Nội dung môn học

- Chương 1: Tổng quan về cơ sở dữ liệu (5)
- Chương 2: Mô hình liên kết thực thể (5)
- Chương 3: Mô hình dữ liệu quan hệ (10)
- **Chương 4: Phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn CSDL (1**
- Chương 5: Hệ quản trị SQL Server (10)
- Chương 6: Ngôn ngữ truy vấn CSDL (15)
- Chương 7: Lập trình T-SQL (15)

Nội dung

- ❖Giới hạn của ER
- ❖ Sự dư thừa
- ❖Phụ thuộc hàm
- ❖Hệ suy diễn Amstrong
- ❖Thuật toán tìm bao đóng
- ❖Thuật toán tìm khóa
- ❖Các dạng chuẩn
- ❖Chuẩn hóa quan hệ
- ❖ Tách kết nối không mất thông tin

Giới hạn của lược đồ ER

- ❖Cung cấp một tập các hướng dẫn → không đưa tới một lược đồ CSDL duy nhất
- ❖Không đưa ra cách đánh giá giữa các lược đồ khác nhau
- ❖Lý thuyết về chuẩn hóa CSDL quan hệ cung cấp **kỹ thuật** để phân tích và chuyển hóa từ lược đồ ER sang lược đồ quan hệ

Sự dư thừa

❖Sự phụ thuộc giữa các thuộc tính gây ra sự dư thừa

❖Ví dụ: Điểm các môn học → Điểm TB → Xếp loại

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHAMCHUC	MANV	TENNV	HONV
Nghiên cứu	5	123456789	01/02/2012	123456789	Tùng	Nguyễn
Điều hành	4	333444555	01/01/2010	333444555	Hưng	Nguyễn
Quản lý	1	999888777	01/06/2012	999888777	Vĩnh	Phạm

Sự dư thừa

❖Thuộc tính đa trị trong lược đồ ER → Nhiều bộ số liệu trong lược đồ quan hệ

❖Ví dụ

NHANVIEN(TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, BANGCAP)

TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	BANGCAP
Tùng	Nguyễn	12/08/1955	638 HQV CG	Nam	6000	Trung cấp
Chuyên	Bùi	07/04/1970	255 XT CG	Nữ	5500	Đại học
Dũng	Hoàng	09/05/1965	51 NTH BĐ	Nam	6000	Cao đẳng
Dũng	Hoàng	09/05/1965	51 NTH BĐ	Nam	6000	Đại học

Sự dư thừa

❖Dư thừa → Dị thường
- Thao tác sửa đổi: cập nhật tất cả các giá trị liên quan
- Thao tác xóa: người cuối cùng của đơn vị → mất thông tin về đơn vị
- Thao tác chèn

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHAMCHUC	MANV	TENNV	HONV
Nghiên cứu	5	123456789	01/02/2012	123456789	Tùng	Nguyễn
Điều hành	4	333444555	01/01/2010	333444555	Hưng	Nguyễn
Quản lý	1	999888777	01/06/2012	999888777	Vĩnh	Phạm

Sự dư thừa

❖Các giá trị không xác định

- Đặt thuộc tính trưởng phòng vào quan hệ NHANVIEN thay vì vào quan hệ PHONGBAN

❖Các bộ giả

- Sử dụng các phép nối

Sự dư thừa – Một số nguyên tắc

(Lý do cần có phụ thuộc hàm)

- ❖ NT1: Rõ ràng về mặt ngữ nghĩa, tránh các phụ thuộc giữa các thuộc tính với nhau
- ❖NT2: Tránh sự trùng lặp về nội dung → đảm bảo tránh được các dị thường khi thao tác cập nhật dữ liệu
  - Phải có một số thao tác khi thêm mới và cập nhật vào lược đồ quan hệ, cũng như có thể gây sai hỏng trong trường hợp xóa bỏ các bộ
- ❖NT3: Tránh đặt các thuộc tính có nhiều giá trị null
- ❖NT4: Thiết kế các lược đồ quan hệ sao cho chúng có thể được nối với điều kiện bằng trên các thuộc tính là khóa chính hoặc khóa ngoài theo cách đảm bảo không sinh ra các bộ giả.
  - Gây lỗi khi thực hiện các phép kết nối

Phụ thuộc hàm

❖Lý thuyết về chuẩn hóa

- Các phân tích để đưa ra lược đồ thực thể liên kết cần phải được sửa chữa ở các bước tiếp theo
- Vấn đề nêu ở slide trên sẽ được giải quyết nếu có một phương pháp phân tích tích hợp

➔ Lý thuyết chuẩn hóa (dựa trên phụ thuộc hàm) sẽ là nền tảng cơ sở để thực hiện việc phân tích và chuẩn hóa lược đồ ER.

