

BÀI 8

QUAN HỆ

Vũ Thương Huyền
huyenvt@tlu.edu.vn

- **Quan hệ và các tính chất**
- **Quan hệ n-ngôi và những ứng dụng**
- **Biểu diễn các quan hệ**
- **Bao đóng của các quan hệ**

7.1 QUAN HỆ VÀ CÁC TÍNH CHẤT

- Có nhiều quan hệ giữa các phần tử của các tập hợp
- Các mối quan hệ giữa các phần tử được biểu diễn bằng cách dùng một cấu trúc gọi là quan hệ

Định nghĩa 1:

Cho A và B là hai tập hợp. Một *quan hệ hai ngôi từ A đến B* là một tập con của $A \times B$

- Quan hệ hai ngôi từ A đến B là tập R các cặp được sắp, phần tử đầu thuộc A , phần tử thứ hai thuộc B
- Kí hiệu: aRb để chỉ $(a,b) \in R$
 $a \not R b$ để chỉ $(a,b) \notin R$

QUAN HỆ

- Ví dụ:**
- **A** : tập các sinh viên
 - **B** : tập các môn học
 - **R** : quan hệ bao gồm các cặp **(a,b)** với **a ∈ A** , **b ∈ B**

Sinh viên	Môn học	Quan hệ
Tuấn	Toán rời rạc	(Tuấn, Toán rời rạc)
Tuấn	Vật lý	(Tuấn, Vật lý)
Hoa	Toán rời rạc	(Hoa, Toán rời rạc)
Nga	Mác	(Hoa, Mác)

Định nghĩa 2:

Một *quan hệ* trên tập A là quan hệ từ A tới A

- Quan hệ trên tập A là một tập con của $A \times A$

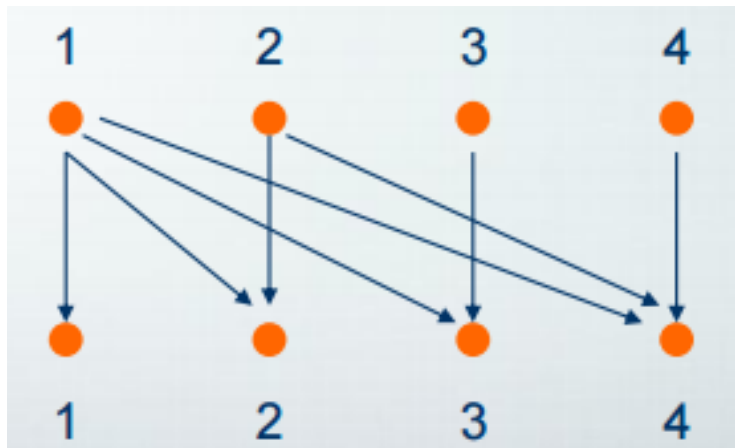
QUAN HỆ

Ví dụ:

- $A = \{1, 2, 3, 4\}$
- $R = \{(a,b) \mid a \text{ là ước của } b\}$

Khi đó:

$$R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,2), (2,4), (3,3), (4,4)\}$$



R	1	2	3	4
1	×	×	×	×
2		×		×
3			×	
4				×

CÁC TÍNH CHẤT CỦA QUAN HỆ

Định nghĩa 3:

Quan hệ R trên tập A được gọi là có tính *phản xạ* nếu $(a,a) \in R$

Ví dụ: Xét các quan hệ sau trên tập $\{1, 2, 3, 4\}$

quan hệ nào có tính phản xạ?

$$R_1 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 4), (4, 1), (4, 4)\},$$

$$R_2 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1)\},$$

$$R_3 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 4), (2, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 1), (4, 4)\},$$

$$R_4 = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (4, 3)\},$$

$$R_5 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 3), (3, 4), (4, 4)\},$$

$$R_6 = \{(3, 4)\}.$$

CÁC TÍNH CHẤT CỦA QUAN HỆ

Định nghĩa 4:

Quan hệ R trên tập A được gọi là có tính *đối xứng* :

nếu $(a, b) \in R$ thì $(b, a) \in R$

Quan hệ R trên tập A được gọi là *phản đối xứng*

nếu $(a, b) \in R$ và $(b, a) \in R$ thì $a = b$

Ví dụ:

$$R_1 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 4), (4, 1), (4, 4)\},$$

$$R_2 = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1)\},$$

$$R_3 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 4), (2, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 1), (4, 4)\},$$

$$R_4 = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (4, 3)\},$$

$$R_5 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 3), (3, 4), (4, 4)\},$$

$$R_6 = \{(3, 4)\}.$$

CÁC TÍNH CHẤT CỦA QUAN HỆ

Định nghĩa 5:

Quan hệ R trên tập A được gọi là có tính *bắc cầu*:
nếu $(a,b) \in R$ và $(b,c) \in R$ thì $(a,c) \in R$

Ví dụ:

- Quan hệ $R = \{(2,1), (3,1), (3,2), (4,1), (4,2), (4,3)\}$

Trên tập $A = \{1, 2, 3, 4\}$ có tính bắc cầu

7.2 QUAN HỆ N-NGÔI VÀ ỨNG DỤNG

Định nghĩa 1:

Cho A_1, A_2, \dots, A_n là các tập hợp. Một *quan hệ n -ngôi trên các tập này* là một tập con của $A_1 \times A_2 \dots \times A_n$

- A_1, A_2, \dots, A_n gọi là *miền* của quan hệ
- n gọi là *bậc* của quan hệ

Ví dụ:

- Quan hệ R gồm bộ 5 (**A**, **N**, **S**, **D**, **T**)
- Trong đó:
 - A**: *hãng hàng không*
 - N**: *Số chuyến bay*
 - S**: *nơi xuất phát*
 - D**: *nơi đến*
 - T**: *thời gian xuất phát*

CƠ SỞ DỮ LIỆU

- Một cơ sở dữ liệu gồm **các bản ghi** như một *quan hệ n-ngôi*.

