

第06章_多表查询

讲师：尚硅谷-宋红康（江湖人称：康师傅）

官网：<http://www.atguigu.com>

多表查询，也称为关联查询，指两个或更多个表一起完成查询操作。

前提条件：这些一起查询的表之间是有关系的（一对一、一对多），它们之间一定是有关联字段，这个关联字段可能建立了外键，也可能没有建立外键。比如：员工表和部门表，这两个表依靠“部门编号”进行关联。

1. 一个案例引发的多表连接

1.1 案例说明

EMPLOYEES表

employee_id
first_name
last_name
email
phone_number
job_id
salary
commission_pct
manager_id
department_id

DEPARTMENTS表

department_id
department_name
manager_id
location_id

LOCATIONS表

location_id
street_address
postal_code
city
state_province
country_id

从多个表中获取数据：

EMPLOYEES

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	DEPARTMENT_ID
100	King	90
101	Kochhar	90
...		
202	Fay	20
205	Higgins	110
206	Gietz	110

DEPARTMENTS

DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME	LOCATION_ID
10	Administration	1700
20	Marketing	1800
50	Shipping	1500
60	IT	1400
80	Sales	2500
90	Executive	1700
110	Accounting	1700
190	Contracting	1700

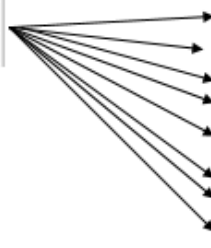


EMPLOYEE_ID	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
200	10	Administration
201	20	Marketing
202	20	Marketing
...		
102	90	Executive
205	110	Accounting
206	110	Accounting

#案例：查询员工的姓名及其部门名称

```
SELECT last_name, department_name  
FROM employees, departments;
```

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	DEPARTMENT_ID
100	King	90
101	Kochhar	90



DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME	LOCATION_ID
10	Administration	1700
20	Marketing	1800
50	Shipping	1500
60	IT	1400
80	Sales	2500
90	Executive	1700
110	Accounting	1700
190	Contracting	1700

8 rows selected.

查询结果：

```
+-----+-----+  
| last_name | department_name |  
+-----+-----+  
| King      | Administration   |  
| King      | Marketing        |  
| King      | Purchasing       |  
| King      | Human Resources  |  
| King      | Shipping         |  
| King      | IT               |  
| King      | Public Relations |  
| King      | Sales            |  
| King      | Executive        |  
| King      | Finance          |  
| King      | Accounting       |  
| King      | Treasury         |  
...  
| Gietz     | IT Support       |  
| Gietz     | NOC              |  
| Gietz     | IT Helpdesk     |  
| Gietz     | Government Sales |  
| Gietz     | Retail Sales     |
```

```
| Gietz      | Recruiting      |
| Gietz      | Payroll         |
+-----+-----+
2889 rows in set (0.01 sec)
```

