

第2次作业-SQL语言应用

设有一个商品零售数据库，其中的关系模式如下。请用SQL语言表示下述访问请求。

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

其中：① cid, aid, pid, ordno分别是顾客、供应商、商品、订单表的码；

② orddate是日期（DATE）类型的字段，可以调用函数year(...)返回日期中的年份值；

③ 可以根据ordno的大小来区分订单的先后，编号小的订单在前。

1. 检索符合下述条件的订单编号：顾客、供应商、商品三者所在的城市互不相同；
2. 检索符合下述条件的商品的编号和名称：商品名称以‘苏州_’开头；
3. 检索符合下述条件的供应商编号：仅向供应商自己所在城市中的顾客销售过商品；
4. 检索符合下述条件的供应商编号：位于‘南京’市并且向‘苏州’市的所有顾客都销售过商品；
5. 检索符合下述条件的供应商编号：向供应商自己所在城市中的所有顾客都销售过商品；
6. 对每一位供应商的累计销售情况进行统计，结果返回供应商的编号和名称、该供应商的累计销售金额和订单条数，统计结果按照累计销售金额从大到小排序输出；
7. 检索每一个顾客的第一份订单和最后一份订单，结果返回顾客编号、他的第一份订单和最后一份订单的订单编号和订购日期；（说明：如果一个顾客只有一份订单，那么这份订单就是这个顾客的最后一份订单，他的第一份订单的订单编号和订购日期返回空值；如果一个顾客没有订单，只需要返回他的顾客编号，其他列均返回空值。）
8. 创建一个VIP客户视图，视图中的列与顾客表相同。其中，关于VIP客户的定义如下：在2024年度累计购买金额满10000元的顾客。（请自己选择所创建视图的视图名与列名）

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

1. 检索符合下述条件的订单编号：顾客、供应商、商品三者所在的城市互不相同；

```
select o.ordno
from orders o, customers c, products p, agents a
where o.cid=c.cid and o.pid=p.pid and o.aid=a.aid and
      c.city<>a.city and c.city<>p.city and a.city<>p.city ;

/* <> 是不等比较运算符 */
```

2. 检索符合下述条件的商品的编号和名称：商品名称以‘苏州_’开头；

```
select pid, pname
from products
where pname like '苏州\_%' escape '\';
```

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

3. 检索符合下述条件的供应商编号: 仅向供应商自己所在城市中的顾客销售过商品;

```
select a.aid
from agents a
where a.aid in (select aid from orders) and      /* 销售过商品的供应商 */
      not exists ( select *
                    from orders o, customers c
                    where o.aid=a.aid and o.cid=c.cid and a.city<>c.city) ;

/* 没有向自己所在城市之外的顾客销售过商品 */
```

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

4. 检索符合下述条件的供应商编号：位于‘南京’市并且向‘苏州’市的所有顾客都销售过商品；

```
select a.aid
from agents a
where a.city='南京' and not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city='苏州' and not exists (
        select *
        from orders o
        where o.aid=a.aid and o.cid=c.cid ) ) ;
```

4. (可以用 not in 谓词来改写最内层的嵌套子查询)

```
select a.aid
from agents a
where a.city='南京' and not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city='苏州' and not exists (
        select *
        from orders o
        where o.aid=a.aid and o.cid=c.cid ) ) ;
```

```
select a.aid
from agents a
where a.city='南京' and not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city='苏州' and
        c.cid not in ( select o.cid
                        from orders o
                        where o.aid=a.aid ) ) ;
```

或

```
select a.aid
from agents a
where a.city='南京' and not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city='苏州' and
        a.aid not in ( select o.aid
                        from orders o
                        where o.cid=c.cid ) ) ;
```

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

4. 检索符合下述条件的供应商编号：位于‘南京’市并且向‘苏州’市的所有顾客都销售过商品；

```
select a.aid
from agents a
where a.city='南京' and not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city='苏州' and not exists (
        select *
        from orders o
        where o.aid=a.aid and o.cid=c.cid ) ) ;
```

□ 如何用关系代数来表示此查询？

$$(\pi_{aid, cid}(orders) \div \pi_{cid}(\sigma_{city = '苏州'}(customers))) \cap \pi_{aid}(\sigma_{city = '南京'}(agents))$$

