

# Chương 4

## ĐẠI SỐ QUAN HỆ (PHẦN 2)

Bộ môn Hệ thống thông tin  
Khoa CNTT – Đại học Khoa học tự nhiên, TpHCM



# Đại số quan hệ

- Toán tử là các phép toán (operations)

Phép tính		Ký hiệu	Số quan hệ	Phép cơ bản
<b>Phép chọn</b>	Selection	$\sigma$	1	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Phép chiếu</b>	Projection	$\pi$	1	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tích decartes</b>	Cartesian production	$\times$	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Phép hội</b>	Union	$\cup$	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Phép trừ</b>	Difference	$-$	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Phép giao</b>	Intersection	$\cap$	2	
<b>Phép kết</b>	Join	$\bowtie$	2	
<b>Phép chia</b>	Devision	$\div$	2	
<b>Phép gán</b>		$\leftarrow$		
<b>Phép đổi tên</b>		$\rho$		

# Nội dung

- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



# **PHÉP TÍCH CARTESIAN**

# Phép tích Cartesian

- 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 mới  $Q$ 
  - 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 ( $R^+ \cap S^+ = \emptyset$ )

# Phép tích Cartesian (tt)

- Ví dụ

R	A	B
	$\alpha$	1
	$\beta$	2

S	X	C	D
	$\alpha$	10	+
	$\beta$	10	+
	$\beta$	20	-
	$\gamma$	10	-

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

unambiguous

R × S	A	R.B	X	C	D
	$\alpha$	1	$\alpha$	10	+
	$\alpha$	1	$\beta$	10	+
	$\alpha$	1	$\beta$	20	-
	$\alpha$	1	$\gamma$	10	-
	$\beta$	2	$\alpha$	10	+
	$\beta$	2	$\beta$	10	+
	$\beta$	2	$\beta$	20	-
	$\beta$	2	$\gamma$	10	-



# Phép tích Cartesian (tt)

- Thông thường theo sau phép tích Cartesian là phép chọn

$R \times S$

A	R.B	S.B	C	D
$\alpha$	1	$\alpha$	10	+
$\alpha$	1	$\beta$	10	+
$\alpha$	1	$\beta$	20	-
$\alpha$	1	$\gamma$	10	-
$\beta$	2	$\alpha$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	20	-
$\beta$	2	$\gamma$	10	-

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

A	R.B	S.B	C	D
$\alpha$	1	$\alpha$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	10	+
$\beta$	2	$\beta$	20	-

## Ví dụ 6

- Cho biết thông tin của bộ môn cùng thông tin giảng viên làm trưởng bộ môn đó

TENBM	MABM	TRUONGB	NGAYNHANCHU	...
Hệ thống thông tin	HTTT	002	20/09/2004	
Công nghệ tri thức	CNTT			
Mạng máy tính	MMT	001	15/05/2005	

MAGV	HOTEN	NGSINH	MABM	PHAI	LUONG	....
001	Nguyễn Hoài An	15/02/1973	MMT	Nam	2000	
002	Trần Trà Dương	20/06/1960	HTTT	Nu	2500	
003	Nguyễn Ngọc Anh	11/05/1975	HTTT	Nu	2200	
004	Trương Nam Sơn	20/06/1959	VS	Nam	2300	



## Ví dụ 6 (tt)

TENBM	MABM	TRUONGB	NGAYNHANCH	GV	HOTEN	...
Hệ thống thông tin	HTTT	M <b>002</b>	UC 20/09/2004	<b>002</b>	Trần Trà Dương	
Mạng máy tính	MMT	<b>001</b>	15/05/2005	<b>001</b>	Trương Nam Sơn	

## Ví dụ 6 (tt)

- B1: Tích Cartesian BOMON và GIAOVIEN

$$BM\_GV \leftarrow (GIAOVIEN \times BOMON)$$

- B2: Chọn ra những bộ thỏa  $TRUONGBM = MAGV$

$$KQ \leftarrow \sigma_{TRUONGBM=MAGV} (BM\_GV)$$

GIAOVIEN						
<u>MÃGV</u>	HỌTÊN	....	NGÀY SINH	SỐ NHÀ	....	
001	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	25/3	....	
002	Trần Trà Hương	....	20/06/1960	125	....	
003	Nguyễn Ngọc Ánh	....	11/05/1975	12/21	....	
....	....	....	....	....	....	

