

---

# Chương 4

## Đại số quan hệ

---

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

# Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
  - 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	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5
Quang	Pham	11/10/1937	450 TV HN	Nam	55000	1

# Giới thiệu (tt)

## ■ Có 2 loại xử lý

- Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật)
  - Thêm mới, xóa và 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)

# Nhắc lại

## ■ Đại số

- Toán tử (operator)
- Toán hạng (operand)

## ■ Trong số học

- Toán tử: +, -, \*, /
- Toán hạng - biến (variables): x, y, z
- Hằng (constant)
- Biểu thức
  - $(x+7) / (y-3)$
  - $(x+y)*z$  and/or  $(x+7) / (y-3)$

# Đại số quan hệ

- Biến là các quan hệ
  - Tập hợp (set)
- Toán tử là các phép toán (operations)
  - Trên tập hợp
    - Hội  $\cup$  (union)
    - Giao  $\cap$  (intersec)
    - Trừ  $-$  (difference)
  - Rút trích 1 phần của quan hệ
    - Chọn  $\sigma$  (selection)
    - Chiếu  $\pi$  (projection)
  - Kết hợp các quan hệ
    - Tích Cartesian  $\times$  (Cartesian product)
    - Kết  $\bowtie$  (join)
  - Đổi tên  $\rho$

# Đại số quan hệ (tt)

- Hằng số là thể hiện của quan hệ
- Biểu thức
  - Được gọi là câu truy vấn
  - Là chuỗi các phép toán đại số quan hệ
  - Kết quả trả về là một thể hiện của quan hệ

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- **Phép chọn**
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



# Phép chọn

- Được dùng để lấy ra các bộ của quan hệ R
- Các bộ được chọn phải thỏa mãn điều kiện chọn P
- Ký hiệu

$$\sigma_P(R)$$

- P là biểu thức 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 mệnh đề được nối lại nhờ các phép ∧, ∨, ¬

# Phép chọn (tt)

- 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
- Ví dụ

R	A	B	C	D
	$\alpha$	$\alpha$	1	7
	$\alpha$	$\beta$	5	7
	$\beta$	$\beta$	12	3
	$\beta$	$\beta$	23	10

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

A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\beta$	$\beta$	23	10

# Phép chọn (tt)

- Phép chọn có tính giao hoán

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

# Ví dụ 1

- Cho biết các nhân viên ở phòng số 4
  - Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: PHG
  - Điều kiện: PHG=4

$\sigma_{PHG=4}(NHANVIEN)$

## 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: NHANVIEN
  - Thuộc tính: LUONG, PHG
  - Điều kiện:
    - $LUONG > 25000$  và  $PHG = 4$  hoặc
    - $LUONG > 30000$  và  $PHG = 5$

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

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- **Phép chiếu**
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

# Phép chiếu

- Được dùng để lấy ra một vài cột của quan hệ R
- Ký hiệu  $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$
- Kết quả trả về là một quan hệ
  - Có k thuộc tính
  - Có số bộ luôn **ít hơn** hoặc bằng số bộ của R
- Ví dụ

R	A	B	C
	$\alpha$	10	1
	$\alpha$	20	1
	$\beta$	30	1
	$\beta$	40	2

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

A	C
$\alpha$	1
<del><math>\alpha</math></del>	<del>1</del>
$\beta$	1
$\beta$	2

# Phép chiếu (tt)

- Phép chiếu không có tính giao hoán

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

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



# Ví dụ 3

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

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

# 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
    - Hằng số
    - Thuộc tính trong E

# Phép chiếu tổng quát (tt)

## ■ Ví dụ

- Cho biết họ tên của các nhân viên và lương của họ sau khi tăng 10%

$$\pi_{\text{HONV, TENNV, LUONG*1.1}}(\text{NHANVIEN})$$

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

# 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 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 Q có m thuộc tính thì Q sẽ có  $n + m$  thuộc tính ( $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$ )