分析错误情况:

```
SELECT COUNT(employee_id) FROM employees;
#输出107行

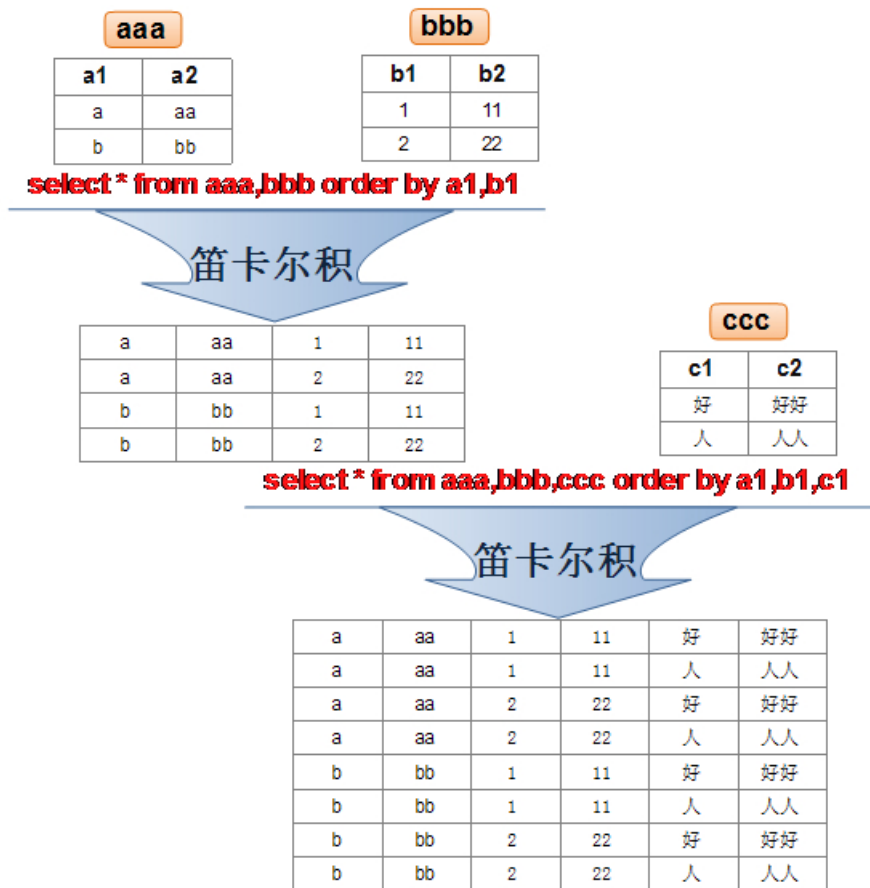
SELECT COUNT(department_id)FROM departments;
#输出27行

SELECT 107*27 FROM dual;
```

我们把上述多表查询中出现的问题称为：笛卡尔积的错误。

1.2 笛卡尔积（或交叉连接）的理解

笛卡尔乘积是一个数学运算。假设我有两个集合 X 和 Y，那么 X 和 Y 的笛卡尔积就是 X 和 Y 的所有可能组合，也就是第一个对象来自于 X，第二个对象来自于 Y 的所有可能。组合的个数即为两个集合中元素个数的乘积数。



SQL92中，笛卡尔积也称为 **交叉连接**，英文是 **CROSS JOIN**。在 SQL99 中也是使用 CROSS JOIN 表示交叉连接。它的作用就是可以把任意表进行连接，即使这两张表不相关。在MySQL中如下情况会出现笛卡尔积：

```
#查询员工姓名和所在部门名称
SELECT last_name, department_name FROM employees, departments;
SELECT last_name, department_name FROM employees CROSS JOIN departments;
SELECT last_name, department_name FROM employees INNER JOIN departments;
SELECT last_name, department_name FROM employees JOIN departments;
```

1.3 案例分析与问题解决

- **笛卡尔积的错误会在下面条件下产生：**
 - 省略多个表的连接条件（或关联条件）
 - 连接条件（或关联条件）无效
 - 所有表中的所有行互相连接
- 为了避免笛卡尔积，可以在 **WHERE** 加入有效的连接条件。
- 加入连接条件后，查询语法：

```
SELECT table1.column, table2.column
FROM table1, table2
WHERE table1.column1 = table2.column2; #连接条件
```

- **在 WHERE 子句中写入连接条件。**
- 正确写法：

```
#案例：查询员工的姓名及其部门名称
SELECT last_name, department_name
FROM employees, departments
WHERE employees.department_id = departments.department_id;
```

- **在表中有相同列时，在列名之前加上表名前缀。**

2. 多表查询分类讲解

分类1：等值连接 vs 非等值连接

等值连接

EMPLOYEES

EMPLOYEE_ID	DEPARTMENT_ID
200	10
201	20
202	20
124	50
141	50
142	50
143	50
144	50
103	60
104	60
107	60
149	80
174	80
176	80

...

↑
外键

DEPARTMENTS

DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
10	Administration
20	Marketing
20	Marketing
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
60	IT
60	IT
60	IT
60	IT
80	Sales
80	Sales
80	Sales

...

