

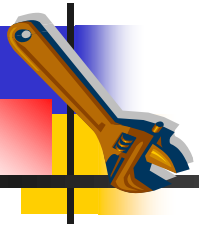


## Chương 5



# ĐẠI SỐ QUAN HỆ

---





# Nội dung

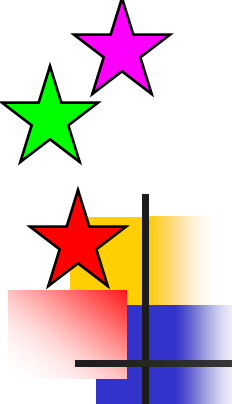
---

- Ngôn ngữ truy vấn
- Đại số quan hệ
  - Các phép toán cơ bản
  - Các phép toán suy dẫn
    - Các loại phép kết
- Các quy tắc của 1 DBMS



# Ngôn ngữ truy vấn (Query Language)

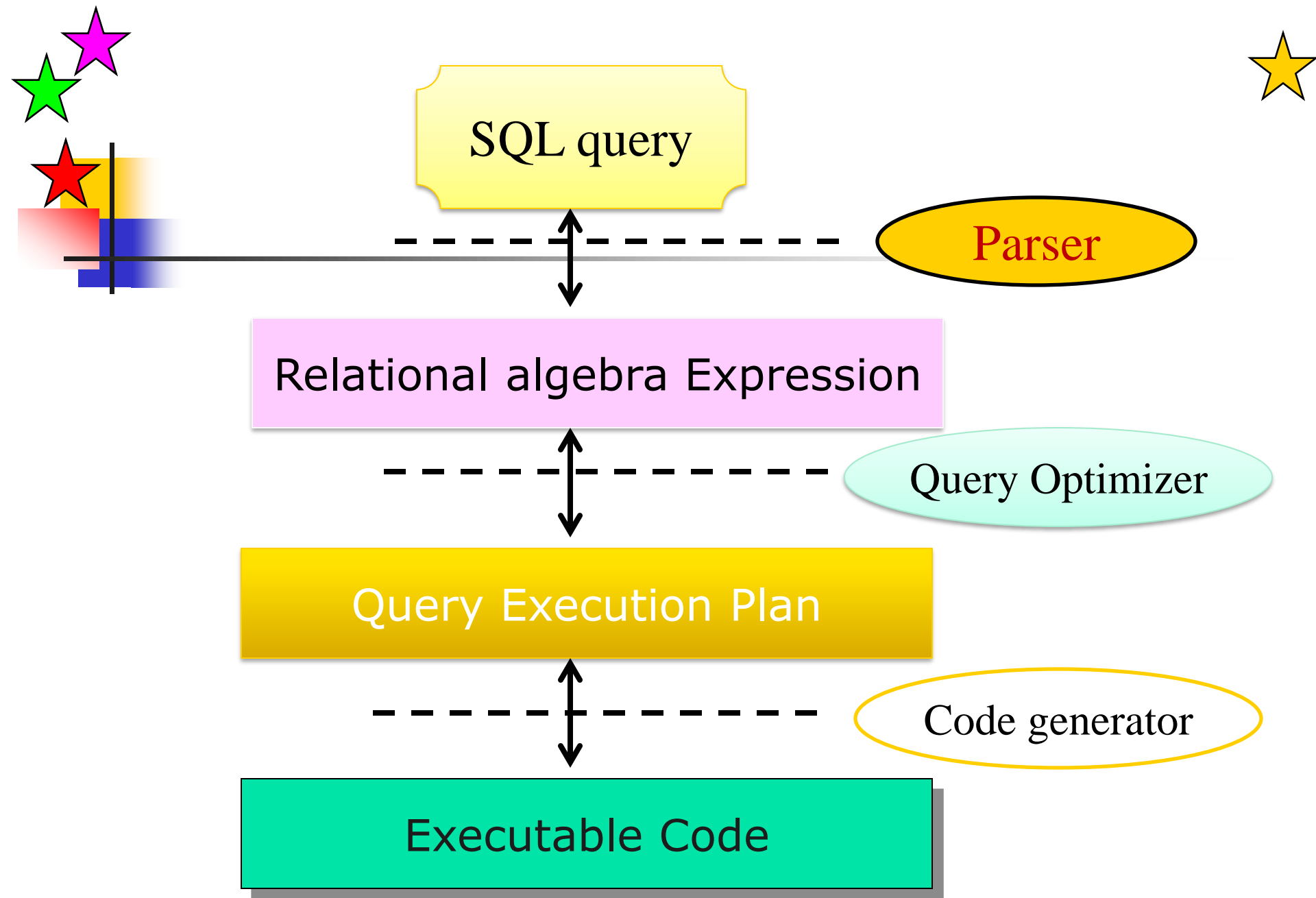
- Ngôn ngữ truy vấn là ngôn ngữ đặc biệt dùng để đặt câu hỏi (Query) có liên quan đến dữ liệu trong database
- Ngôn ngữ phi thủ tục (non-procedural language) cho phép người dùng chỉ ra cái (what) họ muốn mà không cần chỉ ra cách thực hiện như thế nào (how) để được kết quả đó
  - SQL là ngôn ngữ phi thủ tục
- Đại số quan hệ là một ngôn ngữ thủ tục mức cao (high-level procedure language) cho phép DBMS tạo 1 quan hệ mới
- Query trong đại số quan hệ được tạo ra bằng cách kết hợp các biểu thức thông qua các toán tử. Mỗi query mô tả trình tự từng bước để tính toán cho câu trả lời mong muốn



# Đại số quan hệ (Relational Algebra)

---

- Đại số quan hệ là ngôn ngữ tập hợp (set language) bao gồm các toán tử (operator) thao tác trên 1 hay nhiều quan hệ để tạo ra 1 quan hệ khác mà không làm thay đổi các quan hệ ban đầu.
- Các toán hạng và kết quả đều là quan hệ
- Kết quả của 1 phép toán có thể trở thành toán hạng cho 1 phép toán khác → tính bao đóng (closure)





# Các phép toán cơ bản

---

Có 8 phép toán được chia làm 3 nhóm :

- Nhóm các phép toán quan hệ (chọn, chiếu),
- Nhóm các phép toán tập hợp (hợp, giao, trừ, tích đề các, chia),
- Nhóm kết hợp (Combined set: *Cartesian (x)*, *Join()* )



# Các phép toán cơ bản

---

- Các phép toán quan hệ (set operation):
  - Phép chọn (Selection)  $\sigma$
  - Phép chiếu (Projection)  $\pi$
- Các phép toán được hình thành từ lý thuyết tập hợp toán học (set operation):
  - Phép hội (Union)  $\cup$
  - Phép giao (Intersection)  $\cap$
  - Phép trừ (Minus)  $-$
  - Phép tích Descartes (Cartesian Product)  $\times$
  - Phép chia (Division)  $\div$



# Các phép toán cơ bản

---

- Các phép kết
  - Phép kết  $\theta$
  - Phép kết tự nhiên
- Các phép toán quan hệ khác: OUTER JOIN, AGGREGATE FUNCTIONS và GROUPING





# Phép Chiếu - Projection

- **Phép toán PROJECT**: chọn các cột nhất định từ bảng và loại bỏ các cột khác.

- Ký hiệu

$$\pi\langle\text{danh sách thuộc tính}\rangle(R)$$

- $\pi$  : Ký hiệu phép toán Project
- $\langle\text{danh sách thuộc tính}\rangle$ : các thuộc tính trích ra từ các thuộc tính của R.

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

$r' = r.\{MAMH\}$

MAMH
CSDL
CTDL
MANG



# Phép Chiếu – Projection operation

**Ví dụ:** Xem thông tin của các nhân viên gồm các field first name, last name và salary.

$\pi_{\text{LNAME, FNAME, SALARY}}(\text{EMPLOYEE})$

LNAME	FNAME	SALARY
Smith	John	30000
Wong	Franklin	40000
Zelaya	Alicia	25000
Wallace	Jennifer	43000
Narayan	Ramesh	38000
English	Joyce	25000
Jabbar	Ahmad	25000
Borg	James	55000



# Phép Chiếu – Projection operation

■ Relation  $r$ :

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

$\Pi_{A,C}(r)$

$A$	$C$
$\alpha$	1
$\alpha$	1
$\beta$	1
$\beta$	2



$A$	$C$
$\alpha$	1
$\beta$	1
$\beta$	2

# Phép Chiếu - Projection

Original table

	P_CODE	P_DESCRIPT	PRICE
►	123456	Flashlight	\$5.26
	123457	Lamp	\$25.15
	123458	Box Fan	\$10.99
	213345	9v battery	\$1.92
	254467	100W bulb	\$1.47
	311452	Powerdrill	\$34.99

PROJECT PRICE yields

$\Pi_{\text{PRICE}}(\text{PROJECT})$

New table or list

	PRICE
►	\$5.26
	\$25.15
	\$10.99
	\$1.92
	\$1.47
	\$34.99

PROJECT P\_DESCRIPT and PRICE yields

$\Pi_{\text{P\_DESCRIPT,PRICE}}(\text{PROJECT})$

	P_DESCRIPT	PRICE
►	Flashlight	\$5.26
	Lamp	\$25.15
	Box Fan	\$10.99
	9v battery	\$1.92
	100W bulb	\$1.47
	Powerdrill	\$34.99

PROJECT P\_CODE and PRICE yields

$\Pi_{\text{P\_CODE,PRICE}}(\text{PROJECT})$

	P_CODE	PRICE
►	123456	\$5.26
	123457	\$25.15
	123458	\$10.99
	213345	\$1.92
	254467	\$1.47
	311452	\$34.99

# Phép Chiếu - Projection

Tìm họ tên, nơi sinh của tất cả học viên

HOCVIEN			
Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh
K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An
K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang
K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM
K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM

$\pi_{\text{Hoten, Noisinh}}(\text{HOCVIEN})$

HoTen	Noisinh
Ha Duy Lap	Nghe An
Tran Ngoc Han	Kien Giang
Tran Ngoc Linh	Tay Ninh
Tran Minh Long	TpHCM
Le Nhat Minh	TpHCM

Hoặc HOCVIEN [Hoten, Noisinh]



# Phép chọn - Selection Operation

- **Phép toán *SELECT***: dùng để chọn một tập con các bộ từ một quan hệ mà nó thỏa mãn điều kiện được chỉ định

$$\sigma_{\langle \text{Điều kiện chọn} \rangle}(R)$$

- $\sigma$  (*sigma*): toán tử select, tương đương mệnh đề WHERE trong SQL
- $\langle \text{Điều kiện chọn} \rangle$ : biểu thức kiểu Boolean

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

$r' = r(\text{DIEMTHI} \geq 5)$

MASV	MAMH	DIEMTHI
99001	CSDL	5.0
99003	MANG	8.0



# Phép chọn - Selection Operation

---

**Ví dụ:**

1. Chọn ra những nhân viên làm việc tại phòng ban có MAPB=4:

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

2. Chọn ra những nhân viên có LUONG>\$30,000:

$$\sigma_{LUONG > 30,000} (NHANVIEN)$$



# Phép chọn - Selection Operation

□ **Relation r**

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\alpha$	$\beta$	5	7
$\beta$	$\beta$	12	3
$\beta$	$\beta$	23	10

■  $\sigma_{A=B \wedge D > 5}(r)$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\beta$	$\beta$	23	10



# Phép chọn - Selection Operation

Original table

	P_CODE	P_DESCRIPT	PRICE
▶	123456	Flashlight	\$5.26
	123457	Lamp	\$25.15
	123458	Box Fan	\$10.99
	213345	9v battery	\$1.92
	254467	100W bulb	\$1.47
	311452	Powerdrill	\$34.99

SELECT ALL will yield

New table or list

	P_CODE	P_DESCRIPT	PRICE
▶	123456	Flashlight	\$5.26
	123457	Lamp	\$25.15
	123458	Box Fan	\$10.99
	213345	9v battery	\$1.92
	254467	100W bulb	\$1.47
	311452	Powerdrill	\$34.99

SELECT only PRICE less than \$2.00 yields

$\sigma_{\text{PRICE} < \$2.0}(\text{Product})$

	P_CODE	P_DESCRIPT	PRICE
▶	213345	9v battery	\$1.92
	254467	100W bulb	\$1.47

SELECT only P\_CODE = 311452 yields

$\sigma_{\text{PCODE} = 311452}(\text{Product})$

	P_CODE	P_DESCRIPT	PRICE
▶	311452	Powerdrill	\$34.99

# Phép chọn - Selection Operation

Biểu thức phức

- Tính  $\sigma_{A=C}(r)$

$\sigma_{A=C}(r)$

A	B	C	D	E
$\alpha$	1	$\alpha$	10	a
$\alpha$	1	$\beta$	10	a
$\alpha$	1	$\beta$	20	b
$\alpha$	1	$\gamma$	10	b
$\beta$	2	$\alpha$	10	a
$\beta$	2	$\beta$	10	a
$\beta$	2	$\beta$	20	b
$\beta$	2	$\gamma$	10	b

A	B	C	D	E
$\alpha$	1	$\alpha$	10	a
$\beta$	2	$\beta$	10	a
$\beta$	2	$\beta$	20	b



# Phép chọn - Selection Operation

## ■ *Thuộc tính của phép toán SELECT:*

- Phép toán SELECT tạo ra một quan hệ mới S có cùng lược đồ với quan hệ R.

$$\sigma_{\langle \text{condition1} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition2} \rangle}(R)) = \sigma_{\langle \text{condition2} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition1} \rangle}(R))$$

- Nếu có một chuỗi các phép toán SELECT thì có thể thực hiện theo một trình tự bất kỳ.

$$\begin{aligned} & \sigma_{\langle \text{condition1} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition2} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition3} \rangle}(R))) \\ &= \sigma_{\langle \text{condition2} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition3} \rangle}(\sigma_{\langle \text{condition1} \rangle}(R))) \end{aligned}$$



# Phép chọn - Selection Operation

- Một chuỗi phép toán SELECT có thể thay thế bằng một phép toán đơn với sự kết hợp của tất cả các điều kiện.

$$\sigma_{\langle \text{condition1} \rangle} (\sigma_{\langle \text{condition2} \rangle} (\sigma_{\langle \text{condition3} \rangle} (R))) \\ = \sigma_{\langle \text{condition1} \rangle \text{ AND } \langle \text{condition2} \rangle \text{ AND } \langle \text{condition3} \rangle} (R))$$

$$\sigma_{(DNO=4 \text{ AND } SALARY>25000) \text{ OR } (DNO=5 \text{ AND } SALARY>30000)} (\text{EMPLOYEE}).$$

