

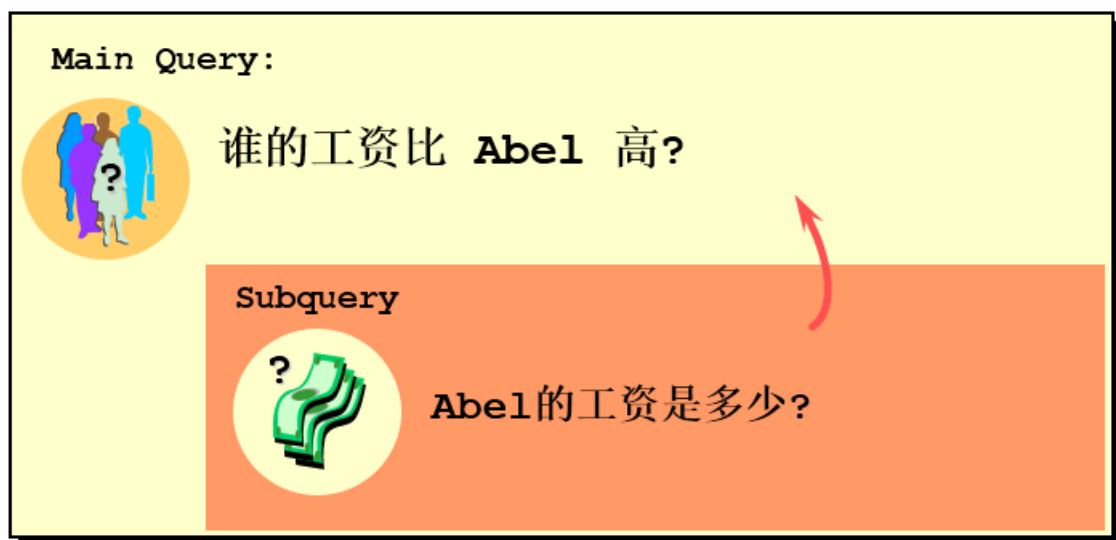
第09章_子查询

子查询指一个查询语句嵌套在另一个查询语句内部的查询，这个特性从MySQL 4.1开始引入。

SQL 中子查询的使用大大增强了 SELECT 查询的能力，因为很多时候查询需要从结果集中获取数据，或者需要从同一个表中先计算得出一个数据结果，然后与这个数据结果（可能是某个标量，也可能是某个集合）进行比较。

1. 需求分析与问题解决

1.1 实际问题



现有解决方式：

```
#方式一：
SELECT salary
FROM employees
WHERE last_name = 'Abel';

SELECT last_name,salary
FROM employees
WHERE salary > 11000;

#方式二：自连接
SELECT e2.last_name,e2.salary
FROM employees e1,employees e2
WHERE e1.last_name = 'Abel'
AND e1.`salary` < e2.`salary`
```

```
#方式三：子查询
SELECT last_name,salary
FROM employees
WHERE salary > (
    SELECT salary
    FROM employees
    WHERE last_name = 'Abel'
);
```

LAST_NAME
King
Kochhar
De Haan
Hartstein
Higgins

1.2 子查询的基本使用

- 子查询的基本语法结构：

```
SELECT    select_list
FROM      table
WHERE     expr operator
          (SELECT    select_list
           FROM      table);
```

- 子查询（内查询）在主查询之前一次执行完成。
- 子查询的结果被主查询（外查询）使用。
- 注意事项**
 - 子查询要包含在括号内
 - 将子查询放在比较条件的右侧
 - 单行操作符对应单行子查询，多行操作符对应多行子查询

1.3 子查询的分类

分类方式1：

我们按内查询的结果返回一条还是多条记录，将子查询分为 **单行子查询**、**多行子查询**。

- 单行子查询



- 多行子查询



分类方式2：

我们按内查询是否被执行多次，将子查询划分为 相关(或关联)子查询 和 不相关(或非关联)子查询。

子查询从数据表中查询了数据结果，如果这个数据结果只执行一次，然后这个数据结果作为主查询的条件进行执行，那么这样的子查询叫做不相关子查询。

同样，如果子查询需要执行多次，即采用循环的方式，先从外部查询开始，每次都传入子查询进行查询，然后再将结果反馈给外部，这种嵌套的执行方式就称为相关子查询。

2. 单行子查询

2.1 单行比较操作符

操作符	含义
=	equal to
>	greater than
>=	greater than or equal to
<	less than
<=	less than or equal to
<>	not equal to

2.2 代码示例

题目：查询工资大于149号员工工资的员工的信息

```
SELECT last_name
FROM employees
WHERE salary >
    (SELECT salary
     FROM employees
     WHERE employee_id = 149) ;
```

LAST_NAME
King
Kochhar
De Haan
Abel
Hartstein
Higgins

6 rows selected.

