



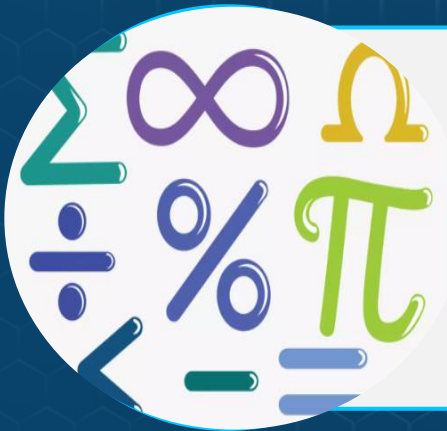
CƠ SỞ DỮ LIỆU

CHƯƠNG 3: ĐẠI SỐ QUAN HỆ (Relational Algebra)

ThS. LÊ NGÔ THỰC VI



MỤC TIÊU



1. Sử dụng ngôn ngữ Đại số quan hệ làm ngôn ngữ hình thức cho mô hình dữ liệu quan hệ, biểu diễn truy vấn dữ liệu trên các quan hệ.
2. Lập luận các giải pháp thực hiện một truy vấn dựa trên các phép toán đại số quan hệ.



Nội dung

1. Giới thiệu ngôn ngữ đại số quan hệ
2. Phép toán tập hợp
3. Phép chọn
4. Phép chiếu
5. Phép tích Descartes, phép kết
6. Phép chia
7. Các phép toán khác
8. Các thao tác cập nhật trên quan hệ



GIỚI THIỆU

1



1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ (ĐSQH)

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHAN_VIEN
 - Thêm mới một nhân viên
 - Chuyển nhân viên có tên là “Tùng” sang phòng số 1
 - Cho biết họ tên và ngày sinh các nhân viên có lương trên 20000

TENNV	HONV	NGSINH
Tung	Nguyen	12/08/1955
Hang	Bui	07/19/1968
Nhu	Le	06/20/1951
Hung	Nguyen	09/15/1962
Quang	Pham	11/10/1937



1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ (ĐSQH)

- Có 2 loại xử lý
 - Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật): thêm, xóa, sửa
 - Không làm thay đổi dữ liệu (rút trích): truy vấn (query)
- Thực hiện các xử lý:
 - Đại số quan hệ (Relational Algebra)
 - Biểu diễn câu truy vấn dưới dạng biểu thức
 - Phép tính quan hệ (Relational Calculus)
 - Biểu diễn kết quả
 - SQL (Structured Query Language)



1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ (ĐSQH)

Là một mô hình toán học dựa trên lý thuyết tập hợp

- Biểu thức đại số:
 - Toán hạng – biến (variables): x, y, z
 - Hằng (constant)
 - Toán tử (operator): $+, -, *, /$
- Biểu thức đại số quan hệ: Đối tượng xử lý là các quan hệ
 - Biến \sim quan hệ: tập hợp
 - Hằng: thể hiện của quan hệ



1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ (ĐSQH)

- Biểu thức đại số quan hệ: Đối tượng xử lý là các quan hệ
 - Toán tử là các phép toán
 - Trên tập hợp
 - Hội \cup (union)
 - Giao \cap (intersec)
 - Trừ $-$ (difference)
 - Rút trích 1 phần của quan hệ
 - Chọn σ (selection)
 - Chiếu π (projection)



1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ (ĐSQH)

- Biểu thức đại số quan hệ: Đối tượng xử lý là các quan hệ
 - Toán tử là các phép toán
 - Kết hợp các quan hệ
 - Tích Cartesian **X** (Cartesian product) (Tích Descartes)
 - Kết \bowtie (join)
 - Đổi tên **ρ**
 - Biểu thức: là câu truy vấn
 - Là chuỗi các phép toán đại số quan hệ
 - Kết quả trả về là một thể hiện của quan hệ



PHÉP TOÁN TẬP HỢP

2



2. PHÉP TOÁN TẬP HỢP

■ Tính khả hợp (Union Compatibility)

- Hai lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ là **khả hợp** nếu
 - Cùng **bậc n**
 - Và có **$DOM(A_i) = DOM(B_i)$** , $1 \leq i \leq n$

■ Các phép toán

- Phép hội $R \cup S$
- Phép giao $R \cap S$
- Phép trừ $R - S$

➤ Kết quả của \cup , \cap , và $-$ là một quan hệ có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên (R)

