

Bài 3

Ngôn ngữ SQL Truy xuất dữ liệu phức tạp

Nội dung trình bày

- Truy xuất dữ liệu phức tạp
 - Bảng kết và thao tác kết
 - Phân nhóm các hàng
 - Truy vấn phụ
 - Vị từ so sánh và kiểm tra bảng
 - Biểu thức bảng chung
 - Biểu thức lựa chọn
-

Truy xuất dữ liệu phức tạp

- Lệnh truy vấn SELECT có dạng đầy đủ như sau:
[**WITH** <Danh sách biểu thức bảng chung>]
SELECT <Danh sách cột>
FROM <Bảng kết>
[**WHERE** <Điều kiện chọn hàng>]
[**GROUP BY** <Danh sách cột phân nhóm các hàng>]
[**HAVING** <Điều kiện chọn nhóm các hàng>]
[**ORDER BY** <Danh sách cột và thứ tự sắp xếp>]
 - Mệnh đề WITH chỉ định *các biểu thức bảng chung* chứa kết quả các truy vấn khác.
 - Mệnh đề GROUP BY chỉ định *các cột phân nhóm các hàng*.
 - Mệnh đề HAVING chỉ định *điều kiện* để chọn nhóm hàng.
-

Bảng kết

- **Bảng kết** là kết quả trung gian khi thực thi lệnh truy vấn, được tạo bởi thao tác kết các hàng giữa hai bảng.
 - Bảng kết được chỉ định sau mệnh đề FROM gồm các dạng với thao tác
 - Kết trong: <Bảng 1> **JOIN** <Bảng 2> **ON** <Điều kiện>
 - Kết ngoài: <Bảng 1> {**LEFT** | **RIGHT** | **FULL**} **JOIN** <Bảng 2> **ON** <Điều kiện>
 - Kết chéo: <Bảng 1> **CROSS JOIN** <Bảng 2>
 - Mệnh đề ON chỉ định *điều kiện* để ghép nối các hàng.
 - *Bảng 1, bảng 2* có thể là bảng cơ sở, bảng dẫn xuất, bảng kết.
-

Thao tác kết trong (1)

- Biểu thức: <Bảng 1> **JOIN** <Bảng 2> **ON** <Điều kiện>

...

FROM

```
department AS d
JOIN
dept_locations AS l
ON d.dnumber = l.dnumber
```

Biểu thức bảng kết
với thao tác kết
trong sau mệnh đề
FROM

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date	Dnumber	Dlocation
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Bellaire
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Sugarland
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Houston
Administration	4	987654321	1995-01-01	4	Stafford
Headquarters	1	888665555	1981-06-19	1	Houston

Thao tác kết trong (2)

- **Q17** - Cho biết tên, vị trí của bộ phận số 5.

SELECT

```
d.dname,
l.dlocation
```

FROM

```
department AS d
```

JOIN

```
dept_locations AS l
```

```
ON d.dnumber = l.dnumber
```

WHERE

```
d.dnumber = 5
```

<u>Dname</u>	<u>Dlocation</u>
Research	Bellaire
Research	Sugarland
Research	Houston

Thao tác kết ngoài (1)

- Biểu thức: <Bảng 1> {**LEFT** | **RIGHT** | **FULL**} **JOIN**
<Bảng 2> **ON** <Điều kiện>

...

FROM

```
department AS d
LEFT JOIN
dept_locations AS l
ON d.dnumber = l.dnumber
```

Biểu thức bảng kết
với thao tác kết
ngoài trái sau mệnh
đề FROM

Dname	Dnumber	Mgr_ssn	Mgr_start_date	Dnumber	Dlocation
Finance	6	NULL	NULL	NULL	NULL
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Bellaire
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Sugarland
Research	5	333445555	1988-05-22	5	Houston
Administration	4	987654321	1995-01-01	4	Stafford
Headquarters	1	888665555	1981-06-19	1	Houston

Thao tác kết ngoài (2)

- Q18** - Với mỗi bộ phận, liệt kê tên bộ phận và vị trí.

```
SELECT
    d.dname,
    l.dlocation
FROM
    department AS d
LEFT JOIN
    dept_locations AS l
ON d.dnumber = l.dnumber
```

Dname	Dlocation
Finance	NULL
Research	Bellaire
Research	Sugarland
Research	Houston
Administration	Stafford
Headquarters	Houston

Thao tác kết chéo

- Biểu thức: <Bảng 1> **CROSS JOIN** <Bảng 2>

...