# Phép tích Cartesian (tt)

## ■ Ví dụ

<b>R</b>	A	B
	$\alpha$	1
	$\beta$	2

<b>S</b>	<del>X</del>	C	D
	$\alpha$	10	+
	$\beta$	10	+
	$\beta$	20	-
	$\gamma$	10	-

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

$R \times S$

A	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)

## ■ Ví dụ

<b>R</b>	A	B
	$\alpha$	1
	$\beta$	2

<b>S</b>	B	C	D
	$\alpha$	10	+
	$\beta$	10	+
	$\beta$	20	-
	$\gamma$	10	-

<b>R <math>\times</math> S</b>	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	-

unambiguous

# 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	-



# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- **Phép toán tập hợp**
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

# Phép toán tập hợp

- Quan hệ là tập hợp các bộ
  - Phép hội  $R \cup S$
  - Phép giao  $R \cap S$
  - Phép trừ  $R - S$
- 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  $DOM(A_i) = DOM(B_i)$ ,  $1 \leq i \leq n$
- Kết quả của  $\cup$ ,  $\cap$ , và  $-$  là một quan hệ có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên ( $R$ )

# Phép toán tập hợp (tt)

## ■ Ví dụ

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

THANNHAN	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  $n=3$

$DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$

$DOM(NGSINH) = DOM(NG\_SINH)$

$DOM(PHAI) = DOM(PHAITN)$

# Phép hội

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép hội của R và S
  - Ký hiệu  $R \cup S$
  - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R hoặc thuộc S, hoặc cả hai (các bộ trùng lặp sẽ bị bỏ)

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

## ■ Ví dụ

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

S	A	B
	$\alpha$	2
	$\beta$	3

$R \cup S$	A	B
	$\alpha$	1
	$\alpha$	2
	$\beta$	1
	$\alpha$	2
	$\beta$	3

# Phép giao

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
  - Ký hiệu  $R \cap S$
  - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R đồng thời thuộc S

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

- Ví dụ

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

S	A	B
	$\alpha$	2
	$\beta$	3

$R \cap S$	A	B
	$\alpha$	2

# Phép trừ

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
  - Ký hiệu  $R - S$
  - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

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

- Ví dụ

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

S	A	B
	$\alpha$	2
	$\beta$	3

R - S	A	B
	$\alpha$	1
	$\beta$	1

# Các tính chất

- Giao hoán

$$R \cup S = S \cup R$$

$$R \cap S = S \cap R$$

- Kết hợp

$$R \cup (S \cup T) = (R \cup S) \cup T$$

$$R \cap (S \cap T) = (R \cap S) \cap T$$

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- **Phép kết**
  - Kết tự nhiên (Natural join)
  - Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
  - Kết bằng (Equi join)
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



# 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  $(B_1, B_2, \dots, B_m)$
- Kết quả của phép kết là một quan hệ  $Q$ 
  - 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  $\neq, =, <, >, \leq, \geq$

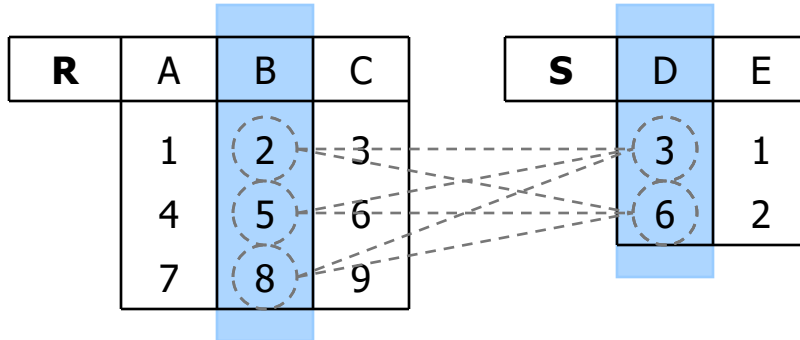
# Phép kết (tt)

## ■ 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
- Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
- Kết tự nhiên (natural join)
  - Ký hiệu  $R \bowtie S$  hay  $R * S$
  - $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$
  - Kết quả của phép kết bằng 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	<del>S</del> C	D
1	2	3	<del>3</del>	1
4	5	6	<del>6</del>	2

