

Chương 5

Các loại phụ thuộc dữ liệu

Phạm Thị Ngọc Diễm
Bộ môn HTTT - ĐHCT

Nội dung

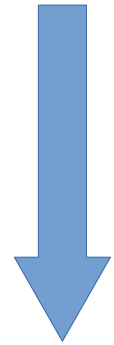
- Giới thiệu vấn đề
- Phụ thuộc hàm

Nội dung

- Giới thiệu vấn đề
- Phụ thuộc hàm

Dư thừa dữ liệu

- Cho lược đồ CSDL quan hệ 1:
 - DULIEU (MSSV, hoten, diachi, MM, tenmon, diem)
 - Cho lược đồ CSDL quan hệ 2:
 - SINHVIEN (MSSV, hoten, diachi)
 - MONHOC (MM, tenmon)
 - DANGKY (MSSV, MM, diem)
- => Lược đồ CSDL nào tốt hơn ? Tại sao ?



Dư thừa dữ liệu

- Xét quan hệ CÁ_NHÂN (id, hoten, diachi, sothich) với các thể hiện:

id	hoten	diachi	sothich
10110100	John Doe	123 Lý Tự Trọng	Bơi lội
10110100	John Doe	123 Ly Tự Trọng	Bida
21345622	Huỳnh Huy	2 Võ Thị Sáu	Cầu Lông
21345622	Huỳnh Huy	2 Võ Thị Sáu	Bóng chuyền
55555555	Lê Văn Tám	411 30/4	Leo núi

→ (21345622, Huỳnh Huy, 1 Ly tu trong, Bơi lội)

- Xét 4 bộ đầu tiên:
 - Nhiều thông tin lặp lại (id, hoten, diachi) => lưu trữ **dư thừa** cho cùng thông tin => Đây không là vấn đề chính
 - Vấn đề chính là giữ cho các bản sao **dư thừa** luôn nhất quán trong CSDL và điều này phải được thực hiện một cách hiệu quả.

=> Dư thừa có thể dẫn đến **bất thường** (anomaly) dữ liệu

Dư thừa dữ liệu

CÁ_NHÂN (id, hoten, diachi)
THÍCH (id, sothich)

- Xét quan hệ CÁ_NHÂN (id, hoten, diachi, sothich) với các thể hiện:

id	hoten	diachi	sothich
10110100	John Doe	123 Lý Tự Trọng	Bơi lội
10110100	John Doe	123 Ly Tự Trọng	Bida
21345622	Huỳnh Huy	2 Võ Thị Sáu	Cầu Long
21345622	Huỳnh Huy	2 Võ Thị Sáu	Bóng chuyền
55555555	Lê Văn Tám	411 30/4	Leo núi

→ (21345622, Huỳnh Huy, 1 Ly tu trong, Bơi lội)

- Xét 4 bộ đầu tiên:
 - Nhiều thông tin lặp lại (id, hoten, diachi) => lưu trữ **dư thừa** cho cùng thông tin => Đây không là vấn đề chính
 - Vấn đề chính là giữ cho các bản sao **dư thừa** luôn nhất quán trong CSDL và điều này phải được thực hiện một cách hiệu quả.

=> Dư thừa có thể dẫn đến bất thường (anomaly) dữ liệu

Dị thường dữ liệu

- Dị thường dữ liệu là
 - Những mâu thuẫn trong các dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu,
 - Kết quả của một thao tác như cập nhật, thêm, và / hoặc xóa.
- Sự mâu thuẫn như vậy có thể phát sinh khi
 - Có một bộ đặc biệt được lưu trữ tại nhiều địa điểm (các bản sao);
 - Nhưng không phải tất cả các bản sao đều được cập nhật.