2. PHÉP TOÁN TẬP HỢP

- Hai quan hệ đầu vào của các phép toán này phải khả hợp

NHAN_VIEN	TENNV	NGSINH	PHAI
	Tung	12/08/1955	Nam
	Hang	07/19/1968	Nu
	Nhu	06/20/1951	Nu
	Hung	09/15/1962	Nam

THAN_NHAN	TENTN	NG_SINH	PHAITN
	Trinh	04/05/1986	Nu
	Khang	10/25/1983	Nam
	Phuong	05/03/1958	Nu
	Minh	02/28/1942	Nam
	Chau	12/30/1988	Nu

Bậc $n=3$

$\text{DOM}(\text{TENNV}) = \text{DOM}(\text{TENTN})$

$\text{DOM}(\text{NGSINH}) = \text{DOM}(\text{NG_SINH})$

$\text{DOM}(\text{PHAI}) = \text{DOM}(\text{PHAITN})$



2. PHÉP TOÁN TẬP HỢP

Phép hội $R \cup S$

- R và S khả hợp
- **Kết quả:** Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R hoặc thuộc S, hoặc thuộc cả hai (các bộ trùng lặp sẽ bị bỏ)

$$R \cup S = \{ t / t \in R \vee t \in S \}$$

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R \cup S$	A	B
	α	1
	α	2
	β	1
	α	2
	β	3



2. PHÉP TOÁN TẬP HỢP

Phép giao $R \cap S$

- R và S khả hợp
- **Kết quả:** Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R đồng thời thuộc S

$$R \cap S = \{t / t \in R \wedge t \in S\}$$

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R \cap S$	A	B
	α	2

Phép hội và phép giao có tính chất giao hoán và kết hợp



2. PHÉP TOÁN TẬP HỢP

Phép trừ $R - S$

- R và S khả hợp
- **Kết quả:** Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

$$R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$$

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R - S$	A	B
	α	1
	β	1



PHÉP CHỌN

3



3. PHÉP CHỌN

- Phép chọn dùng để **trích chọn một tập con của một quan hệ R (các bộ)**, các bộ được chọn phải thỏa điều kiện chọn P.

Ký hiệu: $\sigma_p(R)$ hoặc $(R: P)$

- P: là các biểu thức điều kiện gồm các mệnh đề có dạng
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <hằng số>
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <tên thuộc tính>
 - <phép so sánh> gồm <, >, ≤, ≥, ≠, =
 - Các biểu thức này được nối với nhau bằng các phép: ¬, ∧, ∨
- Phép chọn có tính giao hoán.

$$\sigma_{p1}(\sigma_{p2}(R)) = \sigma_{p2}(\sigma_{p1}(R)) = \sigma_{p1 \wedge p2}(R)$$



3. PHÉP CHỌN

- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có cùng danh sách thuộc tính với R
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc bằng số bộ của R

R	A	B	C	D
	α	α	1	7
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	10

$$\sigma_{(A=B) \wedge (D > 5)}(R)$$

A	B	C	D
α	α	1	7
β	β	23	10



3. PHÉP CHỌN

- Ví dụ 1: Cho biết các nhân viên ở phòng số 4
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: PHONG
 - Điều kiện: PHONG=4

$\sigma_{\text{PHONG}=4}(\text{NHAN_VIEN})$

Hoặc $(\text{NHAN_VIEN: PHONG}=4)$



3. PHÉP CHỌN

- Ví dụ 2: Tìm các nhân viên có lương trên 25000 ở phòng 4 hoặc các nhân viên có lương trên 30000 ở phòng 5
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: LUONG, PHONG
 - Điều kiện:
 - $LUONG > 25000$ và $PHONG = 4$ hoặc
 - $LUONG > 30000$ và $PHONG = 5$

$\sigma_{(LUONG > 25000 \wedge PHONG = 4) \vee (LUONG > 30000 \wedge PHONG = 5)}(NHAN_VIEN)$



PHÉP CHIẾU

4

4. PHÉP CHIẾU

- Phép chiếu trên một quan hệ dùng để lấy ra một vài cột của quan hệ R.

