

《数据库系统》课堂测验 (2018-04-27-1) (上午)

设有一个公司产品销售数据库，其关系模式如下：

顾客 C ( 编号 cid, 姓名 cname, 城市 city, 折扣 discnt )

供应商 A ( 编号 aid, 名称 aname, 城市 city )

商品 P ( 编号 pid, 名称 pname, 库存数量 quantity, 单价 price )

订单 O ( 编号 ordno, 年份 year, 月份 month, 顾客编号 cid, 供应商编号 aid, 商品编号 pid, 订购数量 qty, 销售金额 dols )

请分别用关系代数和 SQL 语言表示下述的数据查询操作。

1. 查询下述供应商的编号和名称：所有订单的销售金额都低于 1000 元；
2. 查询每一种商品的单笔销售金额最高的订单，结果返回商品编号，订单编号和销售金额；
3. 查询向南京市的所有顾客都销售过商品的北京市的供应商；
4. 还没有在所有“有客户的城市”中都销售过商品的供应商的编号；
5. (仅 SQL) 统计查询每一种商品的顾客人数和销售总金额，结果只需要返回销售总金额大于或等于 10 万元的统计结果，并按照销售总金额的降序输出查询结果。

《数据库系统》课堂测验 (2018-04-27-2) (下午)

请分别用关系代数和 SQL 语言表示下述的数据查询操作。

1. 查询下述顾客的编号和名称：只通过同一个供应商购买过商品；
2. 查询每一个供应商的单笔销售金额最高的订单，结果返回供应商编号，订单编号和销售金额；
3. 通过南京市的供应商购买过所有单价超过 100 美元的商品的北京市顾客的编号和名称；
4. 还没有在所有“有客户的城市”中都销售过商品的供应商的编号；
5. (仅 SQL) 统计查询每一个供应商在第一年的订单条数和累计销售金额，结果只需要返回订单数目超过 10 的统计结果，并按照销售总金额的降序输出查询结果。

《数据库系统》课堂测验 (2018-04-27-1) (上午)

请分别用关系代数和 SQL 语言表示下述的数据查询操作.

1. 查询下述供应商的编号和名称: 所有订单的销售金额都低于 1000 元;

【关系代数】 $((O[aid] - (O \text{ where } dols \geq 1000)[aid]) \text{ join } A)[aid, aname]$

【SQL】  
`select A.aid, A.aname from A, O  
where A.aid=O.aid and O.aid not in (select aid from O where dols >= 1000) ;`

2. 查询每一种商品的单笔销售金额最高的订单, 结果返回商品编号, 订单编号和销售金额;

【关系代数】令  $M := O, N := O$

$O[pid, ordno, dols] - ((M \times N) \text{ where } M.pid = N.pid \text{ and } M.dols > N.dols)[N.pid, N.ordno, N.dols]$

【SQL】

`select pid, ordno, dols from O M  
where not exists ( select * from O N where N.pid=M.pid and N.dols>M.dols) ;`

3. 查询向南京市的所有顾客都销售过商品的北京市的供应商;

【关系代数】 $((O[aid, cid] \div (C \text{ where } city = '南京')[cid]) \text{ join } A) \text{ where } city = '北京'$

【SQL】  
`select * from A where city='北京' and not exists (  
select * from C where C.city='南京' and not exists (  
select * from O where O.aid=A.aid and O.cid=C.cid ) ) ;`

4. 还没有在所有“有客户的城市”中都销售过商品的供应商的编号;