Dị thường dữ liệu - ví dụ

- *Dị thường do cập nhật*
 - Thay đổi địa chỉ cho “Huỳnh Huy” → Phải thay đổi đ/c tất cả các bộ mô tả “Huỳnh Huy”
- *Dị thường do thêm*
 - Thêm bộ mới mà không có thông tin (hoặc NULL) về **sothich** => không thể thêm vì **sothich** là một phần của Khóa
- *Dị thường do xóa :*
 - Giả sử rằng “Lê Văn Tám” không thích leo núi nữa và ta muốn xóa sở thích này khỏi quan hệ:
 - Không có cách nào để chỉ xóa sở thích
 - Hoặc xóa tất cả thông tin mô tả “Lê Văn Tám” → Mất thông tin do xóa
 - Hoặc thay thế **sothich** bởi NULL → vấn đề NULL trong khóa chính

Dị thường dữ liệu

- *Nhận xét: Nếu chỉ có một bộ có thể mô tả một cá nhân*
 - **sothich** sẽ không là một phần của khoá
 - Các vấn đề nêu trong các ví dụ sẽ không xảy ra

Các tiêu chí đánh giá thiết kế LĐQH

- Đảm bảo rằng ngữ nghĩa của các thuộc tính là rõ ràng trong lược đồ
- Giảm thông tin dư thừa trong các bộ. Dư thừa dữ liệu gây:
 - Dị thường dữ liệu khi thêm hoặc sửa
 - Mất thông tin khi xoá
- Giảm giá trị NULL trong các bộ. Các giá trị NULL làm:
 - Lãng phí không gian lưu trữ
 - Khó thực hiện việc chọn, các hàm kết tập và nối kết
- Không chấp nhận khả năng tạo ra các bộ giả (spurious tuples)
 - Sinh ra do kết nối các quan hệ không dựa trên khoá chính và khoá ngoài.

Các tiêu chí đánh giá thiết kế LĐQH

- Giảm giá trị NULL trong các bộ.

TAIKHOAN(STK, ngay, sodu, MAKH, MADN)

→ TAIKHOAN(STK, ngay, sodu, MAKH, loai, ghichu)

Nội dung

- Giới thiệu vấn đề
- Phụ thuộc hàm

Giới thiệu PTH

- Khái niệm quan trọng nhất trong lý thuyết thiết kế lược đồ quan hệ là phụ thuộc hàm (PTH)
- PTH là công cụ hình thức để phân tích các lược đồ quan hệ :
 - Cho phép phát hiện và
 - Mô tả một số các vấn đề vừa nêu trên
- Một PTH là một ràng buộc giữa hai tập thuộc tính từ một cơ sở dữ liệu.
- PTH được sử dụng để xác định các dạng chuẩn (Normal Form).

Định nghĩa

- Cho lược đồ quan hệ $R(U)$ với:
 - $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$,
 - $X \neq \emptyset, Y \neq \emptyset, X \subseteq U, Y \subseteq U$

Định nghĩa





X xác định Y hay Y phụ thuộc hàm vào X , nếu và chỉ nếu với mỗi giá trị của X xác định duy nhất một giá trị của Y , hay:

$$\forall r \in R, \forall t_1, t_2 \in r, t_1[X] = t_2[X] \text{ thì } t_1[Y] = t_2[Y]$$

- Ký hiệu $X \rightarrow Y$
- X là vế trái và Y là vế phải của PTH

Ví dụ

R(U)	A	B
	1	4
	1	5
	3	7

- $A \rightarrow B$? 
- $B \rightarrow A$? 
- MSSV \rightarrow hoten 
- Hoten \rightarrow MSSV 

Ví dụ

- Cho quan hệ R với tập phụ thuộc hàm F :

$$F = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow B \\ B, C \rightarrow D \\ D \rightarrow E \\ A, C \rightarrow D \\ A, C \rightarrow E \end{array} \right\}$$

AB \rightarrow E ???

R	A	B	C	D	E
	a1	b1	c1	d3	e2
	a1	b1	c3	d4	e3
	a2	b2	c4	d2	e1
	a3	b1	c1	d3	e2
	a2	b2	c4	d2	e1