Ký hiệu: $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$ hoặc $R[A_1, A_2, \dots, A_k]$

- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có k thuộc tính
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc bằng số bộ của R

R	A	B	C
	α	10	1
	α	20	1
	β	30	1
	β	40	2

$\pi_{A,C}(R)$

A	C
α	1
α	1
β	1
β	2



4. PHÉP CHIẾU

- Phép chiếu **không** có tính giao hoán

$$\pi_{X,Y}(R) \neq \pi_X(\pi_Y(R))$$

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_m}(R)) = \pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(R), \text{ với } n \leq m$$



4. PHÉP CHIẾU

- Ví dụ 3: Cho biết họ tên và lương của các nhân viên
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: HONV, TENNV, LUONG

$\pi_{\text{HONV, TENNV, LUONG}}(\text{NHAN_VIEN})$

Hoặc NHAN_VIEN [HONV, TENNV, LUONG]



4. PHÉP CHIẾU

- Ví dụ 4: Cho biết mã của những nhân viên có tham gia đề án hoặc có thân nhân

- Quan hệ:

thân nhân, phân công

- Thuộc tính

MaNV

=> $\pi_{\text{MaNV}}(\text{than nhan}) \cup \pi_{\text{MaNV}}(\text{phan cong})$



4. PHÉP CHIẾU

- Ví dụ 5: Cho biết mã của những nhân viên có người thân và có tham gia đề án
 - Quan hệ:
 - Thuộc tính:



4. PHÉP CHIẾU

- Ví dụ 6: Cho biết mã của những nhân viên không có thân nhân nào
 - Quan hệ:
 - Thuộc tính:



4. PHÉP CHIẾU TỔNG QUÁT

- Mở rộng phép chiếu bằng cách cho phép sử dụng các phép toán số học trong danh sách thuộc tính.
- Ký hiệu: $\pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(E)$
 - E là biểu thức ĐSQH
 - F_1, F_2, \dots, F_n là các biểu thức số học liên quan đến Thuộc tính trong E và Hằng số



4. PHÉP CHIẾU TỔNG QUÁT

- Ví dụ: Cho biết số tiền còn lại trong mỗi thẻ

THETINDUNG(MATHE, TRIGIATHE, SOTIENSD)

$\pi_{\text{MATHE, TRIGIATHE} - \text{SOTIENSD}}(\text{THETINDUNG})$



4. CHUỖI CÁC PHÉP TOÁN

Kết hợp các phép toán ĐSQH

- Lồng các biểu thức với nhau

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\sigma_P(R)) \quad \sigma_P(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R))$$

- Thực hiện từng phép toán một
 - Bước 1: $\sigma_P(R)$
 - Bước 2: $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\text{Quan hệ kết quả ở Bước 1})$

↓
Cần đặt tên cho quan hệ



4. CHUỖI CÁC PHÉP TOÁN

Phép đổi tên

- Được dùng **đổi tên quan hệ hay thuộc tính**
- Ký hiệu: **ρ**
- Ví dụ: Xét $R(B, C, D)$
 - Đổi tên quan hệ R thành S : $\rho_S(R)$
 - Đổi tên thuộc tính B thành X : $\rho_{X, C, D}(R)$
 - Đổi tên quan hệ R thành S và thuộc tính B thành X : $\rho_{S(X, C, D)}(R)$

4. CHUỖI CÁC PHÉP TOÁN

- Ví dụ 7: Cho biết họ và tên của những nhân viên làm việc ở phòng số 4
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: HONV, TENNV
 - Điều kiện: PHG = 4
- C1: $\pi_{\text{HONV, TENNV}} (\sigma_{\text{PHG}=4} (\text{NHAN_VIEN}))$
- C2: $\text{NV_P4} \leftarrow \sigma_{\text{PHG}=4} (\text{NHAN_VIEN})$
 $\text{KQ} \leftarrow \pi_{\text{HONV, TENNV}} (\text{NV_P4})$
 $\text{KQ}(\text{HO, TEN}) \leftarrow \pi_{\text{HONV, TENNV}} (\text{NV_P4})$
 $\rho_{\text{KQ}(\text{HO, TEN})} (\pi_{\text{HONV, TENNV}} (\text{NV_P4}))$



4. CHUỖI CÁC PHÉP TOÁN

- Ví dụ 8: Cho biết họ tên và ngày tháng năm sinh của các nhân viên nam.
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: HOTEN, NTNS
 - Điều kiện: PHAI = 'Nam'

Kết quả phép chọn được đổi tên thành quan hệ Q

Bước 1: **Q** ← **(NHAN_VIEN)**
(Phai='Nam')