↑
主键：唯一、非空

```

SELECT employees.employee_id, employees.last_name,
       employees.department_id, departments.department_id,
       departments.location_id
FROM   employees, departments
WHERE  employees.department_id = departments.department_id;

```

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_ID	LOCATION_ID
200	Whalen	10	10	1700
201	Hartstein	20	20	1800
202	Fay	20	20	1800
124	Mourgos	50	50	1500
141	Rajs	50	50	1500
142	Davies	50	50	1500
143	Matos	50	50	1500
144	Vargas	50	50	1500

19 rows selected.

拓展1: 多个连接条件与 AND 操作符

EMPLOYEES

LAST_NAME	DEPARTMENT_ID
Whalen	10
Hartstein	20
Fay	20
Mourgos	50
Rajs	50
Davies	50
Matos	50
Vargas	50
Hunold	60
Emst	60

...

DEPARTMENTS

DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
10	Administration
20	Marketing
20	Marketing
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
50	Shipping
60	IT
60	IT

...

拓展2: 区分重复的列名

- 多个表中有相同列时，必须在列名之前加上表名前缀。
- 在不同表中具有相同列名的列可以用 表名 加以区分。

```

SELECT employees.last_name, departments.department_name, employees.department_id
FROM   employees, departments
WHERE  employees.department_id = departments.department_id;

```

拓展3: 表的别名

- 使用别名可以简化查询。
- 列名前使用表名前缀可以提高查询效率。

```

SELECT e.employee_id, e.last_name, e.department_id,
       d.department_id, d.location_id
FROM   employees e , departments d
WHERE  e.department_id = d.department_id;

```

需要注意的是，如果我们使用了表的别名，在查询字段中、过滤条件中就只能使用别名进行代替，不能使用原有的表名，否则就会报错。

阿里开发规范：

【强制】 对于数据库中表记录的查询和变更，只要涉及多个表，都需要在列名前加表的别名（或表名）进行限定。

说明： 对多表进行查询记录、更新记录、删除记录时，如果对操作列没有限定表的别名（或表名），并且操作列在多个表中存在时，就会抛异常。

正例： `select t1.name from table_first as t1 , table_second as t2 where t1.id=t2.id;`

反例： 在某业务中，由于多表关联查询语句没有加表的别名（或表名）的限制，正常运行两年后，最近在 某个表中增加一个同名字段，在预发布环境做数据库变更后，线上查询语句出现出 1052 异常：Column 'name' in field list is ambiguous。

拓展4: 连接多个表

EMPLOYEES		DEPARTMENTS		LOCATIONS	
LAST_NAME	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_ID	LOCATION_ID	LOCATION_ID	CITY
King	90	10	1700	1400	Southlake
Kochhar	90	20	1800	1500	South San Francisco
De Haan	90	50	1500	1700	Seattle
Hunold	60	60	1400	1800	Toronto
Ernst	60	80	2500	2500	Oxford
Lorentz	60	90	1700		
Mourgos	50	110	1700		
Rajs	50	190	1700		
Davies	50				
Matos	50				
Vargas	50				
Zlotkey	80				
Abel	80				
Taylor	80				

8 rows selected.

20 rows selected.

总结： 连接 n 个表,至少需要 $n-1$ 个连接条件。比如，连接三个表，至少需要两个连接条件。

练习：查询出公司员工的 last_name,department_name, city

非等值连接

EMPLOYEES

LAST_NAME	SALARY
King	24000
Kochhar	17000
De Haan	17000
Hunold	9000
Ernst	6000
Lorentz	4200
Mourgos	5800
Rajs	3500
Davies	3100
Matos	2600
Vargas	2500
Zlotkey	10500
Abel	11000
Taylor	8600

JOB_GRADES

GRA	LOWEST_SAL	HIGHEST_SAL
A	1000	2999
B	3000	5999
C	6000	9999
D	10000	14999
E	15000	24999
F	25000	40000

← **EMPLOYEES表中的列工资应在JOB_GRADES表中的最高工资与最低工资之间**

...

