

实验一 数据库定义与操作语言实验

16337341 朱志儒

实验 1.1 数据库定义实验

实验目的：

理解和掌握数据库 DDL 语言,能够熟练的使用 SQL DDL 语句创建、修改和删除数据库、模式和基本表。

实验内容：

建立 TPCB 数据库模式,TPCH 数据库模式由 Part、Supplier、PartSupp、Customer、Nation、Region、Orders、Lineitem 8 个基本表组成。

实验步骤：

1) 定义数据库

采用中文字符集创建名为 TPCB 的数据库。

```
CREATE DATABASE TPCB;
```

2) 定义模式

在数据库 TPCB 中创建名为 Sales 的模式。

```
CREATE SCHEMA Sales;
```

3) 定义基本表

在 TPCB 数据库的 Sales 模式中创建 8 个基本表。

地区表：

```
CREATE TABLE Region (  
  regionkey INT PRIMARY KEY,  
  name CHAR(250),  
  comment VARCHAR(152));
```

国家表：

```
CREATE TABLE Nation (  
  nationkey INT PRIMARY KEY,  
  name CHAR(250),  
  regionkey INT REFERENCES Region(regionkey),  
  comment VARCHAR(152));
```

供应商基本表：

```
CREATE TABLE Supplier (  
  supkey INT PRIMARY KEY,  
  name CHAR(250),  
  address VARCHAR(400),  
  nationkey INT REFERENCES Nation(nationkey),  
  phone CHAR(150),  
  acctbal REAL,  
  comment VARCHAR(101));
```

零件基本表：

```
CREATE TABLE Part (  
  partkey INT PRIMARY KEY,  
  name VARCHAR(550),  
  mfgr CHAR(250),  
  brand CHAR(100),  
  type VARCHAR(250),  
  size INT,  
  container CHAR(100),
```

```
retaiprice real,  
comment VARCHAR(230));
```

零件供应联系表：

```
CREATE TABLE PartSupp (  
  partkey INT REFERENCES Part(partkey),  
  supkey INT REFERENCES Supplier(supkey),  
  availqty INT,  
  supplycost REAL,  
  comment VARCHAR(199),  
  PRIMARY KEY(partkey, supkey));
```

顾客表：

```
CREATE TABLE Customer (  
  custkey INT PRIMARY KEY,  
  name VARCHAR(250),  
  address VARCHAR(400),  
  nationkey INT REFERENCES Nation(nationkey),  
  phone CHAR(150),  
  acctbal REAL,  
  mktsegment CHAR(100),  
  comment VARCHAR(117));
```

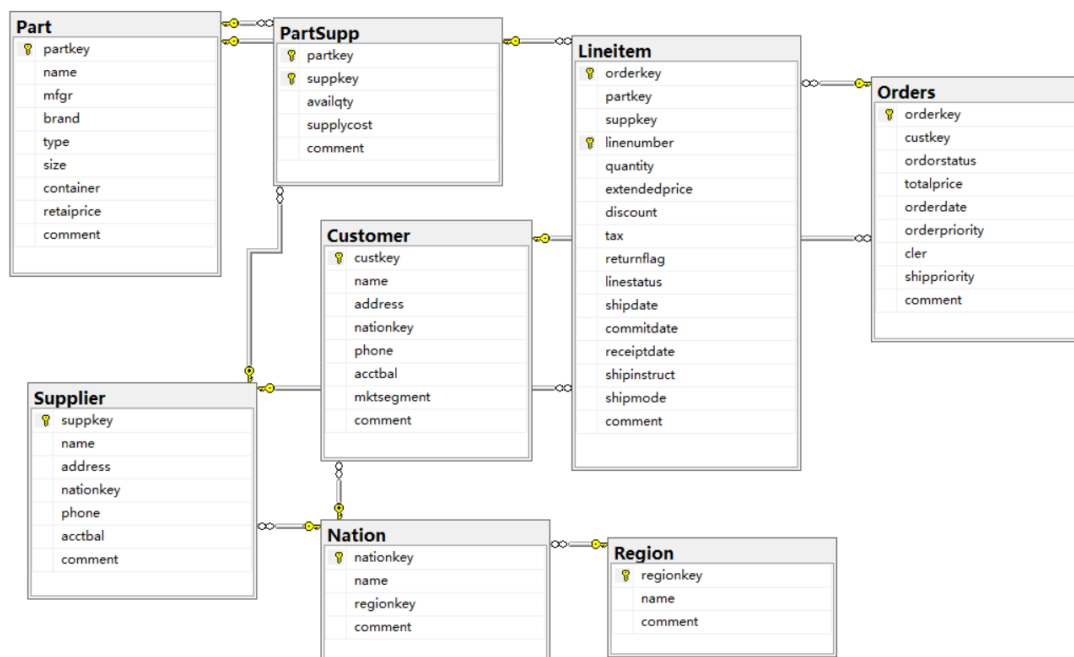
订单表：

```
CREATE TABLE Orders (  
  orderkey INT PRIMARY KEY,  
  custkey INT REFERENCES Customer(custkey),  
  ordorstatus CHAR(1),  
  totalprice REAL,  
  orderdate DATE,  
  orderpriority CHAR(150),  
  cler CHAR(150),  
  shippriority INT,  
  comment VARCHAR(790));
```