Bước 2: **(Q)**
HOTEN, NTNS

NHAN_VIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

Kết quả

NHAN_VIEN	
HOTEN	NTNS
Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970
Lý Phước Mẫn	02/04/1969

Hoặc: **(NHAN_VIEN: Phai='Nam') [HoTen, NTNS]**



PHÉP TÍCH DESCARTES, PHÉP KẾT

5



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Được dùng để kết hợp các bộ của các quan hệ lại với nhau
- Ký hiệu **$R \times S$**
- Kết quả trả về là một quan hệ Q
 - Mỗi bộ của Q là **tổ hợp** giữa 1 bộ trong R và 1 bộ trong S
 - Nếu R có u bộ và S có v bộ thì Q sẽ có **$u \times v$** bộ
 - Nếu R có n thuộc tính và S có m thuộc tính thì Q sẽ có **$n + m$** thuộc tính



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ

R	A	B
	α	1
	β	2

S	B	C	D
	α	10	+
	β	10	+
	β	20	-
	γ	10	-

R \times S	A	R.B	S.B	C	D
	α	1	α	10	+
	α	1	β	10	+
	α	1	β	20	-
	α	1	γ	10	-
	β	2	α	10	+
	β	2	β	10	+
	β	2	β	20	-
	β	2	γ	10	-

unambiguous



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ

R	A	B
	a	1
	β	2

S	X	C	D
	a	10	+
	β	10	+
	β	20	-
	γ	10	-

$\rho_{(X,C,D)}(S)$

R × S	A	B	X	C	D
	a	1	a	10	+
	a	1	β	10	+
	a	1	β	20	-
	a	1	γ	10	-
	β	2	a	10	+
	β	2	β	10	+
	β	2	β	20	-
	β	2	γ	10	-



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Thông thường sau phép tích Descartes là phép chọn

R × S	A	B	X	C	D
	a	1	a	10	+
	a	1	β	10	+
	a	1	β	20	-
	a	1	γ	10	-
	β	2	a	10	+
	β	2	β	10	+
	β	2	β	20	-
	β	2	γ	10	-

$$\sigma_{A=X}(R \times S)$$

A	B	X	C	D
a	1	a	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 9: Với mỗi phòng ban, cho biết thông tin của người trưởng phòng.
 - Quan hệ: NHAN_VIEN, PHONG_BAN
 - Thuộc tính: TRPHG, MAPHG, TENNV, HONV, ...

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC				
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988				
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995				
TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC	MANV	TENNV	HONV	...
Quan ly	1	888665555	06/19/1981	333445555	Tung	Nguyen	...
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988				
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995	987987987	Hung	Nguyen	...
MANV	TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHG
Quan ly	1	888665555	06/19/1981	888665555	Vinh	Pham	...
333445555	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
999887777	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
987654321	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
987987987	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 9: Với mỗi phòng ban, cho biết thông tin của người trưởng phòng.

- B1: Tích Descartes PHONG_BAN và NHAN_VIEN

$$PB_NV \leftarrow (NHAN_VIEN \times PHONG_BAN)$$

- B2: Chọn ra những bộ thỏa $TRPHG=MANV$

$$KQ \leftarrow \sigma_{TRPHG=MANV} (PB_NV)$$



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 10: Cho biết mức lương cao nhất trong công ty
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: LUONG

TENNV	HONV	...	LUONG	...	...	LUONG	...
Tung	Nguyen	...	40000	...	...	40000	...
Hang	Bui	...	25000	...	...	25000	...
Nhu	Le	...	43000	...	...	43000	...
Hung	Nguyen	...	38000	...	...	38000	...



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 10: Cho biết mức lương cao nhất trong công ty

- B1: Chọn ra những lương không phải là lớn nhất

$$R1 \leftarrow (\pi_{LUONG} (NHAN_VIEN))$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{NHAN_VIEN.LUONG < R1.LUONG} (NHAN_VIEN \times R1)$$

$$R3 \leftarrow \pi_{NHAN_VIEN.LUONG} (R2)$$

- B2: Lấy tập hợp lương trừ đi lương trong R3

$$KQ \leftarrow \pi_{LUONG} (NHAN_VIEN) - R3$$



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 11: Cho biết các phòng ban có cùng địa điểm với phòng số 5
 - Quan hệ: DIADIEM_PHG
 - Thuộc tính: DIADIEM, MAPHG
 - Điều kiện: MAPHG=5

Phòng 5 có tập hợp những địa điểm nào?