题目：返回job_id与141号员工相同， salary比143号员工多的员工姓名， job_id和工资

```

SELECT last_name, job_id, salary
FROM employees
WHERE job_id =
        (SELECT job_id
         FROM employees
         WHERE employee_id = 141)
AND salary >
        (SELECT salary
         FROM employees
         WHERE employee_id = 143);

```

LAST_NAME	JOB_ID	SALARY
Rajs	ST_CLERK	3500
Davies	ST_CLERK	3100

题目：返回公司工资最少的员工的last_name,job_id和salary

```

SELECT last_name, job_id, salary
FROM employees
WHERE salary =
        (SELECT MIN(salary)
         FROM employees);

```

LAST_NAME	JOB_ID	SALARY
Vargas	ST_CLERK	2500

题目：查询与141号或174号员工的manager_id和department_id相同的其他员工的employee_id, manager_id, department_id

实现方式1：不成对比较

```

SELECT employee_id, manager_id, department_id
FROM employees
WHERE manager_id IN
        (SELECT manager_id
         FROM employees
         WHERE employee_id IN (174,141))
AND department_id IN
        (SELECT department_id
         FROM employees
         WHERE employee_id IN (174,141))
AND employee_id NOT IN(174,141);

```

实现方式2：成对比较

```

SELECT employee_id, manager_id, department_id
FROM employees
WHERE (manager_id, department_id) IN
        (SELECT manager_id, department_id
         FROM employees
         WHERE employee_id IN (141,174))
AND employee_id NOT IN (141,174);

```

2.3 HAVING 中的子查询

- 首先执行子查询。
- 向主查询中的HAVING 子句返回结果。

题目：查询最低工资大于50号部门最低工资的部门id和其最低工资

```
SELECT    department_id, MIN(salary)
FROM      employees
GROUP BY  department_id
HAVING    MIN(salary) >
          (SELECT MIN(salary)
           FROM   employees
           WHERE  department_id = 50);
```

2.4 CASE中的子查询

在CASE表达式中使用单列子查询：

题目：显式员工的employee_id,last_name和location。其中，若员工department_id与location_id为1800的department_id相同，则location为'Canada'，其余则为'USA'。

```
SELECT employee_id, last_name,
       (CASE department_id
        WHEN
          (SELECT department_id FROM departments
           WHERE location_id = 1800)
        THEN 'Canada' ELSE 'USA' END) location
FROM   employees;
```

2.5 子查询中的空值问题

```
SELECT last_name, job_id
FROM   employees
WHERE  job_id =
      (SELECT job_id
       FROM   employees
       WHERE  last_name = 'Haas');
```

no rows selected

子查询不返回任何行

2.5 非法使用子查询

```
SELECT employee_id, last_name
FROM   employees
WHERE  salary =
      (SELECT MIN(salary)
       FROM   employees
       GROUP BY department_id);
```

错误代码: 1242
Subquery returns more than 1 row

多行子查询使用单行比较符

3. 多行子查询

- 也称为集合比较子查询
- 内查询返回多行
- 使用多行比较操作符

3.1 多行比较操作符

操作符	含义
IN	等于列表中的 任意一个
ANY	需要和单行比较操作符一起使用, 和子查询返回的 某一个 值比较
ALL	需要和单行比较操作符一起使用, 和子查询返回的 所有 值比较
SOME	实际上是ANY的别名, 作用相同, 一般常使用ANY

体会 ANY 和 ALL 的区别

3.2 代码示例

题目: 返回其它job_id中比job_id为'IT_PROG'部门任一工资低的员工的员工号、姓名、job_id 以及salary

```
SELECT employee_id, last_name, job_id, salary
FROM employees
WHERE salary < ANY
      (SELECT salary
       FROM employees
       WHERE job_id = 'IT_PROG')
AND job_id <> 'IT_PROG';
```

9000, 6000, 4800, 4200

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	JOB_ID	SALARY
124	Mourgos	ST_MAN	5800
141	Rajs	ST_CLERK	3500
142	Davies	ST_CLERK	3100
143	Matos	ST_CLERK	2600
144	Vargas	ST_CLERK	2500

10 rows selected.

