

《数据库技术》实验 1

课程名称：数据库技术	学期：秋季	实验日期：
实验名称：使用 SQL 语言实现数据库定义、查询、更新操作	学院：信息学院 学时：6 学时	指导教师： 实验编号：1

姓名： 胡诚皓 学号： 20201060330 专业： 计算机科学与技术

一、实验目的

能够使用 SQL 语言建立数据库、表、视图、索引，并能对数据进行查询、添加、删除、修改。

二、实验内容

设有一个 SPJ 数据库，包括 S、P、J 及 SPJ 共 4 个关系模式：

(1) 关系模式 S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)，供应商表 S 由供应商代码 (SNO)、供应商姓名 (SNAME)、供应商状态 (STATUS)、供应商所在城市 (CITY) 组成；

(2) 关系模式 P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)，零件表 P 由零件代码 (PNO)、零件名 (PNAME)、颜色 (COLOR)、重量 (WEIGHT) 组成。

(3) 关系模式 J (JNO, JNAME, CITY)，工程项目表 J 由工程项目代码 (JNO)、工程项目名 (JNAME)、工程项目所在城市 (CITY) 组成。

(4) 关系模式 SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)，供应情况表 SPJ 由供应商代码 (SNO)、零件代码 (PNO)、工程项目代码 (JNO)、供应数量 (QTY)

S 表：

SNO	SNAME	STATUS	CITY
S1	精益	20	天津
S2	盛锡	10	北京
S3	东方红	30	北京
S4	丰泰盛	20	天津
S5	为民	30	上海

P 表：

PNO	PNAME	COLOR	WEIGHT
P1	螺母	红	12
P2	螺栓	绿	17
P3	螺丝刀	蓝	14
P4	螺丝刀	红	14
P5	凸轮	蓝	40
P6	齿轮	红	30

J 表:

JNO	JNAME	CITY
J1	三建	北京
J2	一汽	长春
J3	弹簧厂	天津
J4	造船厂	天津
J5	机车厂	唐山
J6	无线电厂	常州
J7	半导体厂	南京

SPJ 表:

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	200
S2	P3	J4	500
S2	P3	J5	400
S2	P5	J1	400
S2	P5	J2	100
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300
S4	P6	J4	200
S5	P2	J4	100

S5	P3	J1	200
S5	P6	J2	200
S5	P6	J4	500

1. 用 SQL 语句建立上述 4 个关系模式的基本表，试用 SQL 语言完成如下查询

- (1) 求供应商 J1 零件的供应商号码 SNO
- (2) 求供应工程 J1 零件 P1 的供应商号码 SNO
- (3) 求供应工程 J1 零件为红色的供应商号码 SNO
- (4) 求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号 JNO
- (5) 求至少用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号 JNO

2. 试用 SQL 语言对 S 表、P 表、J 表以及 SPJ 表完成如下操作

- (1) 找出所有供应商的姓名和所在城市；
- (2) 找出所有零件的名称、颜色、重量；
- (3) 找出使用供应商 S1 所供应零件的工程号码；
- (4) 找出工程项目 J2 使用的各种零件的名称及其数量；
- (5) 找出上海厂商供应的所有零件号码；
- (6) 找出使用上海产的零件的工程名称；
- (7) 找出没有使用天津产的零件的工程号码；
- (8) 把全部红色零件的颜色改成蓝色；
- (9) 由 S5 供给 J4 的零件 P6 改为由 S3 供应，请作必要的修改；
- (10) 从供应商关系中删除 S2 的记录，并从供应情况关系中删除相应的记录；
- (11) 请将 (S2, J6, P4, 200) 插入供应情况关系。

三、实验环境

Microsoft SQL Server 2016 或 MySQL

四、实验过程

注：在以下方格里按照题目的序号给出实验的代码和结果的截图

1. 用 SQL 语句建立上述 4 个关系模式的基本表，试用 SQL 语言完成如下查询

- (1) 求供应商 J1 零件的供应商号码 SNO

```
select
    distinct SNO
from
    spj
where
    JNO = 'J1';
```

```
mysql> select
->     distinct SNO
-> from
->     spj
-> where
->     JNO = 'J1';
```

SNO
S1
S2
S3
S4
S5

5 rows in set (0.00 sec)

```
mysql>
```

(2) 求供应工程 J1 零件 P1 的供应商号码 SNO

```
select
    distinct SNO
from
    spj
where
    JNO = 'J1'
and PNO = 'P1';
```

```
mysql> select
->     distinct SNO
-> from
->     spj
-> where
->     JNO = 'J1'
-> and PNO = 'P1';
```

SNO
S1
S3

2 rows in set (0.00 sec)