【关系代数】有两种解法。

解法一：先找出“在所有有客户的城市中都销售过商品”的供应商集合 **S**，然后从所有供应商中减去 **S**。具体表示如下：

$$A[aid] - ( (O \text{ join } C)[aid,city] \div C[city] )$$

解法二：

- ① 实际发生过销售关系的<供应商 aid, 顾客 city>:  $(O \text{ join } C)[O.aid, C.city]$
- ② 所有的供应商是  $A[aid]$ ，所有客户的城市名称集合是  $C[city]$
- ③ 如果所有的供应商在所有有客户的城市中都销售过商品，那么他们之间的销售关系是:  $A[aid] \times c[city]$
- ④ 没有发生过销售关系的<供应商 aid, 顾客 city>:  $(A[aid] \times c[city]) - (O \text{ join } C)[O.aid, C.city]$
- ⑤ 投影得到本题的查询结果:  $((A[aid] \times c[city]) - (O \text{ join } C)[O.aid, C.city])[aid]$

【SQL】三种表示方法。

```
select distinct A.aid
from A, C M
where not exists (
    select * from O, C N
    where O.cid=N.cid and
           O.aid=A.aid and
           N.city=M.city ) ;
```

```
select A.aid
from A
where exists (
    select * from C M
    where M.city not in (
        select N.city
        from O, C N
        where O.cid=N.cid
              and O.aid=A.aid ) );
```

```
(select aid from A) EXCEPT
(select aid from A where not exists (
    select * from C M where not exists (
        select * from O, C N
        where O.aid=A.aid
              and O.cid=N.cid
              and N.city=M.city ) ) ) ;
```

5. (~~仅 SQL~~) 统计查询每一种商品的顾客人数和销售总金额，结果只需要返回销售总金额大于或等于 10 万元的统计结果，并按照销售总金额的降序输出查询结果。

**【SQL】**

```
select pid, count(distinct cid), sum(dols)
from O
group by pid
having sum(dols)>=100000
order by sum(dols) DESC ;
```

《数据库系统》课堂测验 (2018-04-27-2) (下午)

请分别用关系代数和 SQL 语言表示下述的数据查询操作.

1. 查询下述顾客的编号和名称: 只通过同一个供应商购买过商品;

【关系代数】令  $M := O, N := O$

$((O[cid] - ((M \times N) \text{ where } M.cid = N.cid \text{ and } M.aid \neq N.aid)[M.cid]) \text{ join } C)[cid, cname]$

【SQL】

select C.cid, C.cname from C, O M

where C.cid=M.cid and not exists(select \* from O N where N.cid=M.cid and N.aid<>M.aid);

2. 查询每一个供应商的单笔销售金额最高的订单, 结果返回供应商编号, 订单编号和销售金额;

【关系代数】令  $M := O, N := O$

$O[aid, ordno, dols] - ((M \times N) \text{ where } M.aid = N.aid \text{ and } M.dols > N.dols)[N.aid, N.ordno, N.dols]$

【SQL】

select aid, ordno, dols from O M

where not exists ( select \* from O N where N.aid=M.aid and N.dols>M.dols) ;

3. 通过南京市的供应商购买过所有单价超过 100 美元的商品的北京市顾客的编号和名称;

【关系代数】思路: 从所有位于“南京”市的供应商的订单中, 投影出顾客和商品之间的购买关系, 并以此作为‘被除数’。

$(((((O \text{ join } A) \text{ where city='南京'})[cid, pid] \div (P \text{ where price} > 100)[pid]) \text{ join } C) \text{ where city='北京'})[cid, cname]$

**【SQL】** select cid, cname from C where city='北京' and not exists (  
select \* from P where price > 100 and not exists (  
select \* from O, A  
where O.cid=C.cid and O.pid=P.pid and O.aid=A.aid and A.city='南京' ) ) ;

4. 还没有在所有“有客户的城市”中都销售过商品的供应商的编号;

**【关系代数&SQL】** 参见上午的第4小题。

5. (仅 SQL) 统计查询每一个供应商在第一年的订单条数和累计销售金额, 结果只需要返回订单数目超过 10 的统计结果, 并按照销售总金额的降序输出查询结果。

**【SQL】**

```
select M.aid, count(*), sum(M.dols)
from O M
where M.year in (select min(N.year) from O N where N.aid=M.aid)
group by M.aid
having count(*) > 10
order by sum(M.dols) DESC ;
```