题目: 返回其它job_id中比job_id为'IT_PROG'部门所有工资都低的员工的员工号、姓名、job_id以及salary

```

SELECT employee_id, last_name, job_id, salary
FROM employees
WHERE salary < ALL
      (SELECT salary
       FROM employees
       WHERE job_id = 'IT_PROG')
AND job_id <> 'IT_PROG';

```

9000, 6000, 4800, 4200

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	JOB_ID	SALARY
141	Rajs	ST_CLERK	3500
142	Davies	ST_CLERK	3100
143	Matos	ST_CLERK	2600
144	Vargas	ST_CLERK	2500

题目：查询平均工资最低的部门id

#方式1:

```

SELECT department_id
FROM employees
GROUP BY department_id
HAVING AVG(salary) = (
    SELECT MIN(avg_sal)
    FROM (
        SELECT AVG(salary) avg_sal
        FROM employees
        GROUP BY department_id
    ) dept_avg_sal
)

```

#方式2:

```

SELECT department_id
FROM employees
GROUP BY department_id
HAVING AVG(salary) <= ALL (
    SELECT AVG(salary) avg_sal
    FROM employees
    GROUP BY department_id
)

```

3.3 空值问题

```

SELECT last_name
FROM employees
WHERE employee_id NOT IN (
    SELECT manager_id
    FROM employees
);

```

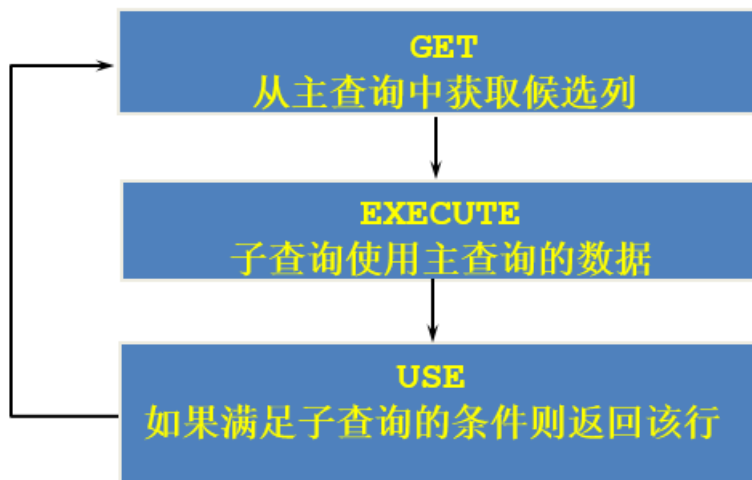
no rows selected

4. 相关子查询

4.1 相关子查询执行流程

如果子查询的执行依赖于外部查询，通常情况下都是因为子查询中的表用到了外部的表，并进行了条件关联，因此每执行一次外部查询，子查询都要重新计算一次，这样的子查询就称之为 **关联子查询**。

相关子查询按照一行接一行的顺序执行，主查询的每一行都执行一次子查询。



```
SELECT column1, column2, ...
FROM table1 outer
WHERE column1 operator
      (SELECT column1, column2
       FROM table2
       WHERE expr1 =
            outer.expr2);
```

说明：子查询中使用主查询中的列

4.2 代码示例

题目：查询员工中工资大于本部门平均工资的员工的last_name,salary和其department_id

方式一：相关子查询

```
SELECT last_name, salary, department_id
FROM employees outer
WHERE salary >
      (SELECT AVG(salary)
       FROM employees
       WHERE department_id =
            outer.department_id);
```