FNAME	MINIT	LNAME	<u>SSN</u>	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss,Houston,TX	M	40000	888665555	5
Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry,Bellaire,TX	F	43000	888665555	4
Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 FireOak,Humble,TX	M	38000	333445555	5



# Bài tập

Tìm những học viên có giới tính là nam và có nơi sinh ở TpHCM

HOCVIEN	Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh
	K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM
	K1106	Le Nhat Minh	Nam	Tay Ninh



Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh
K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM

# Bài tập

Tìm mã số, họ tên những học viên có giới tính là nam và có nơi sinh ở TpHCM

HOCVIEN	Mahv	HoTen	Gioitinh	Noisinh	Malop
	K1103	Ha Duy Lap	Nam	Nghe An	K11
	K1102	Tran Ngoc Han	Nu	Kien Giang	K11
	K1104	Tran Ngoc Linh	Nu	Tay Ninh	K11
	K1105	Tran Minh Long	Nam	TpHCM	K11
	K1106	Le Nhat Minh	Nam	TpHCM	K11

$\pi_{Mahv, Hoten} \sigma_{(Gioitinh='Nam') \wedge (Noisinh='TpHCM')}(HOCVIEN)$

oặc  $(HOCVIEN: (Gioitinh='Nam') \wedge (Noisinh='TpHCM')) [Mahv, Hoten]$

Mahv	HoTen
K1105	Tran Minh Long
K1106	Le Nhat Minh



# Bài tập

---

Cho lược đồ CSDL sau

PhongBan(*maPB*, *tenPB*)

*NhanVien*(*Manv*, *Hoten*, *Mapb*, *luong*)

*Cho biết thông tin của nhân viên làm việc ở phòng 5, thông tin bao gồm Hoten, lương:*

Cách 1:

$\pi_{\text{Hoten, lương}}(\sigma_{\text{mapb}=5}(\text{NHANVIEN}))$

Cách 2:

**pb5**  $\leftarrow \sigma_{\text{MAPB}=5}(\text{NHANVIEN})$

**KETQUA**  $\leftarrow \pi_{\text{HOTEN, LUONG}}(\text{pP5})$



# Bài tập

---

*Xem thông tin của nhân viên làm việc ở phòng DNO=5 và DNO=3, thông tin bao gồm first name, last name, và salary:*

Cách 1:

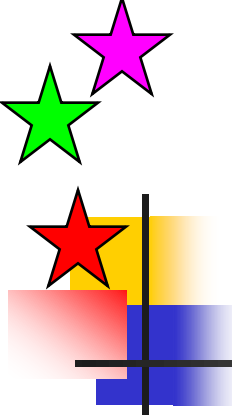
$\pi_{\text{FNAME, LNAME, SALARY}}(\sigma_{\text{DNO}=5 \vee \text{DNO}=3}(\text{EMPLOYEE}))$

Cách 2:

$\text{DEP5\_EMPS} \leftarrow \sigma_{\text{DNO}=5 \vee \text{DNO}=3}(\text{EMPLOYEE})$

$\text{RESULT} \leftarrow \pi_{\text{FNAME, LNAME, SALARY}}(\text{DEP5\_EMPS})$





# Các phép toán đại số quan hệ từ lý thuyết tập hợp

---

## ■ *Union, Intersection, Set Difference:*

- Là các phép toán nhị phân.
- Các quan hệ toán hạng của các phép toán trên phải có cùng loại của các bộ.
- Các quan hệ toán hạng  $R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $R_2(B_1, B_2, \dots, B_n)$  phải có cùng số thuộc tính và miền giá trị của các thuộc tính tương ứng phải tương thích nhau.
- **Định nghĩa khả hợp:** Hai quan hệ  $r$  và  $s$  được gọi là khả hợp nếu chúng được xác định trên cùng một tập các miền giá trị (Có nghĩa là chúng được xác định trên cùng một tập các thuộc tính).

# Phép hợp - Union

Nếu  $Q_1, Q_2$  có:

$$Q_1^+ = Q_2^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$R$  là quan hệ trên  $Q_1$

$S$  là quan hệ trên  $Q_2$

Thì  $Q_3$  có quan hệ  $r_3$  được xác định như sau:

$$Q_3^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

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

$r_1$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

$r_2$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99002	CTDL	2.0
99001	TTNT	5.0
99003	CSDL	6.0

$r_3 = r_1 + r_2$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0
99001	TTNT	5.0
99003	CSDL	6.0





# Phép hợp - Union

---



***UNION  $R \cup S$*** : Xác định một quan hệ chứa tất cả các bộ thuộc R hoặc thuộc S hoặc thuộc cả R và S, loại bỏ các bộ trùng nhau.

Ví dụ: EMPLOYEE1

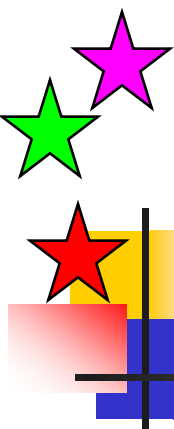
SSN	Name	DNo
001	Hoàng	P001
002	Thiện	P002

EMPLOYEE2

SSN	Name	DNo
003	Huy	P001
002	Thiện	P002
004	Thiện	P003

$EMPLOYEE1 \cup EMPLOYEE2 = EMPLOYEE3$

SSN	Name	DNo
001	Hoàng	P001
002	Thiện	P002
003	Huy	P001
004	Thiện	P003



# Phép hợp - Union

*Ví dụ:*

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

<b>S</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
	$\alpha$	2
	$\beta$	3

<b><math>R \cup S</math></b>	<b>A</b>	<b>B</b>
	$\alpha$	1
	$\alpha$	2
	$\beta$	1
	$\alpha$	2
	$\beta$	3



# Phép hợp - Union

*Ví dụ:* Học viên được khen thưởng đợt 1 hoặc đợt 2

DOT1	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT2	
Mahv	TenHV
K1101	Le Kieu My
K1114	Tran Ngoc Han



**DOT1 ∪ DOT2**

Mahv	Hoten
K1101	Le Kieu My
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

$DEP5\_EMPS \leftarrow \sigma_{DNO=5} (EMPLOYEE)$   
 $RESULT1 \leftarrow \pi_{SSN}(DEP5\_EMPS)$   
 $RESULT2(SSN) \leftarrow \pi_{SUPERSSN}(DEP5\_EMPS)$   
 $RESULT \leftarrow RESULT1 \cup RESULT2$

## Phép hợp - U

Ví dụ: Xem SSN của tất cả nhân viên hoặc là làm việc ở phòng ban số 5 hoặc là giám sát của nhân viên làm ở phòng ban 5.

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

RESULT1	SSN
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453

RESULT2	SSN
	333445555
	888665555

RESULT	SSN
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453
	888665555

$RESULT1 \cup RESULT2$

# Phép Giao - Intersection

Nếu  $Q_1, Q_2$  có:

$$Q_1^+ = Q_2^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$R$  là quan hệ trên  $Q_1$

$S$  là quan hệ trên  $Q_2$

Thì  $Q_3$  có quan hệ  $r_3$  được xác định như sau:

$$Q_3^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

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

$R$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

$S$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99002	CTDL	2.0
99001	TTNT	5.0
99003	CSDL	6.0

$r_3 = R \cap S$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99002	CTDL	2.0



# Phép Giao - Intersection

Phép giao của hai quan hệ là lấy ra các bộ cùng có mặt ở cả hai quan hệ.

Ví dụ: EMPLOYEE1

SSN	Name	DNo
001	Hoàng	P001
002	Thiện	P002

EMPLOYEE2

SSN	Name	DNo
003	Huy	P001
002	Thiện	P002
004	Thiện	P003

$EMPLOYEE1 \cap EMPLOYEE2$

SSN	Name	DNo
002	Thiện	P002





# Phép Giao - Intersection

Ví dụ: Học viên được khen thưởng cả hai đợt 1 và 2

KT_D1		KT_D2			
Mahv	Hoten	Mahv	Hoten		
K1103	Le Van Tam	K1101	Le Kieu My		
K1114	Tran Ngoc Han	K1114	Tran Ngoc Han		
K1203	Le Thanh Hau				
K1308	Nguyen Gia				

$KT\_D1 \cap KT\_D2$

Mahv	Hoten
K1114	Tran Ngoc Han

# Phép Trừ - Minus, Difference

Nếu  $Q_1, Q_2$  có:

$$Q_1^+ = Q_2^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$r_1$  là quan hệ trên  $Q_1$

$r_2$  là quan hệ trên  $Q_2$

Thì  $Q_3$  có quan hệ  $r_3$  được xác định như sau:

$$Q_3^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

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

R

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

S

MA SV	MA MH	DIEM THI
99002	CTDL	2.0
99001	TTNT	5.0
99003	CSDL	6.0

$r_3 = R - S$

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99003	MANG	8.0



# Phép Giao - Intersection

**Phép trừ (Set difference hoặc MINUS) R - S:** Xác định một quan hệ chứa tất cả các bộ thuộc R nhưng không thuộc S.

Ví dụ: EMPLOYEE1

SSN	Name	DNo
001	Hoàng	P001
002	Thiện	P002

EMPLOYEE2

SSN	Name	DNo
003	Huy	P001
002	Thiện	P002
004	Thiện	P003

Ví dụ:  $\text{EMPLOYEE1} - \text{EMPLOYEE2} = 001, \text{Hoàng}, \text{P001}$

$\text{EMPLOYEE2} - \text{EMPLOYEE1}$

SSN	Name	DNo
003	Huy	P001
004	Thiện	P003



# Phép Giao - Intersection

**Ví dụ: Học viên được khen thưởng đợt 1 nhưng không được khen thưởng đợt 2**

DOT1	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia

DOT2	
Mahv	Hoten
K1101	Le Kieu My
K1114	Tran Ngoc Han

→  
**DOT1 - DOT2**

Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1203	Le Thanh Hau
K1308	Nguyen Gia



# Phép Giao - Intersection

- Hai toán hạng phải tương thích.
- Phép toán MINUS không giao hoán :  $R - S \neq S - R$

STUDENT	FN	LN
	Susan	Yao
	Ramesh	Shah
	Johnny	Kohler
	Barbara	Jones
	Amy	Ford
	Jimmy	Wang
	Ernest	Gilbert

FN	LN
Johnny	Kohler
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang
Ernest	Gilbert

**STUDENT-INSTRUCTOR**

INSTRUCTOR	FNAME	LNAME
	John	Smith
	Ricardo	Browne
	Susan	Yao
	Francis	Johnson
	Ramesh	Shah

FNAME	LNAME
John	Smith
Ricardo	Browne
Francis	Johnson

**INSTRUCTOR-STUDENT**

# Tích DESCARTES

## - Cartesian Product, Product

Nếu  $Q_1, Q_2$  có:

$$Q_1^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$$Q_2^+ = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$$

$r_1$  là quan hệ trên  $Q_1$

$r_2$  là quan hệ trên  $Q_2$

Thì  $Q_3$  có quan hệ  $r_3$  được xác định như sau:

$$Q_3^+ = Q_1^+ \times Q_2^+ = \{A_1, \dots, B_1, \dots\}$$

$$Q = R(A_1, A_2, \dots, A_n) \times S(B_1, B_2, \dots, B_m)$$

R

MA SV	MA MH	DIEM THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

S

MAMH	TENMH
CSDL	CO SODULIEU
FOX	FOXPRO

$r_3 = R \times S$

MA SV	MA MH	DIEM THI	MA MH	TENMH
99001	CSDL	5.0	CSDL	CO SO DU LIEU
99001	CSDL	5.0	FOX	FOXPRO
99002	CTDL	2.0	CSDL	CO SO DU LIEU
99002	CTDL	2.0	FOX	FOXPRO
99003	MANG	8.0	CSDL	CO SO DU LIEU
99003	MANG	8.0	FOX	FOXPRO



# Tích DESCARTES

## - Cartesian Product, Product

Ví dụ

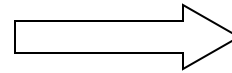
*r*

<i>A</i>	<i>B</i>
1	2
3	4

$\times$

*s*

<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
2	5	6
4	7	8
9	10	11



<i>A</i>	<i>r.B</i>	<i>s.B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1	2	2	5	6
1	2	4	7	8
1	2	9	10	11
3	4	2	5	6
3	4	4	7	8
3	4	9	10	11

# Tích DESCARTES

## - Cartesian Product, Product

Mp	Diadiem
1	TP HCM
4	HA NOI
5	NHA TRANG
5	VUNG TAU
5	TP HCM

Mapb	Tenpb	Trphg
5	Nghien cuu	3334
4	Dieu hanh	9879
1	Quan ly	8886

Mapb	Tenphg	Trphg	Mp	Diadiem
5	Nghien cuu	3334	1	TP HCM
4	Dieu hanh	9879	1	TP HCM
1	Quan ly	8886	1	TP HCM
5	Nghien cuu	3334	4	HA NOI
4	Dieu hanh	9879	4	HA NOI
1	Quan ly	8886	4	HA NOI
5	Nghien cuu	3334	5	VUNG TAU
4	Dieu hanh	9879	5	VUNG TAU
1	Quan ly	8886	5	VUNG TAU
5	Nghien cuu	3334	5	NHA TRANG
4	Dieu hanh	9879	5	NHA TRANG
1	Quan ly	8886	5	NHA TRANG
5	Nghien cuu	3334	5	TP HCM
4	Dieu hanh	9879	5	TP HCM
1	Quan ly	8886	5	TP HCM

Temp (Mapb, Tenphg, Trphg, Mp, Diadiem) ← Phongban × Diadiem\_phg





# Phép tích Descartes

- Hướng giải quyết:

- Đặt tên quan hệ trước thuộc tính bị trùng tên
- Dùng toán tử Renaming

expression[A1,...An]

$\rho_S (B_1, B_2, \dots, B_n) (R)$

Expresssion: biểu thức đại số

A1.. An: tên thay thế

Ví dụ:

$\Pi_{Id,Name}(STUDENT) \times \Pi_{Id,DeptId}(PROFESSOR)$   
[StudId,StudName,ProfId, ProfDept]



# Ví dụ tổng quát của các phép toán

**Sinhvien**

HT	DC
Dinh Ba Tien	731 Tran Hung Dao, Q1, TP HCM
Le Quynh Nhu	291 Ho Van Hue, QPN, TP HCM

**Giaovien**

HT	DC
Dinh Ba Tien	731 Tran Hung Dao, Q1, TP HCM
Tran Thanh Tam	543 Mai Thi Luu, Q1, TP HCM

