
第三章 关系代数 课后作业

梁昱桐 2100013116
lyt0112@outlook.com

March 23, 2024

题目 1

S (SNO, SNAME, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, PRICE)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

S 表示供应商，各属性依次为供应商号，供应商名，供应商所在城市

P 表示零件，各属性依次为零件号，零件名，零件颜色，零件价格

J 表示工程，各属性依次为工程号，工程名，工程所在城市

SPJ 表示供货关系，各属性依次为供应商号，零件号，工程号，供货数量。

1. 求同时向位于北京和天津的工程供应了零件的供应商的供应商名
2. 求向和自己位于相同城市的工程供应零件的供应商的供应商号
3. 求只向和自己位于不同城市的工程供应零件的供应商的供应商号
4. 求向所有位于北京的工程都供应了零件的供应商的供应商号
5. 求价格最高的零件的零件号

解答.

1.

$$\Pi_{SNAME} (S \bowtie ((\Pi_{SNO} \sigma_{CITY=Beijing} (SPJ \bowtie J)) \cap (\Pi_{SNO} \sigma_{CITY=Tianjin} (SPJ \bowtie J))))$$

2.

$$\Pi_{SNO} (S \bowtie SPJ \bowtie J)$$

3.

$$\Pi_{SNO} (S) - \Pi_{SNO} (S \bowtie SPJ \bowtie J)$$

4.

$$\Pi_{SNO, CITY} (SPJ \bowtie J) \div \Pi_{CITY} (SPJ \bowtie J)$$

5.

$$\Pi_{PNO} [P \bowtie (\Pi_{PRICE} (P) - \Pi_{P_1.PRICE} \sigma_{P_1.PRICE < P_2.PRICE} (\rho_{P_1}(P) \times \rho_{P_2}(P)))]$$

■

题目 2

对于选课表 SC (sno, cno, grade)，完成如下查询：

1. 求至少选修了 c1 和 c2 课程的学生
2. 求恰好选修了 c1 和 c2 课程的学生 (*)
3. 求选修了所有 s1 同学所修课程的学生

4. 求其选修课程被 s1 同学所修课程完全包含的学生 (参考下页)
5. 求和 s1 同学所修课程完全不同的学生
6. 求和 s1 同学所修课程完全相同的学生 (*)
7. (终极挑战) 求所修课程完全相同的学生对 (*)

(注意: 标 * 的可以不用做)

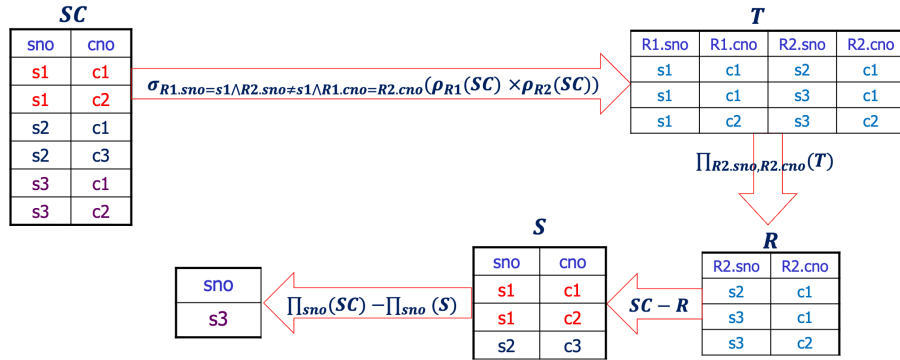


图 1: 示例: 求其选修课程被 s01 号学生所修课程包含的学生号

解答.

1.

$$(\Pi_{sno} \sigma_{cno=c1} SC) \cap (\Pi_{sno} \sigma_{cno=c2} SC)$$

2.

$$(\Pi_{sno} SC) - (\Pi_{sno} \sigma_{cno \neq c2 \wedge cno \neq c1} SC)$$

3.

$$(\Pi_{sno, cno} SC) \div (\Pi_{cno} \sigma_{sno=s1} SC)$$

4. 反过来, 先找没有被包含的

$$\Pi_{sno} SC - \Pi_{sno} (SC - \Pi_{R2.sno, R2.cno} (\sigma_{R1.sno=s1 \wedge R2.sno \neq s1 \wedge R1.cno=R2.cno} (\rho_{R1}(SC) \times \rho_{R2}(SC))))$$

5. 反过来, 先求存在一样课的人

$$\Pi_{sno} SC - \Pi_{R2.sno} (\sigma_{R1.sno=s1 \wedge R1.cno=R2.cno} (\rho_{R1}(SC) \times \rho_{R2}(SC)))$$

6. 所修课程完全相同 \Leftrightarrow 所修课程被包含且包含

$$((\Pi_{sno, cno} SC) \div (\Pi_{cno} \sigma_{sno=s1} SC))$$

\cap

$$(\Pi_{sno} SC - \Pi_{sno} (SC - \Pi_{R2.sno, R2.cno} (\sigma_{R1.sno=s1 \wedge R2.sno \neq s1 \wedge R1.cno=R2.cno} (\rho_{R1}(SC) \times \rho_{R2}(SC))))))$$

7. 不会写

题目 3

对于关系 $R(A, B)$ ，用关系代数来检验 A 是否取值唯一。

更进一步，对于关系 $R(A, B, C)$ ，用关系代数来检验 A 是否取值唯一。

(注意，“唯一”的意思是两两不同，而不是只取同一个值，那个应该叫“单一”)

解答.

对 A 作投影，检查表项是否减少了，即可检测出 A 是否取值唯一

$$R - (R \bowtie \Pi_A(R))$$

如果是空表，那么 A 取值唯一

对于关系 $R(A, B, C)$ ，同理

题目 4

对于选课表 $SC(sno, cno, grade)$ ，分别用元组关系演算和域关系演算，完成如下查询：

1. 求同时选修了 c1 和 c2 课程的学生
2. 求选修 c1 课程成绩比 s1 同学的该门课程成绩高的学生

解答.

元组关系演算：

- 1.

$$\{t | \exists u \exists v (u[sno] = t[sno] \wedge v[sno] = t[sno] \wedge u[cno] = c1 \wedge v[cno] = c2)\}$$

- 2.

$$\{t | \forall u (u[sno] \neq s1 \vee u[cno] \neq c1 \vee (u[sno] = s1 \wedge u[cno] = c1 \wedge t[cno] = c1 \wedge t[grade] > u[grade]))\}$$

域关系演算：

- 1.

$$\{\langle s \rangle | \exists \langle c_x \rangle, \langle c_y \rangle, \langle g_x \rangle, \langle g_y \rangle (\langle s, c_x, g_x \rangle, \langle s, c_y, g_y \rangle \in SC \wedge c_x = c1 \wedge c_y = c2)\}$$

- 2.

$$\{\langle s \rangle | \exists \langle c \rangle, \langle g \rangle \forall \langle s_x, c_x, g_x \rangle (s_x \neq s1 \vee c_x \neq c1 \vee (s_x = s1 \wedge c_x = c1 \wedge \langle s, c, g \rangle \in SC \wedge c = c1 \wedge g > g_x))\}$$