(3) 求供应工程 J1 零件为红色的供应商号码 SNO

```
select
    distinct SNO
from
    p, spj
where
    spj.JNO = 'J1'
    and spj.PNO = p.PNO
    and p.COLOR = '红';
```

```
mysql> select
->     distinct SNO
-> from
->     p, spj
-> where
->     spj.JNO = 'J1'
->     and spj.PNO = p.PNO
->     and p.COLOR = '红';
+----+
| SNO |
+----+
| S1  |
| S3  |
+----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

(4) 求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程师号 JNO

```
select
    distinct JNO
from
    j
where
    not exists (
        select
            *
        from
            s, p, spj
        where
            spj.SNO=s.SNO
            and spj.PNO = p.PNO
            and s.CITY = '天津'
            and p.COLOR = '红'
            and spj.JNO = j.JNO
    );
```

```
mysql> select
->     distinct JNO
-> from
->     j
-> where
->     not exists (
->     select
->         *
->     from
->         s, p, spj
->     where
->         spj.SNO=s.SNO
->         and spj.PNO = p.PNO
->         and s.CITY = '天津'
->         and p.COLOR = '红'
->         and spj.JNO = j.JNO
->     );
```

JNO
J2
J5
J6
J7

4 rows in set (0.00 sec)

(5) 求至少用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号 JNO

不存在一个零件 x, S1 供应了, 但工程 z 没用到

```
select
    distinct jno
from
    spj spjz
where
    not exists (
        select
            *
        from
            spj spjx
        where
            spjx.sno = 'S1'
            and not exists (
                select
                    *
                from
                    spj spjy
                where
                    spjy.pno = spjx.pno
                    and spjy.jno = spjz.jno
            )
    )
```

```

);
mysql> select
->     distinct jno
-> from
->     spj spjz
-> where
->     not exists (
->     select
->     *
->     from
->     spj spjx
->     where
->     spjx.sno = 'S1'
->     and not exists (
->     select
->     *
->     from
->     spj spjy
->     where
->     spjy.pno = spjx.pno
->     and spjy.jno = spjz.jno
->     )
-> );
+----+
| jno |
+----+
| J4  |
+----+
1 row in set (0.00 sec)

```

2. 试用 SQL 语言对 S 表、P 表、J 表以及 SPJ 表完成如下操作

(1) 找出所有供应商的姓名和所在城市:

```

select
    SNAME, CITY
from
s;
mysql> select
->     SNAME, CITY
-> from
-> s;
+-----+-----+
| SNAME | CITY |
+-----+-----+
| 精益 | 天津 |
| 盛锡 | 北京 |
| 东方红 | 北京 |
| 丰泰盛 | 天津 |
| 为民 | 上海 |
+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

```

(2) 找出所有零件的名称、颜色、重量;

```

select
    PNAME, COLOR, WEIGHT
from
p;

```

```
mysql> select
-> PNAME, COLOR, WEIGHT
-> from
-> p;
```

PNAME	COLOR	WEIGHT
螺母	红	12
螺栓	绿	17
螺丝刀	蓝	14
螺丝刀	红	14
凸轮	蓝	40
齿轮	红	30

6 rows in set (0.00 sec)

(3) 找出使用供应商 S1 所供应零件的工程号码:

```
select
    JNO
from
    spj
where
    SNO='S1';
```

```
mysql> select
-> JNO
-> from
-> spj
-> where
-> SNO='S1';
```

JNO
J1
J3
J4
J2

4 rows in set (0.00 sec)

(4) 找出工程项目 J2 使用的各种零件的名称及其数量:

```
select
    p.PNAME, p.WEIGHT
from
    spj, p
where
    spj.PNO=p.PNO
and spj.JNO='J2';
```



```
mysql> select
->   p.PNAME, p.WEIGHT
-> from
->   spj, p
-> where
->   spj.PNO=p.PNO
->   and spj.JNO='J2';
```

PNAME	WEIGHT
螺栓	17
螺丝刀	14
凸轮	40
齿轮	30

```
4 rows in set (0.00 sec)
```

(5) 找出上海厂商供应的所有零件号码:

```
select
  distinct spj.PNO
from
  spj, s
where
  spj.SNO=s.SNO
and s.CITY='上海';
```

```
mysql> select
->   distinct spj.PNO
-> from
->   spj, s
-> where
->   spj.SNO=s.SNO
->   and s.CITY='上海';
```

PNO
P2
P3
P6

```
3 rows in set (0.00 sec)
```

(6) 找出使用上海产的零件的工程名称;

```
select
  distinct JNAME
from
  j, spj, s
where
  spj.SNO=s.SNO
and s.CITY='上海'
and j.JNO=spj.JNO;
```

```
mysql> select
->     distinct JNAME
-> from
->     j, spj, s
-> where
->     spj.SNO=s.SNO
-> and s.CITY='上海'
-> and j.JNO=spj.JNO;
```

JNAME
造船厂
三建
一汽

3 rows in set (0.00 sec)

(7) 找出没有使用天津产的零件的工程号码:

```
select
    distinct J.JNO
from
    J
where not exists(
    select
        *
    from
        spj, s
    where
        spj.JNO=J.JNO
        and spj.SNO=s.SNO
        and s.CITY='天津'
);
```

```
mysql> select
->     distinct J.JNO
-> from
->     J
-> where not exists(
->     select
->         *
->     from
->         spj, s
->     where
->         spj.JNO=J.JNO
->         and spj.SNO=s.SNO
->         and s.CITY='天津'
-> );
```

JNO
J5
J6
J7

3 rows in set (0.00 sec)

(8) 把全部红色零件的颜色改成蓝色;

```
update
  p
set
  COLOR='蓝'
where
  COLOR='红';
```

```
mysql> update
->   p
-> set
->   COLOR='蓝'
-> where
->   COLOR='红';
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Rows matched: 3  Changed: 3  Warnings: 0

mysql> select * from p
-> ;
+----+-----+-----+-----+
| PNO | PNAME | COLOR | WEIGHT |
+----+-----+-----+-----+
| P1  | 螺母 | 蓝    | 12     |
| P2  | 螺栓 | 绿    | 17     |
| P3  | 螺丝刀 | 蓝    | 14     |
| P4  | 螺丝刀 | 蓝    | 14     |
| P5  | 凸轮 | 蓝    | 40     |
| P6  | 齿轮 | 蓝    | 30     |
+----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
```

(9) 由 S5 供给 J4 的零件 P6 改为由 S3 供应, 请作必要的修改;

```
update
  spj
set
  SNO='S3'
where
  SNO='S5'
  and JNO='J4'
  and PNO='P6';
```

```
mysql> update
->   spj
-> set
->   SNO='S3'
-> where
->   SNO='S5'
->   and JNO='J4'
->   and PNO='P6';
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0
```

```
mysql> select * from spj;
```

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	200
S2	P3	J4	500
S2	P3	J5	400
S2	P5	J1	400
S2	P5	J2	100
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S3	P6	J4	500
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300
S4	P6	J4	200
S5	P2	J4	100
S5	P3	J1	200
S5	P6	J2	200

```
19 rows in set (0.00 sec)
```

(10) 从供应商关系中删除 S2 的记录，并从供应情况关系中删除相应的记录；

```
delete from
    s
where
    SNO='S2';
```

```
delete from
    spj
where
    SNO='S2';
```

```
mysql> delete from
-> s
-> where
-> SNO='S2';
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> delete from
-> spj
-> where
-> SNO='S2';
Query OK, 6 rows affected (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from s
-> ;
```

SNO	SNAME	STATUSES	CITY
S1	精益	20	天津
S3	东方红	30	北京
S4	丰泰盛	20	天津
S5	为民	30	上海

```
4 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from spj
-> ;
```

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300
S4	P6	J4	200
S5	P2	J4	100
S5	P3	J1	200
S5	P6	J2	200
S5	P6	J4	500

```
13 rows in set (0.00 sec)
```

(11) 请将 (S2, J6, P4, 200) 插入供应情况关系。

```
insert into
    spj
values
    ('S2', 'P4', 'J6', 200);
```

```
mysql> insert into
->     spj
->     values
->         ('S2', 'P4', 'J6', 200);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

五、实验总结

1. 遇到的问题及解决过程

对于 exist 谓词的理解并不是非常深刻，针对包含 exist 的结构较为简单的 SQL 语句尚能理解，但多个 exist 嵌套得到的 SQL 语句，对其语义的理解仍不熟练。在经过对第一题第 5 小题的尝试和解决后，找到了些思路，但仍然需要多用多体会。

2. 产生的错误及原因分析

在编写第一题的第 5 小题“求至少用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号 JNO”时，使用 exist 关键词编写 SQL 语句，但是反复尝试仍然没有成功。将原问题的

表述转换为“不存在一个零件 x，S1 供应了，但工程 z 没用到”，似乎只需要使用两个表进行连接，但在反复尝试理解后，发现这句话中其实要三张表进行连接，用三张表分别表示零件 x、工程 z 以及 S1，需要嵌套两个子查询。

3. 体会和收获

事实上，要实现某一功能，可以编写出非常多不同的 SQL 语句加以实现，但是这些 SQL 语句的时间性能、空间性能、可读性、简洁程度上都各有不同。学习阶段中，在对各谓词使用熟练掌握的前提下，要多考虑 SQL 语句的性能问题，以便在之后涉及数据量非常大的操作时能够提高程序运行的效率以及占用较小的内存。

六、参考文献

1. 数据库系统概论（第 5 版）[M]，王珊、萨师煊主编，高等教育出版社，2014 年。
2. 数据库系统概论（第 5 版）实验指导与习题解析[M]，王珊、萨师煊主编，高等教育出版社，2014 年。
3. 数据库系统实验设计[M]，王浩鸣、李秀娟主编，中国铁道出版社，2021

七、教师评语