20 rows selected.

```
SELECT e.last_name, e.salary, j.grade_level
FROM employees e, job_grades j
WHERE e.salary BETWEEN j.lowest_sal AND j.highest_sal;
```

LAST_NAME	SALARY	GRA
Matos	2600	A
Vargas	2500	A
Lorentz	4200	B
Mourgos	5800	B
Rajs	3500	B
Davies	3100	B
Whalen	4400	B
Hunold	9000	C
Ernst	6000	C

20 rows selected.

分类2：自连接 vs 非自连接

EMPLOYEES (WORKER)

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	MANAGER_ID
100	King	
101	Kochhar	100
102	De Haan	100
103	Hunold	102
104	Ernst	103
107	Lorentz	103
124	Mourgos	100

EMPLOYEES (MANAGER)

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME
100	King
101	Kochhar
102	De Haan
103	Hunold
104	Ernst
107	Lorentz
124	Mourgos

...



...

WORKER 表中的MANAGER_ID 和 MANAGER 表中的EMPLOYEE_ID相等

- 当table1和table2本质上是同一张表，只是用取别名的方式虚拟成两张表以代表不同的意义。然后两个表再进行内连接，外连接等查询。

题目：查询employees表，返回“Xxx works for Xxx”

```
SELECT CONCAT(worker.last_name, ' works for '
, manager.last_name)
FROM employees worker, employees manager
WHERE worker.manager_id = manager.employee_id ;
```

WORKER.LAST_NAME 'WORKSFOR' MANAGER.LAST_NAME
Kochhar works for King
De Haan works for King
Mourgos works for King
Zlotkey works for King
Hartstein works for King
Whalen works for Kochhar
Higgins works for Kochhar
Hunold works for De Haan
Ernst works for Hunold

19 rows selected.

练习：查询出last_name为‘Chen’的员工的 manager 的信息。

分类3：内连接 vs 外连接

除了查询满足条件的记录以外，外连接还可以查询某一方不满足条件的记录。

DEPARTMENTS

DEPARTMENT_NAME	DEPARTMENT_ID
Administration	10
Marketing	20
Shipping	50
IT	60
Sales	80
Executive	90
Accounting	110
Contracting	190

8 rows selected.

EMPLOYEES

DEPARTMENT_ID	LAST_NAME
90	King
90	Kochhar
90	De Haan
60	Hunold
60	Ernst
60	Lorentz
50	Mourgos
50	Rajs
50	Davies
50	Matos
50	Vargas
80	Zlotkey

20 rows selected.



190号部门没有员工

- 内连接: 合并具有同一列的两个以上的表的行, **结果集中不包含一个表与另一个表不匹配的行**
- 外连接: 两个表在连接过程中除了返回满足连接条件的行以外 **还返回左 (或右) 表中不满足条件的行, 这种连接称为左 (或右) 外连接**。没有匹配的行时, 结果表中相应的列为空(NULL)。
- 如果是左外连接, 则连接条件中左边的表也称为 **主表**, 右边的表称为 **从表**。
如果是右外连接, 则连接条件中右边的表也称为 **主表**, 左边的表称为 **从表**。

SQL92：使用(+)创建连接

- 在 SQL92 中采用 (+) 代表从表所在的位置。即左或右外连接中, (+) 表示哪个是从表。
- Oracle 对 SQL92 支持较好, 而 MySQL 则不支持 SQL92 的外连接。

```
#左外连接
SELECT last_name, department_name
FROM employees , departments
WHERE employees.department_id = departments.department_id(+);

#右外连接
SELECT last_name, department_name
FROM employees , departments
WHERE employees.department_id(+) = departments.department_id;
```

- 而且在 SQL92 中, 只有左外连接和右外连接, 没有满 (或全) 外连接。

3. SQL99语法实现多表查询

3.1 基本语法

- 使用JOIN...ON子句创建连接的语法结构:

```
SELECT table1.column, table2.column, table3.column
FROM table1
    JOIN table2 ON table1 和 table2 的连接条件
    JOIN table3 ON table2 和 table3 的连接条件
```

