



# CƠ SỞ DỮ LIỆU

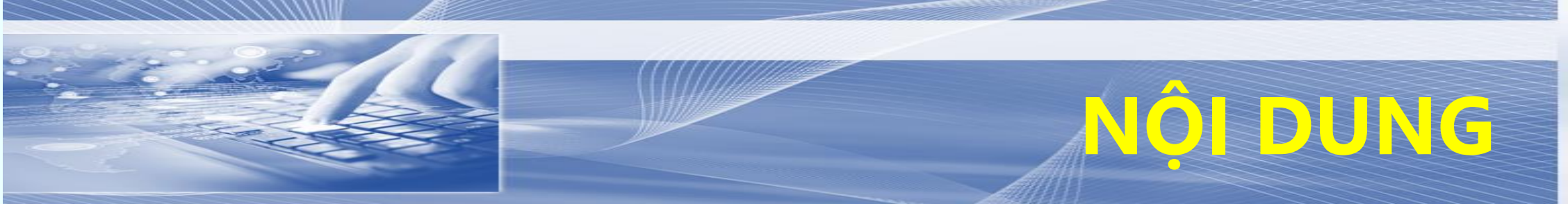




## Chương 4:

# ĐẠI SỐ QUAN HỆ (RELATIONAL ALGEBRA)





- ☐ 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



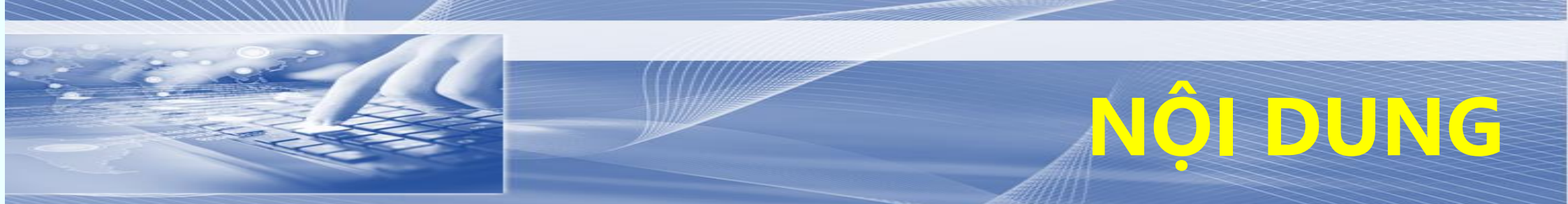
- ❑ Xét các thao tác trên quan hệ Nhân viên
  - Thêm mới một nhân viên
  - Chuyển nhân viên có tên là "Tùng" sang phòng số 1
  - Cho biết họ tên và ngày sinh các nhân viên có lương trên 20000

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

- ❑ Các thao tác trên quan hệ
  - Thêm, xóa, sửa(làm thay đổi dữ liệu)
  - Xem thông tin(không thay đổi dữ liệu-truy vấn)
- ❑ Cách thức xử lý thao tác
  - Đại số quan hệ (Relational Algebra)
    - ✓ Biểu diễn dạng biểu thức
  - Phép tính quan hệ (Relational Calculus)
    - ✓ Biểu diễn kết quả
  - SQL (Structured Query Language)



# NỘI DUNG

- ☐ 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



# ĐẠI SỐ QUAN HỆ

- ❑ Đại số
  - Toán tử (operator)
  - Toán hạng (operand)
- ❑ Trong số học
  - Toán tử: +, -, \*, /
  - Toán hạng - biến (variables): x, y, z
  - Hằng (constant)
  - Biểu thức



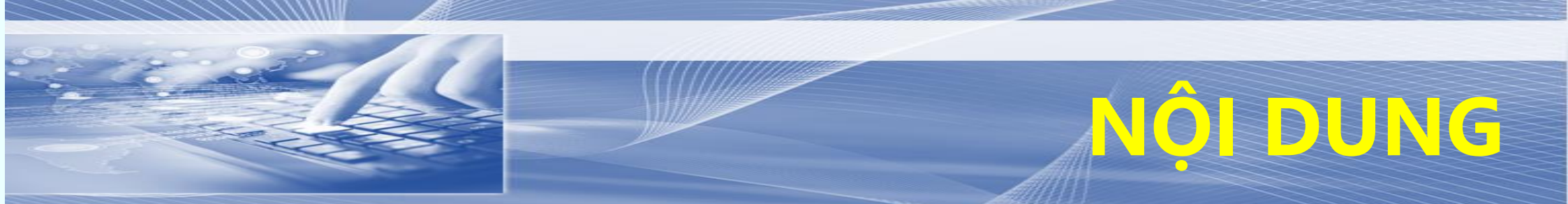
# ĐẠI SỐ QUAN HỆ

- ❑ 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  $\rho$





- ❑ 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



- ☐ 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  $R(A_1, A_2, \dots, A_n), S(B_1, B_2, \dots, B_n)$  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