Phụ thuộc hàm (định nghĩa không chính thức)

- X → Y

'X' functionally determines 'Y'

Informally: 'if you know 'X', there is only one 'Y' to match'

Phụ thuộc hàm trong quan hệ r

- Cho lược đồ quan hệ R và X, Y là các tập con của R. r là một quan hệ trên R.
- Ta nói X xác định phụ thuộc hàm Y, ký hiệu X→Y trong r nếu với mọi t và t' của r mà t,t' bằng nhau trên tập X thì chúng cũng bằng nhau trên tập Y, tức là

$$\forall t, t' \in r \qquad t.X = t'.X \Rightarrow t.Y = y'.Y$$

Phụ thuộc hàm trong quan hệ r

- ❖Phụ thuộc hàm trên r là trường hợp riêng của phụ thuộc hàm trên R
- ❖Phụ thuộc hàm trên r là một khái niệm hẹp, nó chỉ đúng cho một quan hệ,

  Trong một số trường hợp chỉ cần thay đổi một vài giá trị của các thuộc tính trong quan hệ, phụ thuộc hàm không còn đúng.

Ví dụ phụ thuộc hàm

Courses(Number, DeptName, CourseName, Classroom, Enrollment)

Number	DeptName	CourseName	Classroom	Enrollment
4604	CS	Databases	TORG 1020	45
4604	Dance	Tree Dancing	Drillfield	45
4604	English	The Basis of Data	Williams 44	45
2604	CS	Data Structures	MCB 114	100
2604	Physics	Dark Matter	Williams 44	100

- Number DeptName → CourseName
- Number DeptName → Classroom
- Number DeptName → Enrollment
- Number DeptName → CourseName Classroom Enrollment

Phụ thuộc hàm trong quan hệ r

❖Ví dụ:Trong lược đồ quan hệ sau, nếu chúng ta giả thiết rằng trong lớp các tên nhập vào là không giống nhau thì lúc đó thuộc tính Hoten kéo theo tất cả các thuộc tính khác nhưng nếu có sự thay đổi thì thuộc tính đó có thể không còn đúng.

Hoten	Ngaysinh	Lop
Hùng	01/05/1993	TH10A
Minh	04/02/1993	TH10A
Trang	20/09/1993	TH10B

Trang	21/01/1993	TH10A

Phụ thuộc hàm trên lược đồ QH R

- Cho lược đồ quan hệ R và X,Y là các tập con của R. Ta nói X xác định phụ thuộc hàm Y, ký hiệu X→ Y trên lược đồ quan hệ R. Nếu với mọi r trên R xác định X→Y

Các tính chất của phụ thuộc hàm

- **A1-Tính phản xạ**
  X →X, hay tổng quát hơn nếu $Y \subset X$ thì X→Y
- **A2- Tính mở rông hai vế**
  X→Y thì XZ→YZ (mở rộng hai vế Z)
- **A3-Tính bắc cầu**
  X→Y và Y→ Z thì X→Z
- **A4-Tính tựa bắc cầu**
  X→Y và YZ→W thì XZ→W
- **A5- Tính mở rộng trái, thu hẹp phải**
  X→Y thì XZ→Y-W
- **A6 – Tính cộng đầy đủ**
  X→Y và Z→W thì XZ→YW
- **A7 – Tính tính lũy**
  X→Y và Y→ZW thì X→YZW

Các tính chất của phụ thuộc hàm (CM)

❖**A1-Tính phản xạ**

X → X, hay tổng quát hơn nếu $Y \subset X$ thì X→Y

E.g. ssn, name → ssn

Giả sử $t, t' \in r$

1. **<u>Tính phản xạ</u>**

Hiển nhiên vì t và t’ bằng nhau trong tập X thì chúng phải bằng nhau trong tập con của X, nói cách khác t.X=t’.X → t.X=t’.X & t.Y=t’.Y với $Y \subset X$. Vì vậy X→Y