BOMON						
<u>MÃBM</u>	TÊNBM	PHÒNG	....	TRƯỞNGBM	....	
HTTT	Hệ thống thông tin	B13	....	002	....	
CNTT	Công nghệ tri thức	B15	....		....	
MMT	Mạng máy tính	B16	....	001	....	
....	....	....	....	....	....	

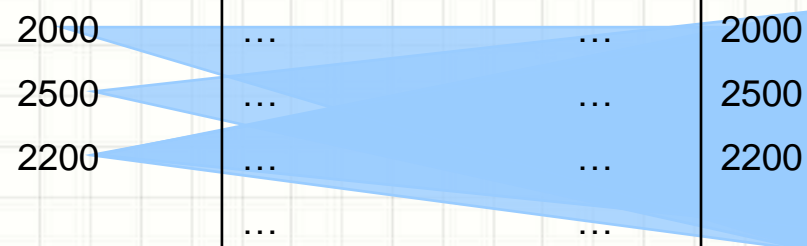
$$\sigma_{\text{TRUONGBM}} = \text{MAGV}(\text{BM\_GV})$$

<u>MÃGV</u>	HỌTÊN	....	NGÀY SINH	....	<u>MÃBM</u>	TÊNBM	PHÒNG	....	TRƯỞNGBM	....
001	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	HTTT	Hệ thống thông tin	B13	....	002	....
001	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	CNTT	Công nghệ tri thức	B15	....		....
001	Nguyễn Hoài An	....	15/02/1973	....	MMT	Mạng máy tính	B16	....	001	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....

# Ví dụ 7

- Cho biết mức lương cao nhất của các giảng viên

HOTEN	...	LUONG	...	...	LUONG	...
Nguyễn Hoài An	...	2000	...	...	2000	...
Trần Trà Hương	...	2500	...	...	2500	...
Nguyễn Ngọc Anh	...	2200	...	...	2200	...
...	...	...	...	...	...	...



## Ví dụ 7 (tt)

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

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

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

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

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

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

## Ví dụ 8

- Cho biết họ tên các giáo viên cùng bộ môn với giáo viên 'Trần Trà Hương'
  - Quan hệ: GIAOVIEN
  - Thuộc tính: HOTEN, MABM
  - Điều kiện: HOTEN = 'Trần Trà Hương'

Giáo viên "Trần Trà Hương"  
ở bộ môn nào?

MABM	HOTEN
MMT	Nguyễn Hoài An
HTTT	Trần Trà Hương
HTTT	Nguyễn Ngọc Anh
VS	Trương Nam Sơn
...	...

Những giáo viên nào thuộc về bộ  
môn đó?

MABM	HOTEN
MMT	Nguyễn Hoài An
HTTT	Trần Trà Hương
HTTT	Nguyễn Ngọc Anh
VS	Trương Nam Sơn
...	...



## Ví dụ 8 (tt)

- B1: Tìm bộ môn mà giáo viên 'Trần Trà Hương' thuộc về

$$R1 \leftarrow \pi_{MABM, MAGV} (\sigma_{HOTEN='Trần Trà Hương'} (GIAOVIEN))$$

- B2: Lấy ra họ tên các giáo viên cùng bộ môn

$$R2 \leftarrow \sigma_{MAGV \neq R1.MAGV} (GIAOVIEN)$$

$$R3 \leftarrow \sigma_{R1.MABM=R2.MABM} (R1 \times R2)$$

$$KQ \leftarrow \pi_{MAPHG} (R3)$$



# PHÉP KẾT

Kết tự nhiên (Natural join)

Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)

Kết bằng (Equi join)

# Phép kết

- Kết tự nhiên (Natural join)
- Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
- Kết bằng (Equi join)
- Kết ngoài (Outer join)
- Kết một nửa (Semi-join)

# Phép kết

- Được dùng để tổ hợp 2 bộ **có liên quan** từ 2 quan hệ thành 1 bộ
- Ký hiệu  **$R \bowtie S$** 
  - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$
- Kết quả của phép kết là một **quan hệ mới**  $Q$ 
  - Có  **$n + m$**  thuộc tính  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$
  - 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
    - $\theta$  là phép so sánh  $\neq, =, <, >, \leq, \geq$