□ Ví dụ

THAN_NHAN				TENTN	NGSINH	PHAITN
				Vân	1988	Nam
				Thanh	1988	Nữ
				Bình	1991	Nam
				Thy	1987	Nữ

NHAN_VIEN	TENNV	NGSINH	PHAI
	Vân	1988	Nam
	Thanh	1988	Nữ
	Bình	1991	Nam
	Thy	1987	Nữ

- Bậc  $n = 3$
- $DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$
- $DOM(NGSINH) = DOM(NG\_SINH)$
- $DOM(PHAI) = DOM(PHAITN)$



# PHÉP TOÁN TẬP HỢP

## ❑ 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)

➤ Ví dụ

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

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
	<del><math>\alpha</math></del>	<del>2</del>
	$\beta$	3

# PHÉP TOÁN TẬP HỢP

## □ 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 TOÁN TẬP HỢP

## □ 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



# PHÉP TOÁN TẬP HỢP

## □ 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

- ☐ 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

- ❑ Cho quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , chọn ra các bộ thỏa mãn điều kiện P.
- ❑ Ký hiệu:

$$\sigma_p(R)$$

- ❑ P là biểu thức của mệnh đề (các phép toán trên mệnh đề). Có dạng:
  - <thuộc tính> <Phép so sánh> <Hằng số>
  - <thuộc tính> <Phép so sánh> <thuộc tính>
- ❑ Các phép so sánh:  $>, \geq, <, \leq, =, \neq$
- ❑ Các phép kết hợp:  $\wedge, \vee, \neg$

# PHÉP CHỌN

- ❑ Kết quả của phép chọn 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 có tính chất giao hoán

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

# PHÉP CHỌN

❑ Ví dụ: cho quan hệ NHANVIEN

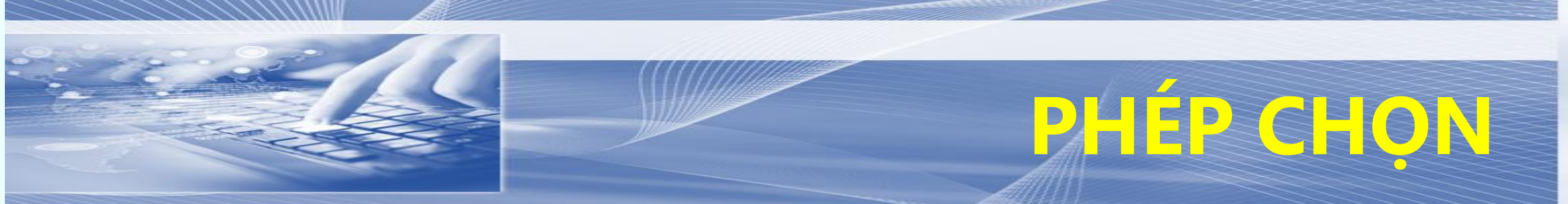
TENNV	HONV	NGSINH	DCHI	PHAI	LUONG	PHONG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	1
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

❑ Cho biết các nhân viên ở phòng số 4

- Quan hệ: NHANVIEN
- Thuộc tính: PHONG
- Điều kiện: PHONG=4

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





- ❑ 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, PHONG
  - Điều kiện:
    - ✓  $LUONG > 25000$  và  $PHONG = 4$  hoặc
    - ✓  $LUONG > 30000$  và  $PHONG = 5$

