

Lecture 7

How to code subqueries

Murach's SQL Server 2012, C6

Le Thi Tu Kien – FIT - HNUE

Slide 1

Bài 8: Truy vấn con

Objectives

Applied

- Code SELECT statements that require subqueries.

Knowledge

- Describe the way subqueries can be used in the WHERE, HAVING, FROM and SELECT clauses of a SELECT statement.
- Describe the difference between a correlated subquery and a noncorrelated subquery.

Mục tiêu:

- Kỹ năng: Tạo truy vấn Select lồng nhau.
- Kiến thức:
 - Cách viết truy vấn con trong các mệnh đề WHERE, HAVING, FROM, SELECT.
 - Cách viết truy vấn con có quan hệ và không có liên quan.

What is a subquery in a SELECT statement?

Subquery is a SELECT statement nested in another SELECT statement.

Four ways to introduce a subquery in a SELECT statement

1. In a WHERE clause as a search condition
2. In a HAVING clause as a search condition
3. In the FROM clause as a table specification
4. In the SELECT clause as a column specification

- Định nghĩa truy vấn con: là truy vấn Select nằm trong truy vấn Select khác.
- 4 vị trí có thể đặt truy vấn con:
 - Trong mệnh đề WHERE giống như một điều kiện tìm kiếm
 - Trong mệnh đề HAVING giống như một điều kiện tìm kiếm
 - Trong mệnh đề FROM giống như một bảng nguồn dữ liệu
 - Trong mệnh đề SELECT giống như một cột

A subquery in the WHERE clause

Query: Retrieve Ssn, first name, salary of employees whose salaries are greater than average salary of the company.

```
SELECT Ssn, Fname, LName, Salary
FROM Employee
WHERE Salary >
      (SELECT AVG(Salary)
       FROM Employee)
```

The value returned by the subquery

35125

The result set

	Ssn	Fname	LName	Salary
1	333445555	Franklin	Wong	40000
2	666884444	Ramesh	Narayan	38000
3	888665555	James	Borg	55000
4	987654321	Jennifer	Wallace	43000

Ví dụ về truy vấn con đặt trong mệnh đề WHERE:

Cho biết mã nhân viên, tên và lương của các nhân viên có lương cao hơn trung bình lương của công ty?

Where a subquery can be introduced

If a subquery returns...	It can be introduced...
A single value	Anywhere an expression is allowed
A result set with a single column	In place of a list of values
A result set with one or more columns	In place of a table in the FROM clause

Vị trí truy vấn con có thể được dùng:

- Nếu **truy vấn con trả ra một giá trị** thì nó có thể đặt ở **bất kì vị trí nào của biểu thức** ở trong câu lệnh.
- Nếu **truy vấn con trả ra một tập giá trị trong một cột** thì nó có thể đặt ở **vị trí của một danh sách giá trị** trong câu lệnh.
- Nếu **truy vấn con trả ra một tập giá trị trong một hay nhiều cột** thì nó chỉ có thể đặt ở **vị trí bảng** trong mệnh đề FROM của câu lệnh.

A query that uses an inner join

```
SELECT SSN, FName, LName, DNo
FROM Employee JOIN Department
ON DNo = DNumber

WHERE DName = 'Research';
```

The result set

	SSN	FName	LName	DNo
1	123456789	Jonh	Smith	5
2	333445555	Franklin	Wong	5
3	453453453	Joyce	English	5
4	666884444	Ramesh	Narayan	5

- Ví dụ so sánh giữa truy vấn liên kết trong (inner join) và truy vấn con.
- Truy vấn: Cho biết tên các dự án do phòng Nghiên cứu quản lý?

The same query restated with a subquery

```
SELECT SSN, FName, LName, DNo
FROM Employee
WHERE DNo IN (SELECT DNumber
              FROM Department
              WHERE DName = 'Research');
```

The same result set

	SSN	FName	LName	DNo
1	123456789	Jonh	Smith	5
2	333445555	Franklin	Wong	5
3	453453453	Joyce	English	5
4	666884444	Ramesh	Narayan	5

- Ví dụ so sánh giữa truy vấn liên kết trong (inner join) và truy vấn con.
- Truy vấn: Cho biết tên các dự án do phòng Nghiên cứu quản lý?
- (Query: Retrieve project names that are managed by Research department.)