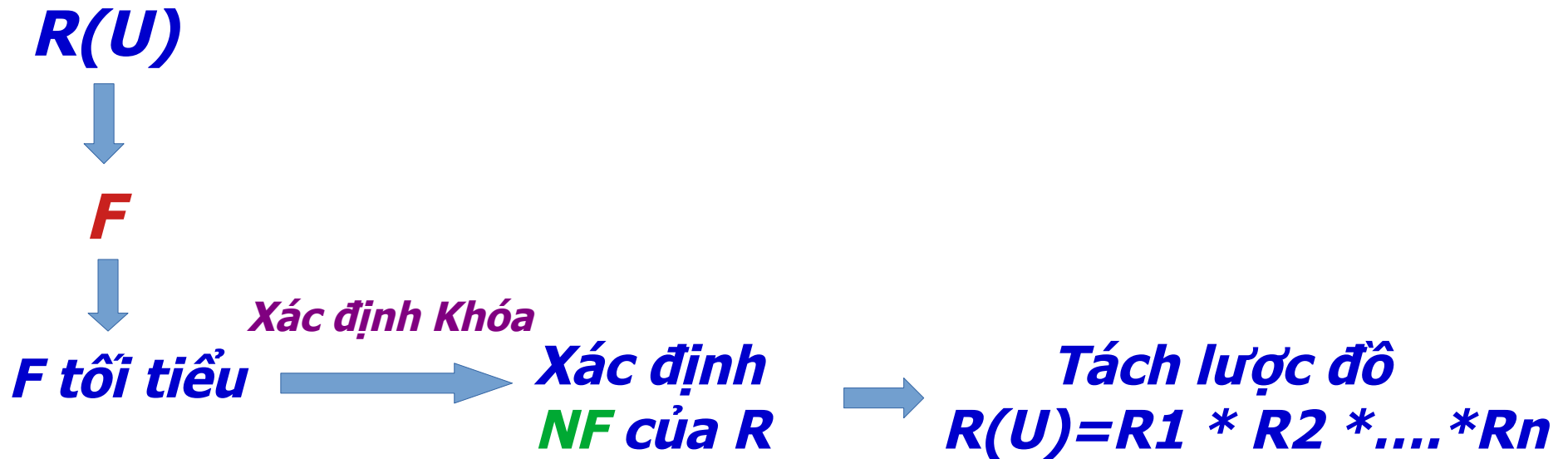
chúng ta có A phụ thuộc hàm vào B, C và E, nhưng không có phụ thuộc hàm liên quan tới A, B và E nên không phụ thuộc

Ví dụ

- PTH
 - MASV → hoten
 - MASV → diachi
 - MASV, MM, hk, nk → diem
- Chú ý: **không** tồn tại các PTH sau
 - MASV → MAMON
 - MCB → ngaybay
- **Chú ý:** Sự tồn tại của một số PTH trong một LĐQH có thể dẫn đến dị thường (khi thêm/sửa/xóa).
 - Ví dụ: id, sothich → hoten, diachi

=> Chuẩn hoá và tách LĐQH

Các bước thiết kế CSDL theo dạng chuẩn



Luật suy diễn - Hệ tiên đề Armstrong

- Cho lược đồ quan hệ $R(U)$, $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, $X \neq \emptyset$, $Y \neq \emptyset$, $X, Y, Z, W \subseteq U$
- Hệ tiên đề Armstrong gồm các luật sau:

- *Phản xạ:* Nếu $Y \subseteq X$ Thì $X \rightarrow Y$
- *Tăng trưởng:* Nếu $X \rightarrow Y$ Thì $XZ \rightarrow YZ$
- *Bắc cầu:* Nếu $X \rightarrow Y$ và $Y \rightarrow Z$ Thì $X \rightarrow Z$

- 3 luật trên có thể suy diễn ra các luật sau:

- *Hợp:* Nếu $X \rightarrow Y$ và $X \rightarrow Z$, Thì $X \rightarrow YZ$
- *Giả bắc cầu:* Nếu $X \rightarrow Y$ và $YZ \rightarrow W$, Thì $XZ \rightarrow W$
- *Phân rã:* Nếu $X \rightarrow YZ$, Thì $X \rightarrow Y$ và $X \rightarrow Z$

$$X \rightarrow Y \text{ và } X \rightarrow Z \iff X \rightarrow YZ$$

Sử dụng hệ tiên đề Armstrong

- Sử dụng hệ tiên đề Armstrong để suy diễn một phụ thuộc hàm mới từ một tập các phụ thuộc hàm cho trước
- Ví dụ:** Cho quan hệ $R(ABCGHI)$ với tập PTH F như sau:

$$F = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow C \\ B \rightarrow H \\ C, G \rightarrow H, I \\ A, B \rightarrow I \end{array} \right\}$$

- Chứng minh rằng $AG \rightarrow I$ được suy diễn từ F

– **Ta có:**

$$\left. \begin{array}{l} A \rightarrow C \\ C, G \rightarrow H, I \end{array} \right\} \Rightarrow AG \rightarrow H, I \text{ (tựa bắc cầu)}$$
$$\Rightarrow AG \rightarrow I \text{ (phân rã)}$$