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



# NỘI DUNG

- ☐ 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

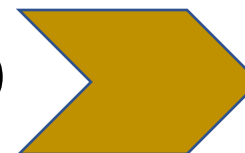
- ❑ Quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , phép chiếu trên R là trích một số thông tin (thuộc tính) từ R:  $A_i, \dots, A_j, \dots, A_k$
- ❑ Ký hiệu

$$\pi_{A_i, \dots, A_j, \dots, A_k}(R)$$

- ❑ 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



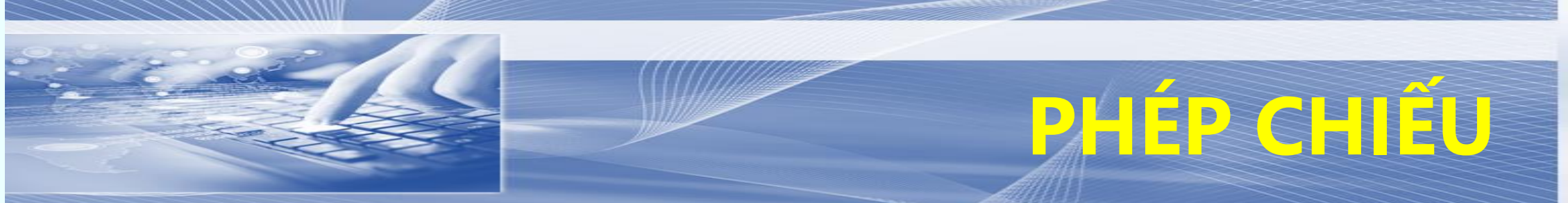
# PHÉP CHIẾU

- ❑ Kết quả trả về là một quan hệ
  - Có số thuộc tính  $k \leq n$
  - Có số bộ luôn **ít hơn** hoặc bằng số bộ của R
- ❑ Phép chiếu không có tính giao hoán

