

Relational Algebra



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Example

- 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,...)

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

$KQ \leftarrow GIAOVIEN \bowtie_{GiaoVien.LUONG > R1.LUONG} R1$

Example

- 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, ...))

Example

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

ĐETA(I)(MAĐT, TENĐT, KINHPhi, ..., **GVCNĐT**)

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

KQ \leftarrow ĐETA $\bowtie_{\text{GVCNĐT} = \text{MAGV}}$ GIAOVIEN

KQ(MAĐT, TENĐT, KINHPhi, ..., **GVCNĐT**, **MAGV**, HOTEN, ...)

Example

□ Với mỗi khoa cho biết thông tin trưởng khoa

$KQ \leftarrow Khoa \bowtie_{TruongKhoa=MaGV} GiaoVien$

$KQ(makhoa, tenkhoa, truongkhoa, magv,)$

Example

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

□ $KQ1 \leftarrow \pi_{MABM} \sigma_{MAGV='002'} (GiaoVien)$

□ $KQ2 \leftarrow GIAOVIEN \bowtie KQ1$

□

Example

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

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

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

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

.....



Division

Is used to retrieve tuples from R that satisfy all tuples from S

Denotation $R \div S$

- $R(Z)$ and $S(X)$
 - Z is attribute set of R , X is attribute set of S
 - $X \subseteq Z$

Result is a relation $T(Y)$

- Has $Y = Z - X$
- Includes tuples t , if for all $t_S \in S$, there exists a tuple $t_R \in R$ with 2 conditions
 - $t_R(Y) = t$
 - $t_R(X) = t_S(X)$

R(Z)	
X	Y

S(X)

T(Y)

Division

$$r \div s$$

r	A	B	C	D	E
	α	a	α	a	1
	α	a	γ	a	1
	α	a	γ	b	1
	β	a	γ	a	1
	β	a	γ	b	3
	γ	a	γ	a	1
	γ	a	γ	b	1
	γ	a	β	b	1

s	D	E
	a	1
	b	1

A	B	C
α	a	γ
γ	a	γ

Example

□ Cho biết mã đề tài có tất cả giảng viên bộ môn ‘Hệ thống thông tin’ tham gia

□ $r \leftarrow \pi_{\text{MADT, MAGV}}(\text{THAMGIADT})$

□ $s \leftarrow \pi_{\text{MAGV}} \sigma_{\text{MABM}='HTTT'}(\text{GiaoVien})$

□ $Kq \leftarrow r : s$

r	s	r:s
GV01 DT1	GV01	DT1
GV02 DT2	GV03	
GV03 DT1		

Example

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

$s(\text{STT}, \text{MADT}) \leftarrow \sigma_{\text{MADT}='001'} \text{CONGVIEC}$

$kq \leftarrow r : s$



Aggregation operators

Input : the collections of values from the DB

Output : a single value

Include

- AVG
- MIN
- MAX
- SUM
- COUNT



Aggregation operators

□ Ví dụ

r	A	B
	1	2
	3	4
	1	2
	1	2

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

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

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

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

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

Grouping

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

Denotation

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

- E is relational algebra expression
- G_1, G_2, \dots, G_n : grouping attributes
- F_1, F_2, \dots, F_n : aggregation operators
- A_1, A_2, \dots, A_n : aggregated attributes



Grouping

□ Ví dụ

r	A	B	C
	α	2	7
	α	4	7
	β	2	3
	γ	2	10

$\mathfrak{I}_{\text{SUM}(C)}(r)$

SUM_C
27

$A\mathfrak{I}_{\text{SUM}(C)}(r)$

A	SUM_C
α	14
β	3
γ	10

Example

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

KQ(TONGLUONG, SLGV)

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

Example

- Cho biết bo mon co số lượng giáo viên > 3
- $Kq(mabm, slgv) \leftarrow MABM \mathfrak{I}_{\text{count}(MAGV)}(GIAOVIEN)$
- $Kq1 \leftarrow \pi_{mabm}(\sigma_{slgv>3}(kq))$

π

Example

- Cho biết bộ môn có số lượng giáo viên lớn hơn số lượng của bộ môn HTTT
- $Kq(mabm, slgv) \leftarrow MABM \mathfrak{S}_{count(MAGV)}(GIAOVIEN)$
- $Kq1(slgvhttt) \leftarrow \pi_{slgv}(\sigma_{mabm='HTTT'}(kq))$
- $Kq2 \leftarrow \pi_{mabm}(kq1 \bowtie_{slgvhttt < slgv} kq)$

Example

- Cho biết tên khoa có đông giáo viên nhất
 - $KQ1 \leftarrow GIAOVIEN \bowtie BOMON \bowtie KHOA$
 - $KQ2(TENKHOA, MAKHOA, SLGV)$
 $\leftarrow TENKHOA, MAKHOA \mathfrak{F}_{count(MAGV)}(KQ1)$
 - **$KQ3(SLGV) \leftarrow \mathfrak{F}_{max(SLGV)}(KQ2)$**
 - $KQ4 \leftarrow \pi_{TENKHOA, MAKHOA}(KQ3 \bowtie KQ2)$

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.