

SQL (Structured Query Language)



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

Nested query

Outer query

```
SELECT <List_of_columns>  
FROM <List_of_tables>  
WHERE <Set_comparison> (
```

```
SELECT <List_of_columns>  
FROM <List_of_tables>  
WHERE <Condition>)
```

Subquery



Nested query

Queries can have several nested levels

- Usually three

Subqueries will return

- A single attribute and a single tuple (a single value)
- A table (a set or multiset of tuples)



Nested query

WHERE clause of the outer query

- `<Expression> <set operation> <subquery>`
- Set comparison includes many operators
 - IN, NOT IN
 - ALL
 - ANY or SOME
- Check whether the result of subqueries is empty or not
 - EXISTS
 - NOT EXISTS



Nested query

■ Categories

Subqueries that produce scalar values

- WHERE clause of subqueries do not refer to attributes of relations in FROM clause of the outer query
- Subqueries will be performed before the outer query, and be executed just one time

Correlated subqueries

- WHERE clause of subqueries refer to at least one attribute of relations in FROM clause of the outer query
- Subqueries will be executed many times, each time will correlate to one tuple of the outer query



Example

```
SELECT HOTEN  
FROM GIAOVIEN
```

```
WHERE MAGV IN (SELECT MAGV  
                FROM GIAOVIEN  
                WHERE HOTEN LIKE N'Nguyễn%'  
                AND LUONG > 200000)
```

```
OR MAGV IN (SELECT TRUONGBM  
            FROM BOMON  
            WHERE YEAR(NGAYNHANCHUC) >= 1995)
```

Example

- Tìm những giáo viên không tham gia đề tài nào

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE MAGV NOT IN(SELECT MAGV  
FROM THAMGIADT)
```

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE MAGV <> ALL(SELECT MAGV  
FROM THAMGIADT)
```

Example

- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một giáo viên bộ môn ‘**Công nghệ phần mềm**’

SELECT *

FROM GIAOVIEN

WHERE LUONG > ANY (SELECT GV.LUONG

FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM

WHERE GV.MABM = BM.MABM

AND BM.TENBM = N'**Công nghệ phần mềm**')

SELECT GV1.*

FROM GIAOVIEN GV1, GIAOVIEN GV2, BOMON BM

WHERE GV2.MABM = BM.MABM

AND BM.TENBM = N'**Công nghệ phần mềm**' AND GV1.LUONG > GV2.LUONG

Example

- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của tất cả giáo viên thuộc bộ môn 'Hệ thống thông tin'

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE LUONG > ALL (SELECT LUONG  
                    FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
                    WHERE GV.MABM = BM.MABM  
                    AND BM.TENBM = N'Hệ thống thông tin')
```

Example

- Tìm những trưởng bộ môn tham gia tối thiểu 1 đề tài

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN  
WHERE MAGV IN (SELECT TRUONGBM  
                FROM BOMON)  
AND MAGV IN (SELECT MAGV  
              FROM THAMGIADT)
```

Example

- Tìm những giáo viên là trưởng bộ môn

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIEN
```

Sử dụng phép truy vấn lồng với IN

```
WHERE MAGV IN (SELECT TRUONGBM FROM BOMON)
```

```
SELECT MAGV, HOTEN  
FROM GIAOVIEN GV
```

```
WHERE EXISTS (SELECT *
```

```
FROM BOMON BM
```

```
WHERE BM.TRUONGBM = GV.MAGV)
```

Sử dụng truy vấn lồng với EXISTS

Giáo viên là trưởng bộ môn khi **tồn tại** một bộ môn có TRUONGBM = MAGV của giáo viên đó

Mệnh đề WHERE của truy vấn con tham chiếu ít nhất một thuộc tính của các quan hệ trong mệnh đề FROM ở truy vấn cha

Example

- Tìm những giáo viên có lương lớn nhất

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                   FROM GIAOVIEN GV2
                   WHERE GV2.LUONG > GV.LUONG)
```

Giáo viên là có lương lớn nhất khi **không tồn tại** một giáo viên nào mà có lương lớn hơn giáo viên đó

