

Chương 5

Các loại phụ thuộc dữ liệu

Phạm Thị Ngọc Diễm
Bộ môn HTTT - ĐHCT

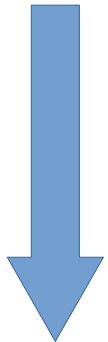
Nội dung

- Giới thiệu vấn đề
- Phụ thuộc hàm

Nội dung

- Giới thiệu vấn đề
- Phụ thuộc hàm

Dư thừa dữ liệu

- Cho quan hệ :
 - DULIEU (MSSV, hoten, diachi, MM, tenmon, diem)
 - Cho các quan hệ:
 - SINHVIEN (MSSV, hoten, diachi)
 - MONHOC (MM, tenmon)
 - DANGKY (MSSV, MM, diem)
- 

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.

- TAIKHOAN(stk, sodu, ngaymo, MAKH)

Các tiêu chí đánh giá thiết kế LĐQH

- Giảm giá trị NULL trong các bộ. Các giá trị NULL làm:
 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 :

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

$AB \rightarrow E ???$

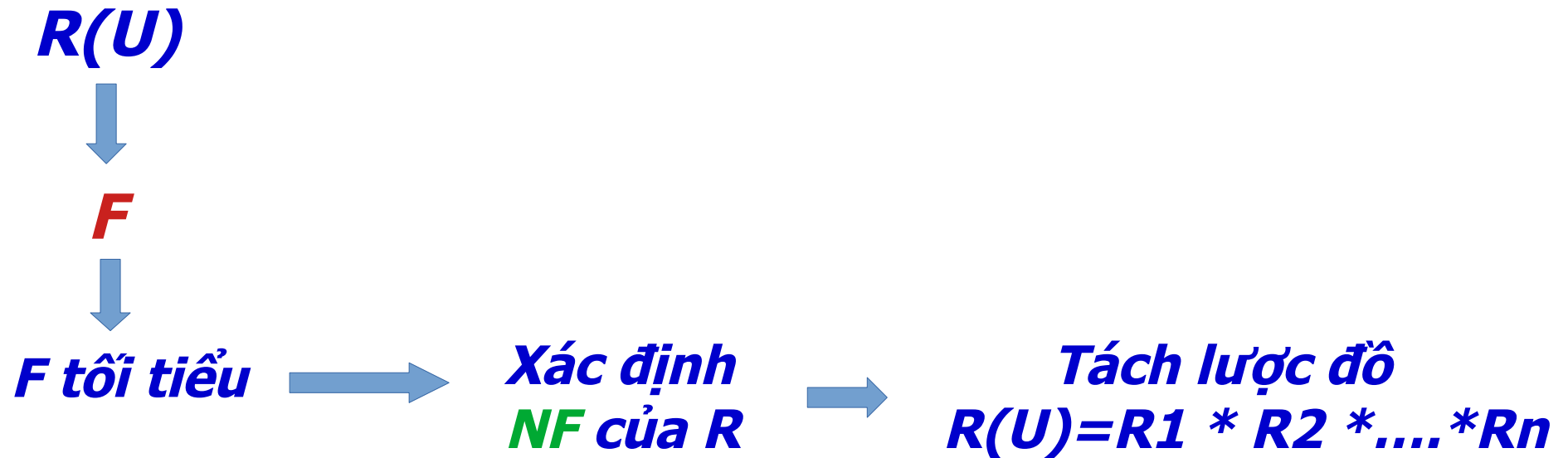
R	A	B	C	D	E
	a1	b1	c1	d3	e2
	a1	b1	c3	d4	e3
	a2	b2	c4	d2	e1
	a3	b1	c1	d3	e2
	a2	b2	c4	d2	e1

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 $X \rightarrow Z$

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

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 với tập PTH F như sau:

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

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

– **Ta có:**

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

\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

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^+

- 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 $(A)^+$
 - 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
 $\Rightarrow A \rightarrow H \notin F^+$

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 $F^+ = G^+$

Phủ tối thiểu

- Tập PTH tối thiểu: F được gọi là tối thiểu nếu F thỏa các điều kiện sau:
 - Mọi PTH trong F chỉ có một thuộc tính ở vế phải
 - 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 ???

=> $A \rightarrow C$ 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

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

$$B \rightarrow H$$

$$C, G \rightarrow H$$

$$C, G \rightarrow I$$

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

Phụ thuộc hàm

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

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

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

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

$B \rightarrow C,$

$B \rightarrow E,$

$AC \rightarrow H,$

$D \rightarrow B\}$



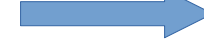
$F = \{A \rightarrow B,$

$B \rightarrow C,$

$B \rightarrow E,$

$A \rightarrow H,$

$D \rightarrow B\}$



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* → *ten*

2) *id* → *tpho*

3) *ten* → *id*

4) *ten* → *tpho*

5) *tpho* → *id*

6) *id* → *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?