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

# Phép kết ngoài

- Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin
  - Thực hiện phép kết
  - Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện kết
- Có 3 hình thức
  - Mở rộng bên trái 
  - Mở rộng bên phải 
  - Mở rộng 2 bên 

# Ví dụ 18

- Cho biết họ tên nhân viên và tên phòng ban mà họ phụ trách nếu có
  - Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN
  - Thuộc tính: TENNV, TENPH

$R1 \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{MANV=TRPHG} PHONGBAN$

$KQ \leftarrow \pi_{HONV, TENNV, TENPHG}(R1)$

TENNV	HONV	TENPHG
Tung	Nguyen	Nghien cuu
Hang	Bui	null
Nhu	Le	null
Vinh	Pham	Quan ly

# Ví dụ 11

- Cho biết nhân viên có lương hơn lương của nhân viên 'Tùng'
  - Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: LUONG

NHAN\_VIEN(HONV, TENNV, MANV, ..., **LUONG**, PHG)

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

$KQ \leftarrow NHAN\_VIEN \bowtie_{LUONG > LG} R1$

$KQ(HONV, TENNV, MANV, ..., \mathbf{LUONG}, \mathbf{LG})$



# Ví dụ 12

- Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc
  - Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN

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

PHONGBAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NG\_NHANCHUC)

KQ  $\leftarrow$  NHANVIEN  $\bowtie_{\text{PHG}=\text{MAPHG}}$  PHONGBAN

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

# Ví dụ 13

- Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó
  - Quan hệ: PHONGBAN, DDIEM\_PHG

PHONGBAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGAY\_NHANCHUC)

DDIEM\_PHG(**MAPHG**, DIADIEM)

KQ ← PHONGBAN ⋈ DDIEMPHG

KQ(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGAY\_NHANCHUC, DIADIEM)

# 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
    - $R \cap S = R \cup S - ((R - S) \cup (S - R))$
    - $R \bowtie_c S = \sigma_c(R \times S)$

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- **Phép chia**
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

# 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
    - $t_R(Y) = t$
    - $t_R(X) = t_S(X)$

R(Z)	
X	Y

S(X)

T(Y)

# Phép chia (tt)

## ■ Ví dụ

$$R \div S$$

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

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

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

$$Q2 \leftarrow Q1 \times S$$

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

$$T \leftarrow Q1 - Q3$$

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- **Các phép toán khác**
  - Hàm kết hợp (Aggregation function)
  - Phép gom nhóm (Grouping)
  - Phép kết ngoài (Outer join)
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ



# Hàm kết hợp

- Nhận vào tập hợp các giá trị và trả về một giá trị đơn
  - 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

$$G_1, G_2, \dots, G_n \mathcal{J}_{F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)}(E)$$

- 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
- $A_1, A_2, \dots, A_n$  là các thuộc tính tính toán trong hàm F

# Phép gom nhóm (tt)

## ■ Ví dụ

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

$\mathcal{J}_{\text{SUM}(C)}(R)$

SUM_C
27

$A\mathcal{J}_{\text{SUM}(C)}(R)$

SUM_C
14
3
10

# Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- 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

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

# 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 nhân viên có mã 123456789 làm thêm đề án mã số 20 với số giờ là 10

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} \cup ('123456789', 20, 10)$$

# 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 các phân công đề án của nhân viên 123456789

$\text{PHANCONG} \leftarrow \text{PHANCONG} - \sigma_{\text{MANV}='123456789'}(\text{PHANCONG})$



# Thao tác sửa

## ■ Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow \pi_{F_1, F_2, \dots, F_n} (R_{\text{old}})$$

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

## ■ Ví dụ

- Tăng thời gian làm việc cho tất cả nhân viên lên 1.5 lần

$$\text{PHANCONG} \leftarrow \pi_{\text{MA\_NVIEN}, \text{SODA}, \text{THOIGIAN} * 1.5} (\text{PHANCONG})$$