**$Sinhvien \cup Giaovien$**

HT	DC
Dinh Ba Tien	731 Tran Hung Dao, Q1, TP HCM
Le Quynh Nhu	291 Ho Van Hue, QPN, TP HCM
Tran Thanh Tam	543 Mai Thi Luu, Q1, TP HCM

**$Sinhvien \cap Giaovien$**

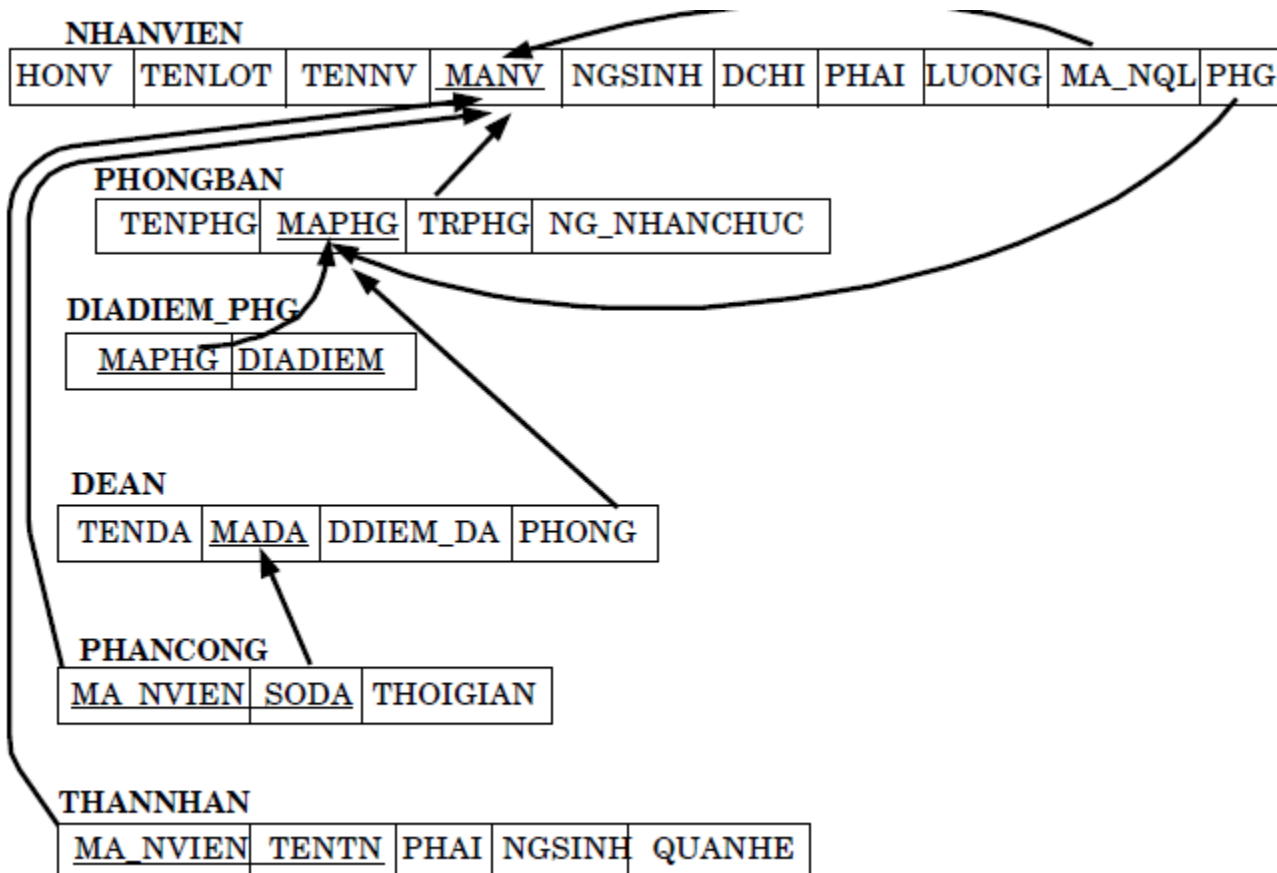
HT	DC
Dinh Ba Tien	731 Tran Hung Dao, Q1, TP HCM

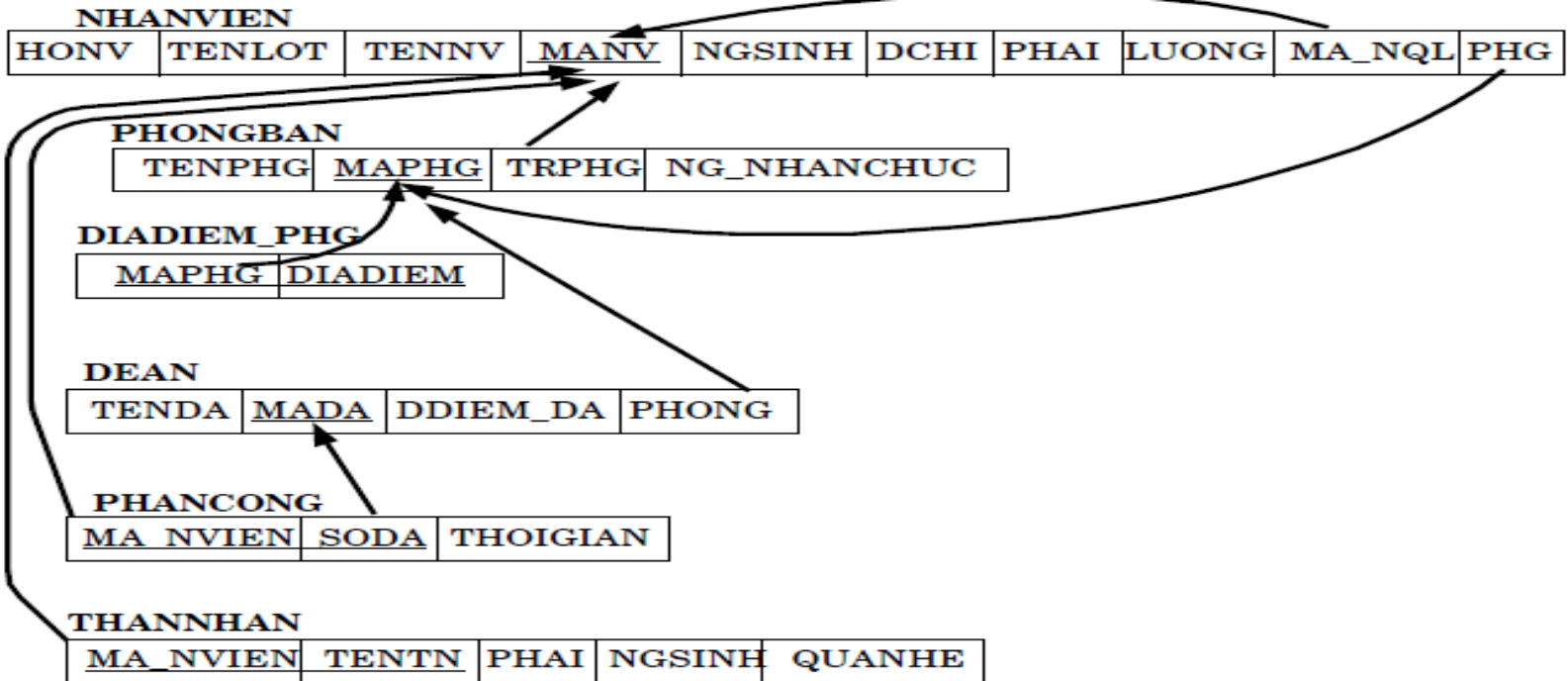
**$Sinhvien - Giaovien$**

HT	DC
Le Quynh Nhu	291 Ho Van Hue, QPN, TP HCM

# Ví dụ: Quản lý đề án

- Cho CSDL sau:



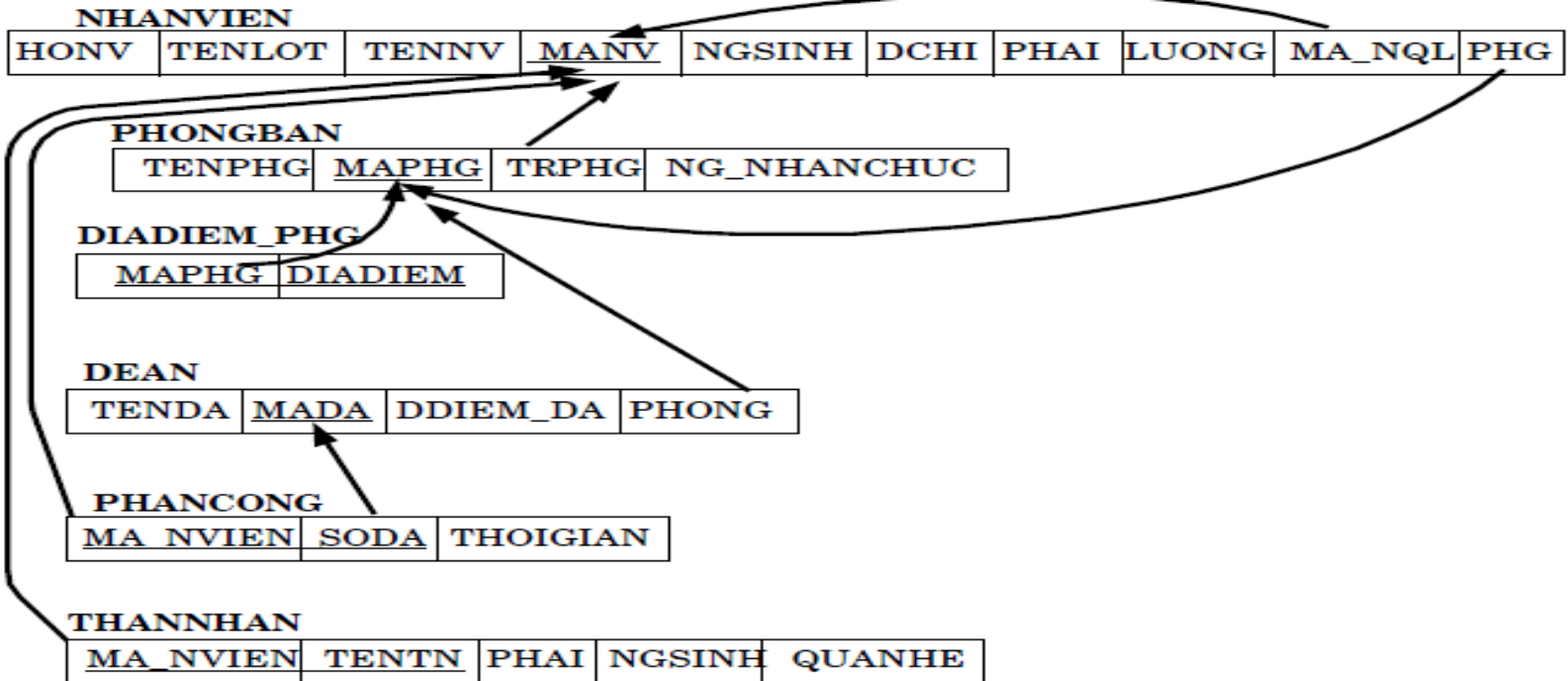


- Chọn ra những nhân viên làm việc tại phòng ban có MAPB=6:

$$\sigma_{MAPB=6}(NHANVIEN)$$

- Chọn ra những nhân viên có LUONG>\$30,000:

$$\sigma_{LUONG > 30,000}(NHANVIEN)$$



Ví dụ: Xem MANV của tất cả nhân viên hoặc là làm việc ở phòng ban số 5 hoặc là giám sát của nhân viên làm ở phòng ban 5.

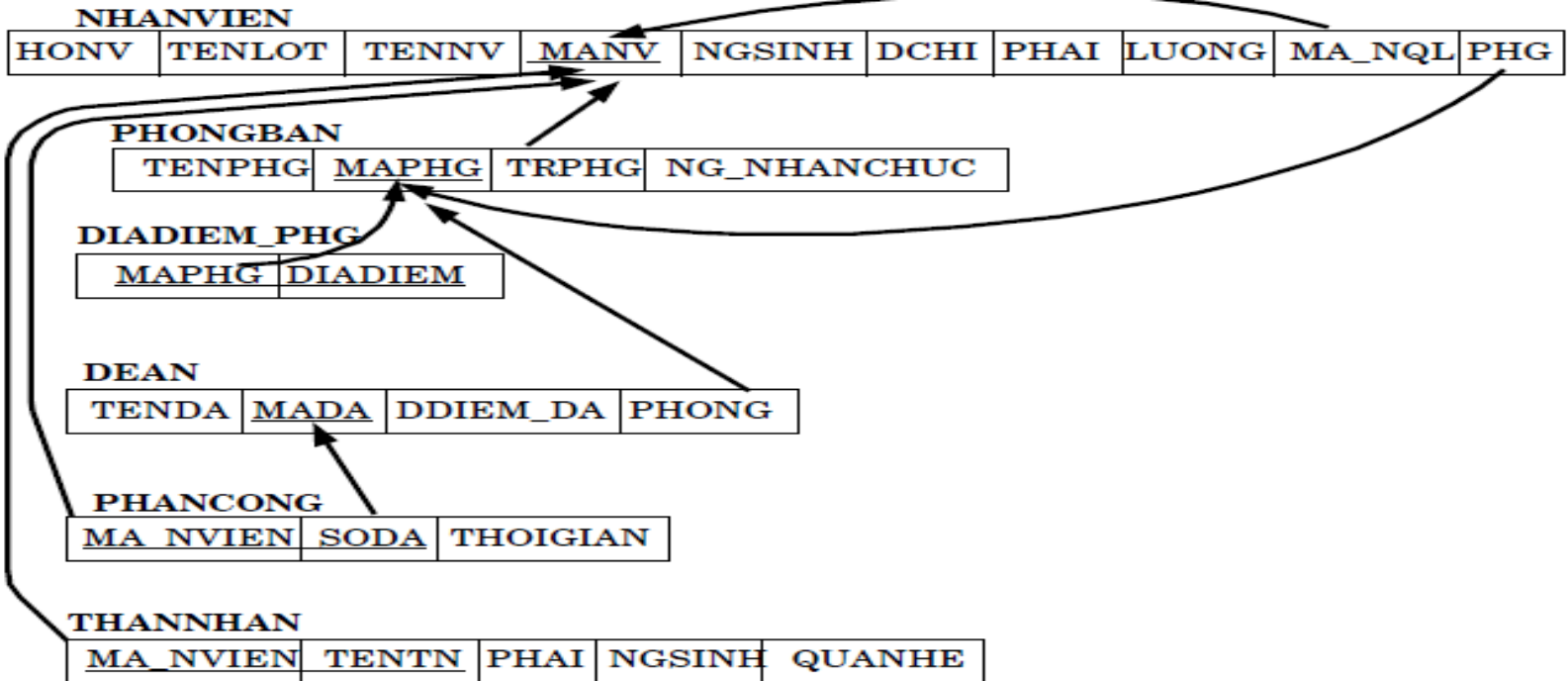
$PB5 \leftarrow \sigma_{MAPB=5} (NHANVIEN)$

