

# 重庆三峡学院计算机科学与工程学院实验报告

学期：2022-2023 学年 第 2 学期

|               |                  |          |
|---------------|------------------|----------|
| 实验日期： 第九周，星期五 | 专业： 软件工程         | 实验性质： 验证 |
| 姓名： 徐蒙        | 年级： 2021 级 1 班   | 实验学时： 2  |
| 实验课程： 数据库实用教程 | 学号： 202106084143 | 实验成绩：    |
| 实验项目名称： 数据查询  |                  |          |
| 批阅：           |                  |          |
| 教师签字：         |                  |          |

## 一、实验目的（本次实验涉及并要求掌握的主要知识点）

要求熟练掌握使用 T-SQL 语句进行数据查询的方法，掌握 SELECT 语句的基本结构和多表连接查询、子查询、统计函数的应用、分组查询、查询结果的排序等操作。

## 二、实验环境（实验使用的硬件平台、工具及相关软件等）

SQL Server Management Studio (SSMS)

SQL Server Configuration Manager

## 三、实验内容与实验步骤（包括内容简述、配置和操作要点、原理应用分析、算法设计思想、流程图及具体实验步骤，代码可作为附件）

### 实验内容：

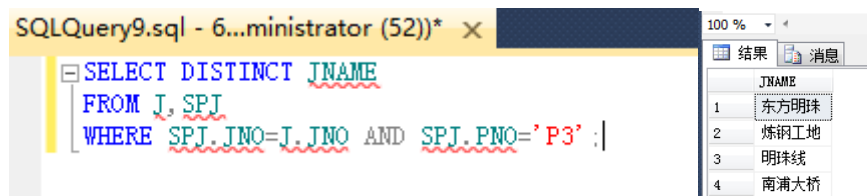
- （1）利用 SELECT 语句进行单表查询。
- （2）利用 SELECT 语句进行子查询和连接查询。
- （3）利用 SELECT 语句进行组合和统计查询。

### 实验指导：

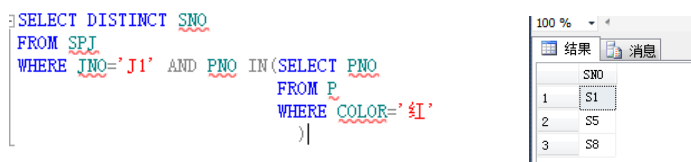
1. 完成教材第 80-89 页的例 4.10-例 4.15。并截图保存代码和结果。

例 4.10 试用 SQL 语句表达下列每个查询语句

- ① 检索使用了 P3 零件的工程名称。



- ③ 检索供应零件给工程 J1，且零件颜色为红色的供应商编号 SNO。



- ③ 检索至少使用了零件编号为 P3 和 P5 的工程编号。

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <pre>SELECT DISTINCT X.JNO FROM SPJ X, SPJ M WHERE X.JNO=M.JNO AND X.PNO='P3' AND M.PNO='P5';</pre> |    |
| 结果                                                                                                  | 消息 |
| JNO                                                                                                 |    |
| 1                                                                                                   | J1 |
| 2                                                                                                   | J4 |
| 3                                                                                                   | J6 |

- ④ 检索不使用编号为 P3 零件的工程编号 JNO 和名称 JNAME。

|                                                                                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <pre>SELECT DISTINCT JNO, JNAME FROM J WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM SPJ WHERE PNO='P3' AND SPJ.JNO=J.JNO)</pre> |          |
| 结果                                                                                                                 | 消息       |
| JNO                                                                                                                | JNAME    |
| 1                                                                                                                  | J2 炼油厂   |
| 2                                                                                                                  | J3 地铁三号  |
| 3                                                                                                                  | J7 红星水泥厂 |

- ⑤ 求使用了全部零件的工程名称

|                                                                                                                                                       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <pre>SELECT DISTINCT JNAME FROM J WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM P WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM SPJ WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND SPJ.PNO=P.PNO))</pre> |       |
| 100 %                                                                                                                                                 | 结果 消息 |
| JNAME                                                                                                                                                 |       |
| 1                                                                                                                                                     | 明珠线   |

