

## 数据库概论第2次作业

191220163 计算机科学与技术系 张木子苗

题目：

考虑如下关系数据库，主键加了下划线。给出关系代数表达式来表示下列每一个查询：

E: employee ( person\_name, street, city )

W: works ( person\_name, company\_name, salary )

C: company ( company\_name, city )

M: manages ( person\_name, manager\_name )

1. 找出没有上级经理的员工信息。

答：注意此题要求的是**员工信息**，分两种情况讨论：

(1) 没有上级经理的员工，其名字不出现在关系M中：

则我们先对E和M做一个自然联接，得到的  $E \bowtie M$  中的 person\_name 均有上级。

$\Pi_{\text{person\_name}} E - \Pi_{\text{person\_name}} (E \bowtie M)$ ，如此便得到了没有上级经理的员工的姓名。

再将上述结果和关系E做一个自然联接，便可以得到没有上级经理的员工的信息：

$E \bowtie (\Pi_{\text{person\_name}} E - \Pi_{\text{person\_name}} (E \bowtie M))$

(2) 没有上级的员工，其在关系 M 中 manager\_name = null

$\Pi_{\text{person\_name}} (\sigma_{\text{manager\_name}=\text{null}} M)$ ，由此选出没有上级经理的员工的姓名。

再将上述结果和关系E做一个自然联接，便可以得到没有上级经理的员工的信息：

$E \bowtie (\Pi_{\text{person\_name}} (\sigma_{\text{manager\_name}=\text{null}} M))$

2. 找出与其经理居住在同一城市同一街道的所有员工姓名。

答：令  $E_1 = E_2 = E$ ，我们做一个笛卡尔积， $S_1 = E_1 \times E_2 \times M$

因为直接写一行表达式太长，此处分两步来，先选出员工和其经理的信息：

$S_2 = \sigma_{E_1.\text{person\_name}=M.\text{person\_name} \wedge E_2.\text{person\_name}=M.\text{manager\_name}} S_1$

再从中选出与其经理居住在同一城市同一街道的所有员工的元组：

$S_3 = \sigma_{E_1.\text{street}=E_2.\text{street} \wedge E_1.\text{city}=E_2.\text{city}} S_2$

最后投影选出员工姓名：

$S_4 = \Pi_{\text{person\_name}} S_3$

3. 找出不在“First Bank Corp.”工作的所有员工的姓名。

先找出在“First Bank Corp.”工作的员工，再用  $\Pi_{\text{person\_name}} E$  减去

$\Pi_{\text{person\_name}} E - \Pi_{\text{person\_name}} (\sigma_{\text{company\_name}=\text{“FirstBankCorp.”}} W)$

4. 找出比“Small Bank Corp.”的所有员工收入都高的所有员工姓名。

令:  $W_1 = W_2 = W$

A 的收入比 “Small Bank Corp.” 的所有员工收入都高, 其对立立面为: A 的收入小于等于 “Small Bank Corp.” 的某个员工, 我们可以用以下表达式求出:

$$R = \Pi_{person\_name}(\sigma_{W_2.company\_name="SmallBankCorp." \wedge W_1.salary <= W_2.salary}(W_1 \times W_2))$$

显然, “Small Bank Corp.” 中所有员工都在 R 中, 因为 “Small Bank Corp.” 中所有员工的收入都小于等于该公司中收入最高的员工。

最终结果为:  $\Pi_{person\_name} W - R$  (此处用  $\Pi_{person\_name} W$  是为了防止  $\Pi_{person\_name} E$  中有人没有工作)

5. 找出管理超过两位员工 (含两位) 的经理姓名。

令  $M_1 = M_2 = M$

$$R = \Pi_{M_1.manager\_name}(\sigma_{M_1.manager\_name=M_2.manager\_name \wedge M_1.person\_name <> M_2.person\_name}(M_1 \times M_2))$$

6. 找出在南京所有公司工作过的员工姓名。

先从 C 中选出南京的所有公司,  $S = \Pi_{company\_name}(\sigma_{city="NanJing"} C)$

之后用除法即可, 答案为:  $(\Pi_{person\_name, company\_name} W) \div S$