订单明细表：

```
CREATE TABLE Lineitem (  
  orderkey INT REFERENCES Orders(orderkey),  
  partkey INT REFERENCES Part(partkey),  
  suppkkey INT REFERENCES Supplier(suppkkey),  
  linenumbr INT,  
  quantity REAL,  
  extendedprice REAL,  
  discount REAL,  
  tax REAL,  
  returnflag CHAR(1),  
  linestatus CHAR(1),  
  shipdate DATE,  
  commitdate DATE,  
  receiptdate DATE,  
  shipinstruct CHAR(250),  
  shipmode CHAR(100),  
  comment VARCHAR(440),  
  PRIMARY KEY(orderkey, linenumbr),  
  FOREIGN KEY(partkey, suppkkey) REFERENCES PartSupp(partkey, suppkkey));
```

数据库关系图：



实验总结：

在本次实验中，我使用 SQL 语句创建、修改和删除数据库、模式和基本表，掌握了 SQL 语句常见语法错误的调试方法。通过这次实验，我理解并掌握了 SQL DDL 语句的语法，尤其是各种参数的具体含义和使用方法。在定义表格的时候注意主码和外码的确定和定义方式，注意每个变量类型和长度的定义，

实验 1.2 数据库基本查询实验

实验目的

掌握 SQL 程序设计基本规范，熟练运用 SQL 语言实现数据基本查询，包括单表查询、分组统计查询和连接查询。

实验内容

针对 TPCB 数据库设计各种单表查询 SQL 语句、分组统计查询语句；设计单个表针对自身的连接查询，设计多个表的连接查询。理解和掌握 SQL 查询语句各个子句的特点和作用，按照 SQL 程序设计规范写出具体的 SQL 查询语句，并调试通过。

实验步骤

1) 单表查询（实现投影操作）

查询供应商的名称、地址和联系电话。

```
SELECT name, address, phone  
FROM Supplier;
```

结果:

	name	address	phone
1	上海黎顺服装经营部	上海市金山区朱泾镇亭枫公路2299号3幢217号	13714108480
2	上海海毕饮用水配送服务中心	上海市卢湾区马当路430号102室	13530238178
3	上海置隆装饰材料经营部	蒲汇塘路200号二楼B室	13189763002
4	上海晓莉贸易商行	上海市金山区山阳镇海光路38号2幢406室	13632515944
5	上海刘平企业登记代理事务所	上海市闵行区元江路5500号1号楼1490室	13631583911
6	上海三剑投资咨询有限公司	上海市松江区石湖荡镇松蒸公路21号204室	13266657111
7	上海欣璐企业管理咨询有限公司	上海市松江区新桥镇莘松路1132号1楼	13560762820
8	上海育升包装材料厂	宝山区塘祁路北甲118号2号厂房	13714348776
9	上海长好贸易有限公司	青浦区华新镇(凤溪)凤中路251号B幢102室B座	13927311908
10	上海井江机电有限公司	上海市奉贤区南桥镇环城北路临水路9号6幢103室	13928307880
11	上海达地机电有限公司	上海市奉贤区南桥镇环城北路临水路9号6幢104室	13751571729
12	上海俊高美容美发院	中山西路2006号104室	13794551724
13	上海磐沛信息科技有限公司	青浦区胜利路539弄16号11号房A-47室	13827323156
14	上海树德园林绿化工程有限公司	青浦区华新镇(凤溪)凤中路251号B幢102室A座	13802294958
15	上海君显美容用品有限公司	上海市长宁区北渔路55号1层	13590390526