FROM

department AS d
CROSS JOIN
dept_locations AS l

Biểu thức bảng kết
với thao tác kết
chéo sau mệnh đề
FROM

Dname	Dnumber	Mgr_ssn	Mgr_start_date	Dnumber	Dlocation
Finance	6	NULL	NULL	1	Houston
Finance	6	NULL	NULL	4	Stafford
Finance	6	NULL	NULL	5	Bellaire
Finance	6	NULL	NULL	5	Sugarland
Finance	6	NULL	NULL	5	Houston
Research	5	333445555	1988-05-22	1	Houston
Research	5	333445555	1988-05-22	4	Stafford

Phân nhóm các hàng (1)

- Mệnh đề **GROUP BY** chỉ định cách phân nhóm các hàng của bảng để áp dụng các hàm tổng hợp cho các truy vấn tóm tắt dữ liệu.

GROUP BY <Danh sách cột phân nhóm các hàng>

- *Danh sách cột phân nhóm các hàng* cũng phải được chỉ định trong mệnh đề SELECT của lệnh truy vấn.
- Các hàng có tổ hợp giá trị ứng với *các cột phân nhóm* giống nhau được gom thành một nhóm các hàng. Tổ hợp giá trị này xem như là một hàng đại diện cho nhóm.

Phân nhóm các hàng (2)

- **Q19** - Với mỗi phòng ban, cho biết mã phòng ban, tổng số nhân viên và mức lương trung bình.

```
SELECT
    dno,
    COUNT(*) AS number_of_employees,
    AVG(salary) AS average_of_salary
FROM
    employee
GROUP BY
    dno
```

Fname	Minit	Lname	Ssn	...	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789		30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555		40000	888665555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444		38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	...	25000	333445555	5

Dno	Count (*)	Avg (Salary)
5	4	33250
4	3	31000
1	1	55000

Chọn nhóm (1)

- Mệnh đề **HAVING** chỉ định điều kiện để chọn nhóm các hàng cần truy xuất dữ liệu tóm tắt.

HAVING <Điều kiện chọn nhóm các hàng>

- Chỉ được đi kèm với mệnh đề GROUP BY.

- Điều kiện chọn nhóm các hàng là một biểu thức luận lý gồm các vị từ so sánh có dạng

<Hàm tổng hợp> <Phép toán so sánh> <Hằng>

- **Q20** - Với mỗi dự án có nhiều hơn 2 nhân viên tham gia, cho biết tên của dự án và số nhân viên tham gia dự án.

Chọn nhóm (2)

```
SELECT
    p.pnumber,
    p.pname,
    count(w.essn) AS number_of_participants
FROM
    project AS p
JOIN
    works_on AS w
    ON p.pnumber = w.pno
GROUP BY
    p.pnumber
HAVING
    COUNT(w.essn) > 2
```

Truy vấn phụ

- **Truy vấn phụ** là một lệnh truy vấn được chỉ định trong mệnh đề SELECT, FROM, WHERE và HAVING của lệnh truy vấn khác.
 - Truy vấn phụ vô hướng - bảng kết quả có dạng một cột và một hàng xem như là một giá trị đơn.
 - Truy vấn phụ hàng - bảng kết quả có dạng nhiều cột và một hàng xem như là một danh sách giá trị.
 - Truy vấn phụ bảng - bảng kết quả có dạng nhiều hàng.
 - **Truy vấn phụ** được gọi là **tương quan** nếu điều kiện được chỉ định bởi mệnh đề WHERE của nó tham chiếu đến cột của bảng thuộc truy vấn chính.
 - Các truy vấn phụ được đặt trong cặp dấu () và thực thi trước truy vấn chính.
-

Truy vấn phụ vô hướng

- **Q21** - Cho biết tên, địa chỉ của các nhân viên làm việc trong phòng Research.

Truy vấn phụ vô hướng, có kết quả chỉ là một giá trị

```
SELECT
    lname,
    address
FROM
    employee
WHERE
    dno = (
        SELECT
            dnumber
        FROM
            department
        WHERE
            dname = 'Research')
```

Truy vấn phụ bảng

- **Q22A** - Cho biết tên, ngày sinh của các nhân viên chưa có gia đình.

Truy vấn phụ bảng, kết quả có thể gồm nhiều hàng

```
SELECT
    lname,
    bdate
FROM
    employee
WHERE
    ssn NOT IN (
        SELECT
            essn
        FROM
            dependent)
```


Truy vấn phụ tương quan

- **Q22B** - Cho biết tên, ngày sinh của các nhân viên chưa có gia đình.

```
SELECT
    lname,
    bdate
FROM
    employee AS e
WHERE
    NOT EXISTS (
        SELECT
            *
        FROM
            dependent AS d
        WHERE
            d.essn = e.ssn)
```

Điều kiện trong mệnh đề WHERE của truy vấn phụ tham chiếu đến cột ssn của bảng employee thuộc truy vấn chính

Vị từ so sánh định lượng

- Phép toán so sánh với từ định lượng **ALL**, **ANY** so sánh một giá trị với kết quả của truy vấn phụ.