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE LUONG >= ALL (SELECT LUONG
                   FROM GIAOVIEN GV2)
```

Giáo viên là có lương lớn nhất khi lương của giáo viên **lớn hơn hoặc bằng tất cả** lương của các giáo viên (lồng phân cấp)

Example

- Tìm giáo viên trùng tên và cùng giới tính với giáo viên khác trong cùng bộ môn

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN GV1  
WHERE EXISTS (SELECT *  
              FROM GIAOVIEN GV2  
              WHERE GV1.HOTEN LIKE GV2.HOTEN  
              AND GV1.PHAI = GV2.PHAI  
              AND GV1.MABM = GV2.MABM  
              AND GV1.MAGV <> GV2.MAGV)
```

Example

- Tìm những giáo viên không tham gia đề tài nào

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN GV  
WHERE NOT EXISTS (SELECT *  
                   FROM THAMGIADT PC  
                   WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

Giáo viên **GV** không tham gia đề tài khi **không tồn tại** một dòng nào trong THAMGIADT mà có $MAGV = GV.MAGV$

Example

- Tìm những giáo viên có lương lớn hơn lương của ít nhất một giáo viên bộ môn 'Công nghệ phần mềm'

SELECT *

FROM GIAOVIEN GV1

WHERE EXISTS (SELECT *

FROM GIAOVIEN GV2, BOMON BM

WHERE GV2.MABM = BM.MABM

AND BM.TENBM = N'Công nghệ phần

mềm'

AND GV1.LUONG > GV2.LUONG)

Example

- Tìm những trưởng bộ môn tham gia tối thiểu 1 đề tài

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN GV  
WHERE EXISTS (SELECT *  
               FROM BOMON BM  
               WHERE GV.MAGV = BM.TRUONGBM)  
AND EXISTS (SELECT * FROM THAMGIADT PC  
            WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```


Example

- Tìm những giáo viên không tham gia đề tài

```
SELECT *  
FROM GIAOVIEN GV  
WHERE NOT EXISTS (SELECT *  
                     FROM THAMGIADT PC  
                     WHERE PC.MAGV = GV.MAGV)
```

Nếu giáo viên **GV** không tham gia đề tài → câu truy vấn bên trong sẽ rỗng (0 dòng) → NOT EXISTS (S...F..W) có giá trị TRUE

Aggregate function

- COUNT
 - COUNT(*): count the number of rows returned
 - COUNT(<attribute name>): Count the number of non-NULL values of the attribute
 - COUNT(DISTINCT < attribute name >) Count the number of distinct and non-NULL values of the attribute
- MIN
- MAX
- SUM
- AVG

Example

- Tìm tổng lương, lương cao nhất, lương thấp nhất và lương trung bình của các giáo viên

```
SELECT SUM(LUONG), MAX(LUONG), MIN(LUONG), AVG(LUONG)  
FROM GIAOVIEN
```

Example

- Cho biết số lượng giáo viên của bộ môn ‘Mạng máy tính’

```
SELECT COUNT(*) AS SL_GV  
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
WHERE GV.MABM = BM.MABM  
AND TENBM=N'Mạng máy tính'
```

- Cho biết số lượng giáo viên có người quản lý
- Select count(gvqlcm)
- From giaovien
- Cho biết số lượng đề tài mà nguyên văn an tham gia

Select count(distinct t.madt)

From giaovien g, thamgiadt t where g.hoten=N'....' and
t.madt=g.madt

Example

- Tìm những giáo viên có lương thuộc 3 mức lương cao nhất

SELECT *

FROM GIAOVIEN GV1

WHERE 2 >= (SELECT COUNT(*)

FROM GIAOVIEN GV2

WHERE GV2.LUONG > GV1.LUONG)

Ví dụ

- Cho biết số lượng giáo viên của từng bộ môn

Bộ môn	Số lượng
HTTT	2
CNPM	1
MMT	1

MANV	HOTEN	...	MABM
GV001	Nguyễn Văn A	...	HTTT
GV002	Trần Văn B	...	HTTT
GV003	Trần Thị C	...	CNPM
GV004	Đặng Thị D	...	MMT