它的嵌套逻辑类似我们使用的 FOR 循环:

```
for t1 in table1:
    for t2 in table2:
        if condition1:
            for t3 in table3:
                if condition2:
                    output t1 + t2 + t3
```

SQL99 采用的这种嵌套结构非常清爽、层次性更强、可读性更强，即使再多的表进行连接也都清晰可见。如果你采用 SQL92，可读性就会大打折扣。

- 语法说明:
 - 可以使用 **ON 子句指定额外的连接条件**。
 - 这个连接条件是与其它条件分开的。
 - ON 子句使语句具有更高的易读性**。
 - 关键字 JOIN、INNER JOIN、CROSS JOIN 的含义是一样的，都表示内连接

3.2 内连接(INNER JOIN)的实现

- 语法:

```
SELECT 字段列表
FROM A表 INNER JOIN B表
ON 关联条件
WHERE 等其他子句;
```

题目1:

```
SELECT e.employee_id, e.last_name, e.department_id,
       d.department_id, d.location_id
FROM   employees e JOIN departments d
ON     (e.department_id = d.department_id);
```

EMPLOYEE_ID	LAST_NAME	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_ID	LOCATION_ID
200	Whalen	10	10	1700
201	Hartstein	20	20	1800
202	Fay	20	20	1800
124	Mourgos	50	50	1500
141	Rajs	50	50	1500
142	Davies	50	50	1500
143	Matos	50	50	1500

19 rows selected.

题目2:

```

SELECT employee_id, city, department_name
FROM employees e
JOIN departments d
ON d.department_id = e.department_id
JOIN locations l
ON d.location_id = l.location_id;

```

EMPLOYEE_ID	CITY	DEPARTMENT_NAME
103	Southlake	IT
104	Southlake	IT
107	Southlake	IT
124	South San Francisco	Shipping
141	South San Francisco	Shipping
142	South San Francisco	Shipping
143	South San Francisco	Shipping
144	South San Francisco	Shipping

19 rows selected.

3.3 外连接(OUTER JOIN)的实现

3.3.1 左外连接(LEFT OUTER JOIN)

- 语法:

#实现查询结果是A

```

SELECT 字段列表
FROM A表 LEFT JOIN B表
ON 关联条件
WHERE 等其他子句;

```

- 举例:

```

SELECT e.last_name, e.department_id, d.department_name
FROM employees e
LEFT OUTER JOIN departments d
ON (e.department_id = d.department_id) ;

```

LAST_NAME	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
Whalen	10	Administration
Fay	20	Marketing
Hartstein	20	Marketing
...		
De Haan	90	Executive
Kochhar	90	Executive
King	90	Executive
Gietz	110	Accounting
Higgins	110	Accounting
Grant		

20 rows selected.

3.3.2 右外连接(RIGHT OUTER JOIN)

- 语法:

```
#实现查询结果是B
SELECT 字段列表
FROM A表 RIGHT JOIN B表
ON 关联条件
WHERE 等其他子句;
```

- 举例:

```
SELECT e.last_name, e.department_id, d.department_name
FROM employees e
RIGHT OUTER JOIN departments d
ON (e.department_id = d.department_id) ;
```

LAST_NAME	DEPARTMENT_ID	DEPARTMENT_NAME
King	90	Executive
Kochhar	90	Executive
...		
Whalen	10	Administration
Hartstein	20	Marketing
Fay	20	Marketing
Higgins	110	Accounting
Gietz	110	Accounting
		Contracting

20 rows selected.

需要注意的是，LEFT JOIN 和 RIGHT JOIN 只存在于 SQL99 及以后的标准中，在 SQL92 中不存在，只能用 (+) 表示。

3.3.3 满外连接(FULL OUTER JOIN)

- 满外连接的结果 = 左右表匹配的数据 + 左表没有匹配到的数据 + 右表没有匹配到的数据。
- SQL99是支持满外连接的。使用FULL JOIN 或 FULL OUTER JOIN来实现。
- 需要注意的是，MySQL不支持FULL JOIN，但是可以用 LEFT JOIN UNION RIGHT join代替。

