lên SIP:

$$\Pi_{SIP}(F) = \{SI \rightarrow P\}$$

Thuộc tính không khóa P **phụ thuộc trực tiếp** khóa chính  $SI \rightarrow$  3NF

→ Answer: 3NF.

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 6. DẠNG CHUẨN BA – 3NF (cont)

Ví dụ 2: Khảo sát sơ đồ quan hệ SIDM, trong đó:

S: Store; I: Item; D: Department; M: Manager.

Tập phụ thuộc hàm  $F=\{SI \rightarrow D, SD \rightarrow M\} \rightarrow$  Khóa tối thiểu: SI.

$S, I \rightarrow$  thuộc tính khóa;  $M, D \rightarrow$  thuộc tính không khóa.

$SI \rightarrow D$ : mỗi mặt hàng trong mỗi cửa hàng được bán bởi nhiều nhất một gian hàng.

$SD \rightarrow M$ : mỗi gian hàng thuộc mỗi cửa hàng chỉ có một người quản lý.

Thuộc tính không khóa D, M phụ thuộc hàm đầy đủ vào SI.

Không một tập con thực sự nào của SI xác định hàm D hay  $M \rightarrow 2NF$ .

Nhưng M phụ thuộc bắc cầu vào SI:  $SI \rightarrow SD \rightarrow M$ .

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 6. DẠNG CHUẨN BA – 3NF (cont)

Ví dụ 3: Khảo sát sơ đồ quan hệ ORDERS O, trong đó:  
ORDERS(O#, Item, Cust, Date, Quantity, Price, Amount).  
 $O\# \rightarrow$  thuộc tính khóa;  
Item, Cust, Date, Quantity, Price, Amount  $\rightarrow$  thuộc tính không khóa.

Thuộc tính không khóa  $\rightarrow$  phụ thuộc hàm đầy đủ vào O#.  
Không một tập con thực sự nào của O#  $\rightarrow$  2NF.

Nhưng Amount phụ thuộc bắc cầu vào Quantity \* Price.  
Khi 2NF loại bỏ bắc cầu  $\rightarrow$  3NF:  
 $\rightarrow$  Answer: 3NF: ORDERS(O#, Item, Cust, Date, Quantity, Price)

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **6. DẠNG CHUẨN BA – 3NF (cont)**

**Nhận xét:**

Dạng chuẩn 3 vẫn có thể có các bất thường khi cập nhật dữ liệu.

Ví dụ: Lược đồ R(StudentID, Course, Teacher) → có 2 phụ thuộc hàm:  
StudentId, Course → Teacher  
Teacher → Course;

Ko đa trị, ko bắc cầu → thuộc dạng 3NF.

Bất thường xảy ra Teacher thay đổi môn mà mình giảng dạy  
→ BCNF.

Tuy nhiên, BNCF ko bảo toàn pth → 3NF phổ dụng;

### **III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU**

#### **7. Tách không mất thông tin và bảo toàn pth về 3NF**

***Thuật toán tìm khóa (remind):***

**Input:** Sơ đồ quan hệ R(U),  $U=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  và tập phụ thuộc hàm S trên R.

**Output:** Khóa tối thiểu R của tập phụ thuộc hàm.

**Method:** Lần lượt tính  $K^0, K^1, \dots, K^n$  theo các bước sau:

**Bước 0:** Đặt  $K^0 = U$ .

**Bước i:** Tính  $K^i$  từ  $K^{i-1}$ , cụ thể:

$K^i = K^{i-1} \setminus \{A_i\}$  nếu  $K^{i-1} \setminus \{A_i\} \rightarrow U$ . Ngược lại, đặt  $K^i = K^{i-1}$ .

**Cuối cùng, đặt  $K = K^n$ .**

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 7. Tách không mất thông tin và bảo toàn pth về 3NF

*Thuật toán tìm khóa tối thiểu (remind):*

**Ví dụ: Bài toán:** Cho lược đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập pth S.  
 $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$ . Hãy tìm một khóa tối thiểu của R.