$KQ1 \leftarrow \pi_{MANV}(PB5)$

$KQ2(MANV) \leftarrow \pi_{MANQL}(\sigma_{MAPB=5} PB5)$

$KQ \leftarrow KQ1 \cup KQ2$

Hay  $\pi_{MANV} ( \sigma_{MAPB=5} (NHANVIEN)) \cup \pi_{MANQL}(\sigma_{PHG=5} (NHANVIEN))$



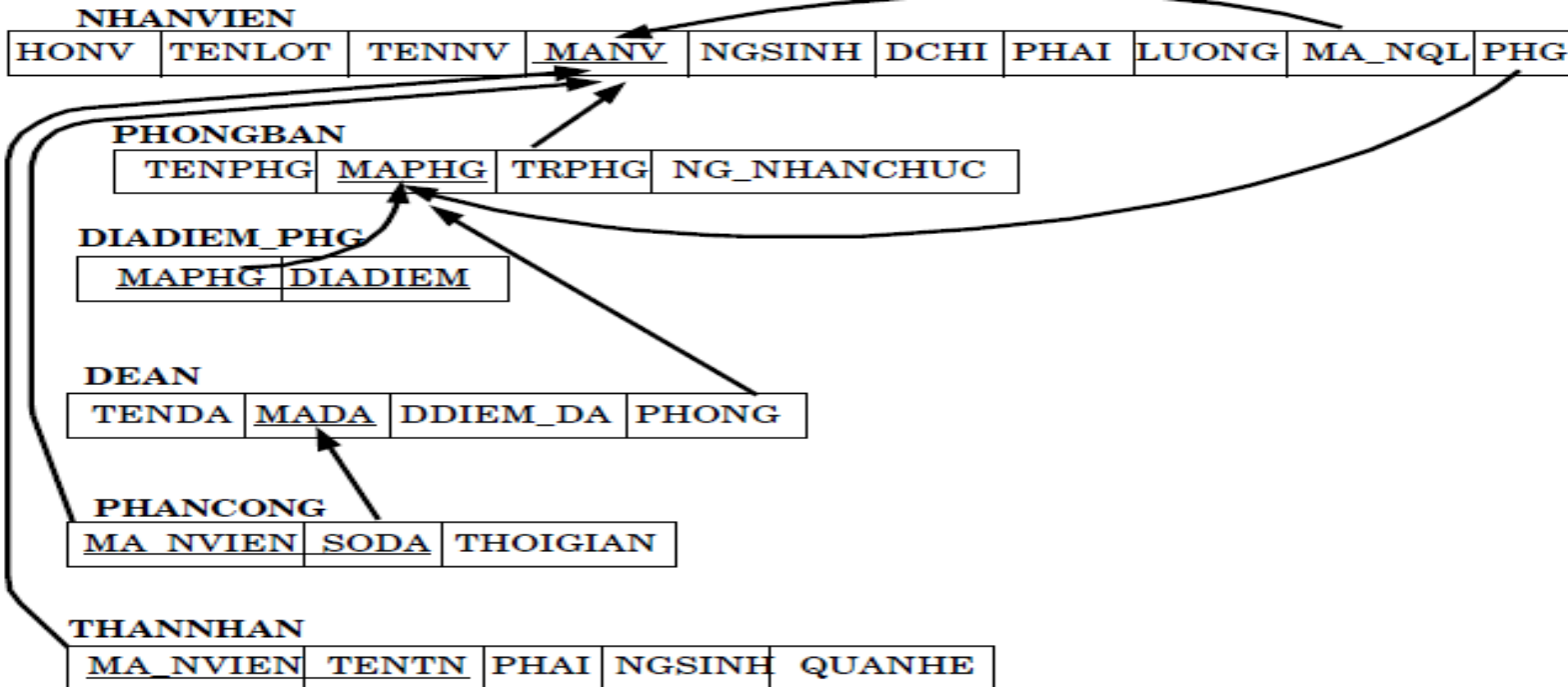
*Ví dụ:* Xem MANV của tất cả nhân viên hoặc là làm việc ở phòng ban số 5 hoặc là giám sát của nhân viên làm ở phòng ban 5.

$PB5 \leftarrow \sigma_{MAPB=5} (NHANVIEN)$

$KQ1 \leftarrow \pi_{MANV}(PB5)$

$KQ2(MANV) \leftarrow \pi_{MANQL}(PB5)$

$KQ \leftarrow KQ1 \cup KQ2$



Ví dụ: Xem MANV của tất cả nhân viên làm cả 2 đề án có mã số là 1 và 4.

$DA1 \leftarrow \sigma_{SODA=1}(\text{Phancong})$

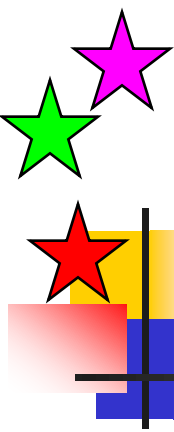
$KQ1 \leftarrow \pi_{MANV}(DA1)$

$DA4 \leftarrow \sigma_{SODA=4}(\text{phancong})$

$KQ2 \leftarrow \pi_{MANV}(DA4)$

$KQ \leftarrow KQ1 \cap KQ2$

Hay  $\pi_{MANV}(\sigma_{SODA=1}(\text{Phancong})) \cap \pi_{MANV}(\sigma_{SODA=4}(\text{phancong}))$



*Ví dụ:* Xem MANV của tất cả nhân viên làm đề án có mã số là 1 nhưng không tham gia đề án 4.

**DA1  $\leftarrow \sigma_{\text{SODA}=1}$  (phancong)**

**KQ1**  $\leftarrow \pi_{\text{MANV}}(\mathbf{DA1})$

**DA4**  $\leftarrow$   $\sigma_{\text{SODA}=4}(\text{phancong})$

**KQ2  $\leftarrow \pi_{\text{MANV}}(\text{DA4})$**

**KQ ← KQ1- KQ2**

- Hay  $\pi_{\text{MANV}}(\sigma_{\text{SODA}=1}(\text{phancong})) - \pi_{\text{MANV}}(\sigma_{\text{SODA}=4}(\text{phancong}))$



# Phép kết $\theta$ ( $\theta$ -join)

- **Phép JOIN**: Kết hợp hai quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$  tạo một quan hệ mới.

- Biểu thức:

$$R \bowtie_{\langle \text{join condition} \rangle} S$$

- Các quan hệ kết hợp dựa trên cột chung, và cột chung phải có cùng miền giá trị
- Có 3 loại phép kết:
  - Equi Join
  - Natural Join
  - Theta Join

$r_1$

MA SV	MA MH	DIE M THI
99001	CSDL	5.0
99002	CTDL	2.0
99003	MANG	8.0

$r_2$

MA MH	TEN MH
CSDL	CO SO DU LIEU
CTDL	CAU TRUC DLIEU

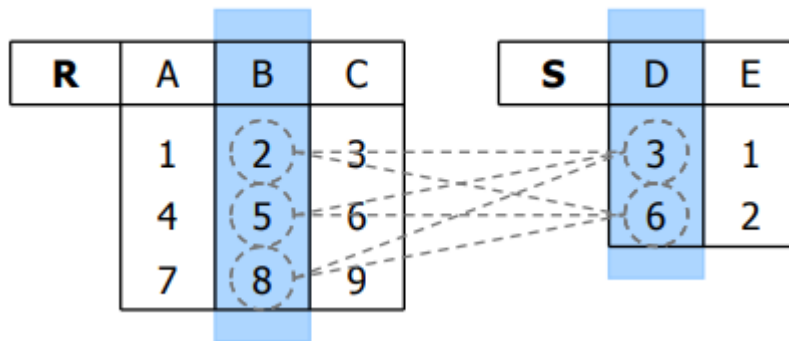
$r_3 = r_1 \bowtie_{A_i=B_j=MAMH} r_2$  Với  $A_i=B_j=MAMH$

MA SV	MA MH	DIEM THI	TENMH
99001	CSDL	5.0	CO SO DU LIEU
99002	CTDL	2.0	CAU TRUC DLIEU

# Phép kết theta

- **Theta Join:** Điều kiện kết khác với phép bằng trên các cột có cùng kiểu dữ liệu.

Example:



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

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

R	A	B	C
	$\alpha$	$\alpha$	1
	$\alpha$	$\beta$	5
	$\beta$	$\alpha$	5
	$\beta$	$\beta$	12

S	E	F
	$\alpha$	1
	$\alpha$	4
	$\beta$	12

$$R \bowtie_{A=E \wedge C < F} S$$

A	B	C	E	F
$\alpha$	$\alpha$	1	$\alpha$	4
$\beta$	$\alpha$	5	$\beta$	12

# Phép kết bằng

- **EQUIJOIN**: Điều kiện kết chỉ chứa phép so sánh bằng.

Thí dụ:

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

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

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

S	C	D
	3	1
	6	2

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

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



# Phép kết tự nhiên (Natural join)

Nếu điều kiện của phép kết bằng là các thuộc tính giống nhau thì gọi là phép kết tự nhiên (natural-join). Khi đó kết quả của phép kết loại bỏ bớt 1 cột (bỏ 1 trong 2 cột giống nhau)

R	A	B	C
	$\alpha$	$\alpha$	1
	$\alpha$	$\beta$	5
	$\beta$	$\alpha$	5
	$\beta$	$\beta$	12

S	A	C
	$\alpha$	1
	$\alpha$	4
	$\beta$	12

 $\xrightarrow{R \bowtie S}$ 

	A	B	C
	$\alpha$	$\alpha$	1
	$\beta$	$\beta$	12

- Nếu các cặp thuộc tính không cùng tên thì phải thực hiện phép toán đổi tên trước khi kết.
  - R(A, B, C) và S(E, F), muốn kết tự nhiên trên 2 cặp thuộc tính (A, E) và (C, F).
    - $R \bowtie (\rho_{(A, C)}(S))$ .

# Phép kết tự nhiên (Natural join)

Ví dụ

<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

# Phép kết tự nhiên (Natural join)

- Relations  $r, s$ :

$r$			
$A$	$B$	$C$	$D$
$\alpha$	1	$\alpha$	a
$\beta$	2	$\gamma$	a
$\gamma$	4	$\beta$	b
$\alpha$	1	$\gamma$	a
$\delta$	2	$\beta$	b

$s$		
$B$	$D$	$E$
1	a	$\alpha$
3	a	$\beta$
1	a	$\gamma$
2	b	$\delta$
3	b	$\epsilon$

$$r \bowtie s$$

$A$	$B$	$C$	$D$	$E$
$\alpha$	1	$\alpha$	a	$\alpha$
$\alpha$	1	$\alpha$	a	$\gamma$
$\alpha$	1	$\gamma$	a	$\alpha$
$\alpha$	1	$\gamma$	a	$\gamma$
$\delta$	2	$\beta$	b	$\delta$



# Phép kết tự nhiên (Natural join)

- Ví dụ : Cho hai quan hệ NHANVIEN và PHONG

SSN	Name	DNo
001	Hoàng	P001
002	Thiện	P002
003	Huy	P001
004	Thiện	P003

DNo	DName
P001	Tổ chức
P002	Kinh doanh
P003	Nhân sự
P004	Tiếp thị

Kết nối tự nhiên của hai quan hệ :

SSN	Name	DNo	DName
001	Hoàng	P001	Tổ chức
002	Thiện	P002	Kinh doanh
003	Huy	P001	Tổ chức
004	Thiện	P003	Nhân sự

Hình 4.5. Minh họa dữ liệu phép kết nối tự nhiên 2 quan hệ



# So sánh phép kết tự nhiên và kết bằng

---

- $\text{TRANSCRIPT} \bowtie \text{TEACHING}$
- $\text{TRANSCRIPT} \bowtie_{\text{Cond}} \text{TEACHING}$

Với Cond là:

$\text{TRANSCRIPT.CrsCode} = \text{TEACHING.CrsCode}$  AND  
 $\text{TRANSCRIPT.Semester} = \text{TEACHING.Semester}$

- Điều kiện của kết bằng thì giống với điều kiện ngầm định của kết tự nhiên



Kết quả có giống nhau không





# So sánh phép kết tự nhiên và kết bằng

---

- Thuộc tính kết quả của kết tự nhiên:  
StudId, CrsCode, Semester, Grade, ProfId
- Thuộc tính kết quả của kết bằng:  
StudId, TRANSCRIPT.CrsCode, TEACHING.CrsCode,  
TRANSCRIPT.Semester, TEACHING.Semester, Grade,  
ProfId

→ Không hoàn toàn giống nhau



# Phép kết $\theta$ ( $\theta$ -join)

---

- Ví dụ 3: Cho các quan hệ sau  
**STUDENT**(Id,Name,BirthDate)  
**PROFESSOR**(Id,Name,Qualification)  
**TEACHING**(ProfID,CrsCode,Semester)  
**COURSE**(CrsCode,Name)  
**TRANSCRIPT**(StudId,CrsCode,Semester, Year, Grade)
- Hãy liệt kê tên sinh viên và giáo sư mà ID của sinh viên nhỏ hơn Id của giáo sư

$\Pi_{Id,Name}(\text{STUDENT}) \bowtie_{Id < Id} \Pi_{Id,Name}(\text{PROFESSOR})$   
[stuid, sudname, profid, profname]



# Phép kết $\theta$ ( $\theta$ -join)

---

STUDENT(Id,Name,BirthDate)

PROFESSOR(Id,Name,Qualification)

TEACHING(ProfID,CrsCode,Semester)

COURSE(CrsCode,Name)

TRANSCRIPT(StudId,CrsCode,Semester, Year, Grade)

- Ví dụ 4: Hãy liệt kê tên các giáo sư dạy môn học mùa thu 2007 (semester = 'F2007')

$\Pi_{\text{Name}}(\text{PROFESSOR} \bowtie_{\text{Id=ProfId}}$

$\sigma_{\text{Semester='F2007'}}(\text{TEACHING}))$



# Phép kết $\theta$ ( $\theta$ -join)

- Ví dụ 5: Tìm tên môn và tên giáo sư của các môn học được dạy trong mùa thu 2007