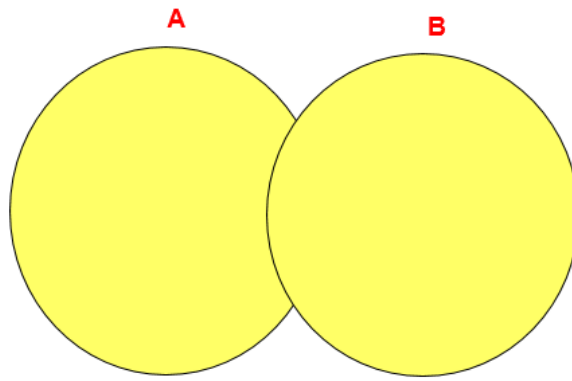
4. UNION的使用

合并查询结果 利用UNION关键字，可以给出多条SELECT语句，并将它们的结果组合成单个结果集。合并时，两个表对应的列数和数据类型必须相同，并且相互对应。各个SELECT语句之间使用UNION或UNION ALL关键字分隔。

语法格式:

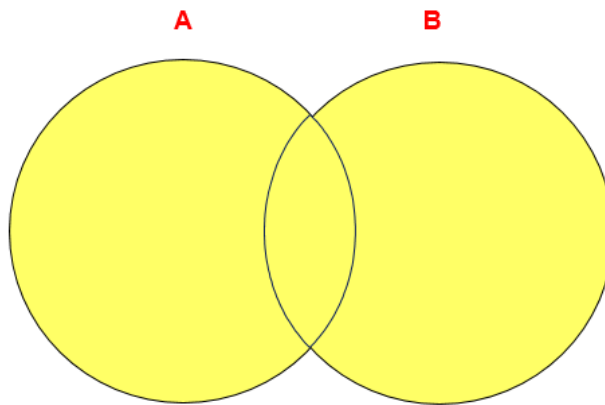
```
SELECT column,... FROM table1
UNION [ALL]
SELECT column,... FROM table2
```

UNION操作符



UNION 操作符返回两个查询的结果集的并集，去除重复记录。

UNION ALL操作符



UNION ALL操作符返回两个查询的结果集的并集。对于两个结果集的重复部分，不去重。

注意：执行UNION ALL语句时所需要的资源比UNION语句少。如果明确知道合并数据后的结果数据不存在重复数据，或者不需要去除重复的数据，则尽量使用UNION ALL语句，以提高数据查询的效率。

举例：查询部门编号>90或邮箱包含a的员工信息

#方式1

```
SELECT * FROM employees WHERE email LIKE '%a%' OR department_id>90;
```

#方式2

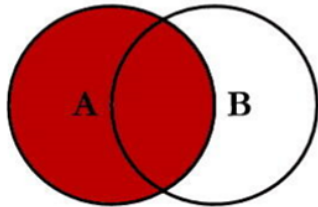
```
SELECT * FROM employees WHERE email LIKE '%a%'  
UNION  
SELECT * FROM employees WHERE department_id>90;
```

举例：查询中国用户中男性的信息以及美国用户中年男性的用户信息

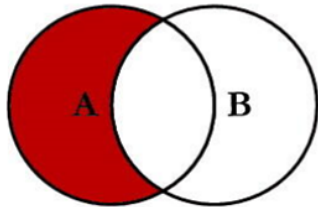
```
SELECT id,cname FROM t_chinamale WHERE csex='男'  
UNION ALL  
SELECT id,tname FROM t_usmale WHERE tGender='male';
```

5. 7种SQL JOINS的实现

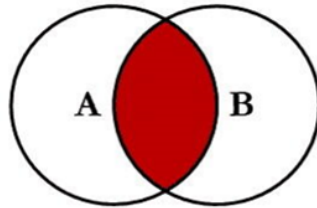
SQL JOINS



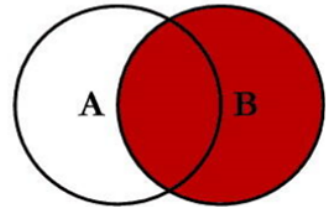
```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
```