MAPHG	DIADIEM
1	TP HCM
4	HA NOI
5	VUNGTAU
5	NHATRANG
5	TP HCM

Phòng nào có địa điểm nằm trong tập hợp đó?

MAPHG	DIADIEM
1	TP HCM
4	HA NOI
5	VUNGTAU
5	NHATRANG
5	TP HCM



5. PHÉP TÍCH DESCARTES

- Ví dụ 11: Cho biết các phòng ban có cùng địa điểm với phòng số 5

- B1: Tìm các địa điểm của phòng 5

$$DD_P5(DD) \leftarrow \pi_{DIADIEM} (\sigma_{MAPHG=5} (DIADIEM_PHG))$$

- B2: Lấy ra các phòng có cùng địa điểm với DD_P5

$$R1 \leftarrow \sigma_{MAPHG \neq 5} (DIADIEM_PHG)$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{DIADIEM=DD} (R1 \times DD_P5)$$

$$KQ \leftarrow \pi_{MAPHG} (R2)$$



5. PHÉP KẾT

- Được dùng để **tổ hợp 2 bộ có liên quan** từ 2 quan hệ thành 1 bộ
- Ký hiệu **$R \bowtie S$**
- Kết quả trả về là một quan hệ Q
 - Nếu R có n thuộc tính và S có m thuộc tính thì Q sẽ có **$n + m$** thuộc tính
 - Mỗi bộ của Q là tổ hợp của 2 bộ trong R và S, thỏa mãn một số điều kiện kết nào đó
 - Có dạng **$A_i \theta B_j$**
 - A_i là thuộc tính của R, B_j là thuộc tính của S
 - A_i và B_j có cùng miền giá trị
 - θ là phép so sánh $\neq, =, <, >, \leq, \geq$



5. PHÉP KẾT

Phân loại

- Kết theta (theta join) là phép kết có điều kiện $R \bowtie_C S$
 - C gọi là điều kiện kết trên thuộc tính
- Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
- Kết tự nhiên (natural join) $R \bowtie S$ hay $R * S$
 - $R^+ \cap S^+ \neq \emptyset$
 - Kết quả của phép kết tự nhiên bỏ bớt đi 1 cột giống nhau

5. PHÉP KẾT

Phân loại

- Kết theta (theta join) là phép kết có điều kiện $R \bowtie_c S$

R	A	B	C
1		2	3
4		5	6
7		8	9

S	D	E
	3	1
	6	2

A	B	C	D	E
1	2	3	3	1
1	2	3	6	2
4	5	6	6	2

$$R \bowtie_{B < D} S$$

$$R \bowtie_c S = \sigma_c(R \times S)$$

5. PHÉP KẾT

Phân loại

- Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng

R	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

S	D	E
	3	1
	6	2

$$R \bowtie_{C=D} S$$

A	B	C	D	E
1	2	3	3	1
4	5	6	6	2

R	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

S	C	D
	3	1
	6	2

$$R \bowtie_{C=S.C} S$$

A	B	C	S.C	D
1	2	3	3	1
4	5	6	6	2



5. PHÉP KẾT

Phân loại

- Kết tự nhiên (natural join) $R \bowtie S$ hay $R * S$

R	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

S	C	D
	3	1
	6	2

$R \bowtie S$

A	A	B	B	C	C	S D	D
1	1	2	2	3	3	3	1
4	4	5	5	6	6	6	2



5. PHÉP KẾT

Cho lược đồ CSDL:

TAIXE (MaTX, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi)

CHUYENDI (SoCD, MaXe, MaTX, NgayDi, NgayVe, ChieuDai, SoNguoi)

Cho biết họ tên tài xế, ngày đi, ngày về của những chuyến đi có chiều dài $\geq 300\text{km}$, chở từ 12 người trở lên trong mỗi chuyến

Cách 1: $Q \leftarrow \text{CHUYENDI}$
 $(\text{ChieuDai} \geq 300 \wedge \text{SoNguoi} \geq 12)$

$\pi_{\text{HoTen, NgayDi, NgayVe}} (Q \bowtie_{\text{MATX}} \text{TAIXE})$

Cách 2: $((\text{CHUYENDI} : \text{ChieuDai} \geq 300 \wedge \text{SoNguoi} \geq 12) \bowtie_{\text{MATX}} \text{TAIXE}) [\text{HoTen, NgayDi, NgayVe}]$