Advantages of joins

- The result of a join operation can include columns from both tables.
- A join tends to be more intuitive when it uses an existing relationship between two tables.
- A query with a join typically performs faster than the same query with a subquery.

Advantages of subqueries

- A subquery can pass an aggregate value to the outer query.
- A subquery tends to be more intuitive when it uses an ad hoc relationship between two tables.
- Long, complex queries can sometimes be easier to code using subqueries.

Ưu điểm của liên kết:

- Kết quả của câu lệnh liên kết có thể bao gồm cả các cột của các bảng trong liên kết.
- Truy vấn liên kết có xu hướng trực quan hơn khi sử dụng mối quan hệ có sẵn giữa các bảng.
- Một truy vấn liên kết thực hiện nhanh hơn truy vấn con (với cùng một câu hỏi).

Ưu điểm của truy vấn con:

- Một truy vấn con có thể chuyển tiếp các giá trị tổng hợp (sử dụng các hàm gộp nhóm) ra truy vấn ngoài.
- Truy vấn con có xu hướng trực quan hơn khi sử dụng các mối quan hệ phức tạp giữa các bảng.
- Với các câu hỏi dài và phức tạp thì dùng truy vấn con sẽ dễ viết hơn

**The syntax of a WHERE clause
that uses an IN phrase with a subquery**

WHERE test_expression [NOT] IN (subquery)

**A query that returns departments without
employees**

```
SELECT DNumber, DName
FROM Department
WHERE DNumber NOT IN (SELECT DISTINCT DNo
                       FROM Employee);
```

Ví dụ về truy vấn con cùng với toán tử IN trong mệnh đề WHERE

Truy vấn: Cho biết mã phòng, tên phòng chưa có nhân viên nào?

-Query: Retrieve Ssn, full name of employees who do not work on any project.

-Question: Could you write query example on slide in another way?

The result of the subquery

DNo	
1	1
2	4
3	5
4	6

The result set

DNumber	DName
---------	-------

The syntax of a WHERE clause that uses a comparison operator

```
WHERE expression comparison_operator  
[SOME|ANY|ALL] (subquery)
```

Truy vấn con trong mệnh đề cùng với các toán tử so sánh SOME, ANY, ALL

How the ALL keyword works

Condition	Equivalent expression
<code>x > ALL (1, 2)</code>	<code>x > 2</code>
<code>x < ALL (1, 2)</code>	<code>x < 1</code>
<code>x = ALL (1, 2)</code>	<code>(x = 1) AND (x = 2)</code>
<code>x <> ALL (1, 2)</code>	<code>(x <> 1) AND (x <> 2)</code>

A query that uses the ALL keyword

Query: Retrieve Ssn, first name, last name, salary of employees whose salaries are greater than all salaries of employees working for department 5.

```
SELECT SSN, FName, LName, Salary
FROM Employee
WHERE Salary > ALL
    (SELECT Salary
     FROM Employee
     WHERE DNo = 5);
```

Ví dụ truy vấn con với lượng từ ALL:

Cho biết mã dự án, tên, họ, lương của các nhân viên có lương lớn hơn lương của **tất cả** các nhân viên làm việc ở phòng có mã số là 5?

- Write the query on the slide by using Max() function.
- Query: Retrieve Ssn, first name, last name, salary, department number, department name of employees whose salaries are smaller or equal than all salaries of employees working for Research department.