方式二：在 FROM 中使用子查询

```
SELECT last_name,salary,e1.department_id
FROM employees e1,(SELECT department_id,AVG(salary) dept_avg_sal FROM employees GROUP
BY department_id) e2
WHERE e1.`department_id` = e2.department_id
AND e2.dept_avg_sal < e1.`salary`;
```


from型的子查询：子查询是作为from的一部分，子查询要用()引起来，并且要给这个子查询取别名，把它当成一张“临时的虚拟的表”来使用。

在ORDER BY 中使用子查询：

题目：查询员工的id,salary,按照department_name 排序

```
SELECT employee_id,salary
FROM employees e
ORDER BY (
    SELECT department_name
    FROM departments d
    WHERE e.`department_id` = d.`department_id`
);
```

题目：若employees表中employee_id与job_history表中employee_id相同的数目不小于2，输出这些相同id的员工的employee_id,last_name和其job_id

```
SELECT e.employee_id, last_name,e.job_id
FROM employees e
WHERE 2 <= (SELECT COUNT(*)
            FROM job_history
            WHERE employee_id = e.employee_id);
```

4.3 EXISTS 与 NOT EXISTS关键字

- 关联子查询通常也会和 EXISTS操作符一起来使用，用来检查在子查询中是否存在满足条件的行。
- **如果在子查询中不存在满足条件的行：**
 - 条件返回 FALSE
 - 继续在子查询中查找
- **如果在子查询中存在满足条件的行：**
 - 不在子查询中继续查找
 - 条件返回 TRUE
- NOT EXISTS关键字表示如果不存在某种条件，则返回TRUE，否则返回FALSE。

题目：查询公司管理者的employee_id, last_name, job_id, department_id信息

方式一：

```
SELECT employee_id, last_name, job_id, department_id
FROM employees e1
WHERE EXISTS ( SELECT *
               FROM employees e2
               WHERE e2.manager_id =
                   e1.employee_id);
```

方式二：自连接

```
SELECT DISTINCT e1.employee_id, e1.last_name, e1.job_id, e1.department_id
FROM employees e1 JOIN employees e2
WHERE e1.employee_id = e2.manager_id;
```

方式三：

```
SELECT employee_id,last_name,job_id,department_id
FROM employees
WHERE employee_id IN (
    SELECT DISTINCT manager_id
    FROM employees
);
```

题目：查询departments表中，不存在于employees表中的部门的department_id和department_name

```
SELECT department_id, department_name
FROM departments d
WHERE NOT EXISTS (SELECT 'X'
    FROM employees
    WHERE department_id = d.department_id);
```

DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
190	Contracting

4.4 相关更新

```
UPDATE table1 alias1
SET column = (SELECT expression
    FROM table2 alias2
    WHERE alias1.column = alias2.column);
```

使用相关子查询依据一个表中的数据更新另一个表的数据。

题目：在employees中增加一个department_name字段，数据为员工对应的部门名称

```
# 1)
ALTER TABLE employees
ADD(department_name VARCHAR2(14));

# 2)
UPDATE employees e
SET department_name = (SELECT department_name
    FROM departments d
    WHERE e.department_id = d.department_id);
```

4.4 相关删除

```
DELETE FROM table1 alias1
WHERE column operator (SELECT expression
    FROM table2 alias2
    WHERE alias1.column = alias2.column);
```

使用相关子查询依据一个表中的数据删除另一个表的数据。

题目：删除表employees中，其与emp_history表皆有的数据

```
DELETE FROM employees e
WHERE employee_id in
    (SELECT employee_id
    FROM emp_history
    WHERE employee_id = e.employee_id);
```

5. 抛一个思考题

问题： 谁的工资比Abel的高？

解答：

#方式1：自连接

```
SELECT e2.last_name,e2.salary
FROM employees e1,employees e2
WHERE e1.last_name = 'Abel'
AND e1.`salary` < e2.`salary`
```

#方式2：子查询

```
SELECT last_name,salary
FROM employees
WHERE salary > (
    SELECT salary
    FROM employees
    WHERE last_name = 'Abel'
);
```

问题： 以上两种方式有好坏之分吗？

解答： 自连接方式好！

题目中可以使用子查询，也可以使用自连接。一般情况建议你使用自连接，因为在许多 DBMS 的处理过程中，对于自连接的处理速度要比子查询快得多。

可以这样理解：子查询实际上是通过未知表进行查询后的条件判断，而自连接是通过已知的自身数据表进行条件判断，因此在大部分 DBMS 中都对自连接处理进行了优化。