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

5. 检索符合下述条件的供应商编号：向供应商自己所在城市中的所有顾客都销售过商品；

```
select a.aid
from agents a
where not exists (
    select *
    from customers c
    where c.city=a.city and not exists (
        select *
        from orders o
        where o.aid=a.aid and o.cid=c.cid ) ) ;
```

□ 如何用关系代数来表示此查询？

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

6. 对每一位供应商的累计销售情况进行统计, 结果返回供应商的编号和名称、该供应商的累计销售金额和订单条数, 统计结果按照累计销售金额从大到小排序输出;

```
select a.aid, a.aname, sum(o.dols), count(*)  
from agents a, orders o  
where a.aid=o.aid  
group by a.aid, a.aname      /* 分组属性必须包含aid和aname */  
order by sum(o.dols) DESC ;
```


第2次作业-SQL语言应用（第7小题） 参考答案 1

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

7. 检索每一个顾客的第一份订单和最后一份订单，结果返回顾客编号、他的第一份订单和最后一份订单的订单编号和订购日期；（说明：如果一个顾客只有一份订单，那么这份订单就是这个顾客的最后一份订单，他的第一份订单的订单编号和订购日期返回空值；如果一个顾客没有订单，只需要返回他的顾客编号，其他列均返回空值。）

<思路>

- 先按三种不同情况分别执行查询：没有订单、只有一份订单、有多份订单
- 然后再将这三个查询结果合并。

➤ 子查询1：查询“没有订单”的顾客信息，SQL查询表示如下：

```
select cid, NULL, NULL, NULL, NULL
from customers
where cid not in ( select cid from orders );
```

第2次作业-SQL语言应用（第7小题） 参考答案 2

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

➤ 子查询2：查询只有一份订单的顾客信息，SQL查询表示如下（o1是顾客的唯一一份订单）

```
select o1.cid, NULL, NULL, o1.ordno, o1.orddate
from orders o1
where not exists (
    select *
    from orders o2
    where o2.cid=o1.cid and o2.ordno<>o1.ordno );
```

第2次作业-SQL语言应用（第7小题） 参考答案 3

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

➤ 子查询3：查询有多份订单的顾客信息，SQL查询表示如下（x是第一份订单，y是最后一份订单，以ordno大小区分订单的先后）

```
select  x.cid, x.ordno as first_ord, x.orddate as first_date,
        y.ordno as last_ord, y.orddate as last_date
from    orders x, orders y
where   x.cid=y.cid and x.ordno<y.ordno and not exists (
        select *
        from  orders z
        where z.cid=x.cid and (z.ordno<x.ordno or z.ordno>y.ordno) );
```

第2次作业-SQL语言应用（第7小题） 参考答案 4

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

➤ 合并之后表示如下：

```
(select cid, NULL, NULL, NULL, NULL from customers where cid not in (select cid from orders))
```

UNION

```
(select o1.cid, NULL, NULL, o1.ordno, o1.orddate  
from orders o1
```

```
where not exists (select * from orders o2 where o2.cid=o1.cid and o2.ordno<>o1.ordno ))
```

UNION

```
(select x.cid, x.ordno as first_ord, x.orddate as first_date,  
       y.ordno as last_ord, y.orddate as last_date
```

```
from orders x, orders y
```

```
where x.cid=y.cid and x.ordno<y.ordno and not exists (
```

```
select *
```

```
from orders z
```

```
where z.cid=x.cid and (z.ordno<x.ordno or z.ordno>y.ordno) ) );
```

第2次作业-SQL语言应用（参考答案）

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

8. 创建一个**VIP**客户视图，视图中的列与顾客表相同。其中，关于**VIP**客户的定义如下：在**2024**年度累计购买金额满**10000**元的顾客。（请自己选择所创建视图的视图名与列名）

```
create view vipcust
as select *
from customers c
where c.cid in ( select o.cid
                from orders o
                where year(o.orddate)=2024
                group by o.cid
                having sum(o.dols) >= 10000 );
```

第二次作业的关系代数表示

(其中，第2、6、8小题无法用关系代数来表示)