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

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

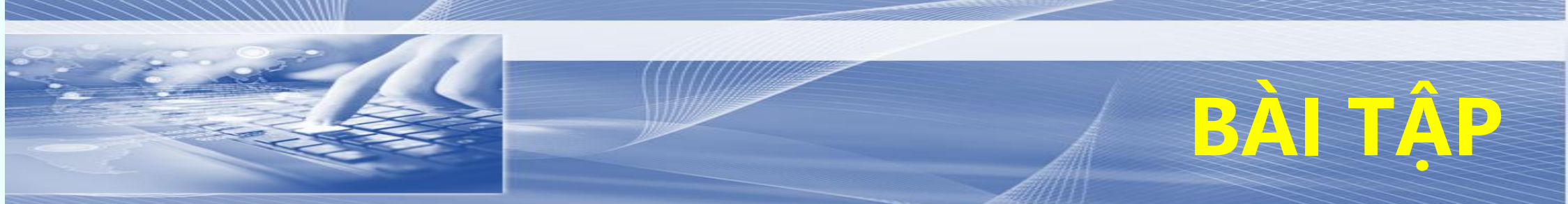




# PHÉP CHIẾU

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

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



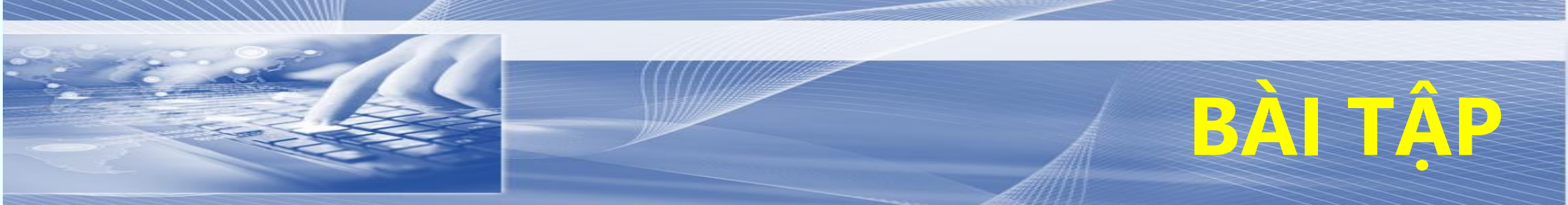
# BÀI TẬP

❑ Cho biết mã nhân viên có tham gia đề án hoặc có thân nhân

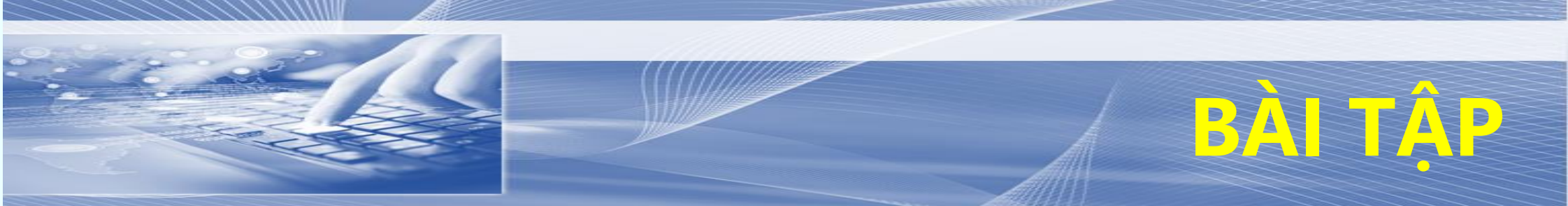
$\pi_{\text{MANV}}(\text{PHAN\_CONG})$

$\pi_{\text{MANV}}(\text{THAN\_NHAN})$

$\pi_{\text{MANV}}(\text{PHAN\_CONG}) \cup \pi_{\text{MANV}}(\text{THAN\_NHAN})$



- ☐ Cho biết mã nhân viên có người thân và có tham gia đề án



- ☐ Cho biết mã nhân viên không có thân nhân nào



# 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

- ❑ Ví dụ:
- ❑ Cho TaiKhoanThe(SoTK, SoTien, MaKH)
  - Biết rằng thẻ cần duy trì tối thiểu 100000
  - Cho biết mã khách hàng và số tiền khả dụng

$$\pi_{\text{MaKH, SoTien}-100000}(\text{TaiKhoanThe})$$

# CHUỖI PHÉP TOÁN

- ❑ Kết hợp các phép toán đại số quan hệ
  - Lồng các biểu thức lại với nhau

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

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

- Thực hiện từng phép toán một
  - ✓ B1:  $\sigma_P (R)$
  - ✓ B2:  $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k} (\text{Quan hệ kết quả ở B1})$

➤ Cần đặt tên cho quan hệ



# PHÉP GÁN

- ☐ Được sử dụng để nhận lấy kết quả trả về của một phép toán
  - Thường là kết quả trung gian trong chuỗi các phép toán
- ☐ Ký hiệu  $\leftarrow$
- ☐ Ví dụ:

$$\pi_{A1, A2, \dots, Ak}(\sigma_p(R))$$

$$B1: S \leftarrow \sigma_p(R)$$

$$B2: KQ \leftarrow \pi_{A1, A2, \dots, Ak}(S)$$



# PHÉP ĐỔI TÊN

- ❑ Được dùng để đổi tên
  - Quan hệ
    - ✓ Xét quan hệ  $R(B, C, D)$
    - ✓ Đổi tên quan hệ  $R$  thành  $S$ :  $\rho_S(R)$
  - Thuộc tính
    - ✓ Đổi tên thuộc tính  $B$  thành  $X$ :  $\rho_{X,C,D}(R)$
    - ✓ Đổi tên quan hệ  $R$  thành  $S$  và thuộc tính  $B$  thành  $X$

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

❑ Cho biết họ và tên nhân viên làm việc ở phòng số 4

➤ Quan hệ: NHANVIEN

➤ Thuộc tính: HONV, TENLOT, TENNV

➤ Điều kiện: PHONG=4

❑ C1:  $\pi_{\text{HONV, TENLOT, TENNV}} (\sigma_{\text{PHG}=4} (\text{NHANVIEN}))$

❑ C2:  $\text{NV\_P4} \leftarrow \sigma_{\text{PHG}=4} (\text{NHANVIEN})$

$\text{KQ} \leftarrow \pi_{\text{HONV, TENLOT, TENNV}} (\text{NV\_P4})$

$\text{KQ}(\text{HO, LOT, TEN}) \leftarrow \pi_{\text{HONV, TENLOT, TENNV}} (\text{NV\_P4})$

$\rho_{\text{KQ}(\text{HO, LOT, TEN})} (\pi_{\text{HONV, TENLOT, TENNV}} (\text{NV\_P4}))$





# NỘI DUNG

- ☐ 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

- ❑ Còn gọi là tích Descartes
- ❑ Dùng để kết hợp các bộ của các quan hệ lại với nhau
- ❑ Ký hiệu:
- ❑ Kết quả là một quan hệ:  $R \times S$ 
  - Số thuộc tính = tổng thuộc tính của R và S
  - Số bộ = (số bộ của R) x (số bộ của S)
  - Mỗi bộ là tổ hợp 1 bộ của R và 1 bộ của S

# PHÉP TÍCH CARTESIAN

□ Ví dụ:

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

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

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

$R \times S$

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

□ Ví dụ:

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

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

$R \times S$	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	-

unambiguous

□ Lưu ý: khi R và S có thuộc tính trùng tên, để truy vấn thuộc tính nào cần viết rõ [tên quan hệ].[tên thuộc tính]

# PHÉP TÍCH CARTESIAN

- ❑ Chỉ có phép tích thì không ứng dụng nhiều trong thực tế, mà thường kèm với 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	-



# PHÉP TÍCH CARTESIAN

## ❑ Ví dụ:

❑ Với mỗi phòng ban, cho biết thông tin của người trưởng phòng

➤ Quan hệ: PHONGBAN, NHANVIEN

➤ Thuộc tính: TRPHG, MAPHG, TENNV, HONV, ...

