

关系代数习题课



- 现有如下关系：
 - 职工（职工号，姓名，性别，职务，家庭地址，部门编号）
 - 部门（部门编号，部门名称，地址，电话）
 - 保健（保健卡编号，职工号，检查身体日期，健康状况）
1. 用关系代数表达式写出，查找所有女科长的姓名和家庭地址；
 2. 用关系代数表达式写出，查找“办公室”的科长姓名和家庭地址；
 3. 用关系代数表达式写出，查找“财务科”中健康状况为“良好”的职工姓名和家庭地址。

1. 用关系代数表达式写出，查找所有女科长的姓名和家庭地址；

• $\Pi_{\text{姓名, 家庭地址}} (\sigma_{\text{职务} = \text{'科长'} \wedge \text{性别} = \text{'女'}} (\text{职工}))$

2. 用关系代数表达式写出，查找“办公室”的科长姓名和家庭地址；

• $\Pi_{\text{姓名, 家庭地址}} (\sigma_{\text{部门名称} = \text{'办公室'}} (\text{部门}) \bowtie \sigma_{\text{职务} = \text{'科长'}} (\text{职工}))$

3. 用关系代数表达式写出，查找“财务科”中健康状况为“良好”的职工姓名和家庭地址。

$\Pi_{\text{姓名, 家庭地址}} (\text{职工} \bowtie \sigma_{\text{健康状况} = \text{'良好'}} (\text{保健})) \bowtie \sigma_{\text{部门名称} = \text{'财务'}} (\text{部门})$

有如下关系表

- S(SNO,SNAME,AGE,SEX,SDEPT)
- SC(SNO,CNO,GRADE)
- C(CNO,CNAME,CDEPT,TNAME)



1. LIU 老师所教授课程的课程号, 课程名

$\Pi_{CNO, CNAME}(\sigma_{TNAME=LIU}(C))$

2. 检索年龄大于 23 岁的男学生的学号和姓名

$\Pi_{SNO, SNAME}(\sigma_{AGE>23 \wedge SEX=M}(S))$

3. 检索学号为 S3 学生所学课程的课程名与任课老师名

$\Pi_{CNAME, TNAME}(\sigma_{SNO='S3'}(SC) \bowtie (Q))$

4. 检索至少选修 LIU 老师所教授课程中一门课的女学生姓名

$\Pi_{SNAME}(\sigma_{SEX=F}(S) \bowtie SC \bowtie \sigma_{TNAME=LIU}(Q))$

5. 检索 wang 同学不学课程的课程号

$$\Pi_{CNO}(Q - \Pi_{CNO}(\sigma_{SNAME=WANG}(S) \bowtie SQ))$$

6. 检索至少选修两门课的学生学号


$$\Pi(\sigma_{1=4 \wedge 2 \neq 5}(SC \times SQ))$$

7. 检索全部学生都选修的课程的课程号和课程名

$$\Pi_{CNO, CNAME, SNO}(C \bowtie SQ) \div \Pi_{SNO}(S)$$

8. 检索选修课程包含 LIU 老师所教授课程的学生学号

$$\Pi_{CNO, SNO}(SQ) \div \Pi_{CNO}(\sigma_{TNAME=LIU}(Q))$$

- 设有一个 SPJ 数据库，包括 S，P，J，SPJ 四个关系模式
 - S (SNO, SNAME, STATUS, CITY) 供应商编号、名称、状态、所在城市
 - P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT) 零件编号、名称、颜色、重量
 - J (JNO, JNAME, CITY) 工程项目编号、名称、所在城市
 - SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY) 供应商编号、零件编号、项目编号、供应数量（某供应商供应某种零件给某工程项目的数量）
- 

要求用关系代数

- 供应工程 J1 零件的供应商号码 SN0
- 供应工程 J1 零件 P1 的供应商号码 SN0
- 供应工程 J1 零件为红色的供应商号码 SN0
- 没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号 JN0
- 至少用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号



关系代数

1. $\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1'}(SPJ))$
2. $\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1' \wedge PNO='P1'}(SPJ))$
3. $\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1'}(SPJ) \bowtie (\sigma_{Color='红'}(P)))$
4. $\Pi_{JNO}(J) - \Pi_{JNO}(\sigma_{CITY='天津'}(S) \bowtie SPJ \bowtie (\sigma_{Color='红'}(P)))$
5. $\Pi_{JNO, PNO}(SPJ) \div \Pi_{PNO}(\sigma_{SNO='S1'}(SPJ))$

- 设数据库中有两个基本表：
- 职工表
EMP (E#, ENAME, AGE, SALARY, D#),
其属性分别表示职工工号、姓名、年龄、工资和工作部门的编号。
- 部门表 DEPT (D#, DNAME, MGR#), 其属性分别表示部门编号、部门名称和部门经理的职工工号。
- 试指出每个表的主键和外键。在上面两个基本表中，写出下列查询的关系代数表达式：
- 检索每个部门经理的工资，要求显示其部门编号、部门名称、经理工号、经理姓名和经理工资
- $\Pi D\#, DNAME, MGR\#, ENAME, SALARY (\sigma_{E\#=MGR\#} (\text{部门} \bowtie \text{职工}))$

- 设某商业集团为仓库存储商品设计了三个基本表：
- 仓库： STORE (S# , SNAME , SADDR) ， 其属性是仓库编号、仓库名称和地址。
- 存储： SG (S# , G# , QUANTITY) ， 其属性是仓库编号、商品编号和数量。
- 商品： GOODS (G# , GNAME , PRICE) ， 其属性是商品编号、商品名称和单价
- 现检索仓库名称为“莘庄”的仓库里存储的商品的编号和名称。试写出相应的关系代数表达式
- $\Pi_{G\#, GNAME} (Goods \bowtie SG \bowtie \sigma_{SNAME='莘庄'} (Store))$

- 已知：一组关系模式：
- 部门（部门号，部门名称，电话号码）
- 职工（职工号，姓名，性别，职务，部门号）
- 工程（项目号，项目名称，经费预算）
- 施工（职工号，项目号，工时）
- 工资级别（职务，小时工资率）

根据这组关系模式回答：

- 1．用关系代数表达式写出职务为“工程师”的姓名和部门名称。
- 2．用关系代数表达式写出姓名为“潘小光”的职工所在的部门名称和电话号码。

1. 用关系代数表达式写出职务为“工程师”的姓名和部门名称。

• Π 姓名, 部门名称 (部门 \bowtie σ 职务 = 工程师' (职工))

2. 用关系代数表达式写出姓名为“潘小光”的职工所在的部门名称和电话号码。

• Π 部门名称, 电话 (部门 \bowtie σ 姓名 = 潘小光' (职工))



- [例] 设教学数据库中有 3 个关系:

学生关系 S(SNO,SNAME,AGE,SEX)

学习关系 SC(SNO,CNO,GRADE)

课程关系 C(CNO,CNAME,TEACHER)

- 下面用关系代数表达式表达每个查询语句。



- (1) 检索学习课程号为 C2 的学生学号与成绩。
- $\pi_{SNO, GRADE} (\sigma_{CNO='C2'} (SC))$

- (2) 检索学习课程号为 C2 的学生学号与姓名

- $\pi_{SNO, SNAME} (\sigma_{CNO='C2'} (S \bowtie SC))$

- 由于这个查询涉及到两个关系 S 和 SC，因此先对这两个关系进行自然连接，同一位学生的有关的信息，然后再执行选择投影操作。

- 此查询亦可等价地写成：

- $\pi_{SNO, SNAME} (S \bowtie (\pi_{SNO} (\sigma_{CNO='C2'} (SC))))$

- 这个表达式中自然连接的右分量为 "学了 C2 课的学生学号的集合"。这个表达式比前一个表达式优化，执行起来要省时间，省空间。

- (3) 检索选修课程名为 MATHS 的学生学号与姓名。
- $\pi_{SNO, SNAME} (\sigma_{CNAME='MATHS'} (S \bowtie C))$

- (4) 检索选修课程号为 C2 或 C4 的学生学号。

$\pi_{SNO} (\sigma_{CNO='C2' \vee CNO='C4'} (SC))$

- (5) 检索至少选修课程号为 C2 和 C4 的学生学号。

$$\pi_1(\sigma_{1=4 \wedge 2='C2' \wedge 5='C4'}(SC \times SC))$$

- 这里 (SC×SC) 表示关系 SC 自身相乘的乘积操作，其中数字 1，2，4，5 都为它的结果关系中的属性序号。
- 比较这一题与上一题的差别。

- (6) 检索不学 C2 课的学生姓名与年龄。

$$\pi_{\text{SNAME}, \text{AGE}} (\text{S}) - \pi_{\text{SNAME}, \text{AGE}} (\sigma_{\text{CNO}='C2'} (\text{S} \bowtie \text{SC}))$$

- 这个表达式用了差运算，差运算的左分量为 " 全体学生的姓名和年龄 "，右分量为 " 学了 C2 课的学生姓名与年龄 "。

- (7) 检索学习全部课程的学生姓名。

编写这个查询语句的关系代数过程如下：

- (a) 学生选课情况可用 $\pi_{SNO,CNO}(SC)$ 表示；
- (b) 全部课程可用 $\pi_{CNO}(C)$ 表示；

- (c) 学了全部课程的学生学号可用除法操作表示。
操作结果为学号 **SNO** 的集合，该集合中每个学生（对应 **SNO**）与 **C** 中任一门课程号 **CNO** 配在一起都在 $\pi_{SNO, CNO} (SC)$ 中出现（即 **SC** 中出现），所以结果中每个学生都学了全部的课程（这是“除法”操作的含义）：

$$\pi_{SNO, CNO} (SC) \div \pi_{CNO} (C)$$

- (d) 从 SNO 求学生姓名 SNAME，可以用自然连结和投影操作组合而成：

$$\pi_{SNAME} (S \bowtie (\pi_{SNO,CNO} (SC) \div \pi_{CNO} (C)))$$

这就是最后得到的关系代数表达式。

- (8) 检索所学课程包含 S3 所学课程的学生学号。

注意：学生 S3 可能学多门课程，所以要用到除法操作来表达此查询语句。



- 学生选课情况可用操作 $\pi_{SNO,CNO}$ (SC) 表示;

所学课程包含学生 S3 所学课程的学生学号，可以用除法操作求得：

$$\pi_{SNO,CNO} (SC) \div \pi_{CNO} (\sigma_{SNO='S3'} (SC))$$

- 设有一个教学数据库，包括以下三个关系模式：
- 学生 S (Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept)
- 课程 C (Cno, Cname, Cpno, Ccredit)
- 学习 SC (Sno, Cno, Grade)
- 学生关系模式属性分别对应学号、姓名、性别、年龄、所在院系
- 课程关系模式属性分别对应课程号、课程名、先行课、学分
- 学习关系模式分别对应学号、课程号、成绩



- 1、查询学生 95001 的姓名和所在系。

- $\pi_{Sname, Sdept} (\sigma_{Sno = '95001'} (S))$


- 2、查询至少选修了两门课程的学生学号。

- $\pi_{Sno} (\sigma_{[1]=[4] \wedge [2] \neq [5]} (SC \times SC))$

- 3、查询选修了 1 号课程的学生姓名。

- $\pi_{Sname} (\sigma_{Cno='1'} (S \bowtie SC))$

- 4、查询没有选修数据库课程的学生姓名。

$$\pi_{\text{Sname}}(S) - \pi_{\text{Sname}}(\sigma_{\text{Cname}='数据库'}(S \bowtie SC))$$


- 5、查询至少选修了 1 号课程和 3 号课程的学生学号。

- $\pi_{Sno, Cno} (SC) \div \pi_{Cno} (\sigma_{Cno='1' \vee Cno='3'} (C))$