Grouping

```
SELECT <List_of_columns>  
FROM <List_of_tables>  
WHERE <Conditions>  
GROUP BY <List_of_grouping_columns>
```

After grouping

- Each group will have identical values at grouping attributes

Ví dụ

- Cho biết số lượng giáo viên của từng bộ môn

```
SELECT MABM, COUNT(*) 'Số lượng giáo viên'  
FROM GIAOVIEN  
GROUP BY MABM
```

```
SELECT GV.MABM, COUNT(*) 'Số lượng giáo viên'  
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM  
WHERE GV.MABM = BM.MABM  
GROUP BY GV.MABM
```


Example

- Với mỗi giáo viên cho biết mã số, mã đề tài và số công việc mà họ tham gia ứng với mỗi đề tài

MAGV	MADT	STT
GV001	DT001	1
GV001	DT001	2
GV001	DT002	1
GV002	DT002	2
GV003	DT001	3
GV003	DT002	3

```
SELECT PC.MAGV, PC.MADT, COUNT(*) AS 'Số lượng công việc'  
FROM THAMGIADT PC  
GROUP BY PC.MAGV, PC.MADT
```

Conditions on groups

```
SELECT <List_of_columns>  
FROM   <List_of_tables>  
WHERE  <Conditions>  
GROUP BY <List_of_grouping_columns>  
HAVING <Conditions>
```

Example

- Cho biết những giáo viên tham gia từ 2 công việc trở lên cho mỗi đề tài?

```
SELECT PC.MAGV, PC.MADT, COUNT(*) AS 'Số lượng công việc'  
FROM THAMGIADT PC  
GROUP BY PC.MAGV, PC.MADT  
HAVING COUNT(*) >= 2
```

Example

- Cho biết những giáo viên tham gia từ 2 đề tài trở lên

MAGV	MADT	STT
GV001	DT001	1
GV001	DT001	2
GV001	DT002	1
GV002	DT002	2
GV003	DT001	3
GV003	DT002	3

```

SELECT PC.MAGV, COUNT(DISTINCT MADT) AS 'Số lượng đề tài'
FROM THAMGIADT PC
GROUP BY PC.MAGV
HAVING COUNT(DISTINCT MADT) >= 2
    
```

Example

- Cho biết những bộ môn (TENBM) có lương trung bình của các giáo viên lớn hơn 20000

```
SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung  
bình'
```

```
FROM GIAOVIEN GV
```

```
GROUP BY GV.MABM
```

```
HAVING AVG(GV.LUONG)>20000
```

```
SELECT BM.TENBM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'
```

```
FROM GIAOVIEN GV, BOMON BM
```

```
WHERE GV.MABM = BM.MABM
```

```
GROUP BY BM.MABM, BM.TENBM
```

```
HAVING AVG(GV.LUONG)>=20000
```

Example

- Tìm những bm có lương trung bình ln

```

SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'
FROM GIAOVIEN GV
GROUP BY GV.MABM
HAVING AVG(GV.LUONG)) = (SELECT MAX (AVG(GV.LUONG))
FROM GIAOVIEN GV
GROUP BY GV.MABM)
    
```

Example

- Tìm những phòng ban có lương trung bình cao nhất

```
SELECT GV.MABM, AVG(GV.LUONG) AS 'Lương trung bình'  
FROM GIAOVIEN GV  
GROUP BY GV.MABM  
HAVING AVG(GV.LUONG) >= ALL(  
    SELECT AVG(GV.LUONG)  
    FROM GIAOVIEN GV  
    GROUP BY GV.MABM)
```

Example

- Tìm tên các giáo viên được phân công làm tất cả các đề tài

```
SELECT PC.MAGV, COUNT(DISTINCT PC.MADT) AS 'Số lượng đề tài'  
FROM THAMGIADT PC  
GROUP BY PC.MAGV  
HAVING COUNT(DISTINCT PC.MADT) = (SELECT COUNT(MADT)  
                                   FROM DETAI)
```