TENPHG	MAPHG	TRPHG	NG_NHANCHUC	MANV	TENNV	HONV	...
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988				
Dieu hanh	4	987987987	01/01/1995				
Quan ly	1	888665555	06/19/1981				
Nghien cuu	5	333445555	05/22/1988	333445555	Tung	Nguyen	...
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



# PHÉP TÍCH CARTESIAN

❑ Ví dụ (tt)

❑ B1: Tích Cartesian PHONGBAN và NHANVIEN

$PB\_NV \leftarrow (NHANVIEN \times PHONGBAN)$

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

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

# PHÉP TÍCH CARTESIAN

- ❑ Ví dụ
- ❑ Cho biết lương cao nhất trong công ty
  - Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: LUONG

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

# PHÉP TÍCH CARTESIAN

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

$$R1 \leftarrow (\pi_{\text{LUONG}} (\text{NHAN\_VIEN}))$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{\text{NHAN\_VIEN.LUONG} < R1.LUONG} (\text{NHAN\_VIEN} \times R1)$$

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

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

$$KQ \leftarrow \pi_{\text{LUONG}} (\text{NHAN\_VIEN}) - R3$$

# PHÉP TÍCH CARTESIAN

❑ Ví dụ:

❑ 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



# PHÉP TÍCH CARTESIAN

- ❑ 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

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

$$R2 \leftarrow \sigma_{DIADIEM=DD} (R1 \times DD\_P5)$$

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



# NỘI DUNG

- ☐ 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 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
  - 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

## □ 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

## ❑ Ví dụ phép kết theta

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

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

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

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

$$R \bowtie_C S = \sigma_C(R \times S)$$



## □ Ví dụ phép kết 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	SCC	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

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

## ❑ 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>E</del>	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

- ❑ Ví dụ
- ❑ 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)

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

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

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

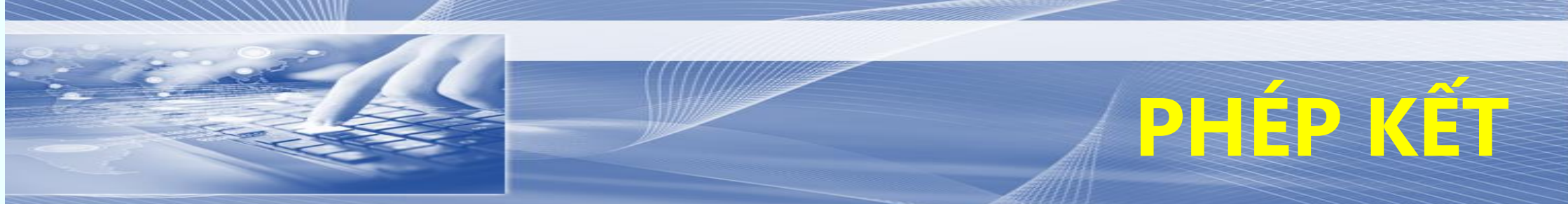
- ❑ Ví dụ
- ❑ Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc
  - Quan hệ: NHANVIEN, PHONGBAN

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

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

KQ ← NHANVIEN ⋈<sub>PHG=MAPHG</sub> PHONGBAN

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



# PHÉP KẾT

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

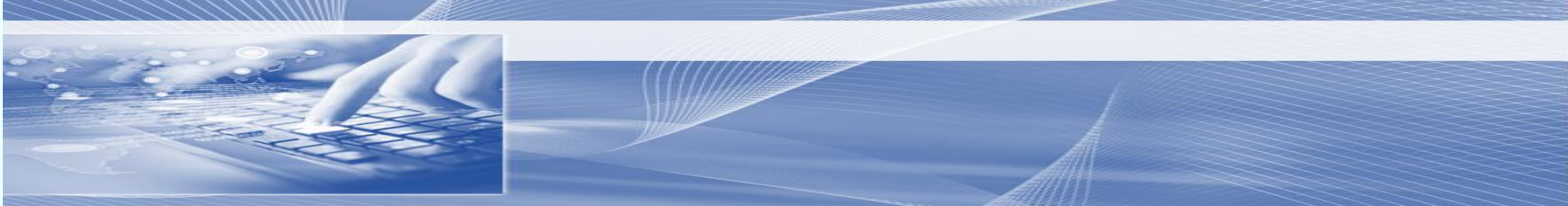
PHONGBAN(TENPHG, **MAPHG**, TRPHG, NGÀY\_NHANCHUC)

