

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) 检索所有部门负责人的工号和姓名：

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

- 2) 检索职工 Smith 所参与的项目的编号和名称：

答案 1：

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

答案 2：

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

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。

- 3) 检索拥有两个或两个以上家属的职工的姓名：

令 $D1:=Depend, \quad D2:=Depend$

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

- 4) 检索不带家属的职工的姓名：

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

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

注意点：不能直接用两个名字集合去执行减法，如果用 “ $E[ename] - (Depend \text{ join } E)[ename]$ ” 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：

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

- 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：

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

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 $E1 := E, E2 := E$

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

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