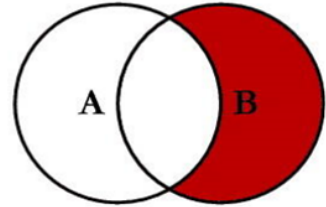
```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
WHERE B.Key IS NULL
```



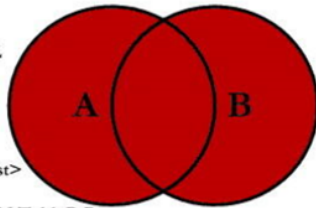
```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
INNER JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
```



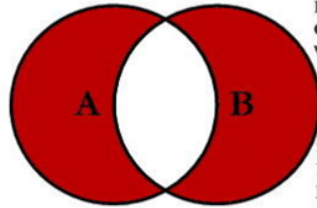
```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
```



```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
WHERE A.Key IS NULL
```



```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
```



```
SELECT <select_list>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
ON A.Key = B.Key
WHERE A.Key IS NULL
OR B.Key IS NULL
```

5.7.1 代码实现

#中图：内连接 $A \cap B$

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`;
```

#左上图：左外连接

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e LEFT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`;
```

#右上图：右外连接

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e RIGHT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`;
```

#左中图： $A - A \cap B$

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e LEFT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
WHERE d.`department_id` IS NULL
```

#右中图： $B - A \cap B$

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e RIGHT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
WHERE e.`department_id` IS NULL
```

```

#左下图：满外连接
# 左中图 + 右上图  A∪B
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e LEFT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
WHERE d.`department_id` IS NULL
UNION ALL #没有去重操作，效率高
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e RIGHT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`;

```

```

#右下图
#左中图 + 右中图  A ∪ B - A ∩ B 或者 (A - A ∩ B) ∪ (B - A ∩ B)
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e LEFT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
WHERE d.`department_id` IS NULL
UNION ALL
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e RIGHT JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
WHERE e.`department_id` IS NULL

```

5.7.2 语法格式小结

- 左中图

```

#实现A - A ∩ B
select 字段列表
from A表 left join B表
on 关联条件
where 从表关联字段 is null and 等其他子句;

```

- 右中图

```

#实现B - A ∩ B
select 字段列表
from A表 right join B表
on 关联条件
where 从表关联字段 is null and 等其他子句;

```

- 左下图

```

#实现查询结果是A∪B
#用左外的A, union 右外的B
select 字段列表
from A表 left join B表
on 关联条件
where 等其他子句

union

select 字段列表
from A表 right join B表
on 关联条件
where 等其他子句;

```

- 右下图

```
#实现AUB - A∩B 或 (A - A∩B) ∪ (B - A∩B)
#使用左外的 (A - A∩B) union 右外的 (B - A∩B)
select 字段列表
from A表 left join B表
on 关联条件
where 从表关联字段 is null and 等其他子句

union

select 字段列表
from A表 right join B表
on 关联条件
where 从表关联字段 is null and 等其他子句
```

6. SQL99语法新特性

6.1 自然连接

SQL99 在 SQL92 的基础上提供了一些特殊语法，比如 **NATURAL JOIN** 用来表示自然连接。我们可以把自然连接理解为 SQL92 中的等值连接。它会帮你自动查询两张连接表中 **所有相同的字段**，然后进行 **等值连接**。

在SQL92标准中：

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e JOIN departments d
ON e.`department_id` = d.`department_id`
AND e.`manager_id` = d.`manager_id`;
```

在 SQL99 中你可以写成：

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e NATURAL JOIN departments d;
```

6.2 USING连接

当我们进行连接的时候，SQL99还支持使用 USING 指定数据表里的 **同名字段** 进行等值连接。但是只能配合JOIN一起使用。比如：

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e JOIN departments d
USING (department_id);
```

你能看出与自然连接 NATURAL JOIN 不同的是，USING 指定了具体的相同的字段名称，你需要在 USING 的括号 () 中填入要指定的同名字段。同时使用 **JOIN...USING** 可以简化 JOIN ON 的等值连接。它与下面的 SQL 查询结果是相同的：

```
SELECT employee_id,last_name,department_name
FROM employees e ,departments d
WHERE e.department_id = d.department_id;
```