Các tính chất của phụ thuộc hàm (CM)

❖**A2- Tính mở rông hai vế**

X→Y thì XZ→YZ (mở rộng hai vế Z)

E.g. ssn → name then ssn grade → name grade

Giả sử $t, t' \in r$

2. **Tính mở rộng 2 vế**

Giả sử t.XZ=t'.XZ, ta phải chứng minh t.YZ=t'.YZ

Từ t.XZ=t'.XZ, ta có t.X=t'.X và t.Z=t'.Z. Theo giả thiết ta có t.X=t'.X thì t.Y=t'.Y.

Như vậy ta có, t.Y=t'.Y và t.Z=t'.Z thì t.YZ=t'.YZ.

Suy ra XZ→YZ

Các tính chất của phụ thuộc hàm (CM)

❖ **A3-Tính bắc cầu**

X→Y và Y→ Z thì X→Z

Giả sử $t, t' \in r$

3. **Tính bắc cầu**

t.X=t'.X → t.Y = t'.Y

t.Y=t'.Y → t.Z = t'.Z

➔ t.X=t'.X thì t.Z=t'.Z <=> X→Z

Hệ tiên đề Armstrong

- Hệ A bao gồm các tính chất {A1,A2,A3} của phụ thuộc hàm được gọi là hệ tiên đề Armstrong của lớp các phụ thuộc hàm.
- Các tính chất còn lại ({A4,A5,A6,A7}) đều được suy ra từ hệ tiên đề Armstrong

❖**Chứng minh: A4-Tính tựa bắc cầu**

X→Y và YZ→W thì XZ→W

Bởi X→Y, theo tính mở rộng 2 vế ta có XZ→YZ
Và YZ→W.
Theo tính chất bắc cầu: XZ →W

Hệ tiên đề Armstrong

❖Ngoài ra có tính chất sau hay được dùng

Tính chất chiếu: X→YZ thì X→Y và X→Z

<u>Chứng minh</u>:

- ❖ X→YZ (cho trước)
- ❖ YZ→Y (Sử dụng A1 và tính chất $YZ \supset Y$
- ❖ X→Y (sử dụng A3)

Hệ tiên đề Armstrong

- **Phép suy dẫn theo hệ tiên đề Armstrong**

  Phụ thuộc hàm f được suy dẫn theo hệ tiên đề Armstrong là f có thể nhận được từ F sau một số hữu hạn bước áp dụng các luật của tiên đề Armstrong. Ký hiệu F|=f

- **Phép suy dẫn theo quan hệ**

  Phụ thuộc hàm f suy dẫn được từ tập PTH F theo quan hệ (hoặc PTH f được suy dẫn theo quan hệ từ tập PTH F) ký hiệu F|-f nếu với mọi quan hệ r trên lược đồ R mà F thỏa mãn thì f cũng thỏa mãn.

Hệ tiên đề Armstrong

❖**Bổ đề 2.1**

Giả sử $X \subseteq R$, nếu gọi X⁺ là tập các thuộc tính A của R mà $F \models X \rightarrow A$, thì với mọi tập

$$Y \subseteq R, F \models X \rightarrow Y \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$$

❖**Chứng minh chiều thuận**

Ta có $F \models X \rightarrow Y$. Giả sử $Y = \{A, B, C, ...\}$
theo tính mở rộng trái thu hẹp phải:

$F \models X \rightarrow A$ nên theo định nghĩa X^+ ta có $A \in X^+$

$F \models X \rightarrow B$ nên theo định nghĩa X^+ ta có $B \in X^+$

$F \models X \rightarrow C$ nên theo định nghĩa X^+ ta có $C \in X^+$

Vậy $\{A, B, C, ...\} = Y \subset X^+$

Hệ tiên đề Armstrong

❖**Bổ đề 2.1**

Giả sử $X \subseteq R$, nếu gọi X+ là tập các thuộc tính A của R mà $F \models X \rightarrow A$, thì với mọi tập

$$Y \subseteq R, F \models X \rightarrow Y \Leftrightarrow Y \subseteq X^{+}$$

❖**Chứng minh chiều ngịch**

$Y \subset X^{+}$. Theo định nghĩa tập X+ thì mọi $A \in Y$ ta có $F \models X \rightarrow A$