# Phép kết (tt)

A	B
a	1
b	2

B	C
1	x
1	y
3	z

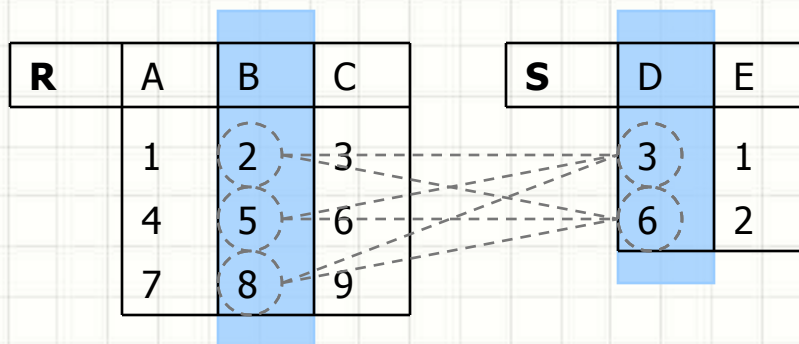
A	B	C
a	1	x
a	1	y

(g) Natural join

- Phân loại
  - Kết theta ( $\theta$ -join) là phép kết có điều kiện
    - Ký hiệu  $R \bowtie_C S$
    - C gọi là điều kiện kết trên thuộc tính ( $<, \leq, >, \geq, =, \neq$ )
  - Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
  - Kết tự nhiên (natural join)
    - Ký hiệu  $R \bowtie S$  hay  $R * S$
    - $R^+ \cap S^+ \neq \emptyset$
    - Kết quả của phép kết bằng trên thuộc tính chung của 2 quan hệ và bỏ bớt đi 1 cột giống nhau

# Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết theta



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

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

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



# Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết bằng

<b>R</b>	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

<b>S</b>	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

<b>R</b>	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

<b>S</b>	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

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

# Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết tự nhiên

<b>R</b>	A	B	C
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9

<b>S</b>	C	D
	3	1
	6	2

$R \bowtie S$

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

## Ví dụ 10

- Cho biết giáo viên có lương lớn hơn lương của giáo viên 'Nguyễn Hoài An'
  - Quan hệ: **GIAOVIEN**
  - Thuộc tính: **LUONG**

GIAOVIEN (MAGV, HOTEN, **LUONG**, PHAI, NGAYSINH, ...)

$R1(LG) \leftarrow \pi_{LUONG} (\sigma_{HOTEN='Nguyễn\ Hoài\ An'} (GIAOVIEN))$

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

$KQ(MAGV, HOTEN, \mathbf{LUONG}, PHAI, NGAYSINH, \dots, \mathbf{LG})$

## Ví dụ 11

- Với mỗi giáo viên, hãy cho biết thông tin của bộ môn mà họ đang làm việc
  - Quan hệ: **GIAOVIEN**, **BOMON**

GIAOVIEN(MAGV, HOTEN, LUONG, PHAI, ..., **MABM**, ...)

BOMON(**MABM**, TENBM, PHONG, DIENTHOAI, ...)

KQ  $\leftarrow$  GIAOVIEN  $\bowtie$  BOMON

KQ (MAGV, HOTEN, ..., **MABM**, TENBM, PHONG, ...) )

## Ví dụ 12

- Với mỗi đề tài, cho biết thông tin giáo viên chủ nhiệm đề tài đó
  - Quan hệ: **ĐETA**I, **GIAO**VIEN

ĐETA(I(MAĐT, TENĐT, KINH PHI, ..., **GVCNĐT**))

GIAOVIEN(**MAGV**, HOTEN, LUONG, PHAI, ...)

KQ ← ĐETA  $\bowtie_{GVCNĐT = MAGV}$  GIAOVIEN

KQ(MAĐT, TENĐT, KINH PHI, ..., **GVCNĐT**, **MAGV**, HOTEN, ...)

## Ví dụ 13

- Với mỗi khoa cho biết thông tin trưởng khoa



## Ví dụ 14

- Cho biết lương cao nhất trong bộ môn 'HTTT'

## Ví dụ 15

- Cho biết giáo viên làm việc cùng bộ môn với giáo viên 002

## Ví dụ 16

- Cho biết các giáo viên của bộ môn 'Vi sinh' có tham gia đề tài 006

# Phép kết (tt)

$$T$$

A	B
a	1
b	2

$$U$$

B	C
1	x
1	y
3	z

$$T \triangleright_B U$$

A	B
a	1

$$T \bowtie_C U$$

A	B	C
a	1	x
a	1	y
b	2	

(h) Semijoin

(i) Left Outer join

## • Phân loại

### – Kết ngoài (outer join): phép kết có điều kiện

- Gồm 3 phép kết ngoài: bên trái, bên phải, 2 bên
- Ký hiệu:  $R \rhd S$ ,  $R \lhd S$ ,  $R \bowtie S$
- Kết ngoài bên trái (Left outer join): phép kết bảo toàn tất cả các bộ của quan hệ bên trái, bộ nào không kết được với quan hệ bên phải thì sẽ được điền giá trị null.

