# Relational Algebra





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

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

 $R1 \leftarrow \pi_{LUONG}(\sigma_{HOTEN='Nguy\tilde{e}n\ Hoài\ An'}(GIAOVIEN))$ 

KQ ← GIAOVIEN ⋈<sub>GiaoVien,LUONG>R1</sub>,LUONG R1



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

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

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

KQ ← GIAOVIEN ⋈ BOMON

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



- Với mỗi đề tài, cho biết thông tin giáo viên chủ nhiệm đề tài đó
  - ☐ Quan hệ: **ĐETAI**, **GIAOVIEN**

ĐETAI(MAĐT, TENĐT, KINHPHI, ..., **GVCNĐT**)

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

KQ ← ĐETAI ⋈<sub>GVCNĐT = MAGV</sub> GIAOVIEN

KQ(MAÐT, TENÐT, KINHPHI, ..., GVCNÐT, MAGV, HOTEN, ...)



☐ Với mỗi khoa cho biết thông tin trưởng khoa

KQ← Khoa ⋈ <sub>TruongKhoa=MaGV</sub> GiaoVien KQ(makhoa,tenkhoa,truongkhoa,magv,....)



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

- □ KQ1← $\pi_{\text{MABM}}\sigma_{\text{MAGV='002'}}$ (GiaoVien)
- □ KQ2 ← GIAOVIEN ⋈ KQ1
- \_\_\_\_\_



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

$$BM \leftarrow \pi_{MABM} \sigma_{TENBM='VISINH'}(BOMON)$$

DT 
$$\leftarrow \pi_{\text{MADT}} \sigma_{\text{MADT='006'}}$$
 (DETAI)

KQ1  $\leftarrow$  Giaovien $\bowtie$ BM $\bowtie$ THAMGIADT $\bowtie$ DT

. . . . . .

#### Division

Is used to retrieve tuples from R that satisfy <u>all</u> tuples from S

Denotation R ÷ S

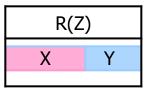
- R(Z) and S(X)
  - Z is attribute set of R, X is attribute set of S
  - X ⊆ Z

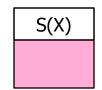
Result is a relation T(Y)

- Has Y=Z-X
- Includes tuples t, if for all t<sub>S</sub>∈S, there exists a tuple t<sub>R</sub>∈R with 2 conditions

• 
$$t_R(Y) = t$$

$$t_{R}(X) = t_{S}(X)$$









### Division

r÷s

r	Α	В	С	D	E
	α	а	α	а	1
	α	а	γ	а	1
	α	а	γ	b	1
	β	а	γ	а	1
	β	а	γ	b	3
	γ	а	γ	а	1
	γ	а	γ	b	1
	γ	а	β	b	1

S	D	Е
	а	1
	b	1

Α	В	С
α	а	γ
γ	а	γ



- Cho biết mã đề tài có tất cả giảng viên bộ môn 'Hệ thống thông tin' tham gia
- $\square$  r  $\leftarrow \pi_{MADT, MAGV}$  (THAMGIADT)
- $\square$  s  $\leftarrow \pi_{MAGV} \sigma_{MABM='HTTT'}$  (GiaoVien)
- $\square$  Kq  $\leftarrow$  r:s

r s r:s

GV01 DT1 GV01 DT1

GV02 DT2 GV03

GV03 DT1



- Cho biết mã giáo viên tham gia tất cả công việc thuộc đề tài 001
- $\square$  r $\leftarrow \pi_{\text{magv,stt,madt}}$  (THAMGIADT)

$$s(STT, MADT) \leftarrow \mathbf{\sigma}_{MADT='001} CONGVIEC$$
  
kq $\leftarrow r:s$ 



Input: the collections of values from the DB

Output: a single value

Include

- AVG
- MIN
- MAX
- SUM
- COUNT



#### Aggregation operators

☐ Ví dụ

r	Α	В
	1	2
	3	4
	1	2
	1	2

$$SUM(B) = 10$$

$$AVG(A) = 1.5$$

$$MIN(A) = 1$$

$$MAX(B) = 4$$

$$COUNT(A) = 4$$

## Grouping

Is used to consider a relation in groups, corresponding to the value of columns

#### **Denotation**

G1, G2, ..., Gn 
$$m{\mathcal{F}}_{\mathsf{F1(A1),\,F2(A2),\,...,\,Fn(An)}}(\mathsf{E})$$

- E is relational algebra expression
- G1, G2, ..., Gn : grouping attributes
- F1, F2, ..., Fn : aggregation operators
- A1, A2, ..., An : aggregated attributes



## Grouping

□ Ví dụ

r	А	В	С	
	α	2	7	
	α	4	7	
	β	2	3	
	γ	2	10	

 ${f 3}_{SUM(C)}$  (r)

SUM_C	
27	

A $\mathbf{3}_{SUM(C)}(r)$ 

А	SUM_C
α	14
β	3
γ	10



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

#### **KQ(TONGLUONG, SLGV)**

 $\leftarrow \mathfrak{I}_{SUM(LUONG), COUNT(MAGV)}(GIAOVIEN)$ 



- ☐ Cho biết bo mon co số lượng giáo viên > 3
- □ Kq (mabm, slgv)  $\leftarrow$  MABM  $\mathfrak{T}_{count(MAGV)}$  (GIAOVIEN)

$$\square$$
 Kq1  $\leftarrow$   $\pi$  mabm ( $\sigma$ <sub>slgv>3</sub>(kq))

π



- Cho biết bo mon co số lượng giáo viên lon hon sl gv cua bm HTTT
- □ Kq (mabm, slgv)  $\leftarrow$  MABM  $\mathfrak{T}_{count(MAGV)}$  (GIAOVIEN)



- Cho biết tên khoa có đông giáo viên nhất
  - $□ KQ1 \leftarrow GIAOVIEN \bowtie BOMON \bowtie KHOA$
  - KQ2(TENKHOA, MAKHOA, SLGV)
    - $\leftarrow$  TENKHOA, MAKHOA  $\mathfrak{T}_{count(MAGV)}$  (KQ1)
  - KQ3(SLGV)  $\leftarrow \mathfrak{I}_{\text{max(SLGV)}}$  (KQ2)
  - $\square$  KQ4 $\leftarrow$   $\pi$  TENKHOA,MAKHOA (KQ3 $\triangleright$ KQ2)



### Bài tập

- Cho biết tên chủ đề có giáo viên bộ môn HTTT tham gia
- Cho biết tên chủ đề không được giáo viên nào của bộ môn HTTT tham gia
- Với mỗi tên chủ đề, cho biết số lượng giáo viên bộ môn HTTT tham gia
- Cho biết tên chủ đề có nhiều giáo viên bộ môn HTTT tham gia nhất
- Cho biết tên chủ đề được tất cả giáo viên HTTT tham gia.