2) 单表查询 (实现选择操作)

查询最近一周内提交的总价大于 1000 元的订单的编号、顾客编号等订单的所有信息。

```
SELECT *  
FROM Orders  
WHERE DATEDIFF(d, CONVERT(date, GETDATE()), orderdate) < 7 AND totalprice >  
1000;
```

结果:

	orderkey	custkey	orderstatus	totalprice	orderdate	orderpriority	cler	shippriority	comment
1	1	320728	NULL	335028.8	2014-05-14	NULL	NULL	NULL	NULL
2	2	518445	NULL	3.564664E+07	2014-09-19	NULL	NULL	NULL	NULL
3	3	277668	NULL	2.435218E+07	2014-02-21	NULL	NULL	NULL	NULL
4	4	112812	NULL	594650	2013-12-12	NULL	NULL	NULL	NULL
5	6	459256	NULL	235164.4	2014-04-20	NULL	NULL	NULL	NULL
6	9	407013	NULL	1495096	2014-05-18	NULL	NULL	NULL	NULL
7	10	527764	NULL	1.664025E+07	2014-01-22	NULL	NULL	NULL	NULL
8	11	388244	NULL	1782577	2014-03-02	NULL	NULL	NULL	NULL
9	12	69450	NULL	4228190	2014-03-06	NULL	NULL	NULL	NULL
10	13	421905	NULL	1.746946E+07	2014-06-28	NULL	NULL	NULL	NULL
11	14	155715	NULL	1450887	2014-10-04	NULL	NULL	NULL	NULL
12	16	345614	NULL	99513.76	2014-07-08	NULL	NULL	NULL	NULL
13	18	83743	NULL	7.327235E+07	2014-09-10	NULL	NULL	NULL	NULL
14	19	56065	NULL	2.712572E+07	2014-08-17	NULL	NULL	NULL	NULL
15	22	464861	NULL	1858692	2014-02-22	NULL	NULL	NULL	NULL

3) 不带分组过滤条件的分组统计查询

统计每个顾客的订购金额。

```
SELECT C.custkey, SUM(O.totalprice)
```

```
FROM Customer C, Orders O
WHERE C.custkey = O.custkey
GROUP BY C.custkey;
```

结果：

	custkey	(无列名)
1	8	472870.71875
2	125	140079104
3	139	624746.3125
4	152	0
5	172	1058524.25
6	190	0
7	205	0
8	215	0

4) 带分组过滤条件的分组统计查询

查询订单平均金额超过 1000 元的顾客编号及其姓名。

```
SELECT C.custkey, MAX(C.name)
FROM Customer C, Orders O
WHERE C.custkey = O.custkey
GROUP BY C.custkey
HAVING AVG(O.totalprice) > 1000;
```

结果：

	custkey	(无列名)
1	8	阿波罗
2	125	阿盖郡主
3	139	阿怪
4	172	阿坚
5	340	阿永
6	423	艾蒿
7	453	艾锦亮
8	557	艾微儿

5) 单表自身连接查询

查询与“光明耗材公司”在同一个国家的供应商编号、名称和地址信息。

```
SELECT F.supkey, F.name, F.address
FROM Supplier F, Supplier S
WHERE F.nationkey = S.nationkey AND S.name = '光明耗材公司';
```