### – Kết nửa (semi-join): Hình thành quan hệ chứa các bộ của R có thể tham gia phép kết với quan hệ S

- Ký hiệu:  $R \triangleright S$
- Có thể biểu diễn bằng phép kết + phép chiếu
- $R \triangleright S = \pi_A(R \bowtie S)$

## Ví dụ 24 - a

- Cho biết họ tên giáo viên và tên bộ môn họ làm trưởng bộ môn nếu có

$R1 \leftarrow GIAOVIEN \bowtie_{MAGV=TRUONGBM} BOMON$

$KQ \leftarrow \pi_{HOTEN, TENBM}(R1)$

HOTEN	TENBM
Nguyễn Hoài An	Mạng máy tính
Trần Trà Hương	Hệ thống thông tin
Nguyễn Ngọc Ánh	null
...	...

## Ví dụ 24 - b

- Cho danh sách tên bộ môn và họ tên trưởng bộ môn đó nếu có.



## Ví dụ 24 - c

- Cho danh sách tên giáo viên và các đề tài giáo viên đó chủ nhiệm nếu có

# Tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

- Tập các phép toán  $\sigma, \pi, \times, -, \cup$  được gọi là tập đầy đủ các phép toán ĐSQH
  - Nghĩa là các phép toán có thể được biểu diễn qua chúng
  - Ví dụ
    - $R \cap S = R \cup S - ((R - S) \cup (S - R))$
    - $R \bowtie_c S = \sigma_c(R \times S)$

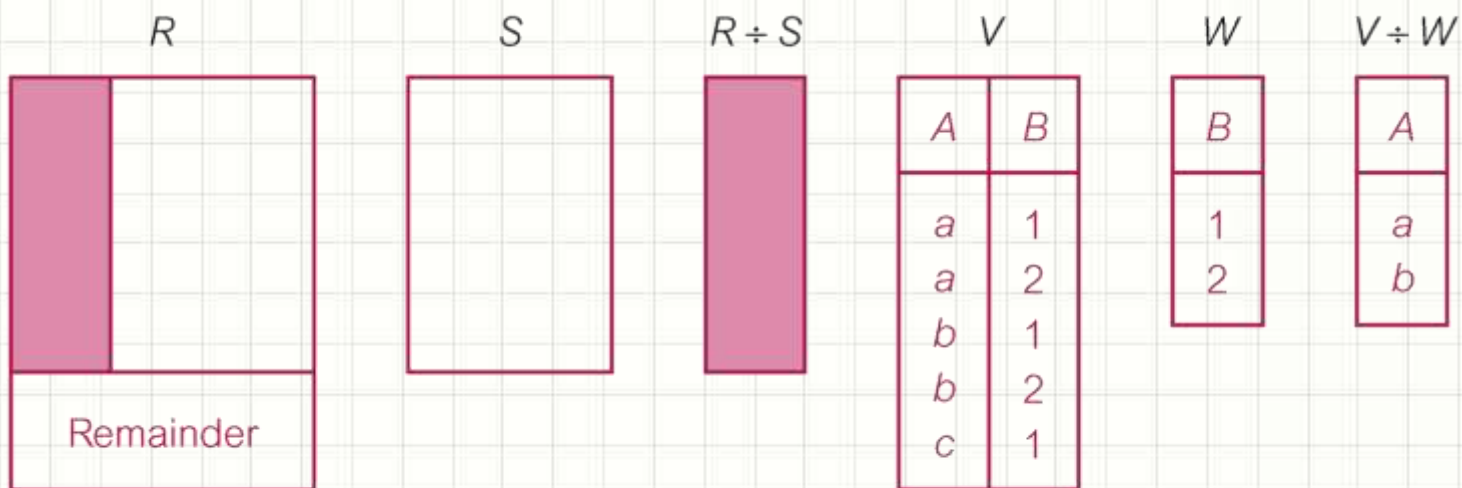


# **PHÉP CHIA**

# 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  $R \div S$ 
  - $R(Z)$  và  $S(X)$ 
    - $Z$  là tập thuộc tính của  $R$ ,  $X$  là tập thuộc tính của  $S$
    - $X \subseteq Z$
- Kết quả của phép chia là một quan hệ  $T(Y)$ 
  - Với  $Y=Z-X$
  - Có  $t$  là một bộ của  $T$  nếu với mọi bộ  $t_S \in S$ , tồn tại bộ  $t_R \in R$  thỏa 2 điều kiện
    - $t_R(Y) = t$
    - $t_R(X) = t_S(X)$

