

关系模式如下：

- 职工 E (ename, eno, bdate, addr, salary, dno)  
姓名 工号 出生日期 家庭地址 工资 所在部门编号
- 部门 D (dname, dno, mgreno)  
部门名称 部门编号 部门负责人的工号
- 项目 P (pname, pno, city, dno)  
项目名称 项目编号 所在城市 主管部门编号
- 工作 W (eno, pno, hours)  
职工工号 项目编号 工作时间
- 职工家属 Depend (eno, name, sex)  
职工工号 家属的姓名 家属的性别

请用关系代数表达式来表示下述数据查询操作。

- 1) 检索职工 Smith 所参与的项目的编号和名称；

答案 1：

$((E \times W \times P) \text{ where } E.\text{ename} = \text{'Smith'} \text{ and } E.\text{eno} = W.\text{eno} \text{ and } W.\text{pno} = P.\text{pno})[P.\text{pno}, P.\text{pname}]$

答案 2：

$((E \text{ where } \text{ename} = \text{'Smith'})[\text{eno}] \text{ join } W \text{ join } P)[\text{pno}, \text{pname}]$

注意点：当使用 join 运算时，职工关系 E 和项目关系 P 中的同名属性 dno 有干扰，需要提前通过 projection 运算过滤掉其中的至少一个。

- 2) 检索所有部门负责人的信息，结果返回部门名称、部门负责人的工号及姓名；

$((E \times D) \text{ where } E.\text{eno} = D.\text{mgreno})[\text{dname}, \text{eno}, \text{ename}]$

注意点：这里不能用 join 运算

- 3) 检索拥有两个或两个以上家属的职工的姓名；

令  $D1 := \text{Depend}$ ,  $D2 := \text{Depend}$

$((D1 \times D2) \text{ where } D1.\text{eno} = D2.\text{eno} \text{ and } D1.\text{name} \neq D2.\text{name})[D1.\text{eno}] \text{ join } E [\text{ename}]$

- 4) 检索不带家属的职工的姓名；

答案 1：  $((E[\text{eno}] - \text{Depend}[\text{eno}]) \text{ join } E) [\text{ename}]$

答案 2：  $(E - (\text{Depend}[\text{eno}] \text{ join } E)) [\text{ename}]$

注意点：不能直接用两个名字集合去执行减法，如果用 “ $E[\text{ename}] - (\text{Depend join } E)[\text{ename}]$ ” 来表示该查询则是错误的

- 5) 检索参加过 ‘p2’ 号项目的职工的工号；

$(W \text{ where } \text{pno} = \text{'p2'})[\text{eno}]$

6) 检索只参加过 ‘p2’ 号项目的职工的姓名：

$((W[eno] - (W \text{ where } pno \neq 'p2')[eno]) \text{ join } E)[ename]$

注意点：参见第 4) 小题。

7) 检索只参加过一个项目的职工的姓名：

令  $W1 := W, W2 := W$

$T1 := ((W1 \times W2) \text{ where } W1.eno = W2.eno \text{ and } W1.pno \neq W2.pno)[eno]$

$((W[eno] - T1) \text{ join } E)[ename]$

注意点：参见第 4) 小题。

8) 检索参加了所有项目的职工的工号：

$W[eno, pno] \div P[pno]$

注意点：正确书写除法表达式。

9) 检索全体 3 号部门的职工都参加了的项目的编号和名称：

答案 1:

$((W[eno, pno] \div (E \text{ where } dno=3)[eno]) \text{ join } P)[pno, pname]$

答案 2:

$((W \text{ join } P)[eno, pno, pname] \div (E \text{ where } dno=3)[eno])$

注意点：正确书写除法表达式。

10) 检索工资收入最高的职工的姓名：

令  $E1 := E, E2 := E$

答案 1:

$R1 := ((E1 \times E2) \text{ where } E1.salary < E2.salary) [E1.eno]$

$R2 := ((E[eno] - R1) \text{ join } E) [ename]$

答案 2:

$R(res\_no, eno) := ((E1 \times E2) \text{ where } E1.salary \geq E2.salary) [E1.eno, E2.eno]$

$T1 := R[res\_no, eno] \div E[eno]$

$T2 := ((T1 \times E) \text{ where } T1.res\_no = E.eno) [ename]$

11) 查询每一个部门中工资收入最高的职工，结果返回部门编号以及该部门中工资收入最高的职工的工号。

令  $E1 := E, E2 := E$

$T1 := ((E1 \times E2) \text{ where } E1.dno = E2.dno \text{ and } E1.salary < E2.salary) [E1.dno, E1.eno]$

$T2 := E [dno, eno] - T1$