\Rightarrow Vậy $AG \rightarrow I$ được suy diễn từ F

Các tính chất của PTH

F1:	Phản xạ:	Nếu $Y \subseteq X$ Thì $X \rightarrow Y$
F2 :	Bắc cầu:	Nếu $X \rightarrow Y$ và $Y \rightarrow Z$ Thì $X \rightarrow Z$
F3:	Tăng trưởng:	Nếu $X \rightarrow Y$ Thì $XZ \rightarrow YZ$
F4:	Giả bắc cầu:	Nếu $X \rightarrow Y$ và $YZ \rightarrow W$, Thì $XZ \rightarrow W$
F5:	Phản xạ chặt:	$X \rightarrow X$
F6:	Mở rộng về trái, thu hẹp về phải	Nếu $X \rightarrow Y$ thì $XZ \rightarrow Y \setminus W$ với $Z, W \subseteq U$
F7 :	Cộng tính đầy đủ:	Nếu $X \rightarrow Y$ và $Z \rightarrow W$ thì $XZ \rightarrow YW$
F8 :	Mở rộng về trái:	Nếu $X \rightarrow Y$ thì $XZ \rightarrow Y$
F9:	Hợp:	Nếu $X \rightarrow Y$ và $X \rightarrow Z$, Thì $X \rightarrow YZ$
F10 :	Phân rã :	Nếu $X \rightarrow YZ$, Thì $X \rightarrow Y$ và $X \rightarrow Z$
F11 :	Tích lũy	Nếu $X \rightarrow YZ$, $Z \rightarrow AW$ thì $X \rightarrow YAW$

Bao đóng (Closure)

- Bao đóng của tập các PTH
- Bao đóng của tập các thuộc tính

$A \rightarrow C$
 $AG \rightarrow CG$
 $AG \rightarrow HG$

Bao đóng của tập các PTH

- Cho lược đồ quan hệ $R(U)$, $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- F là tập PTH trên R
- Bao đóng của F , ký hiệu F^+ bao gồm:
 - F
 - Và các PTH được suy diễn từ F
- F gọi là đầy đủ nếu $F = F^+$
- Trên thực tế, việc tính F^+ khó thực hiện vì có thể dẫn đến sự bùng nổ tổ hợp
 \Rightarrow Thay vào đó, ta sẽ xét xem một PTH dạng $X \rightarrow Y$ có thuộc F^+ hay không, nghĩa là $X \rightarrow Y$ được suy diễn từ F không ?

Bao đóng của tập các PTH

- Ví dụ:

- Cho $F = \{ \begin{array}{l} AB \rightarrow C \\ BC \rightarrow D \\ D \rightarrow E, G \end{array} \}$

- Chứng minh rằng $AB \rightarrow E \in F^+$

.....

- Ta có: $\left. \begin{array}{l} AB \rightarrow C \\ BC \rightarrow D \end{array} \right\} \Rightarrow AB \rightarrow D \text{ (tựa bắc cầu)}$
và ta có $D \rightarrow E, G \Rightarrow D \rightarrow E \text{ (phân rã)}$ $\left. \right\} \Rightarrow AB \rightarrow E \text{ (bắc cầu)}$

\Rightarrow Vậy $AB \rightarrow E \in F^+$ hay $AB \rightarrow E$ được suy diễn từ F

Bao đóng của tập thuộc tính

- Cho lược đồ quan hệ $R(U)$, $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- X là tập các thuộc tính trên U , F là tập các PTH trên R
- Bao đóng của tập thuộc tính X đối với F , ký hiệu X^+ bao gồm tập các thuộc tính PTH vào X , nghĩa là:
 - $X^+ = \{ A \in U \mid X \rightarrow A \in F^+ \}$
- Nhận xét:
 - Làm thế nào biết được một PTH $X \rightarrow Y$ có được suy diễn từ F không ?
 - $X \rightarrow Y \in F^+ \iff X^+ \supseteq Y$
 - Nếu $X^+ = U$ thì X là siêu khóa của R