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 12: Cho biết nhân viên có lương cao hơn lương của nhân viên tên 'Tùng'
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: LUONG

$$R1(LG) \leftarrow \pi_{LUONG} (\sigma_{TENN='Tung'} (NHAN_VIEN))$$

$$KQ \leftarrow NHAN_VIEN \bowtie_{LUONG > LG} R1$$

NHAN_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., **LUONG**, PHG)

→ **KQ**(HONV, TENNV, MANV, ..., **LUONG**, PHG, **LG**)



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 13: Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc
 - Quan hệ: NHAN_VIEN, PHONG_BAN

$KQ \leftarrow NHAN_VIEN \bowtie_{PHG=MAPHG} PHONG_BAN$

NHAN_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., **PHG**)

PHONG_BAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NG_NHANCHUC)

\Rightarrow **KQ**(HONV, TENNV, MANV, ..., **PHG**, TENPHG, **MAPHG**, ...)



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 14: Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó.
 - Quan hệ: PHONG_BAN, DDIEM_PHG

$KQ \leftarrow PHONG_BAN \bowtie_{MAPHG=MAPHG} DDIEM_PHG$

PHONG_BAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NG_NHANCHUC)

DDIEM_PHG(**MAPHG**, DIADIEM)

→ KQ(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGAY_NHANCHUC, DIADIEM)



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 15: Với mỗi phòng ban hãy cho biết hãy cho biết thông tin của người trưởng phòng
 - Quan hệ: PHONG_BAN, NHAN_VIEN



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 16: Cho biết mức lương cao nhất trong công ty
 - Quan hệ: NHAN_VIEN
 - Thuộc tính: LUONG



5. PHÉP KẾT

- Ví dụ 17: Cho biết phòng ban có cùng địa điểm với phòng 5
 - Quan hệ: DDIEM_PHG



PHÉP CHIA

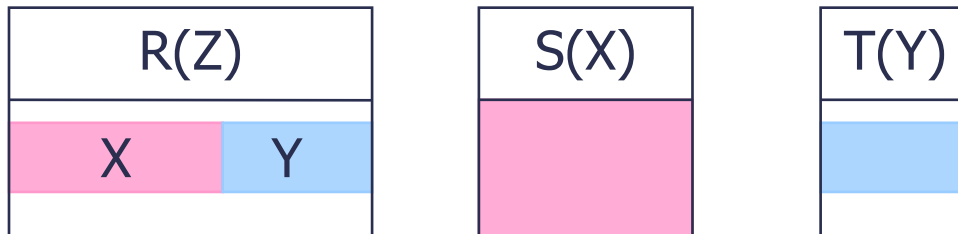
6

6. PHÉP CHIA

- Được dùng để lấy ra một số bộ trong quan hệ R sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ S
- Ký hiệu $R \div S$

Cho $R(Z)$ và $S(X)$: $X \subseteq Z$

- Kết quả trả về là một quan hệ $T(Y)$
 - Với $Y = Z - X$
 - t là một bộ của T nếu với mọi bộ $t_S \in S$, tồn tại bộ $t_R \in R$ thỏa 2 điều kiện
 - $t_R(Y) = t$
 - $t_R(X) = t_S(X)$





6. PHÉP CHIA

R	A	B	C	D	E
	α	a	α	a	1
	α	a	γ	a	1
	α	a	γ	b	1
	β	a	γ	a	1
	β	a	γ	b	3
	γ	a	γ	a	1
	γ	a	γ	b	1
	γ	a	β	b	1

S	D	E
	a	1
	b	1

A	B	C
α	a	γ
γ	a	γ

$R \div S$



6. PHÉP CHIA

- Ví dụ 18: Cho biết mã nhân viên tham gia tất cả các đề án
 - Quan hệ: PHAN_CONG, DE_AN
 - Thuộc tính: MANV



6. PHÉP CHIA

- Ví dụ 19: Cho biết mã nhân viên tham gia tất cả các đề án do phòng số 4 phụ trách
 - Quan hệ: PHAN_CONG, DE_AN
 - Thuộc tính: MANV
 - Điều kiện: PHONG=4



6. PHÉP CHIA

- Biểu diễn phép chia thông qua tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

$$Q1 \leftarrow \pi_Y(R)$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times S$$

$$Q3 \leftarrow \pi_Y(Q2 - R)$$

$$T \leftarrow Q1 - Q3$$

theo slide 60 Y là A,B,C