- ⑥ 求至少用了供应商编号为 S1 所供应的全部零件的工程编号。

|                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <pre>--求至少用了供应商编号为S1所供应的全部零件的工程编号-- SELECT DISTINCT X.JNO FROM SPJ X WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM SPJ Y WHERE Y.SNO='S1' AND NOT EXISTS (SELECT * FROM SPJ Z WHERE X.JNO=Z.JNO AND Y.PNO=Z.PNO))</pre> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|       |       |
|-------|-------|
| 100 % | 结果 消息 |
| JNO   |       |
| 1     | J1    |
| 2     | J4    |

例 4.11 使用连接操作表示下列查询。

|                                                                                                                                                                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <pre>--检索至少使用了零件编号为P3和P5的工程编号-- SELECT DISTINCT X.JNO /* FROM SPJ X, SPJ Y WHERE X.JNO=Y.JNO AND X.PNO='P3' AND Y.PNO='P5' */ FROM SPJ X INNER JOIN SPJ Y ON X.JNO=Y.JNO WHERE X.PNO='P3' AND Y.PNO='P5'</pre> |       |
| 100 %                                                                                                                                                                                                          | 结果 消息 |
| JNO                                                                                                                                                                                                            |       |
| 1                                                                                                                                                                                                              | J1    |
| 2                                                                                                                                                                                                              | J4    |
| 3                                                                                                                                                                                                              | J6    |

```
--在关系J和SPJ中检索每个工程使用P3零件的情况，输出JNO、JNAME、SNO、PNO、QTY。如果为了尽可能多的输出信息，那么这个查询可用下面的SELECT语句表示--
SELECT J.JNO, J.JNAME, SPJ.SNO, SPJ.PNO, SPJ.QTY
FROM J FULL OUTER JOIN SPJ ON J.JNO=SPJ.PNO
WHERE SPJ.PNO='P3'
```

| 结果   | 消息    |
|------|-------|
| JNO  | JNAME |
| NULL | NULL  |
| SNO  | PNO   |
| S1   | P3    |
| QTY  | 100   |
| NULL | NULL  |
| S1   | P3    |
| 60   |       |
| NULL | NULL  |
| S1   | P3    |
| 6    |       |
| NULL | NULL  |
| S3   | P3    |
| 100  |       |
| NULL | NULL  |
| S8   | P3    |
| 20   |       |

```
--在关系J和SPJ中检索每个工程使用P3零件的情况，输出JNO、JNAME、SNO、PNO、QTY。如果为了尽可能多的输出信息，那么这个查询可用下面的SELECT语句表示--
SELECT J.JNO, J.JNAME, SPJ1.SNO, SPJ1.PNO, SPJ1.QTY
FROM J FULL OUTER JOIN (SELECT *
FROM SPJ
WHERE PNO='P3'
) SPJ1
ON J.JNO=SPJ1.PNO
```

| 结果   | 消息    |
|------|-------|
| JNO  | JNAME |
| J1   | 东方明珠  |
| J2   | 炼油厂   |
| J3   | 地铁三号  |
| J4   | 明珠线   |
| J5   | 炼钢工地  |
| J6   | 南浦大桥  |
| J7   | 红星水泥厂 |
| NULL | NULL  |
| S1   | P3    |
| 100  |       |
| NULL | NULL  |
| S1   | P3    |
| 60   |       |
| NULL | NULL  |
| S1   | P3    |
| 6    |       |
| NULL | NULL  |
| S3   | P3    |
| 100  |       |
| NULL | NULL  |
| S8   | P3    |
| 20   |       |

例 4.12 对关系 J、S、P、SPJ 进行查询。

```
--求供应p3零件的供应商个数--
SELECT COUNT(SNO) 供应商个数
FROM SPJ
WHERE PNO='P3'
```

| 结果 | 消息 |
|----|----|
| 1  | 5  |

```
--求余额的最大值、最小值、总值和平均值，输出的列名分别为：MAX_NUMBER、MIN_NUMBER、SUM_NUMBER、AVG_NUMBER--
SELECT MAX(BALANCE) MAX_NUMBER, MIN(BALANCE) MIN_NUMBER, SUM(BALANCE) SUM_NUMBER, AVG(BALANCE) AVG_NUMBER
FROM J
```

| 结果         | 消息         |
|------------|------------|
| MAX_NUMBER | MIN_NUMBER |
| 678.00     | -11.20     |
| SUM_NUMBER | AVG_NUMBER |
| 1803.50    | 257.642857 |