Thuật toán tìm X^+

- **Dữ liệu vào:** lược đồ quan hệ R với tập thuộc tính U , tập **PTH** F và $X \subseteq U$
- **Dữ liệu ra :** X^+
- **Giải thuật:**
 - Bước 1: $X^+ = X$
 - Bước 2: Nếu tồn tại $A \rightarrow B \in F$ và $A \subseteq X^+$ thì :
$$X^+ = X^+ \cup B$$
 - Lặp lại bước 2 cho đến khi không thể thêm thuộc tính cho X^+ hoặc tất cả các PTH đã được xét.
 - Bước 3 : Kết quả là X^+

Thuật toán tìm X^+

$$\begin{aligned} (A^+ &= A. \\ A &\rightarrow C \\ A^+ &= AC \end{aligned}$$

- Ví dụ: cho $R(ABCHGI)$ và tập PTH

$$F = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow C \\ B \rightarrow H \\ C, G \rightarrow H, I \\ A, B \rightarrow I \end{array} \right\}$$

- Tìm $(A)^+$ $(AB)^+$
- PTH $A \rightarrow H$ có suy diễn được từ F không ?
Hay $A \rightarrow H$ có thuộc F^+ không ?
- PTH $AB \rightarrow CH$ có suy diễn được từ F không ?
Hay $AB \rightarrow CH$ có thuộc F^+ không ?

- Tìm $(A)^+$
 - Bước 1: khởi tạo
 $A^+ = A$
 - Bước 2: lặp
 - $A^+ = A + C = AC \quad (A \rightarrow C)$
 - $A^+ = AC + \emptyset$
 - B3: $A^+ = AC$

- Ta có $A^+ = AC$ không chứa H
 $\Rightarrow A \rightarrow H \notin F^+$

$$\begin{aligned} (AB)^+ &= AB \\ (AB)^+ &= ABCHI \end{aligned}$$

Thuật toán tìm X^+

- Ví dụ: cho tập PTH

$$F = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow C \\ B \rightarrow H \\ C, G \rightarrow H, I \\ A, B \rightarrow I \end{array} \right\}$$

- Tìm $(A)^+$ $(AB)^+$
- PTH $A \rightarrow H$ có suy diễn được từ F không ?
Hay $A \rightarrow H$ có thuộc F^+ không ?
- PTH $AB \rightarrow CH$ có suy diễn được từ F không ?
Hay $AB \rightarrow CH$ có thuộc F^+ không ?

- Tìm $(AB)^+$

- Bước 1

$$(AB)^+ = AB$$

- Bước 2 lặp

- $(AB)^+ = AB + C + H + I$
 $= ABCHI (A \rightarrow C, B \rightarrow H, AB \rightarrow I)$

- $AB^+ = ABCHI + \emptyset$

- B3: $AB^+ = ABCHI$

- Tương tự ta có: $(AB)^+ = ABCHI$

Ta có: $(AB)^+ = ABCHI \supseteq CH \Rightarrow AB \rightarrow CH \in F^+$

Phủ tối thiểu

- Tập PTH tương đương
 - Hai tập PTH F và G trên cùng lược đồ quan hệ là tương đương nếu và chỉ nếu $F^+ = G^+$

$A \in X^+$

B

$$(BE)^+ = BE$$

$$BE \rightarrow C$$

$$(BE)^+ = BE$$

$$BE \rightarrow C$$

$$BEC$$

$$(BE)^+ = BEC$$

$$C \rightarrow A$$

$$BC \rightarrow D$$

$$CE \rightarrow AG$$

$$ACDEG$$

$$(BD)^+ = BD$$

$$D \rightarrow FG$$

$$BDEG$$

$$BE \rightarrow C$$

$$BDEG$$

Phủ tối thiểu

- Tập PTH tối thiểu: F được gọi là tối thiểu nếu F thỏa các điều kiện sau:
 - Không tồn tại PTH thừa
 - Không tồn tại PTH mà vế trái của nó có thuộc tính thừa
 \Rightarrow Phủ tối thiểu của tập PTH F là tập F' tương đương với F
 \Rightarrow Mọi tập PTH đều có ít nhất một tập PTH tối thiểu