**Áp dụng thuật toán:**

$$K^0 = ABCDEG.$$

$$K^1 = K^0 \setminus \{A\} = BCDEG \text{ do } BCDEG \rightarrow ABCDEG \text{ thuộc } S^+.$$

$$K^2 = K^1 \setminus \{B\} = CDEG \text{ do } CDEG \rightarrow ABCDEG \text{ thuộc } S^+.$$

$$K^3 = K^2 \setminus \{D\} = CEG \text{ do } CEG \rightarrow ABCDEG \text{ không thuộc } S^+.$$

$$K^4 = K^3 \setminus \{E\} = C \text{ do } C \rightarrow ABCDEG \text{ thuộc } S^+.$$

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 7. Tách không mất thông tin và bảo toàn pth về 3NF

*Thuật toán tìm khóa tối thiểu (remind):*

Ví dụ: Bài toán: Cho sơ đồ quan hệ R(ABCDEG) và tập pth S.  
 $S = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$ . Hãy tìm một khóa tối thiểu của R.

Áp dụng thuật toán:

$$K^5 = K^4 \setminus \{E\} = CG \text{ do } CG \rightarrow ABCDEG \text{ thuộc } S^+.$$

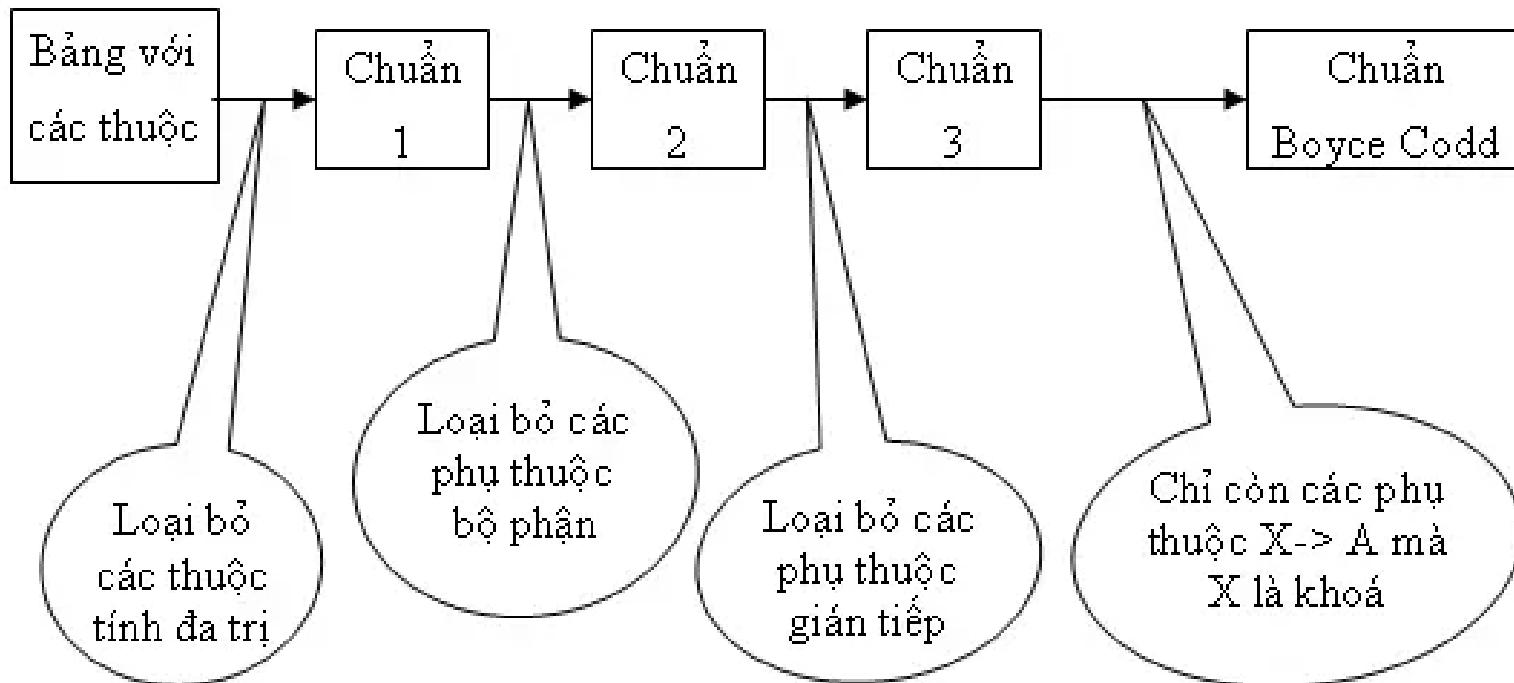
$$K^6 = K^5 \setminus \{G\} = C \text{ do } C \rightarrow ABCDEG \text{ không thuộc } S^+.$$