例 4.13 对关系 J、S、P、SPJ 进行查询。

```
--统计每个供应商供应不同零件的种数和供应总数量--
```

```
SELECT SNO, COUNT(DISTINCT PNO) COUNT_QTY, SUM(DISTINCT QTY) SUM_QTY
FROM SPJ
GROUP BY SNO;
```

| 结果  | 消息        |
|-----|-----------|
| SNO | COUNT_QTY |
| 1   | 2         |
| 2   | 2         |
| 3   | 1         |
| 4   | 1         |
| 5   | 1         |

```
--统计上海地区的项目使用零件的种数（超过3种）和零件总数量。要求查询结果按零件的种数升序排列，种数相同按总数量降序排序--
```

```
SELECT SPJ.JNO, COUNT(DISTINCT PNO) 零件种数, SUM(DISTINCT QTY) 零件总数量
FROM SPJ, J
WHERE J.JNO=SPJ.JNO AND J.JCITY='上海'
GROUP BY SPJ.JNO
HAVING COUNT(DISTINCT PNO)>3
ORDER BY COUNT(DISTINCT PNO), SUM(DISTINCT QTY) DESC
```

|       |                |
|-------|----------------|
| 100 % |                |
| 结果    | 消息             |
|       | JNO 零件种数 零件总数量 |
| 1     | J1 4 230       |
| 2     | J6 4 14        |
| 3     | J4 5 60        |

例 4.14 对关系 J、S、P、SPJ 进行查询。

- ① 求不使用编号为 P3 零件的工程编号 JNO 和名称 JNAME

```
SELECT JNO, JNAME
FROM J
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM SPJ
                  WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND PNO='P3'
                  )
```

| JNO | JNAME |
|-----|-------|
| J2  | 炼油厂   |
| J3  | 地铁三号  |
| J7  | 红星水泥厂 |

- ③ 检索至少不使用 p3 和 p5 这两种的工程编号 jno

```
SELECT JNO
FROM J
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM SPJ X, SPJ Y
                  WHERE X.JNO=J.JNO AND X.PNO='P3' AND Y.PNO='P5'
                  )
```

| JNO |
|-----|
| J2  |
| J3  |
| J7  |

例 4.15 对关系 J、S、P、SPJ 进行查询。

- ① 求供应工程 J1 零件为红色的供应商编号 SNO

```
SELECT SNO
FROM SPJ
WHERE JNO='J1' AND PNO=SOME (SELECT PNO FROM P WHERE COLOR='红')
```

| SNO |
|-----|
| S1  |
| S5  |
| S8  |

- ② 求不使用编号为 P3 零件的工程编号 JNO 和名称 JNAME

```
SELECT JNO, JNAME
FROM J
WHERE JNO <> ALL (SELECT JNO
                 FROM SPJ
                 WHERE PNO='P3'
                 )
```

| JNO | JNAME |
|-----|-------|
| J2  | 炼油厂   |
| J3  | 地铁三号  |
| J7  | 红星水泥厂 |

- ③ 查询最昂贵的商品价格

```
SELECT DISTINCT PNO, PRICE
FROM SPJ
WHERE PRICE >= ALL (SELECT PRICE FROM SPJ)
```

| PNO | PRICE |
|-----|-------|
| P2  | 33.80 |

- ④ 查询至少使用了“东方配件厂”一种零件的工程编号

```
SELECT JNO
FROM SPJ
WHERE SNO=ANY (SELECT SNO FROM S WHERE SNAME='东方配件厂')
```

| JNO |
|-----|
| J1  |

2. 在 project 数据库中完成如下查询操作，并截图保存代码和结果。

(1) 查询南京的供应商所供应的零件的编号和名称。假设供应商的地址都以城市名开头。

```
1 SELECT P.PNO,PNAME
2 FROM S,P,SPJ
3 WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND P.PNO=SPJ.PNO AND SADDR LIKE '南京%'
```

|   | PNO | PNAME |
|---|-----|-------|
| 1 | P1  | 钢筋    |
| 2 | P3  | 螺母    |
| 3 | P4  | 螺丝    |