Vậy theo tính chất cộng đầy đủ ta có

$$F \models X \rightarrow Y$$

Hệ tiên đề Armstrong

❖**Định lý 2.1**: Cho tập PTH F và một PTH f trên R, khi đó ta có

$$F \mid\!- f \text{ if and only if } F \models f$$

❖**Chứng minh**

Giả sử có $F \models X \rightarrow Y$, ta cần chứng minh $F \mid\!- X \rightarrow Y$

Theo bổ đề ta có $Y \subseteq X^{+}$. Để chứng minh $F \mid\!- X \rightarrow Y$ ta lấy một quan hệ R tùy ý thỏa mãn tất cả các PTH của F và ta phải chứng minh R thỏa mãn $X \rightarrow Y$

Ta lấy thực thể bất kỳ t, t' của R mà t[X]=t'[X], ta phải chứng tỏ t[Y]=t'[Y], do $Y \subseteq X^{+}$ nên t[Y]=t'[Y] (đpcm)

Hệ tiên đề Armstrong

❖Giả sử có $F \vdash X \rightarrow Y$, chứng minh $F \models X \rightarrow Y$, hay chỉ cần chứng minh $Y \subseteq X^+$

❖Nhận xét: Nếu $X' \subseteq X^+$ thì $(X')^+ \subseteq X^+$

Hệ tiên đề Armstrong

- ❖Ta thấy R thỏa mãn tất cả các phụ thuộc hàm của F. Vì lấy một fd P→Q của F thì R phải thỏa P→Q.
  - Trường hợp 1: P không là tập con của $X^+ \Rightarrow R$ thỏa P→Q vì t[P] = t'[P] thì $t' \equiv t \,\&\, t[Q] = t'[Q]$
  - Trường hợp 2: $P \subseteq X^+ \Rightarrow P^+ \subseteq X^+$
    - Nếu $t \equiv t' \rightarrow t[Q] = t'[Q]$
    - Nếu $t \neq t'$, ta có giả thiết t=t1 và t'=t2. Do P→Q thuộc F nên $Q \subseteq P^+$ hay t[Q]=t'[Q]
    - Vậy, trong mọi trường hợp R thỏa các phụ thuộc hàm của F.
    - Do giả thiết $F \mid - X \rightarrow Y$, mà R thỏa tất cả các fds của F, R cũng thỏa fd X→Y\
    - Do t1[X]=t2[X] nên t1[Y]=t2[Y] suy ra $Y \subseteq X'$□

❖Kết luận: Hai phương pháp suy dẫn là tương đương nhau.

Bao đóng F+ của tập PTH F

- Tập PTH f được suy dẫn từ F được gọi là bao đóng của tập PTH F, ký hiệu F+
  Ví dụ
  R={A,B,C,D}
  F={A→B, B→C, A→D, B→D}
  F+={A→B, B→C, A→C, A→D, B→D. A→BD, A→BCD, A→BC, A→CD, B→CD}

- Các tính chất của F+
  - Tính phản xạ $F \subseteq F+$
  - Tính đơn điệu $F \subseteq G \Rightarrow F+ \subseteq G+$
  - Tính lũy đẳng $F++ = F+$

Thuật toán tím bao đóng của tập PTH

- “Áp dụng hệ tiên đề Armstrong cho đến khi không tìm ra thêm phụ thuộc hàm mới”

  - To compute the closure of a set of FDs, repeatedly apply Armstrong’s Axioms until you cannot find any new FDs

- **A1-Tính phản xạ**

  X → X, hay tổng quát hơn nếu $Y \subset X$ thì X→Y
- **A2- Tính mở rông hai vế**

  X→Y thì XZ→YZ (mở rộng hai vế Z)
- **A3-Tính bắc cầu**

  X→Y và Y→ Z thì X→Z
- **A4-Tính tựa bắc cầu**

  X→Y và YZ→W thì XZ→W
- **A5- Tính mở rộng trái, thu hẹp phải**

  X→Y thì XZ→Y-W
- **A6 – Tính cộng đầy đủ**

  X→Y và Z→W thì XZ→YW
- **A7 – Tính tính lũy**

  X→Y và Y→ZW thì X→YZW

Ví dụ

- F = {A→B, B→C}
- {F}+ = {A→B, B→C, A→C, AC→B, AB→C}

- F = {AB→C, BC→A, AC→B}
- {F}+ = {AB→C, BC→A, AC→B}

- F = {A→B, B→C, C→D}
- {F}+ = {A→B, B→C, C→D, A→C, A→D, B→D, …}

Bao đóng X^+ của tập thuộc tính

❖<u>Định nghĩa</u>:

Cho lược đồ quan hệ $R=\{A_1,\ldots,A_n\}$. Giả sử F là tập PTH trên R. X là tập con của tập thuộc tính R. Bao đóng X đối với F, ký hiệu X^+(X^+_F để chỉ bao đóng lấy theo tập F) là tập thuộc tính A của R mà $X \rightarrow A$ được suy dẫn từ tập F.

$$X^+ = \{\mathrm{A}:\mathrm{A} \in \mathrm{R} \text{ và } X \rightarrow A \in F^+\}$$

$$X^+ = \{\mathrm{X} \cup \mathrm{A}:\mathrm{A} \in \mathrm{R} \text{ và } X \rightarrow A \in F\}$$

❖<u>Ví dụ</u>: $R = \{A, B, C, D, E, G\}$

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

$$X = \{A, B\} \quad Y = \{C, D, G\}$$

$$X^+ = \{A, B, C, D, E, G\} \quad Y^+ = \{C, D, E, G\}$$

Bao đóng X^+ của tập thuộc tính

❖Định nghĩa khác:

Cho lược đồ quan hệ $R=\{A_1,\ldots,A_n\}$. Giả sử F là tập PTH trên R. X là tập con của tập thuộc tính R. Bao đóng X đối với F, ký hiệu X^+(X^+_F để chỉ bao đóng lấy theo tập F) là

- Tập thuộc tính $\{B_1, B_2, \ldots, B_m\}$ mà ở đó với $1<=i<=m$ phụ thuộc hàm $A_1\ldots A_n \rightarrow B_i$ được suy dẫn từ F.

- Tập phụ thuộc hàm đôi khi còn được định nghĩa là $\{A_1,\ldots,A_n\}^+$

Ví dụ bao đóng của tập thuộc tính

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

$$FDs = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$$

$$X = \{A, B\}$$

$$X^{+} = \{A, B, C, D, E\}$$

Tính chất của bao đóng X+

1. Tính phản xạ $X \subseteq X^+$
2. Tính đơn điệu $X \subseteq Y \Rightarrow X^+ \subseteq Y^+$
3. Tính lũy đẳng $X^{++} = X^+$
4. Bao đóng tổng chứa tổng các bao đón $X^+Y^+ \in (XY)^+$
5. $(X^+Y)^+ = (XY^+)^+ = (X^+Y^+)^+ = (XY)^+$
6. $X \to Y \Rightarrow Y \subseteq X^+$
7. $X \to Y \Rightarrow Y^+ \subseteq X^+$
8. $X \to X^+ \& X^+ \to X$
9. $X^+ = X^+ \Leftrightarrow X \to Y \& Y \to X$

Thuật toán tìm bao đóng X+

❖**Bài toán thành viên**:

Vấn đề được đưa ra ở đây là: Cho trước một tập PTH F có hay không một khẳng định $f \in F^+$

Để giải quyết bài toán này người ta sử dụng tính chất 6 của tập bao đóng hay bổ đề 2.1:

$$X \to Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subset X^+$$

Do vậy, chỉ cần tìm được X^+ ta sẽ giải quyết được bài toán X→Y có thuộc F^+

Thuật toán tìm bao đóng X+

❖**Thuật toán tìm bao đóng X+**

Thuật toán của Beeri và Bernstein

Cho R={A1,…,An}. F là tập PTH trên R. X là tập thuộc tính.

