

一、

1. R_1 和 R_2 是两个关系下列结论中错误的是哪一个，为什么？

A. $\Pi_F(R_1 \cap R_2) = \Pi_F(R_1) \cap \Pi_F(R_2)$

B. $R_1 \cup R_2 = R_2 \cup R_1$

C. $R_1 \cap R_2 \cap R_3 = R_1 \cap (R_2 \cap R_3)$

D. $\Pi_F(R_1 \cup R_2) = \Pi_F(R_1) \cup \Pi_F(R_2)$

2. 设 R 和 S 的属性个数分别是 r 和 s ，那么 $R \bowtie_{i\theta j} S$ 与下式哪一个等价 (i 和 j 是 R 第 i 和 S 第 j 个属性)，为什么？

A. $\delta_{i\theta(r+j)}(R \times S)$

B. $\delta_{i\theta j}(R \times S)$

C. $\delta_{i\theta(r+j)}(R \bowtie S)$

D. $\delta_{i\theta j}(R \bowtie S)$

二、有如下四个关系

厂商 S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

产品 P (PNO, PNAME, WEIGHT, COLOR)

工程 J (JNO, JNAME, CITY)

供货 SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

其中，厂商表 S 由厂商号 (SNO)、厂商名 (SNAME)、厂商状态 (STATUS)、厂商所在城市 (CITY) 组成；

产品表 P 由产品号 (PNO)、产品名 (PNAME)、重量 (WEIGHT)、颜色 (COLOR) 组成；

工程表 J 由工程号 (JNO)、工程名 (JNAME)、工程所在城市 (CITY) 组成；

供货表 SPJ 由供货厂商号 (SNO)、产品号 (PNO)、工程号 (JNO)、供货数量 (QTY) 组成。

用关系代数写出下述操作。

1. 给出由 LODON (伦敦) 的厂商供给 LODON 的工程的产品号。
2. 给出满足如下条件的所有产品号: 提供该零件的厂商和使用该零件的工程在同一城市。
3. 给出由 S1 (厂家号) 提供产品的工程名。
4. 给出使用了由供应红色产品的厂商供应的产品的工程名。
5. 求使用了全部零件的工程名。
6. 供应 P1 和 P2 (产品号) 两种产品的厂家名。
7. 求与 “TV” (产品名) 颜色相同的那些产品的产品名。

三、设有关系 $R(A, B, C)$ 和 $R(A, B, C)$ ，请把下列关系代数表达式转换成等价的元组表达式。

1) $\pi_{B,C}(R)$

2) $\sigma_{B>C}(R)$

3) $R \cup S$

4) $R \cap S$

5) $R - S$

6) $\pi_{A,B}(R) \bowtie \pi_{B,C}(S)$

7) $R \div \pi_C(S)$

四、谈一谈关系代数、元组演算和域演算的联系和区别。

作业在下周三（3 月 13 日）晚上 10 点之前发送到作业邮箱 hitdatabase2019@163.com。格式要求是 PDF 文件，可以是清晰照片合并成的 PDF 版。文件格式命名为 学号-姓名-第一次作业。

1. R_1 和 R_2 是两个关系下列结论中错误的是哪一个，为什么？

A. $\Pi_F(R_1 \cap R_2) = \Pi_F(R_1) \cap \Pi_F(R_2)$

B. $R_1 \cup R_2 = R_2 \cup R_1$

C. $R_1 \cap R_2 \cap R_3 = R_1 \cap (R_2 \cap R_3)$

D. $\Pi_F(R_1 \cup R_2) = \Pi_F(R_1) \cup \Pi_F(R_2)$

错的是A。假设 R_1 和 R_2 都有两个属性，记为 F, E 。式左侧在计算 $R_1 \cap R_2$ 时，会去掉两关系中 F 属性相同，但 E 属性不同的元组，也就是在投影前可能去除了具有不同 F 属性值的元组，例：

F	E
a	1
a	2
b	1

R_1

F	E
a	2
b	3

R_2

F
a

$\Pi_F(R_1 \cap R_2)$

F
a
b

$\Pi_F(R_1) \cap \Pi_F(R_2)$

2. 设 R 和 S 的属性个数分别是 r 和 s ，那么 $R_{i\theta j}^S$ 与下式哪一个等价 (i 和 j 是 R 第 i 和 S 第 j 个属性)，

为什么？

A. $\delta_{i\theta(r+j)}(R \times S)$

B. $\delta_{i\theta j}(R \times S)$

C. $\delta_{i\theta(r+j)}(R \bowtie S)$

D. $\delta_{i\theta j}(R \bowtie S)$

与A式等价，因为 θ 连接是笛卡尔积的子集，并且 S 第 j 个属性成为 $R \times S$ 中第 $r+j$ 个属性。

二、有如下四个关系

厂商 S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

产品 P (PNO, PNAME, WEIGHT, COLOR)