Ví dụ:

Tên	Mã sinh viên	Ngành học	Điểm trung bình
Ackerman	2342234	Tin học	3,88
Adams	8773324	Vật lí	3,45
Chou	9834532	Tin học	3,49
Goodfriend	1093434	Toán	3,45
Rao	7673387	Toán	3,90
Stevens	9835345	Tâm lí học	2,99

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Phép chọn

Giả sử R là một *quan hệ n -ngôi* và C là *điều kiện mà các phần tử trong R có thể thỏa mãn*. Khi đó **phép chọn S_C** ánh xạ quan hệ n -ngôi R tới quan hệ n -ngôi gồm tất cả các bộ n -thành phần của R thỏa mãn điều kiện C đó.

Ví dụ:

Quan hệ nào được tạo thành khi dùng phép chiếu $P_{1,4}$ lên quan hệ:
(*sinh viên, mã sinh viên, ngành học, điểm trung bình*)

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Phép chiếu

Phép chiếu $P_{i_1 i_2 \dots i_m}$ ánh xạ bộ n -phần tử (a_1, a_2, \dots, a_n) tới bộ m -phần tử $(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_m})$, trong đó $m \leq n$

Ví dụ:

- Tìm các bản ghi có ngành học là *Tin học*
- Sử dụng phép chọn S_C với C là điều kiện

Ngành học = “*Tin học*”

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Ví dụ: Hỏi sẽ nhận được bảng nào khi thực hiện phép chiếu $P_{1,2}$ tới quan hệ cho trong bảng sau

Sinh viên	Ngành học	Môn học
Glauser	Sinh học	BI 290
Glauser	Sinh học	MS 475
Glauser	Sinh học	PY 410
Marcus	Toán	MS 511
Marcus	Toán	CS 322
Marcus	Toán	MS 603
Miller	Tin học	MS 575
Miller	Tin học	CS 455

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Phép kết nối

Cho R là một quan hệ bậc m và S là một quan hệ bậc n .

Phép kết nối $J_p(R,S)$, với $p \leq m$ và $p \leq n$ là một quan hệ bậc $m+n-p$ chứa tất cả các bộ $(m+n-p)$ thành phần:

$$(a_1, a_2, \dots, a_{m-p}, c_1, c_2, \dots, c_p, b_1, b_2, \dots, b_{n-p})$$

với

- $(a_1, a_2, \dots, a_{m-p}, c_1, c_2, \dots, c_p) \in R$
- $(c_1, c_2, \dots, c_p, b_1, b_2, \dots, b_{n-p}) \in S$

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Ví dụ: Hỏi sẽ nhận được bảng nào khi thực hiện phép chiếu kết nối J_2 giữa 2 bảng sau

Bảng QH: Giảng viên_Môn học			Bảng: Lịch học_Phòng học			
Giáo sư	Khoa	Môn học	Khoa	Môn học	Phòng	Thời gian
Cruz	Zoology	335	Computer Science	518	N521	2:00 P.M.
Cruz	Zoology	412	Mathematics	575	N502	3:00 P.M.
Farber	Psychology	501	Mathematics	611	N521	4:00 P.M.
Farber	Psychology	617	Physics	544	B505	4:00 P.M.
Grammer	Physics	544	Psychology	501	A100	3:00 P.M.
Grammer	Physics	551	Psychology	617	A110	11:00 A.M.
Rosen	Computer Science	518	Zoology	335	A100	9:00 A.M.
Rosen	Mathematics	575	Zoology	412	A100	8:00 A.M.

CÁC PHÉP TOÁN TRÊN QUAN HỆ n -NGÔI

Bảng quan hệ: Giảng viên_Thời khóa biểu

Giáo sư	Khoa	Môn học	Phòng	Thời gian
Cruz	Zoology	335	A100	9:00 A.M.
Cruz	Zoology	412	A100	8:00 A.M.
Farber	Psychology	501	A100	3:00 P.M.
Farber	Psychology	617	A110	11:00 A.M.
Grammer	Physics	544	B505	4:00 P.M.
Rosen	Computer Science	518	N521	2:00 P.M.
Rosen	Mathematics	575	N502	3:00 P.M.

7.3 BIỂU DIỄN QUAN HỆ

BIỂU DIỄN BẰNG MA TRẬN

- Quan hệ R có thể biểu diễn bằng ma trận $M_R = [m_{ij}]$

$$m_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{nếu } (a_i, b_j) \in R \\ 0 & \text{nếu } (a_i, b_j) \notin R \end{cases}$$

Ví dụ: Cho $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 2\}$

R là quan hệ từ A đến B (a, b) sao cho $a > b$

$$M_R = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

BIỂU DIỄN BẰNG ĐỒ THỊ

- Quan hệ R trên tập A được biểu diễn bằng đồ thị có hướng
- Các đỉnh và cạnh là cặp $(a, b) \in R$

Ví dụ: Đồ thị có hướng của quan hệ

$$R = \{ (1,1), (1,3), (2,1), (2,3), (2,4), (3,1), (3,3), (4,1), (4,3) \}$$

