

CSC10006 – Cơ sở dữ liệu

Tháng 1/2024

Truy vấn lồng nâng cao

Tóm tắt nội dung bài thực hành:

Sử dụng truy vấn lồng nâng cao để thực hiện các truy vấn phức tạp

Bộ môn **Hệ thống thông tin**
Khoa Công nghệ thông tin
ĐH Khoa học tự nhiên TP HCM



MỤC LỤC

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Mục tiêu và tóm tắt nội dung..... | 1 |
| 2 | Hướng dẫn..... | 1 |
| 2.1 | Các phép toán tập hợp..... | 1 |
| 2.1.1 | Phép trừ..... | 1 |
| 2.1.2 | Phép giao..... | 3 |
| 2.1.3 | Phép hội | 4 |
| 2.2 | Phép chia | 6 |
| 2.2.1 | Sử dụng EXCEPT | 7 |
| 2.2.2 | Sử dụng NOT EXISTS | 8 |
| 2.2.3 | Sử dụng Gom nhóm | 9 |
| 2.3 | Một số ví dụ khác | 10 |

Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - ĐH KHTN

TRUY VẤN LỒNG NÂNG CAO

SỬ DỤNG PHÉP CHIA VÀ CÁC PHÉP TOÁN TẬP HỢP

1 Mục tiêu và tóm tắt nội dung

Sau khi hoàn thành bài thực hành này sinh viên sẽ biết được:

- Cách cách biểu diễn phép chia trong đại số quan hệ bằng ngôn ngữ SQL
- Biểu diễn các phép toán tập hợp (trừ, giao, hội) bằng ngôn ngữ SQL

2 Hướng dẫn

2.1 Các phép toán tập hợp

2.1.1 Phép trừ

Cách làm:

- Sử dụng toán tử EXCEPT
- Truy vấn lồng với NOT EXISTS hoặc NOT IN

Ví dụ 2: Tìm các giáo viên không tham gia đề tài nào.

Nhận xét: Nhân viên không tham gia đề án = Tất cả giáo viên – Các giáo viên có tham gia đề án.

Sử dụng EXCEPT:

| | |
|---|--|
| -- Đơn giản: Chỉ cho biết thông tin MAGV SELECT MAGV FROM GIAOVIEN GV EXCEPT SELECT MAGV FROM THAMGIADT TG | -- Phức tạp: Cho biết thông tin MAGV và HOTEN SELECT MAGV, HOTEN FROM GIAOVIEN GV EXCEPT SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN FROM THAMGIADT TG, GIAOVIEN GV WHERE TG.MAGV = GV.MAGV |
|---|--|

Sử dụng NOT EXISTS:

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM THAMGIADT TG
                  WHERE TG.MAGV = GV.MAGV)
```

Sử dụng NOT IN:

```
SELECT MAGV, HOTEN
FROM GIAOVIEN
WHERE MAGV NOT IN (SELECT MAGV
                  FROM THAMGIADT)
```

Bộ môn HTTT - Khoa CNTT - ĐH KHTN

2.1.2 **Phép giao**

Cách thực hiện:

- Sử dụng toán tử INTERSECT.
- Truy vấn lồng với EXISTS hoặc IN.
- Sử dụng phép kết thông thường.

Ví dụ 3: Tìm các giáo viên vừa tham gia đề tài vừa là trưởng bộ môn.

Nhận xét: Kết quả = Giáo viên có tham gia đề tài \cap Giáo viên là trưởng bộ môn.

Sử dụng INTERSECT:

```
SELECT TRUONGBM FROM BOMON
INTERSECT
SELECT MAGV FROM THAMGIADT
```

Sử dụng ... IN (...) AND ... IN (...):

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE MAGV IN (SELECT TRUONGBM FROM BOMON) AND
MAGV IN (SELECT MAGV FROM THAMGIADT)
```

Sử dụng EXISTS (...) AND EXISTS (...):

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE EXISTS (SELECT * FROM BOMON WHERE TRUONGBM=GV.MAGV) AND
EXISTS (SELECT * FROM THAMGIADT TG WHERE TG.MAGV = GV.MAGV)
```

Sử dụng phép kết thông thường:

```
SELECT TG.MAGV
FROM BOMON BM, THAMGIADT TG
WHERE BM.TRUONGBM = TG.MAGV
```

2.1.3 Phép hội

Cách thực hiện:

- Sử dụng toán tử **UNION** (Các dòng trùng lặp sẽ được bỏ đi) / **UNION ALL** (Lấy tất cả các dòng của các bảng).
- Truy vấn lồng với **EXISTS** hoặc **IN**.

Điều kiện để thực hiện được **UNION** / **INTERSECT** / **EXCEPT** : Các bảng phải có cùng số lượng thuộc tính và tương ứng kiểu dữ liệu giữa các cột. Các cột của bảng kết xuất chính là các cột trong bảng đầu tiên.

| TABLE1 | TABLE2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table><tr><th>a</th><th>b</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table> | a | b | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | <table><tr><th>a</th><th>b</th></tr><tr><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>6</td></tr></table> | a | b | 2 | 7 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| a | b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <pre>SELECT * FROM TABLE1 UNION SELECT * FROM TABLE2</pre> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><u>Kết quả:</u></p> <table><tr><th>a</th><th>b</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr></table> | | a | b | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 3 | 2 | 7 | 3 | 4 | 4 | 5 | | | | | | |
| a | b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNION ALL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <pre>SELECT * FROM TABLE1 UNION ALL SELECT * FROM TABLE2</pre> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><u>Kết quả :</u></p> <table><tr><th>a</th><th>b</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>6</td></tr></table> | | a | b | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 7 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 6 | | |
| a | b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ví dụ 4: Liệt kê những giáo viên có tham gia đề tài và những giáo viên là trưởng bộ môn.

Sử dụng UNION:

```
SELECT MAGV FROM THAMGIADT
UNION
SELECT TRUONGBM FROM BOMON
```

Sử dụng EXISTS (...) OR EXISTS (...):

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE EXISTS (SELECT * FROM BOMON WHERE TRUONGBM=GV.MAGV)
OR EXISTS (SELECT * FROM THAMGIADT TG WHERE TG.MAGV =
GV.MAGV)
```

Sử dụng IN (...) OR IN (...):

```
SELECT GV.MAGV, GV.HOTEN
FROM GIAOVIEN GV
WHERE GV.MAGV IN (SELECT TRUONGBM FROM BOMON) OR
GV.MAGV IN (SELECT MAGV FROM THAMGIADT TG)
```

2.2 Phép chia

Cho các bảng R (A, B, C, D, E) và S (D, E) như sau:

| 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 |
|-------|---|---|
| b_i | a | 1 |
| | b | 1 |

| R+S | A | B | C |
|-------|----------|---|----------|
| a_i | α | a | γ |
| | γ | a | γ |

Bị chia: R

Chia: S

2.2.1 Sử dụng **EXCEPT**

Cú pháp:

```
SELECT R1.A, R1.B, R1.C
FROM R R1
WHERE NOT EXISTS (
    (SELECT S.D, S.E FROM S)
    EXCEPT
    (SELECT R2.D, R2.E
     FROM R R2
     WHERE R1.A=R2.A AND R1.B=R2.B AND R1.C=R2.C )
)
```

Ví dụ 5: Tìm các giáo viên (MAGV) mà tham gia tất cả các đề tài

Bị chia : THAMGIADT (MAGV, MADT, ...)

Chia: DETAI (MADT, ...)

```
SELECT DISTINCT TG1.MAGV
FROM THAMGIADT TG1
WHERE NOT EXISTS (
    (SELECT MADT FROM DETAI)
    EXCEPT
    (SELECT MADT
     FROM THAMGIADT TG2
     WHERE TG2.MAGV = TG1.MAGV )
)
```

2.2.2 *Sử dụng NOT EXISTS*

Cú pháp:

```
SELECT R1.A, R1.B, R1.C
FROM R R1
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM S
    WHERE NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM R R2
        WHERE R2.D=S.D AND R2.E=S.E
        AND R1.A=R2.A AND R1.B=R2.B AND R1.C=R2.C ))
```

Ví dụ 6: Tìm các giáo viên (MAGV) mà tham gia tất cả các đề tài (Dùng NOT EXISTS)

Bị chia : THAMGIADT (MAGV, MADT, ...)

Chia: DETAI (MADT, ...)

```
SELECT TG.MAGV
FROM THAMGIADT TG1
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM DETAI DT
    WHERE NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM THAMGIADT TG2
        WHERE TG2.MADT=DT.MADT AND TG2.MAGV=TG1.MAGV
    ))
```

2.2.3 Sử dụng Gom nhóm

Cho R(A,B), S(B), thực hiện $R \div S$

```
SELECT R.A
FROM R
[WHERE R.B IN (SELECT S.B FROM S [WHERE <ĐK>])]
GROUP BY R.A
HAVING COUNT(DISTINCT R.B) = ( SELECT COUNT(S.B)
                                FROM S
                                [WHERE <ĐK>])
```

Ví dụ 7: Tìm các giáo viên (MAGV) mà tham gia tất cả các đề tài (Dùng NOT EXISTS)

Bị chia : THAMGIADT (MAGV, MADT, STT, ...)

Chia: DETAI (MADT, ...)

```
SELECT TG.MAGV
FROM THAMGIADT TG1
GROUP BY TG.MAGV
HAVING COUNT(DISTINCT TG1.MADT) =
    (
        SELECT COUNT(DT.MADT)
        FROM DETAI DT
    )
```

2.3 Một số ví dụ khác

Ví dụ 9: Tìm tên các giáo viên ‘HTTT’ mà tham gia tất cả các đề tài thuộc chủ đề ‘QLGD’

```
-- EXCEPT
SELECT DISTINCT TG1.MAGV, GV.HOTEN
FROM THAMGIADT TG1 join GIAOVIEN GV on (TG1.MAGV=GV.MAGV)
WHERE GV.MABM='HTTT'
      AND NOT EXISTS (
          (SELECT MADT
           FROM DETAI
           WHERE MACD='QLGD')
      EXCEPT
      (SELECT MADT
       FROM THAMGIADT TG2
       WHERE TG2.MAGV = TG1.MAGV)
      )

-- NOT EXISTS
SELECT TG1.MAGV, GV.HOTEN
FROM THAMGIADT TG1 join GIAOVIEN GV on (TG1.MAGV=GV.MAGV)
WHERE GV.MABM='HTTT'
      AND NOT EXISTS (
          SELECT *
          FROM DETAI DT
          WHERE MACD='QLGD'
          AND NOT EXISTS (
              SELECT *
              FROM THAMGIADT TG2
              WHERE TG2.MADT=DT.MADT AND TG2.MAGV=TG1.MAGV
          ))

-- COUNT
SELECT TG1.MAGV , GV.HOTEN
FROM THAMGIADT TG1 join GIAOVIEN GV on (TG1.MAGV=GV.MAGV)
WHERE GV.MABM='HTTT'
      AND TG1.MADT IN (SELECT MADT FROM DETAI WHERE MACD='QLGD')
GROUP BY TG1.MAGV , GV.HOTEN
HAVING COUNT(DISTINCT TG1.MADT) = (SELECT COUNT(MADT)
                                   FROM DETAI
                                   WHERE MACD='QLGD')
```

HẾT