

1. 请说明关系模式、关系、关系数据库的区别与联系。

关系：从用户的角度来看是一张二维表。

(1) 关系

$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的子集叫作在域 D_1, D_2, \dots, D_n 上的

关系，表示为

$$R(D_1, D_2, \dots, D_n)$$

关系模式：关系的描述，表示为 $R(U, D, DOM, F)$ 。

R：属性名，**U：**组成该关系的属性名集合，**D**为U中属性所来自的域，**DOM**为属性向域的映像集合，**F**为属性间数据的依赖关系集合。

关系数据库：关系数据库的值是这些关系模式在某一时刻对应的关系集合，通常称为关系数据库。

区别与联系：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。关系数据库的型称为关系数据库模式，是对关系数据库的描述。关系数据库的值是这些关系模式在某一时刻对应的关系集合，通常称为关系数据库。

2. 关系代数表达式 $R \times S \div T - U$ 的运算结果是？

关系R

A	B
1	a
2	b
3	a
3	b
4	a

关系S

C
x
y

关系T

A
1
3

关系U

B	C
a	x
c	y

$R \times S$:

A	B	C
1	a	x
2	b	x
3	a	x
3	b	x
4	a	x
1	a	y
2	b	y
3	a	y
3	b	y
4	a	y

$R \times S \div T$

$R \times S$ 中 (a, x) 的象集为 (1, 3, 4)

(b, x) 的象集为 (2, 3)

(a, y) 的象集为 (1, 3, 4)

(b, y) 的象集为 (2, 3)

(a, x) 和 (a, y) 的象集包含T对A的投影, 所以 $R \times S \div T$

B	C
a	x
a	y

$R \times S \div T - U$

B	C
a	y

第3题与第4题类似“英译汉”与“汉译英”的关系。

3. 设有如下图所示的3个关系S, C和SC, 将下列关系代数表达式用汉语表示出其查询含义 (即答案类似第4题中的题目), 并求其关系代数表达式得到最终运算的结果。

	学号 (Sno)	姓名 (Sname)	年龄 (Age)	性别 (Sex)	籍贯 (Origin)
S	98601	王晓燕	20	女	北京
	98602	李波	23	男	上海
	98603	陈志坚	21	男	长沙
	98604	张兵	20	男	上海
	98605	张兵	22	女	武汉

	课程号(Cno)	课程名 (Cname)	教师姓名 (Tname)	办公室 (Office)
C	C601	高等数学	周振兴	416
	C602	数据结构	刘建平	415
	C603	操作系统	刘建平	415
	C604	编译原理	王志伟	415

	学号 (Sno)	课程号 (Cno)	成绩 (Grade)
SC	98601	C601	90
	98601	C602	90
	98601	C603	85
	98601	C604	87
	98602	C601	90
	98603	C601	75
	98603	C602	70
	98603	C604	56
	98604	C601	90
	98604	C604	85
	98605	C601	95
	98605	C603	80

- 1) $\Pi_{Sname, Cno, Grade}(\sigma_{origin='上海'}(S \bowtie SC))$
- 2) $\Pi_{Sname, Cno, Grade}(S \bowtie SC \bowtie \sigma_{Cname='操作系统'}(C))$
- 3) $\Pi_{Sname, Age}(S \bowtie (\Pi_{Sno, Cno}(SC) \div \Pi_{Cno}(C)))$

1) $\Pi_{Sname, Cno, Grade}(\sigma_{origin='上海'}(S \bowtie SC))$

查询籍贯在上海的学生的姓名、所选课程课程号、成绩

姓名 (Sname)	课程号 (Cno)	成绩 (Grade)
李波	C601	90
张兵	C601	90
张兵	C604	85

2) $\Pi_{Sname, Cno, Grade}(S \bowtie SC \bowtie \sigma_{Cname='操作系统'}(C))$

查询选择操作系统课程的学生姓名、课程号、成绩

姓名 (Sname)	课程号 (Cno)	成绩 (Grade)
王晓燕	C603	85
张兵	C603	80

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

查询选择了全部课程的学生姓名和年龄

姓名 (Sname)	年龄 (Age)
王晓燕	20

4. 教材70面第6题

6. 设有一个 SPJ 数据库，包括 S、P、J 及 SPJ 4 个关系模式：

S(SNO, SNAME, STATUS, CITY);

P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT);

J(JNO, JNAME, CITY);

SPJ(SNO, PNO, JNO, QTY)。

供应商表 S 由供应商代码 (SNO)、供应商姓名 (SNAME)、供应商状态 (STATUS)、供应商所

在城市 (CITY) 组成。

零件表 P 由零件代码 (PNO)、零件名 (PNAME)、颜色 (COLOR)、重量 (WEIGHT) 组成。

工程项目表 J 由工程项目代码 (JNO)、工程项目名 (JNAME)、工程项目所在城市 (CITY) 组成。

供应情况表 SPJ 由供应商代码 (SNO)、零件代码 (PNO)、工程项目代码 (JNO)、供应数量 (QTY) 组成，表示某供应商供应某种零件给某工程项目的数量为 QTY。

今有若干数据如下：

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

请写出能够完成如下查询的关系代数的式子：

1) 求供应工程J1零件的供应商号SNO。

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

2) 求供应工程J1零件P1的供应商号SNO。

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

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

3) 求供应工程J1零件为红色的供应商号SNO。

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

4) 求没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号JNO。

(注意：S表和J表的CITY字段不是一个含义)

$$\Pi_{JNO}(J) - \Pi_{JNO}(\Pi_{SNO}(\sigma_{CITY='天津'}(S)) \bowtie \Pi_{SNO, PNO, JNO}(SPJ) \bowtie \Pi_{PNO}(\sigma_{COLOR='红'}(P)))$$

5) 求至少用了S1供应商所供应的全部零件的工程号JNO。(明确题意，根据上表查询结果应该为J4)

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