(2) 查询项目 J4 所用零件的供应商编号和名称。

```
1 SELECT SNO,SNAME
2 FROM S
3 WHERE SNO IN
4 (SELECT SNO
5 FROM SPJ
6 WHERE JNO='J4')
7
8 --或者
9 SELECT DISTINCT S.SNO,SNAME
10 FROM S INNER JOIN SPJ ON S.SNO=SPJ.SNO
11 WHERE JNO='J4'
```

|   | SNO | SNAME  |
|---|-----|--------|
| 1 | S1  | 原料公司   |
| 2 | S3  | 零件制造公司 |
| 3 | S4  | 配件公司   |
| 4 | S5  | 原料公司   |

(3) 查询重量最轻的零件的编号。

```
1 SELECT PNO
2 FROM P
3 WHERE WEIGHT=
4 (SELECT MIN(WEIGHT)
5 FROM P)
```

|   | PNO |
|---|-----|
| 1 | P3  |

(4) 查询使用了供应商 S1 供应的零件的工程名称。

```
1 SELECT DISTINCT JNAME
2 FROM J INNER JOIN SPJ ON J.JNO=SPJ.JNO
3 WHERE SNO='S1'
4
5 --或者
6 SELECT JNAME
7 FROM J
8 WHERE JNO IN
9 (SELECT JNO
10 FROM SPJ
11 WHERE SNO='S1')
```

|   | JNAME |
|---|-------|
| 1 | 东方明珠  |
| 2 | 明珠线   |
| 3 | 南浦大桥  |

(5) 查询为工程 J1 或 J2 提供零件而且所在城市不是北京的供应商编号。假设供应商的地址都以城市名开头。

```
1 SELECT DISTINCT S.SNO
2 FROM SPJ INNER JOIN S ON S.SNO=SPJ.SNO
3 WHERE JNO IN ('J1','J2') AND SADDR NOT LIKE '北京%'
```

|   | SNO |
|---|-----|
| 1 | S5  |

(6) 查询南京的供应商提供给上海的任一工程的零件的编号。假设供应商的地址都以城市名开头。

```
1 SELECT DISTINCT PNO
2 FROM S,J,SPJ
3 WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND J.JNO=SPJ.JNO AND SADDR LIKE '南京%' AND JCITY='上海'
```

|   | PNO |
|---|-----|
| 1 | P1  |
| 2 | P3  |
| 3 | P4  |

(7) 查询没有使用江西的供应商供应的零件的工程编号。假设供应商的地址都以城市名开头。

```
1 SELECT JNO
2 FROM J
3 WHERE JNO NOT IN
4 (SELECT JNO
5 FROM SPJ
6 WHERE SNO IN
7 (SELECT SNO
8 FROM S
9 WHERE SADDR LIKE '江西%'))
```

|   | JNO |
|---|-----|
| 1 | J1  |
| 2 | J2  |
| 3 | J3  |
| 4 | J5  |
| 5 | J7  |

(8) 查询这样的供应商编号，它们能够提供至少一种由红色零件的供应商提供的零件。

```
1 SELECT DISTINCT SNO
2 FROM SPJ
3 WHERE PNO IN
4 (SELECT PNO
5 FROM SPJ
6 WHERE SNO IN
7 (SELECT SNO
8 FROM P,SPJ
9 WHERE P.PNO=SPJ.PNO AND COLOR='红'))
```

|   | SNO |
|---|-----|
| 1 | S1  |
| 2 | S3  |
| 3 | S5  |
| 4 | S8  |

(9) 查询所有满足以下条件的<CITY, CITY>二元组：第 2 个城市的工程项目使用了第 1 个城市的供应商提供的零件。假设供应商的地址都以城市名开头。

在查询前，先向表 SPJ 中增加一个元组：

(S2, P1, J1, 22.6, 100)

```
1 SELECT S1.CITY, JCITY
2 FROM J INNER JOIN SPJ ON J.JNO=SPJ.JNO INNER JOIN (SELECT SNO, LEFT(SADDR, 2) SCITY FROM S) S1
3 WHERE JCITY=S1.CITY
```