第2次作业 - 的关系代数表示

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

1. 检索符合下述条件的订单编号：顾客、供应商、商品三者所在的城市互不相同；

参考答案 1：

$$\pi_{ordno}(\sigma_{customers.city \neq agents.city \wedge agents.city \neq products.city \wedge products.city \neq customers.city} (customers \times agents \times products) \bowtie orders)$$

参考答案 2：令

$$C(cid, ccity) := \pi_{cid, city}(customers)$$

$$A(aid, acity) := \pi_{aid, city}(agents)$$

$$P(pid, pcity) := \pi_{pid, city}(products)$$

本题查询可表示如下：

$$\pi_{ordno}(\sigma_{C.ccity \neq A.acity \wedge A.acity \neq P.pcity \wedge P.pcity \neq C.ccity} (orders \bowtie C \bowtie A \bowtie P))$$

3. 检索符合下述条件的供应商编号：仅向供应商自己所在城市中的顾客销售过商品；

参考答案：

$$\pi_{aid}(orders) - \pi_{aid}(\sigma_{customers.city \neq agents.city} (customers \times agents) \bowtie orders)$$

第2次作业 - 的关系代数表示

顾客 customers (<u>cid</u> , cname, city, discent)	商品 products (<u>pid</u> , pname, city, qua, price)
供应商 agents (<u>aid</u> , aname, city, percent)	订单 orders (<u>ordno</u> , orddate, cid, aid, pid, qty, dols)

4. 检索符合下述条件的供应商编号：位于‘南京’市并且向‘苏州’市的所有顾客都销售过商品；

参考答案 1：

$$(\pi_{aid, cid}(orders) \div \pi_{cid}(\sigma_{city = '苏州'}(customers))) \cap \pi_{aid}(\sigma_{city = '南京'}(agents))$$

参考答案 2（不使用除法）

$$\pi_{aid}(\sigma_{city = '南京'}(agents)) - \pi_{aid}((\pi_{cid}(\sigma_{city = '苏州'}(customers)) \times \pi_{aid}(\sigma_{city = '南京'}(agents))) - \pi_{cid, aid}(orders))$$

5. 检索符合下述条件的供应商编号：向供应商自己所在城市中的所有顾客都销售过商品；

参考答案（本题不能使用除法）

$$\pi_{aid}(agents) - \pi_{aid}(\pi_{cid, aid}(customers \bowtie agents) - \pi_{cid, aid}(orders))$$

第2次作业 - 的关系代数表示 (第7小题)

7. 检索每一个顾客的第一份订单和最后一份订单，结果返回顾客编号、他的第一份订单和最后一份订单的订单编号和订购日期；（说明：如果一个顾客只有一份订单，那么这份订单就是这个顾客的最后一份订单，他的第一份订单的订单编号和订购日期返回空值；如果一个顾客没有订单，只需要返回他的顾客编号，其他列均返回空值。）

➤ 子查询1：查询“没有订单”的顾客信息，SQL查询表示如下：

$$R_1(cid) := \pi_{cid}(customers) - \pi_{cid}(orders)$$

令 $M:=orders, N:=orders$ ，以订单编号的大小区分订单的先后。

➤ 子查询2：对于有多份订单的顾客，查出这些顾客的第一份订单

$$R_2(cid, firstno, firstdate) :=$$

$$\pi_{M.cid, M.ordno, M.orddate}(\sigma_{M.cid=N.cid \wedge M.ordno < N.ordno}(M \times N)) - \pi_{N.cid, N.ordno, N.orddate}(\sigma_{M.cid=N.cid \wedge M.ordno < N.ordno}(M \times N))$$

➤ 子查询3：对于有订单的顾客，查出每个顾客的最后一份订单

$$R_3(cid, lastno, lastdate) :=$$

$$\pi_{cid, ordno, orddate}(orders) - \pi_{M.cid, M.ordno, M.orddate}(\sigma_{M.cid=N.cid \wedge M.ordno < N.ordno}(M \times N))$$

➤ 最后，使用外连接outerjoin得到本题的查询结果：

$$R_1 \text{ outerjoin } R_2 \text{ outerjoin } R_3$$