# Phép chia



(j) Division (shaded area)

Example of division

# Phép chia (tt)

- Ví dụ

R	A	B	C	D	E
	$\alpha$	a	$\alpha$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	3
	$\gamma$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\beta$	b	1

S	D	E
	a	1
	b	1

$R \div S$

A	B	C
$\alpha$	a	$\gamma$
$\gamma$	a	$\gamma$



# Phép chia (tt)

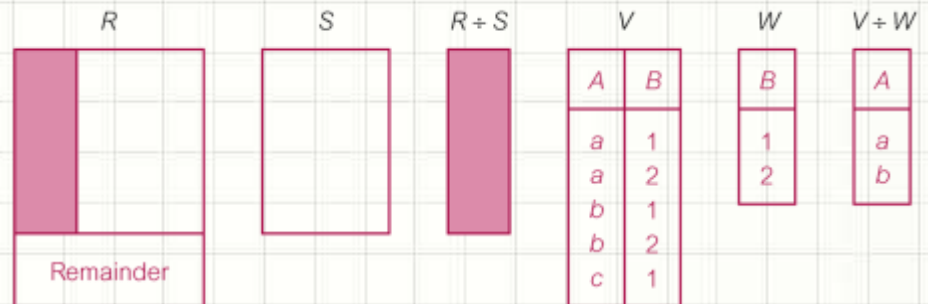
- Biểu diễn phép chia thông qua tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

$$Q1 \leftarrow \pi_A(V)$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times W$$

$$Q3 \leftarrow \pi_A(Q2 - V)$$

$$T \leftarrow Q1 - Q3$$



(j) Division (shaded area)

Example of division

# Phép chia (tt)

- Lấy ra tập thuộc tính Y trong R :  $Q1 \leftarrow \pi_{A, B, C}(R)$

Q1	A	B	C	D	E
	$\alpha$	a	$\alpha$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\beta$	b	3
	$\gamma$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\beta$	b	1

# Phép chia (tt)

- Tổ hợp Q1 và S :  $Q2 \leftarrow Q1 \times S$

Q1	A	B	C
	$\alpha$	a	$\alpha$
	$\alpha$	a	$\gamma$
	$\beta$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\beta$

×

S	D	E
	a	1
	b	1



Q2	A	B	C	D	E
	$\alpha$	a	$\alpha$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\beta$	a	1
	$\alpha$	a	$\alpha$	b	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\beta$	b	1

# Phép chia (tt)

- Lấy ra dòng không đầy đủ :  $Q3 \leftarrow \pi_{A,B,C}(Q2 -$

Q2	A	B	C	D	E
	$\alpha$	a	$\alpha$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\beta$	a	1
	$\alpha$	a	$\alpha$	b	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\beta$	b	1

R	A	B	C	D	E
	$\alpha$	a	$\alpha$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	a	1
	$\alpha$	a	$\gamma$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	a	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	3
	$\gamma$	a	$\gamma$	a	1
	$\gamma$	a	$\gamma$	b	1
	$\gamma$	a	$\beta$	b	1

Q3	A	B	C	D	E
	$\gamma$	a	$\beta$	a	1
	$\alpha$	a	$\alpha$	b	1
	$\beta$	a	$\gamma$	b	1



Q3	A	B	C
	$\gamma$	a	$\beta$
	$\alpha$	a	$\alpha$
	$\beta$	a	$\gamma$

# Phép chia (tt)

- Loại bỏ tập không đầy đủ từ tập ban đầu:

$$KQ \leftarrow Q1 - Q3$$

Q1	A	B	C
	$\alpha$	a	$\alpha$
	$\alpha$	a	$\gamma$
	$\beta$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\beta$

-

Q3	A	B	C
	$\gamma$	a	$\beta$
	$\alpha$	a	$\alpha$
	$\beta$	a	$\gamma$

KQ	A	B	C
	$\alpha$	a	$\gamma$
	$\gamma$	a	$\gamma$

## Ví dụ 17

- Cho biết mã giáo viên tham gia tất cả công việc thuộc đề tài 001
  - Quan hệ: GIAOVIEN, THAMGIADT