工程 J (JNO, JNAME, CITY)

供货 SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

其中，厂商表 S 由厂商号 (SNO)、厂商名 (SNAME)、厂商状态 (STATUS)、厂商所在城市 (CITY) 组成；

产品表 P 由产品号 (PNO)、产品名 (PNAME)、重量 (WEIGHT)、颜色 (COLOR) 组成；

工程表 J 由工程号 (JNO)、工程名 (JNAME)、工程所在城市 (CITY) 组成；

供货表 SPJ 由供货厂商号 (SNO)、产品号 (PNO)、工程号 (JNO)、供货数量 (QTY) 组成。

用关系代数写出下述操作。

1. 给出由 LONDON (伦敦) 的厂商供给 LONDON 的工程的产品号。
2. 给出满足如下条件的所有产品号：提供该零件的厂商和使用该零件的工程在同一城市。
3. 给出由 S1 (厂家号) 提供产品的工程名。 *不一定是红色的*
4. 给出使用了由供应红色产品的厂商供应的产品的工程名。 *先找厂商*
5. 求使用了全部零件的工程名。
6. 供应 P1 和 P2 (产品号) 两种产品的厂家名。
7. 求与 “TV” (产品名) 颜色相同的那些产品的产品名。

$$1. \pi_{pno}(SPJ \bowtie \sigma_{city="LONDON"}(S) \bowtie \sigma_{city="LONDON"}(J))$$

$$2. \pi_{pno}(S \bowtie J \bowtie SPJ)$$

$$3. \pi_{jname}(\sigma_{sno="S1"}(SPJ) \bowtie J) \quad \pi_{jname}(\pi_{sno}(\sigma_{color="红色"}(P) \bowtie SPJ) \bowtie SPJ \bowtie J)$$

$$4. \pi_{jname}(\sigma_{color="红色"}(P) \bowtie SPJ \bowtie J)$$

$$5. \pi_{jname}((\pi_{jno, pno}(SPJ) \div \pi_{pno}(P)) \bowtie J)$$

6. 建立一个临时关系 K

PNO
P1
P2

$$\pi_{sname}((\pi_{sno, pno}(SPJ) \div K) \bowtie S)$$

7. 这里假定要求的产品中也包括“TV”

$$\pi_{pname}(P \bowtie \pi_{color}(\sigma_{pname="TV"}(P)))$$

三、设有关系 $R(A, B, C)$ 和 $S(A, B, C)$ ，请把下列关系代数表达式转换成等价的元组表达式。

- 1) $\pi_{B,C}(R)$
- 2) $\sigma_{B>C}(R)$
- 3) $R \cup S$
- 4) $R \cap S$
- 5) $R - S$
- 6) $\pi_{A,B}(R) \bowtie \pi_{B,C}(S)$
- 7) $R \div \pi_C(S)$

- 1) $\{t \mid \exists s \in R (t[B] = s[B] \wedge t[C] = s[C])\}$
- 2) $\{t \mid t \in R \wedge t[B] > t[C]\}$
- 3) $\{t \mid t \in R \vee t \in S\}$
- 4) $\{t \mid t \in R \wedge t \in S\}$
- 5) $\{t \mid t \in R \wedge t \notin S\}$
- 6) $\{t \mid \exists s \in R (t[A] = s[A] \wedge t[B] = s[B])$
 $\wedge \exists u \in S (t[B] = u[B] \wedge t[C] = u[C])$
 ~~$\wedge t[B] = u[B]$~~ $\}$
- 7) 令 $X = \{t \mid \exists s \in S (t[C] = s[C])\}$ 表示 $\pi_C(S)$
则 $R \div \pi_C(S)$ 表示为:
 $\{t \mid \exists s \in R (t[A] = s[A] \wedge t[B] = s[B])$
 $\wedge \forall u \in X (\exists v \in R (t[A] = v[A] \wedge t[B] = v[B] \wedge u[C] = v[C]))\}$

四、谈一谈关系代数、元组演算和域演算的联系和区别。

联系：关系代数、元组演算和域演算三种语言在表达能力上完全等价，元组演算和域演算都是关系演算，且关系代数和关系演算都是SQL的理论基础。

区别：① 关系代数以关系的运算来表示查询，是一种过程化的查询语言，而关系演算以谓词演算为基础，是非过程化的。
② 元组演算与域演算的谓词变元不同，分别是元组和域变量。
③ 关系代数系统是安全的，不会产生无限关系和无穷验证，而元组演算、域演算需要加以限制才具有安全性。

1 2 3
1 2 3

$\sqrt{2}$

2 ABL