The result of the subquery

	Salary
1	30000
2	40000
3	25000
4	38000

The result set

	SSN	FName	LName	Salary
1	888665555	James	Borg	55000
2	987654321	Jennifer	Wallace	43000

How the ANY and SOME keywords work

Condition	Equivalent expression
<code>x > ANY (1, 2)</code>	<code>x > 1</code>
<code>x < ANY (1, 2)</code>	<code>x < 2</code>
<code>x = ANY (1, 2)</code>	<code>(x = 1) OR (x = 2)</code>
<code>x <> ANY (1, 2)</code>	<code>(x <> 1) OR (x <> 2)</code>

A query that uses the ANY keyword

Query: Retrieve Ssn, first name, last name, salary of employees whose salaries are greater than any salary of employees working for department 5.

Ví dụ truy vấn con với ANY:

Cho biết mã dự án, tên, họ, lương của các nhân viên có lương lớn hơn lương **bất kì** của một nhân viên nào đó làm việc ở phòng có mã số là 5?

A query that uses a correlated subquery

Query: Retrieve Ssn, first name, last name, salary of employees whose salaries are greater than average salary of their department.

```
SELECT SSN, FName, LName, Salary
FROM Employee AS Emp_Main
WHERE Salary >
      (SELECT AVG(Salary)
       FROM Employee AS Emp_Sub
       WHERE Emp_Sub.DNo = Emp_Main.DNo);
```

The result set

	SSN	FName	LName	Salary
1	333445555	Franklin	Wong	40000
2	666884444	Ramesh	Narayan	38000

Ví dụ về truy vấn ngoài có quan hệ với truy vấn con:

Cho biết mã nhân viên, tên, họ, mã dự án của các nhân viên có số giờ công lớn hơn trung bình giờ công của dự án đó?

- Query: Retrieve Ssn, first name, last name, project number of employees whose working hours are greater than average working hours of that project.

The syntax of a subquery with EXISTS

WHERE [NOT] EXISTS (subquery)

A query that returns Departments without Employees

```
SELECT DNumber, DName
FROM Department
WHERE NOT EXISTS
    (SELECT *
     FROM Employee
     WHERE Department.DNumber = Employee.DNo);
```

The result set

DNumber	DName

Ví dụ truy vấn con với lượng từ EXISTS:

Cho biết mã nhân viên, tên, họ, lương của các nhân viên không tham gia dự án nào?

- Query: Retrieve Ssn, first name, last name of employees who do not join any project.

A subquery coded in the FROM clause

```
SELECT Employee.DNo, Sum(Salary) AS SumSalary,  
AVG(Salary) AS AvgSalary  
FROM Employee JOIN  
    (SELECT TOP 2 DNo, AVG(Salary) AS AvgSalary  
    FROM Employee  
    GROUP BY DNo  
    ORDER BY AvgSalary DESC) AS TopDepartment  
ON Employee.DNo = TopDepartment.DNo  
GROUP BY Employee.DNo  
ORDER BY SumSalary DESC;
```

Ví dụ về một truy vấn con đặt ở mệnh đề FROM

The derived table generated by the subquery

	DNo	AvgSalary
1	1	55000
2	6	43000

The result set

	DNo	SumSalary	AvgSalary
1	1	55000	55000
2	6	43000	43000

A correlated subquery in the SELECT clause

```
SELECT DISTINCT Dname,  
    (SELECT Sum(Salary) FROM Employee  
     WHERE Employee.DNo = Department.DNumber) AS  
SumSalary  
FROM Department  
ORDER BY SumSalary DESC;
```

The result set

	Dname	SumSalary
1	Research	133000
2	Headquarter	55000
3	Administration	50000
4	Production	43000

Ví dụ về một truy vấn con đặt ở mệnh đề SELECT

Practice

1. Cho biết mã nhân viên, họ tên của các nhân viên không tham gia bất kì dự án nào?
2. Đưa ra danh sách các nhân viên có lương lớn hơn trung bình lương của phòng họ.
3. Cho biết các nhân viên có lương lớn nhất trong công ty.
4. Cho biết mã dự án, tên dự án của các dự án nhiều nhân viên tham gia nhất.
5. Cho biết mã dự án, tên dự án có tổng số giờ công lớn nhất.
6. Cho biết nhân viên nào có nhiều phụ thuộc nhất.
7. Cho biết tên phòng có bình quân thu nhập thấp nhất.