$\Pi_{\text{CrsName,Name}}(\text{PROFESSOR} \bowtie_{\text{Id=ProfId}} \sigma_{\text{Semester='F2007'}}(\text{TEACHING}))$   
 $\bowtie_{\text{CrsCode=CrsCode}} \text{COURSE})$

**STUDENT**(Id,Name,BirthDate)

**PROFESSOR**(Id,Name,Qualification)

**TEACHING**(ProfID,CrsCode,Semester)

**COURSE**(CrsCode,Name)

**TRANSCRIPT**(StudId,CrsCode,Semester, Year, Grade)



# Ví dụ phép kết

---

- Tìm tất cả sinh viên đã đăng ký ít nhất là 2 môn học khác nhau

$\Pi_{\text{StudId}}(\sigma_{\text{CrsCode} \neq \text{CrsCode2}}(\text{TRANSCRIPT} \bowtie \text{TRANSCRIPT}[\text{StudId}, \text{CrsCode2}, \text{Semester2}, \text{Grade2}] ))$

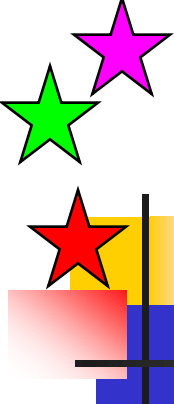
STUDENT(Id,Name,BirthDate)

PROFESSOR(Id,Name,Qualification)

TEACHING(ProfID,CrsCode,Semester)

COURSE(CrsCode,Name)

TRANSCRIPT(StudId,CrsCode,Semester, Year, Grade)



**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

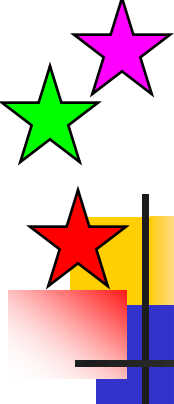
**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Xác định khóa chính và khóa ngoại của các quan hệ trên. Xác định kiểu dữ liệu và các loại ràng buộc cho quan hệ SACH và PHAT\_HANH.
2. Viết các câu lệnh truy vấn sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ:
3. Liệt kê danh sách các sách của tác giả sống ở Tp.HCM và Hà Nội. Thông tin gồm Mash, TenSach, TenTG.
4. Liệt kê tên tất cả sách được nhà xuất bản tên Khoa học kỹ thuật xuất bản trong năm 2016 với số lượng trên 300 cuốn. Thông tin gồm Mash, TenSach, Matg, NamXB, DonGia
5. Liệt kê các sách do nhà xuất bản Tuổi Trẻ phát hành của tác giả Nguyễn Nhật Ánh. Thông tin gồm MaSH, TenSach, NamXB, DonGia, Soluong





**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**



**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

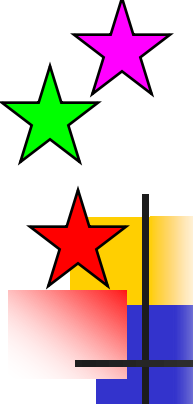
**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

Viết các câu lệnh truy vấn sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ:

1. Liệt kê danh sách các sách của tác giả sống ở Tp.HCM và Hà Nội. Thông tin gồm Mash, TenSach, TenTG.





**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

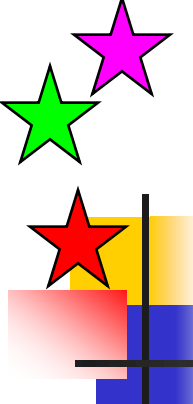
**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Liệt kê tên tất cả sách được nhà xuất bản tên Khoa học kỹ thuật xuất bản trong năm 2016 với số lượng trên 300 cuốn. Thông tin gồm Mash, TenSach, Matg, NamXB, DonGia





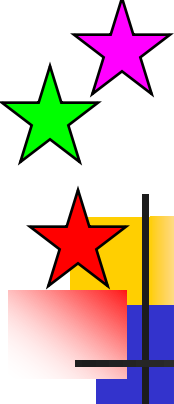
**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Liệt kê các sách do nhà xuất bản Tuổi Trẻ phát hành của tác giả Nguyễn Nhật Ánh. Thông tin gồm MaSH, TenSach, NamXB, DonGia, Soluong



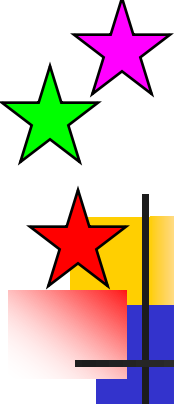
**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Liệt kê danh sách các sách chưa xuất bản lần 2
2. Liệt kê danh sách các sách có thẻ loại là VH và KH



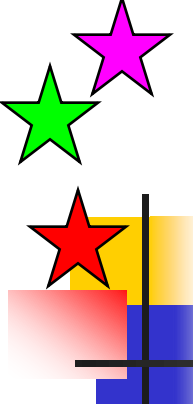
**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Liệt kê danh sách các sách xuất bản lần 2 hoặc
2. Liệt kê danh sách các sách có thẻ loại VH và KH



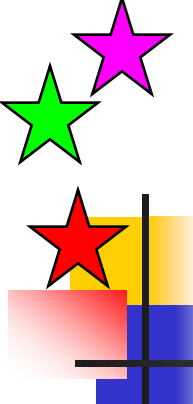
**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Xác định khóa chính và khóa ngoại của các quan hệ trên. Xác định kiểu dữ liệu và các loại ràng buộc cho quan hệ SACH và PHAT\_HANH.
2. Viết các câu lệnh truy vấn sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ:
3. Liệt kê danh sách các sách của tác giả sống ở Tp.HCM và Hà Nội. Thông tin gồm Mash, TenSach, TenTG.
4. Liệt kê tên tất cả sách được nhà xuất bản tên Khoa học kỹ thuật xuất bản trong năm 2016 với số lượng trên 300 cuốn. Thông tin gồm Mash, TenSach, Matg, NamXB, DonGia
5. Liệt kê các sách do nhà xuất bản Tuổi Trẻ phát hành của tác giả Nguyễn Nhật Ánh. Thông tin gồm MaSH, TenSach, NamXB, DonGia, Soluong



**SACH (MaSach, TenSach, MaTg, TheLoai). Thẻ loại chỉ nhập các thẻ loại là ‘Y’, ‘VH’, ‘KH’**

**PHAT\_HANH(MaNhaXB, NamXB, MaSach, DonGia, SoLuong). NamXB có giá trị mặc định là 2018**

**NHAXB( MaNhaXB, TenNhaXB, ThanhPho)**

**TACGIA(MaTG, TenTG, ThanhPho)**

1. Xác định khóa chính và khóa ngoại của các quan hệ trên. Xác định kiểu dữ liệu và các loại ràng buộc cho quan hệ SACH và PHAT\_HANH.
2. Viết các câu lệnh truy vấn sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ:
3. Liệt kê danh sách các sách của tác giả sống ở Tp.HCM và Hà Nội. Thông tin gồm Mash, TenSach, TenTG.
4. Liệt kê tên tất cả sách được nhà xuất bản tên Khoa học kỹ thuật xuất bản trong năm 2016 với số lượng trên 300 cuốn. Thông tin gồm Mash, TenSach, Matg, NamXB, DonGia
5. Liệt kê các sách do nhà xuất bản Tuổi Trẻ phát hành của tác giả Nguyễn Nhật Ánh. Thông tin gồm MaSH, TenSach, NamXB, DonGia, Soluong



# Phép kết ngoài (Outer join)

- Cho phép các bộ của 1 quan hệ xuất hiện trong kết quả của phép kết cho dù chúng kết được với các bộ của quan hệ khác hay không
- Cho quan hệ  $r$  trên  $R$ ,  $s$  trên  $S$ .  $R \cap S \neq \emptyset$ . Gọi  $T = R \cup S$ .
- Phép kết ngoài của  $r$  và  $s$  cho kết quả là 1 quan hệ  $q$  trên  $T$  bao gồm:
  - Các bộ của phép kết tự nhiên  $r$  và  $s$
  - Các bộ được tạo từ các bộ của  $r$  không kết các bộ của  $s$
  - Các bộ được tạo từ các bộ của  $s$  không kết các bộ của  $r$
- ∞ Các thuộc tính bị thiếu của các bộ được tạo thêm sẽ lấy giá trị null

# Phép kết ngoài

- Các loại kết ngoài

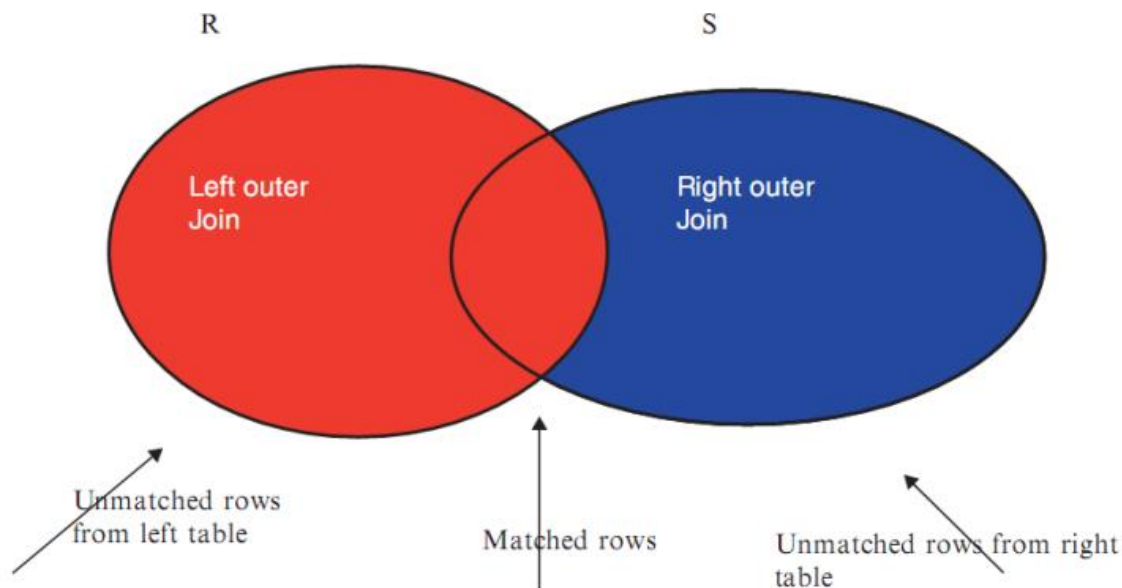
- Kết ngoài trái (left out join)



- Kết ngoài phải (right out join)



- Kết ngoài  $\theta$  (full out join)






# Phép kết ngoài

- **Left Join:** Giữ lại tất cả các bộ của quan hệ bên trái của phép kết mà không liên kết được với bộ nào của quan hệ bên phải

PEOPLE		
Name	Age	Food
Raja	21	Idly
Ravi	22	Dosa
Rani	20	Pizza
Devi	21	Pongal

MENU	
Food	Day
Pongal	Monday
Idly	Tuesday
Dosa	Wednesday
Fried rice	Thursday
Parotta	Friday

PEOPLE		PEOPLE  PEOPLE. Food = MENU. Food MENU		
Name	Age	People.Food	Menu.Food	Day
Raja	21	Idly	Idly	Tuesday
Ravi	22	Dosa	Dosa	Wednesday
Rani	20	Pizza	NULL	NULL
Devi	21	Pongal	Pongal	Monday




# Phép kết ngoài

- **Right Join:** Giữ lại tất cả các bộ của quan hệ bên phải của phép kết mà không liên kết được với bộ nào của quan hệ bên trái

PEOPLE		
Name	Age	Food
Raja	21	Idly
Ravi	22	Dosa
Rani	20	Pizza
Devi	21	Pongal

MENU	
Food	Day
Pongal	Monday
Idly	Tuesday
Dosa	Wednesday
Fried rice	Thursday
Parotta	Friday

PEOPLE  PEOPLE.Food = Menu.Food MENU				
Name	Age	People.Food	Menu.Food	Day
Devi	21	Pongal	Pongal	Monday
Raja	21	Idly	Idly	Tuesday
Ravi	22	Dosa	Dosa	Wednesday
NULL	NULL	NULL	Fried rice	Thursday
NULL	NULL	NULL	Parotta	Friday



# Phép kết ngoài

## ■ *Outer Join*

PEOPLE		
Name	Age	Food
Raja	21	Idly
Ravi	22	Dosa
Rani	20	Pizza
Devi	21	Pongal

MENU	
Food	Day
Pongal	Monday
Idly	Tuesday
Dosa	Wednesday
Fried rice	Thursday
Parotta	Friday

Name	Age	People.Food	Menu.Food	Day
Raja	21	Idly	Idly	Tuesday
Ravi	22	Dosa	Dosa	Wednesday
Rani	20	Pizza	NULL	NULL
Devi	21	Pongal	Pongal	Monday
NULL	NULL	NULL	Fried rice	Thursday
NULL	NULL	NULL	Parotta	Friday



# Phép kết ngoài

Ví dụ 1:

- Relation *loan*

<i>loan_number</i>	<i>branch_name</i>	<i>amount</i>
L-170	Downtown	3000
L-230	Redwood	4000
L-260	Perryridge	1700

- Relation *borrower*

<i>customer_name</i>	<i>loan_number</i>
Jones	L-170
Smith	L-230
Hayes	L-155



# Phép kết ngoài

## ■ Join

*loan* ⋈ *borrower*

<i>loan_number</i>	<i>branch_name</i>	<i>amount</i>	<i>customer_name</i>
L-170	Downtown	3000	Jones
L-230	Redwood	4000	Smith

## □ Left Outer Join

*loan* ⋈<sub>l</sub> *borrower*

<i>loan_number</i>	<i>branch_name</i>	<i>amount</i>	<i>customer_name</i>
L-170	Downtown	3000	Jones
L-230	Redwood	4000	Smith
L-260	Perryridge	1700	<i>null</i>



# Phép kết ngoài

## □ Right Outer Join

*loan* ⋈ *borrower*

<i>loan_number</i>	<i>branch_name</i>	<i>amount</i>	<i>customer_name</i>
L-170	Downtown	3000	Jones
L-230	Redwood	4000	Smith
L-155	<i>null</i>	<i>null</i>	Hayes

## □ Full Outer Join

*loan* ⋈ *borrower*

<i>loan_number</i>	<i>branch_name</i>	<i>amount</i>	<i>customer_name</i>
L-170	Downtown	3000	Jones
L-230	Redwood	4000	Smith
L-260	Perryridge	1700	<i>null</i>
L-155	<i>null</i>	<i>null</i>	Hayes