## Ví dụ 18

- Cho biết tên đề tài có tất cả giảng viên bộ môn 'Hệ thống thông tin' tham gia



# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

- Hàm kết hợp (Aggregation function)
- Phép gom nhóm (Grouping)

# Hàm kết hợp

- Nhận vào **tập hợp** các giá trị
- Trả về **một giá trị đơn**
- Gồm
  - AVG
  - MIN
  - MAX
  - SUM
  - COUNT

# Hàm kết hợp (tt)

- Ví dụ

R	A	B
	1	2
	3	4
	1	2
	1	2

$$\text{SUM}(B) = 10$$

$$\text{AVG}(A) = 1.5$$

$$\text{MIN}(A) = 1$$

$$\text{MAX}(B) = 4$$

$$\text{COUNT}(A) = 4$$

# Phép gom nhóm

- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên điều kiện gom nhóm nào đó
- Ký hiệu  $G_1, G_2, \dots, G_n \bowtie_{F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)}(E)$ 
  - E là biểu thức ĐSQH
  - $G_1, G_2, \dots, G_n$  là các thuộc tính gom nhóm
  - $F_1, F_2, \dots, F_n$  là các hàm kết hợp
  - $A_1, A_2, \dots, A_n$  là các thuộc tính tính toán trong hàm  $F_i$

# Phép gom nhóm (tt)

- Ví dụ

<b>R</b>	A	B	C
	$\alpha$	2	7
	$\alpha$	4	7
	$\beta$	2	3
	$\gamma$	2	10

$\mathfrak{S}_{\text{SUM}(C)}(R)$

SUM_C
27

$A\mathfrak{S}_{\text{SUM}(C)}(R)$

A	SUM_C
$\alpha$	14
$\beta$	3
$\gamma$	10



## Ví dụ 19

- Cho biết số lượng giáo viên và tổng lương của họ

## Ví dụ 20

- Cho biết số lượng giáo viên và lương trung bình của từng bộ môn

## Ví dụ 21

- Cho biết tên khoa có đông giáo viên nhất

## Ví dụ 22

- Cho biết họ tên giáo viên chủ nhiệm nhiều đề tài nhất

## Ví dụ 23

- Cho biết tên chủ đề và số lượng đề tài thuộc về chủ đề đó



# **CÁC THAO TÁC CẬP NHẬT TRÊN QUAN HỆ**



# Các thao tác cập nhật

- Nội dung của CSDL có thể được cập nhật bằng các thao tác
  - Thêm (insertion)
  - Xóa (deletion)
  - Sửa (updating)
- Các thao tác cập nhật được diễn đạt thông qua phép toán gán

$R_{\text{new}} \leftarrow$  các phép toán trên  $R_{\text{old}}$

# Thao tác thêm

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} \cup E$$

- $R$  là quan hệ
- $E$  là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Phân công giáo viên có mã 001 tham gia công việc 4 của đề tài số 001 với mức phụ cấp 2

$\text{THAMGIADT} \leftarrow \text{THAMGIADT} \cup ('001', '001', 4, 2)$

# Thao tác xóa

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} - E$$

- $R$  là quan hệ
- $E$  là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Xóa phân công tham gia đề tài cho giáo viên 001

$$\text{THAMGIADT} \leftarrow \text{THAMGIADT} - \sigma_{\text{MAGV}='001'}(\text{THAMGIADT})$$

## Ví dụ 25

- Xóa các đề tài thuộc chủ đề 'NCPT'

# Thao tác sửa

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow \pi_{F1, F2, \dots, Fn}(R_{\text{old}})$$

- $R$  là quan hệ
- $F_i$  là biểu thức tính toán cho ra giá trị mới của thuộc tính

- Ví dụ

- Tăng mức phụ cấp cho các đề tài của tất cả giáo viên lên 1.5 lần

$$\text{THAMGIADT} \leftarrow \pi_{\text{MAGV}, \text{MAĐT}, \text{STT}, \text{PHUCAP} * 1.5}(\text{THAMGIADT})$$

## Ví dụ 26

- Các giáo viên làm đề tài trên 30 giờ sẽ được tăng thời gian làm việc lên 1.5 lần, còn lại tăng lên 2 lần





**CÂU HỎI ?**