Vậy, khóa tối thiểu K của R: CG.

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 8. Dạng chuẩn Boye-Codd (BCNF) (*src: https://viblo.asia/*)

##### Các dạng chuẩn hoá (Normal Form)



Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 8. Dạng chuẩn Boye-Codd (BCNF)

**Định nghĩa:** Lược đồ quan hệ R với tập phụ thuộc hàm S được gọi là ở dạng BCNF nếu với mọi  $X \rightarrow A$  thuộc  $S^+$  và  $A \not\subseteq X$  thì X chứa một khóa của R.

Nói cách khác, lược đồ quan hệ R chỉ có các phụ thuộc hàm không tầm thường (không có thuộc tính khóa mà phụ thuộc hàm vào thuộc tính không khóa).

**Hệ quả:**

- + Nếu R ở chuẩn BCNF thì R cũng ở chuẩn 3.
- + BCNF là dạng đặc biệt của 3NF, với X là siêu khóa của R. (về trái là super-key)

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 8. Dạng chuẩn Boye-Codd (BCNF)

**Giải thuật:**

- o At each step compute the key for the sub-relation R
- o if R is not in BCNF, pick any FD  $X \rightarrow Y$  which violates
  - break the relation into 2 sub-relations
    - $R_1(X^+)$
    - $R_2(X, R \setminus X^+)$
    - project FD's onto each sub-relation  $R_1$  and  $R_2$
- o continue until no more offending FD's

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 8. Dạng chuẩn Boye-Codd (BCNF)

Ví dụ: R(StudentID, Course, Teacher)

Tập pth S = {      StudentID, Course → Teacher;  
                        Teacher → Course;  
                        StudentID, Teacher → Course;  
                        }  
→ Candidate Keys: (StudentID, Teacher); (StudentID, Course);

Vì Teacher → Course vi phạm BCNF → Tách:  
R1(Teacher, Course) & R2(StudentID, Teacher);

### III. CÁC CHUẨN DỮ LIỆU

#### 9. Dạng chuẩn bốn – 4NF (FOURTH NORMAL FORM)

\* **Định nghĩa:** Cho lược đồ quan hệ R. Gọi S là tập các phụ thuộc có thể áp dụng trên R. Ta nói R ở dạng chuẩn 4NF nếu có một phụ thuộc đa trị  $X \rightarrow\!\!\rightarrow Y$  với  $Y \neq \emptyset$ ; Y không là tập con của X và XY không chứa tất cả các thuộc tính của R thì X chứa một khóa của R.

• **Khái niệm:** Phụ thuộc đa trị (Multivalued Dependencies - MVD): Phụ thuộc được suy dẫn từ các phụ thuộc khác.

**Ví dụ:** Phụ thuộc suy dẫn (liên quan đến các thuộc tính B và C) có thể được suy dẫn từ phụ thuộc A-B và A-C.

**Ký hiệu :**  $A \rightarrow\!\!\rightarrow B$  hoặc  $A \rightarrow\!\!\rightarrow C$

A có thể kết hợp với một tập hợp các giá trị của B và C (đa trị).