Ta xây dựng tập $X^0,\ldots,X^k$ như sau:

$$X^0 = X$$

$$X^{(i+1)} = X^i Z^i : Z^i = \{\mathrm{A{:}A} \notin X^i \text{ và } X^i \rightarrow \mathrm{A} \in \mathrm{F}^+\}$$

Tập $X^0,\ldots,X^k$ là tập tăng dần và tập R là hữu hạn nên sau một số hữu hạn bước thuật toán phải kết thúc và tồn tại k mà ở đó $X^k = X^{k+1} = \ldots$

Kết quả: $X^+ = X^k$

Thuật toán tìm bao đóng X+

Input: Lược đồ quan hệ R

Tập PTH F, tập thuộc tính X

Output: Tập X^+

Begin

Y:=X;

Repeat

$Z = \emptyset$

For each *A* in *R* do

If $(A \notin Y \;\&\; Y \to A \in F^+)$ then $Z = Z \cup A$

$Y := Y \cup Z$

Until $Z = \emptyset$

$X^+ = Y$

End

Ví dụ

R={A,B,C,D,E,G}

Cho tập PTH

F={AB→C, C→A, BC→D, ACD→B, D→EG, BE→C, CG→DB, CE→AG}

$$X = \{B, D\}$$

$$X^0 = \{B, D\}, Z^0 = \{E, G\}(D \to EG)$$

$$X^1 = \{B, D, E, G\}, Z^1 = \{C\}(BE \to C)$$

$$X^2 = \{B, C, D, E, G\}, Z^2 = \{A\}(C \to A)$$

$$X^3 = \{A, B, C, D, E, G\}, Z^3 = \emptyset$$

$$X^+ = X^3$$

Chứng minh tính đúng đắn của t. toán

Chứng minh $X^+ \subset X^k \,\&\, X^k \subset X^+$

$a. X^+ \subset X^k$

Thật vậy, lấy $A \in X^+$. Như trên ta thấy $X^+ = XZ$ với $Z = \{A : A \notin X \text{ and } X \to A \in F^+\}$

Nếu $A \in X$ thì $A \in X^k$ vì $X \subset X^k$

Nếu $A \in Z$ thì theo định nghĩa các tập Z^i, tồn tại một chỉ số i để $A \in Z^i$, vậy $A \in X^k \Rightarrow X^+ \subset X^k$

$b. X^k \subset X^+$

$$X^0 \to X^1 \to \ldots \to X^k \Rightarrow X \to X^k \Rightarrow X^k \subset X^+$$

Tại sao tìm bao đóng

- ❖Chứng minh sự đúng đắn của các quy tắc sử dụng trong suy diễn phụ thuộc hàm
- ❖Kiểm tra xem một PTH hàm mới được suy diễn từ một tập của PTH S.
- ❖Tìm khóa.

Bao đóng PTH VS. bao đóng thuộc tính

- Both algorithms take as input a relation R and a set of FDs F
- Closure of FDs:
  - Computes {F}+, the **set of all FDs** that follow from F
  - Output is a set of FDs
  - Output may contain an exponential number of FDs
- Closure of attributes:
  - In addition, takes a set {A1, A2..., An} of attributes as input
  - Computes {A1, A2, ..., An}+, the **set of all attributes** B, such that A1 A2 ... An → B follows from F
  - Output is set of all attributes
  - Output may contain at most the number of attributes in R

Bài tập về phụ thuộc hàm và bao đóng

1. Cho lược đồ quan hệ <R,F>
   R= {A, B, C, D, E, I} và
   F = {BC→DE, BE→C, BI→A, CE→I}
   a. Chứng minh F|-BC→I
   b. Chứng minh F|=BC→I
   c. Tìm bao đóng của BC, BE, BI, CE
   d. Chứng minh $BC \to A \in F^+$

2. Cho F={AB→E, AG→I, E→G, GI→H}
   Chứng minh rằng $AB \to GH \in F^+$

Bài tập về phụ thuộc hàm và bao đóng

3. Cho F={AB→C, B→D, CD→E, CE→GH, G→A}
   a. Chứng minh $AB \rightarrow E \in F^+$
   b. Chứng minh $AB \rightarrow G \in F^+$

4. Cho F={XY→W, Y→Z, WZ→P, WP→QR, Q→X}
   Chứng minh rằng $XY \rightarrow P \in F^+$

Bài tập

5. Cho bảng quan hệ r như sau

A	B	C	D
x	u	x	y
y	x	z	x
z	y	y	y
y	z	w	z

Trong các PTH sau, PTH nào không thỏa mãn r

A→B, A→C, B→A, C→D, D→C, D→A