# Phép nửa kết $\theta$ ( $\theta$ -semijoin)

---

- Phép nửa kết của  $r$  và  $s$  trên 2 thuộc tính  $A \in R$  và  $B \in S$  cho kết quả là 1 quan hệ bao gồm các bộ của  $r$  mà chúng kết với  $s$  theo điều kiện  $A \theta B$

$$R \bowtie_{A \theta B} S = \{ t \mid t \in r \text{ và } \exists u \in s \text{ với } t[A] \theta t[B] \}$$

- $R \bowtie_{A \theta B} S = \Pi_R(r \bowtie_{A \theta B} S)$
- Phép nửa kết không có tính giao hoán

# Phép Chia - Division

Nếu  $Q_1, Q_2$  có

$$Q_1^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$$Q_2^+ = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$$

$r_1, r_2$  lần lượt là quan hệ trên  $Q_1, Q_2$

Thì  $Q_3$  có quan hệ  $r_3$  được xác định như sau:

$$Q_3^+ = \{A_1, \dots, A_{n-m}\}$$

$$r_3 = r_1 r_2 = \{t_3 \mid \forall t_2 \in r_2, \exists t_1 \in r_1$$

$$t_3 = t_1 \cdot \{A_1, \dots, A_{n-m}\}$$

$$t_2 = t_1 \cdot \{A_{n-m+1}, \dots, A_n\} \}$$

$r_1$				
$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
a	b	d	c	g
a	b	d	e	f
b	c	e	e	f
e	g	c	c	g
e	g	c	e	f
a	b	e	g	e

$r_2$	
$B_1$	$B_2$
c	g
e	f

$r_3 = r_1 \div r_2$		
$A_1$	$A_2$	$A_3$
a	b	d
e	g	c

Cho  $r$  là một quan hệ  $n$ -ngôi,  $s$  là quan hệ  $m$ -ngôi ( $n > m$ ,  $s$  khác rỗng). Phép chia quan hệ  $r$  cho quan hệ  $s$  là tập tất cả các  $n-m$  bộ  $t$  sao cho với mọi bộ  $u$  thuộc  $s$  thì bộ  $(t^u)$  thuộc  $r : r \div s = \{t \mid \text{với mọi } u \text{ thuộc } s \text{ thì } (t^u) \text{ thuộc } r\}$

# Phép Chia - Division

Relations  $r, s$ :



$A$	$B$
$\alpha$	1
$\alpha$	2
$\alpha$	3
$\beta$	1
$\gamma$	1
$\delta$	1
$\delta$	3
$\delta$	4
$\epsilon$	6
$\epsilon$	1
$\beta$	2

$r$

$B$
1
2

$s$

$r / s$ :

$A$
$\alpha$
$\beta$





# Phép Chia - Division

- Ví dụ với hai quan hệ : PRODUCT và SUPPORT

PNo	PName
h1	Đài
h2	TV
h3	tủ lạnh

SNo	PNo	PName
n1	h1	Đài
n1	h2	TV
n1	h3	Tủ lạnh
n2	h3	Tủ lạnh
n2	h1	Đài
n3	h1	Đài
n3	h2	TV
n3	h3	Tủ lạnh
n4	h1	Đài

Cung cấp Mặt hàng =

SNo
n1
n3

Hình 4.6. Minh họa dữ liệu phép chia 2 quan hệ

# Phép Chia - Division

## Ví dụ

<b>A</b>	<i>sno</i>	<i>pno</i>
	s1	p1
	s1	p2
	s1	p3
	s1	p4
	s2	p1
	s2	p2
	s3	p2
	s4	p2
	s4	p4

<b>B1</b>	<i>pno</i>
	p2

<b>B2</b>	<i>pno</i>
	p2
	p4

<b>B3</b>	<i>pno</i>
	p1
	p2
	p4

<b>A/B1</b>	<i>sno</i>
	s1
	s2
	s3
	s4

<b>A/B2</b>	<i>sno</i>
	s1
	s4

<b>A/B3</b>	<i>sno</i>
	s1

# Phép Chia - Division

Những nhân viên nào tham gia tất cả các dự án?

Phancong	
manv	mada
nv01	da01
nv01	da03
nv02	da01
nv02	da02
nv02	da03
nv03	da02

Duan	
mada	
da01	
da02	
da03	



Phancong ÷ Duan

manv
nv02

# Phép Chia - Division

Ví dụ: Cho biết mã học viên thi tất cả các môn học Quan  
hệ: KETQUA, MON HOC  
Thuộc tính: MAHV

KETQUATHI		
Mahv	Mamh	Diem
HV01	CSDL	7.0
HV02	CSDL	8.5
HV01	CTRR	8.5
HV03	CTRR	9.0
HV01	THDC	7.0
HV02	THDC	5.0
HV03	THDC	7.5
HV03	CSDL	6.0

$KETQUA \leftarrow \pi_{Mahv, Mamh} (KETQUATHI)$

$MH \leftarrow \pi_{Mamh} (MONHOC)$

MONHOC	
Mamh	Tenmh
CSDL	Co so du lieu
CTRR	Cau truc roi rac
THDC	Tin hoc dai cuong



Mahv
HV01
HV03

$KETQUA \div MH$

# Phép Chia - Division

- Danh sách mã nhân viên được phân công vào **tất cả** đề án do phòng 4 chủ trì
- Tìm **tất cả** các mã đề án do phòng 4 chủ trì. Giả sử có hai đề án là 10, 30
- Kiểm tra trên quan hệ Phancong (đã bỏ đi thuộc tính Thoigian) và trả về **tất cả** các mã nhân viên có ghép đầy đủ với hai đề án có mã là 10 và 30.

Ma_nvien	Mada
123456789	1
123456789	2
666884444	3
453453453	1
453453453	2
333445555	2
333445555	3
333445555	10
333445555	20
999887777	30
999887777	10
987987987	10
987987987	30
987654321	30
987654321	20
888665555	20

Mada
10
30

$Da\_p4 \leftarrow \pi_{Mada} (\sigma_{Phong = 4} Dean)$

Ma_nvien
999887777
987987987

$Pc \div Da\_p4$

$Pc (Ma\_nvien, Mada) \leftarrow \pi_{Ma\_nvien, Soda} Phancong$

# Ý nghĩa của Phép chia

R

A	B
a1	b1
a1	b2
a1	b3
a1	b4
a2	b1
a2	b3
a3	b2
a3	b3
a3	b4
a4	b1
a4	b2
a4	b3

S

B
b1
b2
b3

$$T \leftarrow R \div S$$

A
a1
a4

- Tách quan hệ  $R$  thành từng phần căn cứ vào các giá trị của  $A$  tương ứng; với mỗi giá trị  $a_i$  gán với một tập giá trị của  $B$  kết hợp với giá trị  $a_i$  đó trong  $R$
- Kết quả trả về trong  $T$  là mỗi  $a_i$  sao cho tất cả các giá trị của  $B$  kết hợp với  $a_i$  nằm trong  $S$

# Định nghĩa lại Phép chia

R	
A	B
a1	b1
a1	b2
a1	b3
a1	b4
a2	b1
a2	b3
a3	b2
a3	b3
a3	b4
a4	b1
a4	b2
a4	b3

S
B
b1
b2
b3

T <sub>1</sub>
A
a1
a2
a3
a4

T <sub>1</sub> × S	
A	B
a1	b1
a1	b2
a1	b3
a2	b1
a2	b2
a2	b3
a3	b1
a3	b2
a3	b3
a4	b1
a4	b2
a4	b3

T <sub>2</sub>
A
a2
a3

T ← R ÷ S	
A	
a1	
a4	

$R \div S = T$  tương đương với

$$T_1 \leftarrow \pi_A(R)$$

$$T_2 \leftarrow \pi_A((T_1 \times S) - R)$$

$$T \leftarrow T_1 - T_2$$



# Phép kết và phép chia

---

- Ví dụ: Xét các query sau:
  - Tên môn học nào mà tất cả các giáo sư của khoa CS (computer Science) đều dạy?
  - Tìm tất cả các sinh viên đã học tất cả các môn học được dạy bởi các giáo sư của khoa CS?
- ➔ Cần tìm ra các bộ của 1 quan hệ khớp (match) với tất cả các bộ của 1 quan hệ khác



# Phép kết+Phép Chia

PROFCS	Id
	101
	555

CrsCode
CS305

PROFCOURSES	Id	CrsCode
	783	M123
	009	M123
	121	EE101
	555	CS305
	101	CS315
	900	MA23
	101	CS305

Kết quả của  
PROFCOURSES/PROFCS

Môn học mà tất cả  
giáo sư CS đều dạy



# Phép kết+Phép Chia

---

- $(\Pi_{Id,Name}(STUDENT))[StudId, Name] \bowtie$   
 $(\Pi_{StudId,CrsCode}(TRANSCRIPT)/$   
 $((\Pi_{ProfId,CrsCode}(TEACHING))[Id,CrsCode]/$   
 $\Pi_{Id}(\sigma_{DeptIdr='CS'}(PROFESSOR)))$

Sinh viên đã học tất cả các môn học được dạy bởi các giáo sư của khoa CS

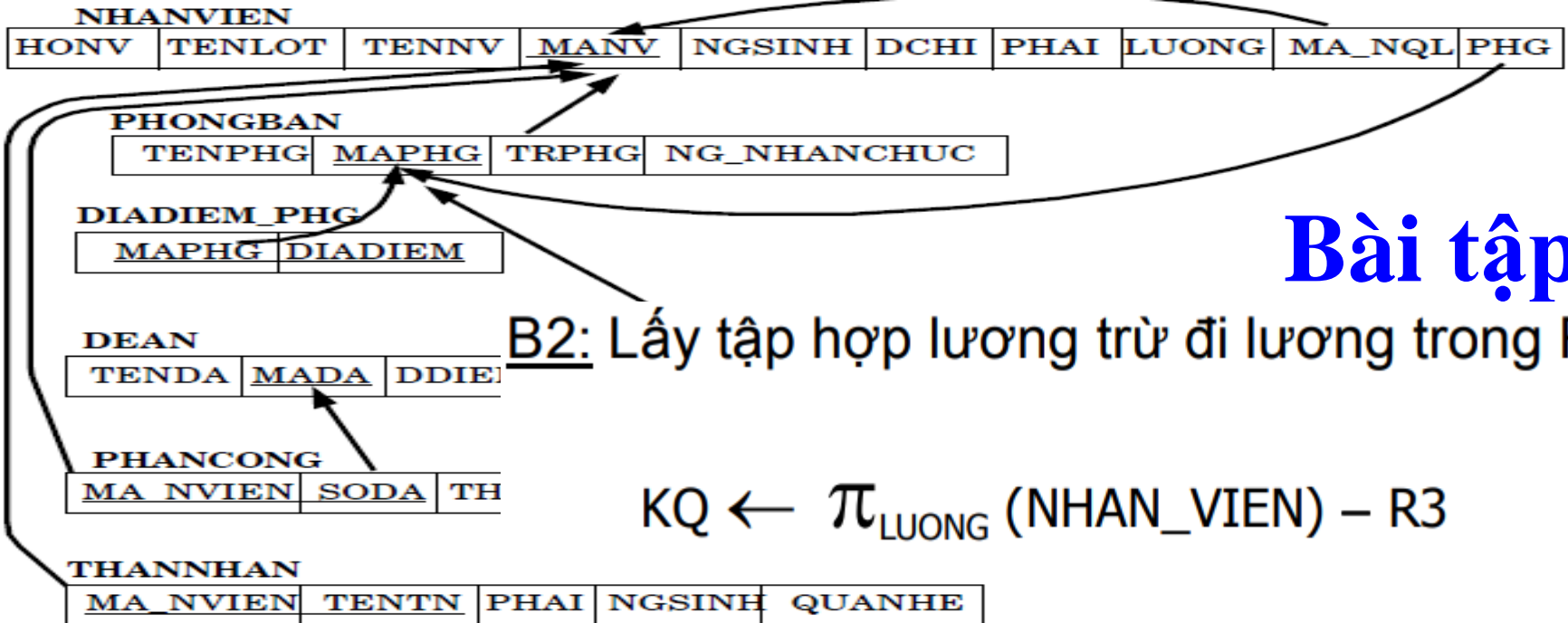


# Bài tập

---

- $(\Pi_{Id, Name}(STUDENT))[StudId, Name] \bowtie$   
 $(\Pi_{StudId, CrsCode}(TRANSCRIPT)/$   
 $((\Pi_{ProfId, CrsCode}(TEACHING))[Id, CrsCode]/$   
 $\Pi_{Id}(\sigma_{DeptId='CS'}(PROFESSOR)))$

Sinh viên đã học tất cả các môn học được dạy bởi các giáo sư của khoa CS



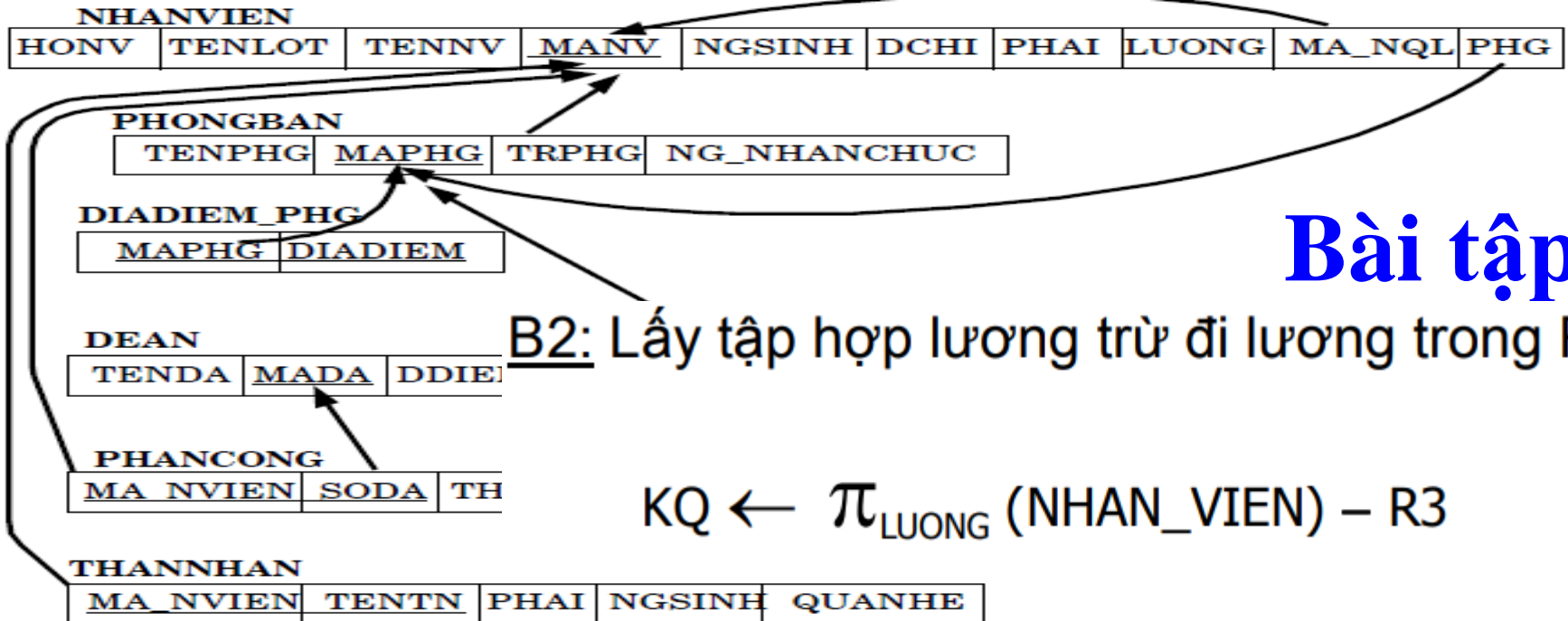
1) Cho biết lương cao nhất trong công ty

B1: Chọn ra những lương không phải là lớn nhất

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

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

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

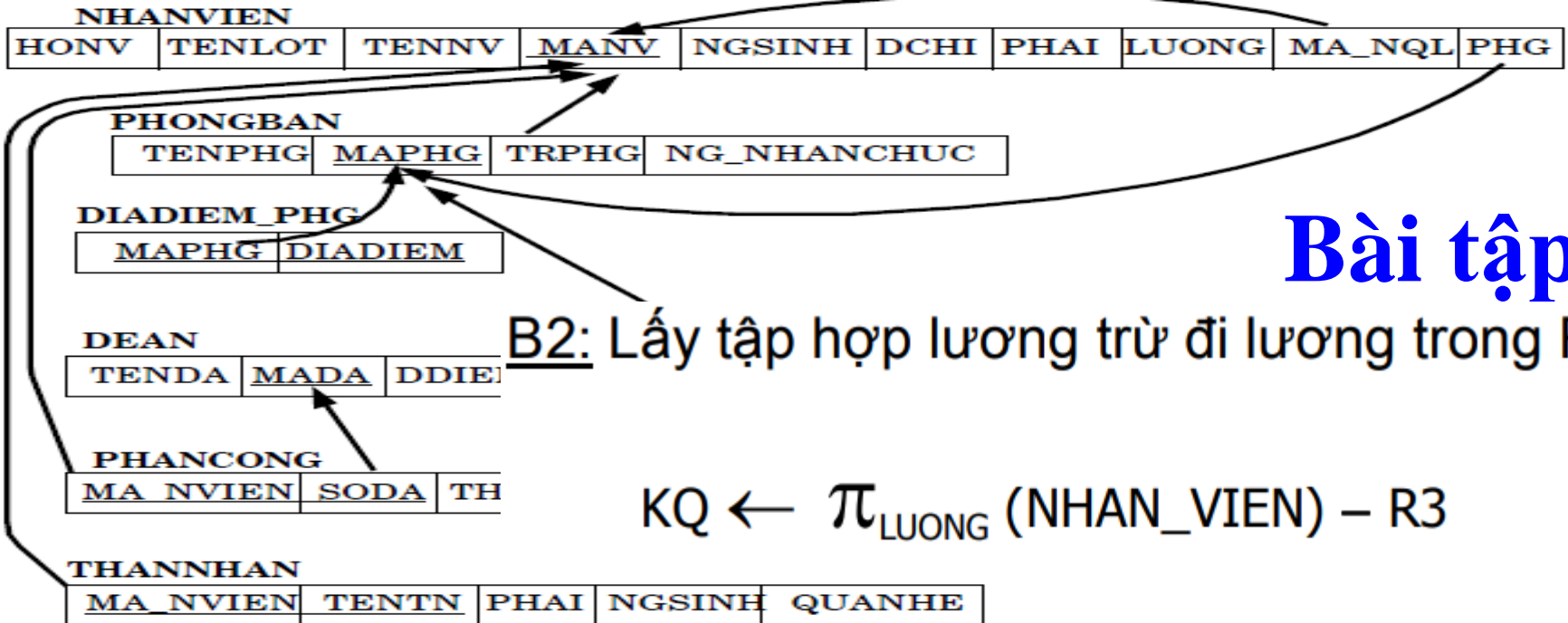


2) Cho biết nhân viên có lương hơn lương của nhân viên „Tùng“

$$R1(LG) \leftarrow \pi_{LUONG} (\sigma_{TENN\text{'Tung'}} (NHAN\_VIEN))$$

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

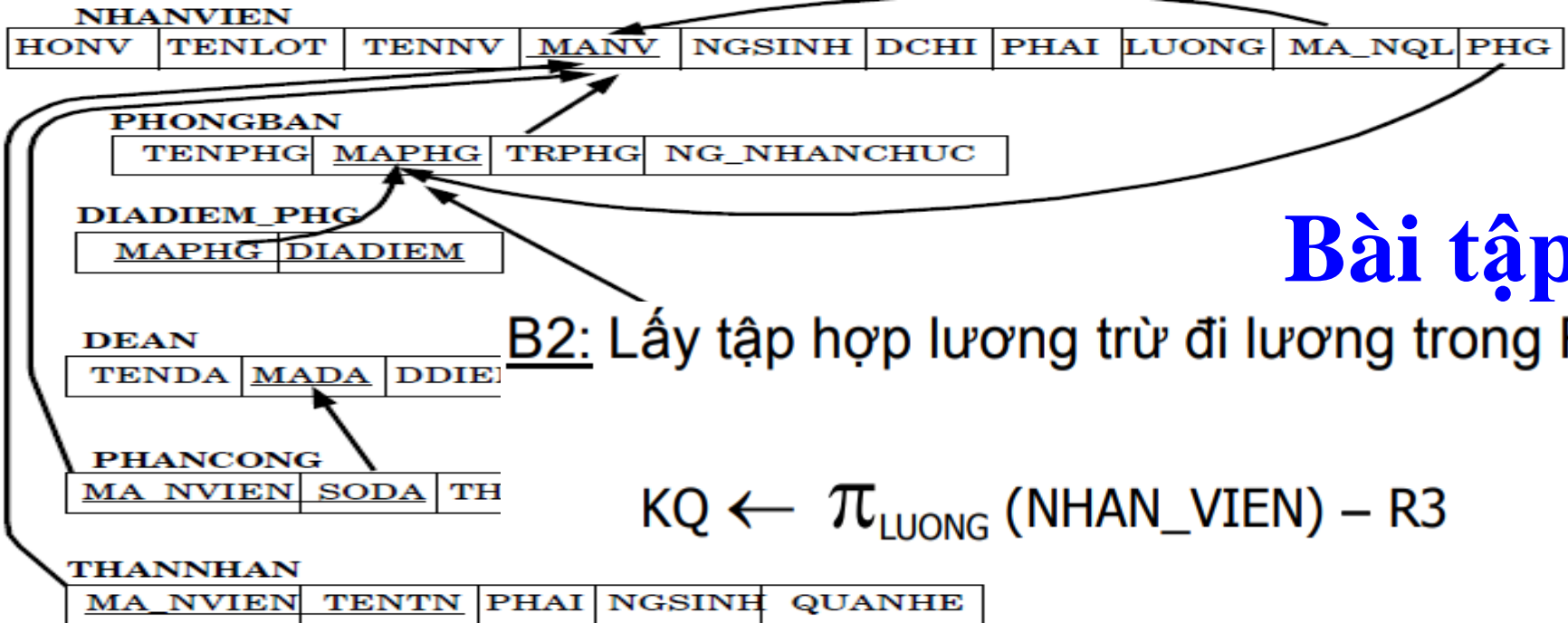
$$KQ(HONV, TENNV, MANV, \dots, \mathbf{LUONG, LG})$$



3) Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của phòng ban mà họ đang làm việc

$KQ \leftarrow NHAN\_VIEN \bowtie_{PHG=MAPHG} PHONG\_BAN$

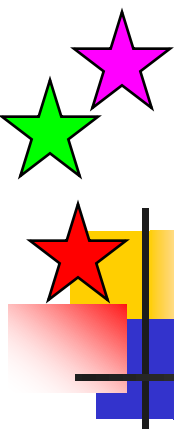
$KQ(HONV, TENNV, MANV, ..., \mathbf{PHG}, TENPHG, \mathbf{MAPHG}, ...)$



4) Với mỗi phòng ban hãy cho biết các địa điểm của phòng ban đó

$KQ \leftarrow PHONG\_BAN \bowtie_{MAPHG=MAPHG} DDIEM\_PHG$

$KQ(TENPHG, \mathbf{MAPHG}, TRPHG, NGAY\_NHANCHUC, DIADIEM)$



# Hàm kết hợp và gom nhóm

---

1. Dùng để tính toán các giá trị mang tính chất tổng hợp trong đại số quan hệ. Trong đó:
2. **Hàm kết hợp**: đầu vào là một tập giá trị và trả về một giá trị đơn
  - Avg(): giá trị trung bình
  - Min(): giá trị nhỏ nhất
  - Max(): giá trị lớn nhất
  - Sum(): tính tổng
  - Count(): đếm số mẫu tin





# Chức năng tổng hợp và phân nhóm

Ví dụ:

(a)

R	DNO	NO_OF_EMPLOYEES	AVERAGE_SAL
	5	4	33250
	4	3	31000
	1	1	55000

(b)

DNO	COUNT_SSN	AVERAGE_SALARY
5	4	33250
4	3	31000
1	1	55000

(c)

COUNT_SSN	AVERAGE_SALARY
8	35125



# Chức năng tổng hợp và phân nhóm

---

## □ Cách sử dụng toán tổng hợp $\mathcal{F}$

- $\mathcal{F}_{\text{MAX Salary}}$  (**Employee**): Xuất ra danh sách nhân viên có lương cao nhất.
- $\mathcal{F}_{\text{MIN Salary}}$  (**Employee**): Xuất ra danh sách nhân viên có lương thấp nhất.
- $\mathcal{F}_{\text{SUM Salary}}$  (**Employee**): Xuất ra tổng lương của nhân viên.



# Additional Relational Operations

---

- $\mathcal{F}_{COUNT\ SSN, AVERAGE\ Salary}$  (**Employee**): Nhóm nhân viên theo DNO, đếm số nhân viên và tính lương trung bình của từng phòng ban.



# Examples of Queries in Relational Algebra

- **QUERY 1:** Retrieve the name and address of all employees who work for the 'Research' department.

**RESEARCH\_DEPT**  $\leftarrow \sigma_{DNAME='Research'}(DEPARTMENT)$

**RESEARCH\_EMPS**  $\leftarrow (RESEARCH\_DEPT \bowtie_{DNUMBER=DNOEMPLOYEE} EMPLOYEE)$

**RESULT**  $\leftarrow \pi_{FNAME, LNAME, ADDRESS}(RESEARCH\_EMPS)$



## Examples of Queries in Relational Algebra

- **QUERY 2:** For every project located in 'Stafford', list the project number, the controlling department number, and the department manager's last name, address, and birth date.

**STAFFORO\_PROJS**  $\leftarrow \sigma_{\text{PLOCATION}=' \text{STAFFORD}'}$  (**PROJECT**)

**CONTR\_DEPT**  $\leftarrow (\text{STAFFORO_PROJS} \bowtie_{\text{DNVM}=\text{DNVMBER}} \text{DEPARTMENT})$

**PROJ\_DEPT\_MGR**  $\leftarrow (\text{CONTR_DEPT} \bowtie_{\text{NMGRSSN}=\text{SSN}} \text{EMPLOYEE})$

**RESULT**  $\leftarrow \pi_{\text{PNUMBER}, \text{DNUM}, \text{LNAME}, \text{ADDRESS}, \text{BDATE}}$  (**PROJ\_DEPT\_MGR**)



# Hàm kết hợp và gom nhóm

**Gom nhóm:** công thức như sau:  $\mathfrak{S}_{G_1, G_2, \dots, G_N}^{F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)}(E)$ , với:

- E là biểu thức đại số quan hệ
- $G_i$  là tên thuộc tính gom nhóm (có thể không có)
- $F_i$  là hàm gom nhóm
- $A_i$  là tên thuộc tính tính toán trong hàm gom nhóm

Ví dụ:

- Cho biết số nhân viên trong công ty và mức lương trung bình

$$\mathfrak{S}_{COUNT(MaNV), AVG(Luong)}^{(NHANVIEN)}$$

- Cho biết số lượng nhân viên và lương trung bình của mỗi phòng ban



# Các phép toán cập nhật trên quan hệ

---

## 1. Thêm:

- Phép thêm:  $r \leftarrow r \cup E$ , với  $r$  là một quan hệ và  $E$  là một biểu thức đại số quan hệ.
- Thông thường, đưa ra bộ cần chèn một cách tường minh hoặc viết một câu truy vấn mà kết quả truy vấn chính là một tập các bộ cần chèn.

Ví dụ: Chèn một bộ tường minh

$$DEAN \leftarrow DEAN \cup \{ 'DA01', 'Phổ cập tin học', 'Đức Trọng', 4 \}$$



# Các phép toán cập nhật trên quan hệ



## 2. Xóa :

- Phép xóa:  $r \leftarrow r - E$  , với  $r$  là một quan hệ và  $E$  là một biểu thức đại số quan hệ.
- Chú ý rằng phép xóa thực hiện xóa một hoặc nhiều bộ mà không thể xóa đi giá trị của các thuộc tính.

Ví dụ:

- Xóa tất cả các phân công công tác tham gia đề án của nhân viên mang mã số NV01

$$PHANCONG \leftarrow PHANCONG - (\sigma_{MaNV='NV01'}(NHANVIEN))$$

- Xóa tất cả các đề án do phòng mang tên 'Quản Lý' chủ trì

$$r1 \leftarrow (\sigma_{TenPhong='QuanLy'}(PHONGBAN \bowtie_{MaPhong=Phong} DEAN))$$

$$r2 \leftarrow \pi_{MaDA, TenDA, DDiemDA, Phong}(r1)$$

$$DEAN \leftarrow DEAN - r2$$

Trần Thi Kim Chi





# Các phép toán cập nhật trên quan hệ

---

## 3. Sửa:

- Phép sửa :  $r \leftarrow \Pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(r)$ ,  $F_i$  là một biểu thức, gồm hằng và thuộc tính của  $r$  để đưa ra giá trị mới cho thuộc tính này.
- Mỗi  $F_i$  có giá trị trả về là giá trị mới cho thuộc tính thứ  $i$  của  $r$ , thuộc tính này có thể được giữ nguyên hoặc cập nhật với giá trị mới.
- Phép sửa có thể được viết thông qua phép xóa và thêm. Khi đó, phép xóa sẽ xóa đi các bộ chứa giá trị cũ và phép thêm sẽ thêm những bộ chứa giá trị mới.