Phủ tối thiểu

- Phụ thuộc hàm thừa trong một tập các PTH
 - Một PTH $X \rightarrow Y$ được gọi là PTH thừa trong tập PTH F nếu và chỉ nếu
 - F tương đương $F \setminus \{X \rightarrow Y\}$
 - Hay $\{X \rightarrow Y\}$ được suy diễn từ $F \setminus \{X \rightarrow Y\}$
 - Ví dụ: $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow C, D \rightarrow BE, A \rightarrow C \}$
 - PTH thừa ???
- $\Rightarrow A \rightarrow C$ vì PTH này được suy diễn từ hai PTH $A \rightarrow B$ và $B \rightarrow C$

Phủ tối thiểu

- Thuộc tính thừa ở vế trái
 - Xét PTH có dạng $X_i X_j \rightarrow Y$
 - Thuộc tính X_i ở vế trái của PTH $X_i X_j \rightarrow Y$ được gọi là thuộc tính thừa nếu trong F thay $X_i X_j \rightarrow Y$ bằng $X_j \rightarrow Y$ thì F^+ vẫn không thay đổi
 - Hay $F^+ = (F \setminus \{X_i X_j \rightarrow Y\} \cup \{X_j \rightarrow Y\})^+$
 - Ví dụ: $F = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C, D \rightarrow BE\}$
 - Thuộc tính thừa ???

=> B trong PTH $AB \rightarrow C$ vì $A \rightarrow B$

PTH rút gọn tự nhiên

- Tập PTH F được gọi là rút gọn tự nhiên nếu
 - Vế phải và vế trái của mọi PTH không có thuộc tính chung
 - Nếu có thuộc tính chung thì bỏ thuộc tính chung đó ở vế phải
 - Hai PTH khác nhau có vế trái khác nhau
 - Nếu có hai PTH cùng vế trái dạng $L_1 \rightarrow R_1$ và $L_1 \rightarrow R_2$ thì gom hai PTH đó lại thành $L_1 \rightarrow R_1R_2$
- Ví dụ: Tìm tập PTH rút gọn tự nhiên của F

$$F = \{ AD \rightarrow CD$$

$$B \rightarrow H$$

$$C, G \rightarrow H$$

$$C, G \rightarrow I$$

$$A, B \rightarrow I \}$$

$$\Rightarrow F_{TN} = \{ AD \rightarrow C$$
$$B \rightarrow H$$
$$C, G \rightarrow H, I$$
$$A, B \rightarrow I \}$$

Phụ thuộc hàm

Bài toán tìm phủ tối thiểu

- Các bước tìm tập PTH tối thiểu của F :
 - Tách các PTH sao cho VP có 1 thuộc tính (dùng phân rã)
 - Loại bỏ các PTH thừa
 - Loại bỏ các thuộc tính thừa ở VT
 - Tìm tập PTH rút gọn tự nhiên của F

Ví dụ Phủ tối thiểu

- Cho $R(ABCDE)$ và $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow C, D \rightarrow BE, A \rightarrow C \}$, tìm F tối thiểu ?

1) Tách các PTH sao cho VP có 1 thuộc tính

- $F = \{ A \rightarrow B,$
 $B \rightarrow C,$
 $D \rightarrow B,$
 $D \rightarrow E,$
 $A \rightarrow C \}$

2) Loại bỏ PHT thừa

- Ta có: $A \rightarrow B$ và $B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$ (thừa \Rightarrow loại PTH này)

3) Không có thuộc tính thừa ở VT do các VT chỉ có 1 tt

4) F rút gọn tự nhiên

- $F = \{$
 $A \rightarrow B,$
 $B \rightarrow C,$
 $D \rightarrow BE$
 $\}$
- Phạm Thị Ngọc Diễm

Ví dụ

- Tìm tập PTH tối thiểu của:

$$F = \{A \rightarrow BC, \\ B \rightarrow CE, \\ A \rightarrow E, \\ AC \rightarrow H, \\ D \rightarrow B \}$$

Ví dụ

- Tìm tập PTH tối thiểu của:

$$F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow CE, A \rightarrow E, AC \rightarrow H, D \rightarrow B\}$$

- B1: $F = \{A \rightarrow B,$

$A \rightarrow C,$

$B \rightarrow C,$

$B \rightarrow E,$

$A \rightarrow E,$

$AC \rightarrow H,$

$D \rightarrow B\}$

B2



$$F = \{A \rightarrow B, \\ B \rightarrow C, \\ B \rightarrow E, \\ AC \rightarrow H, \\ D \rightarrow B\}$$