<Tên cột> <Phép toán so sánh>
{**ALL** | **ANY**} (<Truy vấn phụ>)

- **Q23** - Lập danh sách các nhân viên có mức lương cao nhất.

```
SELECT
    *
FROM
    employee
WHERE
    salary >= ALL (
        SELECT
            salary
        FROM
            employee)
```

Vị từ IN kiểm tra thuộc (1)

- Kiểm tra một giá trị có thuộc kết quả của truy vấn phụ.

<Tên cột> [**NOT**] **IN** (<Truy vấn phụ>)

- **Q24** - Lập danh sách các nhân viên là trưởng bộ phận.

```
SELECT
    *
FROM
    employee
WHERE
    ssn IN (
        SELECT
            mgr_ssn
        FROM
            department)
```

Vị từ IN kiểm tra thuộc (2)

- Kiểm tra một giá trị có thuộc một tập hợp các giá trị.

<Tên cột> [**NOT**] **IN** (<Danh sách các hằng>)

- **Q25** - Lập danh sách các nhân viên thuộc các bộ phận số 1, 4.

```
SELECT
    *
FROM
    employee
WHERE
    dno IN (1, 4)
```

Vị từ EXISTS kiểm tra tồn tại

- Kiểm tra kết quả của một truy vấn phụ có tồn tại dữ liệu hay không.

EXISTS (<Truy vấn phụ>)

- **Q26** - Lập danh sách bộ phận có điều phối dự án.

```
SELECT
    *
FROM
    department AS d
WHERE
    EXISTS (
        SELECT
            *
        FROM
            project AS p
        WHERE
            p.dnum = d.dnumber)
```

Biểu thức bảng chung (1)

- **Biểu thức bảng chung** (CTE) là kết quả của một truy vấn được đặt tên tạm thời và định nghĩa trong phạm vi của một lệnh truy vấn hoặc cập nhật dữ liệu.
- Mệnh đề **WITH** chỉ định các CTE.

WITH

```
<Tên CTE 1> [<Danh sách tên cột 1>] AS
    (<Truy vấn 1>),
<Tên CTE 2> [<Danh sách tên cột 2>] AS
    (<Truy vấn 2>),
...
```

- Các CTE sẽ bị hủy khi lệnh truy vấn thực thi xong.

Biểu thức bảng chung (2)

- **Q27** - Với mỗi phòng có nhiều hơn 2 nhân viên, cho biết mã số phòng và số nhân viên có mức lương trên 30.000 của phòng đó.

```
WITH                                SELECT
    big_dept AS                    e.dno,
    (SELECT                          COUNT(*) AS noe
     FROM                            FROM
     employee                        big_dept AS b
     GROUP BY                       JOIN
     dno                             employee AS e
     HAVING                          ON b.dno = e.dno
     COUNT(*) > 2)                 WHERE
                                    e.salary > 30000
                                    GROUP BY e.dno
```

Biểu thức lựa chọn (1)

- Biểu thức **CASE** xác định một giá trị dựa trên các điều kiện.
- Dạng tìm kiếm **CASE**
WHEN <Điều kiện> THEN <Kết quả>
...
[ELSE <Kết quả>]
END
- Dạng đơn giản **CASE**
<Tên cột>
WHEN <Giá trị> THEN <Kết quả>
...
[ELSE <Kết quả>]
END

Biểu thức lựa chọn (2)

- **Q28** - Lập danh sách nhân viên gồm họ tên, chức vụ.

```
SELECT
    e.fname || ' ' || e.lname AS full_name
    CASE
        WHEN d.mgr_ssn IS NULL THEN 'Executive'
        WHEN d.mgr_ssn IS NOT NULL
            AND e.super_ssn IS NOT NULL
            THEN 'Supervisor'
        ELSE 'Director'
    END AS position
FROM
    employee AS e
LEFT JOIN
    department AS d
    ON e.ssn = d.mgr_ssn
```

Biểu thức lựa chọn (3)

- **Q29** - Lập danh sách nhân viên gồm họ tên, ngày sinh, giới tính.

```
SELECT
    fname || ' ' || lname AS full_name,
    bdate AS date_of_birth,
    CASE
        sex
        WHEN 'm' THEN 'Male'
        WHEN 'M' THEN 'Male'
        WHEN 'f' THEN 'Female'
        WHEN 'F' THEN 'Female'
    END AS sex
FROM
    employee
```

Một phần thể hiện của csdl Company

DEPARTMENT

Dname	Dnumber	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Finance	6	NULL	NULL
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquaters	1	888665555	1981-06-19

DEPT_LOCATIONS

Dnumber	Dlocation
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston
