

## P.70: 3、5、6(只用“关系代数”求解)

### 3. 定义并理解下列术语，说明他们的区别与联系

#### 1. 域，笛卡尔积，关系，元组，属性

- 域：域是一组具有相同数据类型的值的集合。如自然数，整数，复数，字符串等。
- 笛卡尔积：给定一组域 $D_1, D_2, \dots, D_n$ ，允许其中某些域是相同的，那么 $D_1, D_2, \dots, D_n$ 的笛卡尔积为 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{(d_1, d_2, \dots, d_n) | d_i \in D_i, i = 1, 2, \dots, n\}$ 即各个域的所有值进行全排列生成的一系列数据。
- 元组：元素 $(d_1, d_2, \dots, d_n)$ 叫做一个n元组，或者简称元组。或者也可以理解为关系或笛卡尔积中的一个元素，也就是他们中的一行。
- 关系： $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的子集叫做在域 $D_1, D_2, \dots, D_n$ 上的关系，表示为 $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$ ，即笛卡尔积的子集。
- 属性：关系也是一个二维表，表的每行对应于一个元组，表的每列对应于一个域。由于域可以相同，为了加以区分，必须为每列起一个名字，称为属性。

联系与区别：

先分别介绍，之后再区分。

按照答题顺序描述出他们的关系。

#### 2. 主码，候选码，外部码

- 候选码：关系中的某一属性组的值能唯一地标识一个元组，而其子集不能。
- 主码：若一个关系有多个候选码，则选定其中一个为主码。
- 外部码：设F是基本关系R的一个或一组属性，但不是关系R的码，如果F与基本关系S的主码 $K_s$ 相对应，则称F是基本关系R的外部码，简称外码。基本关系R称为参照关系，基本关系S称为被参照关系或目标关系。关系R和S考研时相同的。

#### 3. 关系模式，关系，关系数据库

- 关系模式：关系的描述称为关系模式，可以形式化地将其表示为  $R(U, D, \text{dom}, F)$
- 关系：关系是关系模式在某一时刻的状态或内容。关系模式是静态的、稳定的，而关系是动态的、随时间不断变化的，因为关系操作在不断的更新数据库中的数据。
- 关系数据库：关系数据库也有型和值之分。关系数据库的型也称为关系数据库模式，是对关系数据库的描述，它包括若干域的定义及在这些域上定义的若干关系模式。关系数据库的值是这些关系模式在某一时刻所对应的关系的集合，通常被称为关系数据库。

### 5. 试着描述关系模型的完整性规则。在参照完整性中，说明什么情况下外码属性的值可以为空值？

- 关系模型必须满足的完整性条件
  - 实体完整性
  - 若A是关系 $R(U)$  ( $A \in U$ )上的主属性，则属性A不能取空值。即主属性不能为空。
- 参照完整性
  - 属性（属性组）X是关系R的外部码， $K_s$ 是关系S的主码，且X与 $K_s$ 相对应（即X,  $K_s$ 是定义在同一个域上），则R中任一元组在X上的值为：X= 空值或S中的某个元组的 $K_s$ 值。即要参照的东西要么时主属性，要么就没有。
  - 即属性F本身不是主属性时可以取空值，否则不能取空值。

6.

S 表

SNO	SNAME	STATUS	CITY
S1	精益	20	天津
S2	盛锡	10	北京
S3	东方红	30	北京
S4	丰泰盛	20	天津
S5	为民	30	上海

P 表

PNO	PNAME	COLOR	WEIGHT
P1	螺母	红	12
P2	螺栓	绿	17
P3	螺丝刀	蓝	14
P4	螺丝刀	红	14
P5	凸轮	蓝	40
P6	齿轮	红	30

J 表

JNO	JNAME	CITY
J1	三建	北京
J2	一汽	长春
J3	弹簧厂	天津
J4	造船厂	天津
J5	机车厂	唐山
J6	无线电厂	常州
J7	半导体厂	南京

SPJ 表

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	200
S2	P3	J4	500
S2	P3	J5	400
S2	P5	J1	400
S2	P5	J2	100
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300
S4	P6	J4	200
S5	P2	J4	100
S5	P3	J1	200
S5	P6	J2	200
S5	P6	J4	500

1. 求供应工程J1零件的供应商号码SNO;

$$\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1'}(SPJ))$$

2. 求供应工程J1零件P1的供应商号码SNO

$$\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1' \wedge PNO='P1'}(SPJ))$$

3. 求供应工程J1零件为红色的供应商号码SNO

$$\Pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J1'}(SPJ) \bowtie \Pi_{PNO}(\sigma_{COLOR='红'}(P)))$$

4. 求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号JNO;

$$\Pi_{JNO}(\sigma_{COLOR <> '红' \vee CITY <> '天津'}(SPJ \bowtie P \bowtie S))$$

5. 求至少用了供应商S1所提供给定全部零件的工程号JNO;

$$\Pi_{JNO, PNO}(\sigma_{SNO='S1'}(SPJ)) \div \Pi_{PNO}(P)$$

## 7. 练习题

1. 查询计算机系的全体学生

$$\sigma_{Sdept='CS'}(S)$$

2. 查询有那些系

$$\Pi_{Sdept}(S)$$

3. 查询至少选修1号课程和3号课程的学生学号

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

4. 查询选修了2号课程的学生学号

$$\Pi_{Sno}(\sigma_{Cno=2'}(SC))$$

5. 查询至少选修了一门其先修课程为5号课程的学生姓名

$$\Pi_{Sname}(\sigma_{Cpmo=5'} SC \bowtie \Pi_{Sno,Sname}(S))$$

6. 查询选修了全部课程的学生学号和姓名

$$(\Pi_{Sno,Cno}(SC) \div \Pi_{Cno}(C)) \bowtie \Pi_{Sno,Sname}(S)$$