

作业 3

汪思学 1300012784

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。

首先建立 R 对自身的笛卡尔积 $R \times R$ ，为了方便可以将其中一个 R 关系更名为 S ，之后在笛卡尔积关系上用选择运算，找到 $R.A=S.A$ 的行，为了排除每一行与自身的笛卡尔积，还要保证其他元组不能完全相同（如果是包则不能用此方法）。若结果为空，则 A 唯一，否则不唯一运算如下：

$R(A, B)$

$$\sigma_{R.A=S.A \wedge R.B \neq S.B}(R \times \rho_S(R))$$

若结果为空，则 A 唯一，否则不唯一

$R(A, B, C)$

$$\sigma_{R.A=S.A \wedge (R.B \neq S.B \vee R.C \neq S.C)}(R \times \rho_S(R))$$

若结果为空，则 A 唯一，否则不唯一

对于选课表 $SC(sno, cno, grade)$ ，完成如下查询

1. 求同时选修了 $c1$ 和 $c2$ 课程的同学

先求选了 $c1$ 的同学，再求选了 $c2$ 的同学，两者求交

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

2. 求恰好选修了 $c1$ 和 $c2$ 课程的同学

先求同时选了 $c1$ 和 $c2$ 的同学，再求选了其他课程的同学，两者求差即可

$$\text{temp1} \leftarrow \Pi_{sno}(\sigma_{cno=c1}(SC)) \cap \Pi_{sno}(\sigma_{cno=c2}(SC))$$

$$\text{temp2} \leftarrow \Pi_{sno}(\sigma_{cno \neq c1 \wedge cno \neq c2}(SC))$$

$$\text{temp1} - \text{temp2}$$

3. 求选修了 $s1$ 同学所修的所有课程的学生

先求 $s1$ 所修的所有课程，然后除 SC 即可

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

4. 求选修课程完全和 $s1$ 同学所修课程相同的学生

先求选修了 $s1$ 所有课程的同学，再求选修了其他课程的同学，两者做差

$$\begin{aligned}
temp1 &\leftarrow \Pi_{sno,cno}(SC) \div \Pi_{cno}(\sigma_{sno=s1}(SC)) \\
temp2 &\leftarrow \Pi_{sno,cno}(SC) \div (\Pi_{cno}(SC) - \Pi_{cno}(\sigma_{sno=s1}(SC))) \\
temp1 &- temp2
\end{aligned}$$

5.求选修课程完全相同的学生对

用 θ 连接求选修同一门课的学生对（由于是自身连接自身不能用自然连接）

$$temp1 \leftarrow \Pi_{SC.sno,SC.cno,CS.sno}(SC \bowtie_{SC.cno=CS.cno} \rho_{CS}(SC))$$

再求任意的学生对，与 temp1 做差得到选课不同的学生对

$$\begin{aligned}
temp2 &\leftarrow \Pi_{sno,cno}(SC) \times \Pi_{sno}(SC) - temp1 \\
temp1 &- temp2
\end{aligned}$$

即为所得

题目三

seq(sid, cur, next)

先求出符合 BC 的序列，再求符合 CD 的序列，两者求交

$$\Pi_{sid}(\sigma_{cur=B \wedge next=C}(SC)) \cap \Pi_{sid}(\sigma_{cur=C \wedge next=D}(SC))$$

seq(sid, num, node)

做两次 θ 连接，然后直接判断

$$\begin{aligned}
temp &\leftarrow (seq \bowtie_{seq.num+1=qes.num} \rho_{qes}(seq)) \bowtie_{qes.num+1=esq.num} \rho_{esq}(seq) \\
&\Pi_{sid}(\sigma_{seq.sid=qes.sid \wedge qes.sid=esq.sid \wedge seq.node=B}(temp))
\end{aligned}$$