| SCITY | JCITY |
|-------|-------|
|-------|-------|

(10) 查询工程项目使用零件的总数量及总价，列出工程编号、总数量、总价。

```
1 SELECT JNO '工程编号', SUM(QTY) '总数量', SUM(PRICE) '总价'
2 FROM SPJ
3 GROUP BY JNO
```

|   | 工程编号 | 总数量 | 总价     |
|---|------|-----|--------|
| 1 | J1   | 350 | 115.70 |
| 2 | J4   | 300 | 113.90 |
| 3 | J5   | 100 | 22.10  |
| 4 | J6   | 28  | 91.30  |

(11) 查询每个城市的工程项目的数量，结果按工程数量降序排列。

```
1 SELECT JCITY '城市', COUNT(JNO) '工程项目的数量'
2 FROM J
3 GROUP BY JCITY
4 ORDER BY COUNT(JNO) DESC
```

|   | 城市 | 工程项目的数量 |
|---|----|---------|
| 1 | 上海 | 3       |
| 2 | 天津 | 1       |
| 3 | 北京 | 1       |
| 4 | 长春 | 1       |
| 5 | 江西 | 1       |

消息 8120，级别 16，状态 1，第 76 行

选择列表中的列 'J.JCITY' 无效，因为该列没有包含在聚合函数或 GROUP BY 子句中。

(12) 查询每种颜色的零件的种类。

```
1 SELECT COLOR '颜色', COUNT(PNO) '零件种类'
2 FROM P
3 GROUP BY COLOR
```

| 颜色 | 零件种类 |
|----|------|
| 白  | 1    |
| 黑  | 1    |
| 红  | 2    |
| 黄  | 1    |

(13) 查询每个工程项目使用每种零件的数量(只统计数量超过 300 的工程), 列出工程项目编号、零件编号和数量。

```
SELECT JNO, PNO, SUM(QTY) '数量'
FROM SPJ
GROUP BY JNO, PNO
HAVING SUM(QTY)>100
```

|   | JNO | PNO | 数量  |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | J1  | P1  | 180 |
| 2 | J1  | P3  | 120 |

(14) 查询每个供应商供应的零件的种类和总数量。

```
SELECT DISTINCT SPJ.SNO, COUNT(PNO) '零件的种类', SUM(QTY) '总数量'
FROM S INNER JOIN SPJ ON S.SNO=SPJ.SNO
GROUP BY SPJ.SNO
```

| SNO | 零件的种类 | 总数量 |
|-----|-------|-----|
| S1  | 5     | 306 |
| S2  | 1     | 100 |
| S3  | 4     | 196 |
| S4  | 2     | 68  |
| S5  | 3     | 88  |
| S8  | 1     | 20  |

**四、实验中遇到的问题及解决方法** (详细记录实验过程中出现的问题或发生的故障, 对其进行分析, 说明解决方法及处理过程。根据具体实验、记录实验结果、整理相应数据表格、绘制曲线、波形图等)

问题 1: 在使用 NOT IN 时, 将其用法与 NOT EXISTS 当做一样的在使用, 导致产生错误。

问题 2: 在使用 GROUP BY 时, 不清楚其条件应该如何书写, 导致产生了多次不同的错误。如: 在 GROUP BY 中未出现的分组条件, 且查询语句中也不是聚合函数时, 则会出现错误。

问题 3: 一开始不清楚聚合函数不能出现在 WHERE 子句中, 其聚合函数的条件应位于 HAVING 子句或者选择列表所包含的子查询中, 且其要进行聚合的列是外部引用。

**五、实验结果总结** (对实验结果进行分析, 总结实验的心得体会, 提出实验改进意见)

理解了什么? 掌握了什么? (针对实验目的描写)

熟练掌握了使用 T-SQL 语句进行数据查询的方法, SELECT 语句的基本结构和多表连接查询、子查询、统计函数的应用、分组查询、查询结果的排序等操作。在进行实验过程中, 出现了许多的错误, 大多数是上课老师讲了, 但是没有记住导致的。这也说明了, 很多都需要进行实验或者自己做过后才知道自己有哪些不足。

**六、附录**

2023 年 05 月 03 日