## **IV. HOMEWORK: CHUẨN HÓA**

**B.toán: Cho R(U); U={ABCDEFGHIJ} & tập pth S={A → BC; E → GC; B → EH; AC → I; GD → AH; D → JG}. X=AD. Cài đặt về 3NF.**

- 1. Tính bao đóng (AD)+**
- 2. Tìm khóa;**
- 3. Tìm tập tối thiểu các pth;**
- 4. Chuẩn hóa về 3NF.**

## **IV. HOMEWORK: CHUẨN HÓA**

**B.toán:** Cho  $R(U)$ ;  $U=\{ABCDEFGHIJ\}$  & tập pth  $S=\{A \rightarrow BC; E \rightarrow GC; B \rightarrow EH; AC \rightarrow I; GD \rightarrow AH; D \rightarrow JG\}$ .  $X=AD$ . Cài đặt về 3NF.

**1. Tính bao đóng ( $AD$ )<sup>+</sup>.**

$$(AD)^+ = \{ABCDEFGHIJ\}$$

**2. Tìm khóa.**

$$K = D.$$

**3. Tìm tập tối thiểu các pth.**

$$G= \{A \rightarrow B; A \rightarrow I; E \rightarrow G; E \rightarrow C; B \rightarrow E; B \rightarrow H; GD \rightarrow A; GD \rightarrow H; D \rightarrow J; D \rightarrow G\}.$$

**4. Chuẩn hóa về 3NF.**

Gộp pth cùng vế trái. Tách thành các quan hệ con  $\rightarrow$  thỏa 3NF.

$R1(ABI); R2(BEH); R3(EGC); R4(DAGJ)$

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

## V. TỐI ƯU HÓA CÂU HỎI

Trong 9 phép toán đại số quan hệ, các phép toán liên quan đến tích Decac và phép kết  $\rightarrow$  chi phí lớn (thời gian chạy thuật toán, bộ nhớ thứ cấp, .v.v.)  $\rightarrow$  Khắc phục: Tổ chức lại câu hỏi (câu truy vấn) và trình tự thực hiện các phép toán.

### A. Quy tắc của phép kết và tích Decac

Với E1, E2 là các biểu thức quan hệ và F là điều kiện trên các thuộc tính của E1, E2:

#### 1. Quy tắc giao hoán.

$$E1 \triangleright^F \triangleleft E2 \equiv E2 \triangleright^F \triangleleft E1$$

#### 2. Quy tắc kết hợp.

$$(E1 \triangleright^{F1} \triangleleft E2) \triangleright^{F2} \triangleleft E3 \equiv E1 \triangleright^{F1} \triangleleft (E2 \triangleright^{F2} \triangleleft E3)$$

[Về chương V](#)

< >

[MAIN MENU](#)

[EXIT](#)

## V. TỐI ƯU HÓA CÂU HỎI

### B. Quy tắc của phép chọn và phép chiếu

#### 1. Dãy các phép chiếu.

$$\Pi_X(\Pi_Y(E)) \equiv \Pi_X(E), \text{ với } X \subseteq Y$$

#### 2. Dãy các phép chọn.

$$\sigma_{F1}(\sigma_{F2}(E)) \equiv \sigma_{F1 * F2}(E)$$

#### 3. Giao hoán phép chọn và phép chiếu.

$$\sigma_Y(\Pi_X(E)) \equiv \Pi_X(\sigma_Y(E))$$

#### 4. Giao hoán phép chọn và phép tích Decac.

$$\sigma_F(E1 * E2) \equiv \sigma_F(E1) * E2, \text{ với tất cả thuộc tính trong } F \subseteq E1$$

#### 5. Giao hoán phép chọn và một phép hợp tập hợp.

$$\sigma_F(E1 \cup E2) \equiv \sigma_F(E1) \cup \sigma_F(E2)$$

#### 6. Giao hoán phép chọn và một phép hiệu tập hợp.

$$\sigma_F(E1 - E2) \equiv \sigma_F(E1) - \sigma_F(E2)$$

Về chương V

< >

MAIN MENU

EXIT

# *CHƯƠNG VI: TÍCH HỢP CSDL TRONG ỨNG DỤNG*

I Mô hình 3 lớp

II ODBC/JDBC

III ADO.NET



MAIN MENU

EXIT