Ta có: $A \rightarrow B, B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$ (thừa)

$A \rightarrow B, B \rightarrow E \Rightarrow A \rightarrow E$ (thừa)

Ví dụ

- $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow CE, A \rightarrow E, AC \rightarrow H, D \rightarrow B\}$

- B3: $F = \{A \rightarrow B,$

$B \rightarrow C,$

$B \rightarrow E,$

$AC \rightarrow H,$

$D \rightarrow B\}$



$F = \{A \rightarrow B,$

$B \rightarrow C,$

$B \rightarrow E,$

$A \rightarrow H,$

$D \rightarrow B\}$



B4

$F = \{A \rightarrow BH,$

$B \rightarrow CE,$

$D \rightarrow B\}$

là tập tối thiểu

Ta có $AC \rightarrow H$ có vế trái có 2 thuộc tính

Do $A \rightarrow B$ và $B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$

\Rightarrow thuộc tính C trong $AC \rightarrow H$ thừa

Bài tập

- **Bài 1:** Cho quan hệ sau KHACHHANG(id, ten, tpho) như sau
 - Các phát biểu sau đúng hay sai:

1) $Id \rightarrow ten$

2) $id \rightarrow tpho$

3) $ten \rightarrow id$

4) $ten \rightarrow tpho$

5) $tpho \rightarrow id$

6) $id \rightarrow tpho, ten$

001	Albert	Bruxelles
002	Francois	Liege
003	Brabo	Anvers
004	Albert	Anvers
005	Leon	Liege
006	Philippe	Bruxelles
007	Brabo	Anvers

Bài tập

- **Bài 2:** Cho $R(A, B, C, D, E)$ và $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$
 - Tính $(BC)^+$
 - Chứng minh rằng F^+ chứa $AB \rightarrow E$
 - Chứng minh rằng AB là khóa

Bài tập

- **Bài 2:** Cho $R(A, B, C, D, E)$ và $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$

- Tính $(BC)^+ = BC$

- $(BC)^+ = BC + D = BCD \quad (B \rightarrow D)$

- $(BC)^+ = BCD + E = BCDE \quad (CD \rightarrow E)$

- $(BC)^+ = BCDE + \emptyset = BCDE$

- Chứng minh rằng F^+ chứa $AB \rightarrow E$

- $(AB)^+ = ABCDE \supseteq E \Rightarrow AB \rightarrow E \in F^+$

- Chứng minh rằng AB là khóa

Ta có $(AB)^+ = ABCDE = U \Rightarrow AB$ là siêu khoá

- Mặt khác: $A^+ = A \Rightarrow A$ không là SK

$B^+ = BD \Rightarrow B$ không là SK

Phụ thuộc hàm

AB là SK nhỏ nhất

$\Rightarrow AB$ là khoá

Bài tập

- **Bài 3** :Cho quan hệ

KhamBenh(idBN, tenBN, idBsi, tenBsi, ngaykham, loaibenh)

Một bác sĩ có thể khám nhiều bệnh liên quan nhiều bệnh nhân

- Xác định tất cả các PTH của quan hệ KhamBenh biết rằng mỗi bệnh nhân có thể khám nhiều lần trong ngày nhưng không quá 1 lần với cùng bác sĩ.

Bài tập

- **Bài 4:**

Cho $F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow D, D \rightarrow E, AC \rightarrow B\}$

Hai PTH $AB \rightarrow E$ và $D \rightarrow C$ có được suy diễn từ F hay không?

- **Bài 5:**

Cho quan hệ thuốc :

THUOC(MT, tenthuoc, nhaSX, chidinh, solo, ngaySX, ngayHH) quan hệ này lưu các thông tin về các loại thuốc bao gồm mã số thuốc, tên thuốc, nhà sản xuất, chỉ định dùng thuốc, số lô sản xuất. Biết rằng cùng một loại thuốc nhưng sản xuất vào các ngày khác nhau sẽ có số lô khác nhau và tương ứng với mỗi lô sản xuất sẽ có một ngày sản xuất và ngày hết hạn duy nhất.

a/ Tìm các phụ thuộc hàm ở quan hệ **THUOC** ?

b/ **THUOC** thỏa các qui tắc chuẩn nào ? Tại sao ?