7. 章节小结

表连接的约束条件可以有三种方式：WHERE, ON, USING

- WHERE: 适用于所有关联查询
- ON: 只能和JOIN一起使用, 只能写关联条件。虽然关联条件可以并到WHERE中和其他条件一起写, 但分开写可读性更好。
- USING: 只能和JOIN一起使用, 而且要求**两个**关联字段在关联表中名称一致, 而且只能表示关联字段值相等

```
#关联条件
#把关联条件写在where后面
SELECT last_name, department_name
FROM employees, departments
WHERE employees.department_id = departments.department_id;

#把关联条件写在on后面, 只能和JOIN一起使用
SELECT last_name, department_name
FROM employees INNER JOIN departments
ON employees.department_id = departments.department_id;

SELECT last_name, department_name
FROM employees CROSS JOIN departments
ON employees.department_id = departments.department_id;

SELECT last_name, department_name
FROM employees JOIN departments
ON employees.department_id = departments.department_id;

#把关联字段写在using()中, 只能和JOIN一起使用
#而且两个表中的关联字段必须名称相同, 而且只能表示=
#查询员工姓名与基本工资
SELECT last_name, job_title
FROM employees INNER JOIN jobs USING(job_id);

#n张表关联, 需要n-1个关联条件
#查询员工姓名, 基本工资, 部门名称
SELECT last_name, job_title, department_name FROM employees, departments, jobs
WHERE employees.department_id = departments.department_id
AND employees.job_id = jobs.job_id;

SELECT last_name, job_title, department_name
FROM employees INNER JOIN departments INNER JOIN jobs
ON employees.department_id = departments.department_id
AND employees.job_id = jobs.job_id;
```

注意:

我们要 **控制连接表的数量**。多表连接就相当于嵌套 for 循环一样, 非常消耗资源, 会让 SQL 查询性能下降得很严重, 因此不要连接不必要的表。在许多 DBMS 中, 也都会有最大连接表的限制。

【强制】超过三个表禁止 join。需要 join 的字段, 数据类型保持绝对一致; 多表关联查询时, 保证被关联的字段需要有索引。

说明: 即使双表 join 也要注意表索引、SQL 性能。

来源: 阿里巴巴《Java开发手册》

附录：常用的 SQL 标准有哪些

在正式开始讲连接表的种类时，我们首先需要知道 SQL 存在不同版本的标准规范，因为不同规范下的表连接操作是有区别的。

SQL 有两个主要的标准，分别是 **SQL92** 和 **SQL99**。92 和 99 代表了标准提出的时间，SQL92 就是 92 年提出的标准规范。当然除了 SQL92 和 SQL99 以外，还存在 SQL-86、SQL-89、SQL:2003、SQL:2008、SQL:2011 和 SQL:2016 等其他的标准。

这么多标准，到底该学习哪个呢？**实际上最重要的 SQL 标准就是 SQL92 和 SQL99**。一般来说 SQL92 的形式更简单，但是写的 SQL 语句会比较长，可读性较差。而 SQL99 相比于 SQL92 来说，语法更加复杂，但可读性更强。我们从这两个标准发布的页数也能看出，SQL92 的标准有 500 页，而 SQL99 标准超过了 1000 页。实际上从 SQL99 之后，很少有人能掌握所有内容，因为确实太多了。就好比 we 使用 Windows、Linux 和 Office 的时候，很少有人能掌握全部内容一样。我们只需要掌握一些核心的功能，满足日常工作的需求即可。

SQL92 和 SQL99 是经典的 SQL 标准，也分别叫做 SQL-2 和 SQL-3 标准。也正是在这两个标准发布之后，SQL 影响力越来越大，甚至超越了数据库领域。现如今 SQL 已经不仅仅是数据库领域的主流语言，还是信息领域中信息处理的主流语言。在图形检索、图像检索以及语音检索中都能看到 SQL 语言的使用。