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

KQ ← PHONGBAN ⋈ DDIEM\_PHG

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





## ❑ Bài tập

1. Với mỗi phòng ban hãy cho biết thông tin của người trưởng phòng
  - Quan hệ: PHONGBAN, NHANVIEN
2. Cho biết lương cao nhất trong công ty
  - Quan hệ: NHANVIEN
  - Thuộc tính: LUONG
3. Cho biết phòng ban có cùng địa điểm với phòng 5
  - Quan hệ: DDIEM\_PHG

# 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

- ☐ 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

Tham khảo  
Giáo trình



# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## ❑ Hàm kết hợp

- Thực hiện phép toán trên tập giá trị, trả về một giá trị đơn.
- Các hàm kết hợp cơ bản:
  - ✓ AVG
  - ✓ MIN
  - ✓ MAX
  - ✓ SUM
  - ✓ COUNT

# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## ❑ Hàm kết hợp

➤ Ví dụ

R	A	B	C
	1	2	A01
	2	4	A02
	1	2	A09
	1	2	A05

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

$$\text{AVG}(A) = 1.25$$

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

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

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

$$\text{MAX}(C) = 'A09'$$





# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## □ Phép Gom Nhóm

- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên điều kiện gom nhóm nào đó
- Ký hiệu

$$G1, G2, \dots, Gn \mathcal{G}_{F1(A1), F2(A2), \dots, Fn(An)}(E)$$

- ✓ E là biểu thức ĐSQH hoặc quan hệ
- ✓  $G1, G2, \dots, Gn$  là các thuộc tính gom nhóm
- ✓  $F1, F2, \dots, Fn$  là các hàm
- ✓  $A1, A2, \dots, An$  là các thuộc tính tính toán trong hàm F

# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## ❑ Phép Gom Nhóm

➤ Ví dụ:

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

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

SUM(C)
27

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

A	SUM(C)
$\alpha$	14
$\beta$	3
$\gamma$	10



# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## □ Bài tập

- Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của cả công ty
- Tính số lượng nhân viên và lương trung bình của từng phòng ban
- Cho biết tên phòng và số lượng nhân viên của phòng đó



# CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

## ❑ Phép kết ngoài

### ➤ Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin

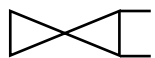
- ✓ Thực hiện phép kết
- ✓ Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện kết

### ➤ Có 3 hình thức

- ✓ Mở rộng bên trái



- ✓ Mở rộng bên phải



- ✓ Mở rộng 2 bên





# NỘI DUNG

- ☐ 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

## ❑ Thêm

➤ Được diễn đạt

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

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

# CÁC THAO TÁC CẬP NHẬT

## ❑ 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

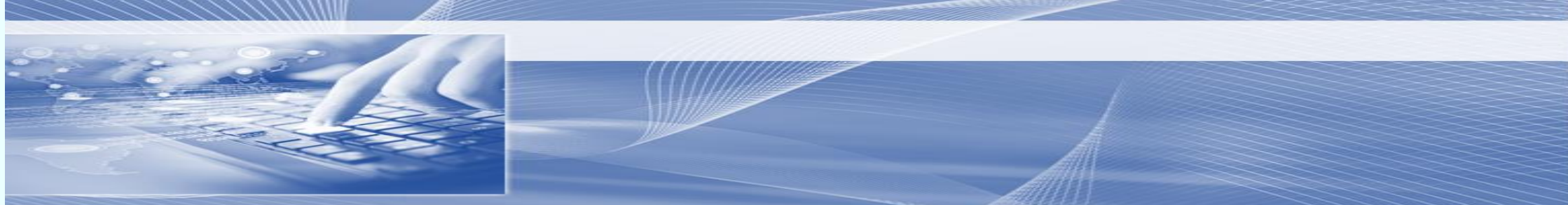
# CÁC THAO TÁC CẬP NHẬT

## ❑ Xóa

➤ Được diễn đạt

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

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



Q&A