# Các phép toán cập nhật trên quan hệ



## 3. Sửa:

Ví dụ:

- Cộng thêm lương mỗi nhân viên với số tiền là 120000

$$NHANVIEN \leftarrow \left( \pi_{MaNV, HoNV, TenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong+120000, MaNQL, Phong} (NHANVIEN) \right)$$

- Với nhân viên nam, cộng thêm lương với số tiền là 100000; với nhân viên nữ, cộng thêm lương với số tiền là 150000

$$NHANVIEN \leftarrow \left( \pi_{MaNV, HoNV, TenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong+100000, MaNQL, Phong} \left( \sigma_{Phai='Nam'} (NHANVIEN) \right) \right) \cup \left( \pi_{MaNV, HoNV, TenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong+150000, MaNQL, Phong} \left( \sigma_{Phai='Nu'} (NHANVIEN) \right) \right)$$



# Bài tập 1 – Quản lý đề án

---

- NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL, Phong)

*Tân từ:* Mỗi nhân viên có Mã nhân viên (MaNV) duy nhất để phân biệt với các nhân viên khác, có họ tên (HoNV, TenNV), ngày sinh (NgaySinh), địa chỉ (DiaChi), phái Nam hoặc Nữ (Phai), mức lương (Luong), người quản lý trực tiếp (MaNQL) và thuộc về một phòng ban (Phong)

- PHONGBAN (MaPhong, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)

*Tân từ:* Mỗi một phòng ban có một mã phòng duy nhất (MaPhong) để phân biệt với các phòng ban khác, có tên phòng (TenPhong), người trưởng phòng (TruongPhong), và ngày nhận chức của trưởng phòng (NgayNhanChuc)

- DIADIEMPHONG (MaPhong, DiaDiem)

*Tân từ:* Mỗi một phòng ban (MaPhong) có thể có nhiều địa điểm làm việc khác nhau (DiaDiem)



# Bài tập 1– Quản lý đề án

- DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, Phong)

*Tên từ:* Mỗi một đề án có một mã đề án duy nhất (MaDA) để phân biệt với các đề án khác, có tên đề án (TenDA), địa điểm thực hiện (DdiemDA), và do một phòng ban chủ trì đề án đó (Phong)

- PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

*Tên từ:* Mỗi một nhân viên (MaNV) được phân công tham gia đề án (MaDA) dưới dạng tham gia số giờ trên 1 tuần (ThoiGian)

- THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)

*Tên từ:* Mỗi thân nhân có Mã thân nhân (MaTN) duy nhất để phân biệt với các thân nhân khác, có họ tên (HoTN, TenTN), phái (Phai) ngày sinh (NgaySinh)

- NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)

*Tên từ:* Mỗi nhân viên (MaNV) có thể có nhiều thân nhân (MaTN), được diễn giải bởi quan hệ (QuanHe) như vợ, chồng, con, anh em...



# Bài tập 1– Quản lý đề án


---

- DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, Phong)
- PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)
- THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)
- NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)

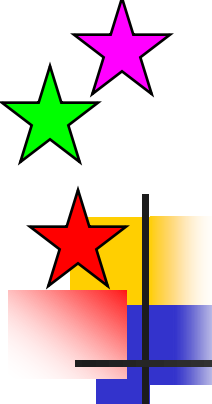


- 1) DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)
- 2) PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)
- 3) THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)
- 4) NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)
- 5) NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)
- 6) ~~PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)~~
- 7) DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)

- Tìm các nhân viên làm việc trong phòng số 4.
  - $\sigma_{\text{MaPB} = 4}(\text{NHANVIEN})$
- Tìm các nhân viên làm việc trong phòng số 4 và có mức lương từ 25.000 đến 40.000.
  - $\sigma_{\text{MaPB} = 4 \wedge \text{Luong} \geq 25.000 \wedge \text{Luong} \leq 40.000}(\text{NHANVIEN})$
- Cho biết họ, tên, giới tính và mức lương của các nhân viên.
  - $\pi_{\text{Ho, Ten, Gtinh, Luong}}(\text{NHANVIEN})$
- Cho biết họ, tên, giới tính và mức lương của các nhân viên của phòng số 5.
  - $\pi_{\text{Ho, Ten, Gtinh, Luong}}(\sigma_{\text{MaPB} = 5}(\text{NHANVIEN}))$

- 
- 
- 1) DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)
  - 2) PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)
  - 3) THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)
  - 4) NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)
  - 5) NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)
  - 6) PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)
  - 7) DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)
- 

- Tìm mã số các nhân viên của phòng số 5 hoặc giám sát trực tiếp các nhân viên phòng số 5.
  - $Q1 \leftarrow \sigma_{MaPB = 5}(NHANVIEN)$
  - $Q2 \leftarrow \pi_{MaNV}(Q1)$
  - $Q3 \leftarrow \pi_{MaGS}(Q1)$
  - $Q \leftarrow Q2 \cup Q3$
- Cho biết họ, tên của các nhân viên nữ và tên các thân nhân của họ.
  - $Q1 \leftarrow \sigma_{GTinh = 'Nu'}(NHANVIEN)$
  - $Q2 \leftarrow \rho_{(HoNV, TenNV, MaNV1)}(\pi_{Ho, Ten, MaNV}(Q1))$
  - $Q3 \leftarrow Q2 \times THANNHAN$
  - $Q4 \leftarrow \sigma_{MaNV1 = MaNV}(Q3)$
  - $Q \leftarrow \pi_{HoNV, TenNV, Ten}(Q4)$

- 
- 
- 1) DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)
  - 2) PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)
  - 3) THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)
  - 4) NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)
  - 5) NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)
  - 6) PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)
  - 7) DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)
- 

- Cho biết tên, địa chỉ của các nhân viên của phòng Nghiên cứu.
  - $Q1 \leftarrow \sigma_{TenPB = 'Nghiencuu'}(PHONGBAN)$
  - $Q2 \leftarrow Q1 * NHANVIEN$
  - $Q \leftarrow \pi_{Ho, Ten, DChi}(Q2)$
- Cho biết tên các nhân viên tham gia *tất cả* các dự án do phòng số 5 điều phối.
  - $Q1 \leftarrow \pi_{MaDA}(\sigma_{PhongQL = 5}(DUAN))$
  - $Q2 \leftarrow \pi_{MaNV, MaDA}(THAMGIA)$
  - $Q3 \leftarrow Q2 \div Q1$
  - $Q \leftarrow \pi_{Ho, Ten}(Q3 * NHANVIEN)$




- 
- 
- 1) **DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)**
  - 2) **PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)**
  - 3) **THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)**
  - 4) **NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)**
  - 5) **NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)**
  - 6) **PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)**
  - 7) **DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)**
- 

1. Chọn những nhân viên có lương  $\geq 500000$
2. Cho biết những nhân viên thuộc phòng số 5 và có lương  $\geq 500000$
3. Cho biết mã nhân viên, họ tên của tất cả các nhân viên
4. Cho biết mã nhân viên, họ tên, phòng làm việc và mức lương của tất cả các nhân viên
5. Cho biết các đề án cùng với các phòng phụ trách đề án đó


- 
- 
- 1) **DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)**
  - 2) **PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)**
  - 3) **THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)**
  - 4) **NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)**
  - 5) **NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)**
  - 6) **PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)**
  - 7) **DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)**
- 

Hãy viết các biểu thức đại số quan hệ theo yêu cầu:

1. Cho biết thông tin cá nhân về những nhân viên có tên ‘Mai’
2. Tìm mã nhân viên, họ tên và địa chỉ của tất cả nhân viên làm việc phòng ‘Hành Chính’
3. Tìm mã nhân viên, họ tên và địa chỉ của tất cả nhân viên làm việc phòng ‘Hành Chính’ và ‘Tài Vụ’
4. Cho biết mã nhân viên , họ tên nhân viên và tên các đề án mà nhân viên tham gia.
5. Tìm mã đề án, tên đề án, tên phòng ban chủ trì đề án cùng mã trưởng phòng, tên trưởng phòng đó.

- 
- 
- 1) **DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)**
  - 2) **PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)**
  - 3) **THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)**
  - 4) **NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)**
  - 5) **NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)**
  - 6) **PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)**
  - 7) **DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)**
- 

6. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên tham gia vào đề án có mã là ‘DA01’ và có thời gian làm việc cho đề án trên 30giờ/tuần
7. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên có cùng tên với người thân.
8. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên có người trưởng phòng có họ tên là ‘Nguyễn’ ‘Mai’
9. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên có người quản lý có họ tên là ‘Nguyễn’ ‘Mai’
10. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên tham gia mọi đề án của công ty.

- 
- 
- 1) **DEAN (MaDA, TenDA, DdiemDA, MaPB)**
  - 2) **PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)**
  - 3) **THANNHAN(MaTN, HoTN, TenTN, Phai, NgaySinh)**
  - 4) **NVIEN\_TNHAN(MaNV, MaTN, QuanHe)**
  - 5) **NHANVIEN (MaNV, HoNV, tenNV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Luong, MaNQL,MapB)**
  - 6) **PHONGBAN (MaPB, TenPhong, TruongPhong, NgayNhanChuc)**
  - 7) **DIADIEMPHONG (MaPB, DiaDiem)**
- 

11. Cho biết mã nhân viên, họ tên của những nhân viên không tham gia đề án nào của công ty.
12. Cho biết mức lương trung bình của nhân viên trong công ty.
13. Cho biết mức lương trung bình của nhân viên nam trong công ty.
14. Cho biết tổng số đề án của công ty.
15. Với mỗi đề án, cho biết tổng số nhân viên tham gia vào đề án.
16. Với mỗi đề án, cho biết tổng số nhân viên nữ tham gia vào đề án.
17. Tăng thời gian tham gia đề án của các nhân viên nam thêm 4giờ/tuần
18. Xóa tất cả những nhân viên có mức lương dưới 500000



## Bài tập 2

---

Cho lược đồ CSDL Quản lý sinh viên sau:

- SINHVIEN (MaSV, HoSV, TenSV, NgaySinh, DiaChi, Phai, Nam, Khoa)

*Tên từ:* Mỗi sinh viên có Mã sinh viên (MaSV) duy nhất để phân biệt với các sinh viên khác, có họ tên (HoSV, TenSV), ngày sinh (NgaySinh), địa chỉ (DiaChi), phái Nam hoặc Nữ (Phai), năm nhập học (Nam) và thuộc về một khoa (Khoa)

- GIANGVIEN (MaGV, HoGV, TenGV, NgaySinh, DiaChi, Phai, ChuyenNganh, Khoa)

*Tên từ:* Mỗi giảng viên có Mã giảng viên (MaGV) duy nhất để phân biệt với các giảng viên khác, có họ tên (HoGV, TenGV), ngày sinh (NgaySinh), địa chỉ (DiaChi), phái Nam hoặc Nữ (Phai), chuyên ngành (ChuyenNganh) và thuộc về một khoa (Khoa)



## Bài tập 2

---

Cho lược đồ CSDL Quản lý sinh viên sau:

- MONHOC (MaMH, TenMH, STC, Loai, Khoa)  
*Tên từ:* Mỗi môn học có mã môn học (MaMH) duy nhất để phân biệt với các môn học khác, có tên môn học (TenMH), số tín chỉ (STC), là loại bắt buộc hay tự chọn (Loai), và do một khoa (Khoa) chịu trách nhiệm giảng dạy.
- DIEUKIEN (MaMH, MaMHTruoc)  
*Tên từ:* Một số môn học có điều kiện tiên quyết, sinh viên muốn học môn học (MaMH) thì phải đạt được môn tiên quyết của môn học này (MaMHTruoc)



## Bài tập 2

---

- KHOAHOC (MaKH, MaMH, HocKy, NamHoc, MaGV)  
*Tân từ:* Một môn học (MaMH) được tổ chức trong học kỳ (HocKy) của một năm học (NamHoc) và do một giảng viên chịu trách nhiệm giảng dạy (MaGV). Lưu ý rằng một môn học có thể được mở nhiều lần (chẳng hạn năm học 2007-2008 mở cho khoá CTK29, năm học 2008-2009 mở cho khoá CTK30). Trong quan hệ này, mã khoá học (MaKH) thể hiện việc một lần tổ chức giảng dạy môn học.
- KETQUA (MaSV, MaKH, Diem, KetQua)  
*Tân từ:* Khi sinh viên (MaSV) tham gia học môn học tại một khoá học (MaKH) sẽ có điểm đánh giá (Diem) của học viên, từ điểm đánh giá sẽ có kết quả (KetQua) đạt hay không đạt



## Bài tập 2

---

- Hãy viết các biểu thức đại số quan hệ theo yêu cầu:
  1. Cho biết mã sinh viên, họ tên của mọi sinh viên
  2. Cho biết mã môn học, tên môn học và số tín chỉ tương ứng
  3. Cho biết mã môn học, tên môn học phải học trước môn có mã là 'CT101'
  4. Cho biết mã sinh viên, họ tên sinh viên cùng với các môn học mà sinh viên đạt trên 5 điểm.
  5. Cho biết mã sinh viên, họ tên sinh viên học tất cả các khóa học.
  6. Cho biết tổng số sinh viên của mỗi khoa.
  7. Cho biết mã sinh viên, họ tên sinh viên đạt điểm cao nhất trong mỗi khóa học





## Bài tập 2

---

8. Cho biết mã sinh viên, họ tên sinh viên và điểm trung bình của sinh viên trong từng học kỳ của từng niên học
9. Cho biết mã giáo viên, họ tên giáo viên và chuyên ngành của những giáo viên tham gia dạy năm 2004-2005
10. Tăng số tín chỉ cho những môn học được học trong học kỳ 1, năm 2004-2005
11. Từ điểm của sinh viên, hãy điền vào cột KetQua thỏa: nếu  $\text{điểm} \geq 5$ : đạt, ngược lại: không đạt.