结果：

	suppkey	name	address
1	59	上海端柳贸易有限公司	上海市金山区张堰镇解放街西河沿35号49幢
2	148	上海云雀软件科技有限公司	上海市崇明县新河镇新申路829号5室（上海富盛经济开发区）
3	167	上海梅苑纺织品有限公司	上海市闵行区老沪闵路2158号第2幢202室
4	228	上海腾缘劳务服务有限公司	上海市金山区亭林镇林宝路39号5幢235室
5	347	上海踞迈贸易有限公司	上海市金山区山阳镇海光路38号2幢402室
6	942	上海结点商务咨询有限公司	上海市武进路289号828室
7	962	上海海头人餐饮有限公司	上海市金山区漕泾镇东海村2121号
8	1618	上海权成广告有限公司	宝山区牡丹江路457号底层
9	1650	上海展计物资经营部	上海市金山区朱泾镇亭枫公路3788号619室
10	1759	上海锐真贸易有限公司	上海市杨浦区工农四村141-142号B04室
11	2000	佛山市顺德穗丰压铸厂	广东 佛山市 佛山市顺德区穗香骏业路23号
12	2190	丰逾外贸公司	广东 深圳市 shenzhen
13	2230	深圳晶洋鑫电子有限公司	广东 深圳市 八卦岭工业区
14	2322	深圳市博宇达电子有限公司	广东 深圳市 宝安

6) 两表连接查询（普通连接）

查询供应价格大于零售价格的零件名、制造商名、零售价格和供应价格。

```
SELECT P.name, P.mfgr, P.retailprice, PS.supplycost
FROM Part P, PartSupp PS
WHERE P.retailprice > PS.supplycost;
```

结果：

	name	mfgr	retailprice	supplycost
1	软盘	江苏省铜山县阀门厂	1.7	0
2	软盘	江苏省铜山县阀门厂	1.7	0
3	软盘	江苏省铜山县阀门厂	1.7	0.721747
4	软盘	江苏省铜山县阀门厂	1.7	1.068301
5	软盘	江苏省铜山县阀门厂	1.7	1.414856
6	软盘	苏州阀门厂	1.7	0
7	软盘	苏州阀门厂	1.7	0
8	软盘	苏州阀门厂	1.7	0.721747
9	软盘	苏州阀门厂	1.7	1.068301
10	软盘	苏州阀门厂	1.7	1.414856
11	软盘	江苏省无锡市阀门厂	1.8	0
12	软盘	江苏省无锡市阀门厂	1.8	0
13	软盘	江苏省无锡市阀门厂	1.8	0.721747
14	软盘	江苏省无锡市阀门厂	1.8	1.068301
15	软盘	江苏省无锡市阀门厂	1.8	1.414856

7) 两表连接查询（自然连接）

查询供应价格大于零售价格的零件名、制造商名、零售价格和供应价格。

```
SELECT P.name, P.mfgr, P.retailprice, PS.supplycost
```



```
FROM Part P, PartSupp PS
WHERE P.partkey = PS.partkey AND P.retailprice > PS.supplycost
```

结果：

	name	mfg	retailprice	supplycost
1	竹炭空气清新篮	郑州市荥阳通用阀门厂	3	0
2	竹炭净化包	江西赣州阀门厂	3.5	0
3	佳能墨盒	佳能	100	27.14209
4	惠普墨盒	惠普	120277	5431.521
5	惠普墨盒	惠普	188	114.6433
6	佳能墨盒	佳能	550	76.96249
7	亚麻竹炭汽车座垫	江西赣州阀门厂	825	480.6001
8	吉祥如意	湖北省英山阀门厂	896	170.1073
9	羊绒汽车座垫	河北省隆尧县明珠阀门有限公司	1206	335.5703
10	龙凤龙头瓶	江苏省启东阀门厂	1960	1100.35
11	油印机	石家庄市阀门三厂	2100	1277.945
12	油印机	江苏省启东阀门厂	3600	2805.804
13	清华同方数码产品	广东省韶关市阀门厂	3680	1383.641

8) 三表连接查询

查询顾客“宁攸华”订购的订单编号、总价及其订购的零件编号、数量和明细价格。

```
SELECT O.orderkey, O.totalprice, L.partkey, L.quantity, L.extendedprice
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND C.name = '宁攸华';
```

结果：

	orderkey	totalprice	partkey	quantity	extendedprice
1	4994	5.844028E+07	49299	50	315000
2	4994	5.844028E+07	42238	1	50400
3	4994	5.844028E+07	27300	31	84940
4	4994	5.844028E+07	27862	12	3348000
5	4994	5.844028E+07	53369	58	4170200
6	4994	5.844028E+07	40638	80	3.784E+07

实验总结

只有正确数据库模式结构，才能正确设计数据库查询。连接查询是数据库 SQL 查询中最重要的查询，连接查询的设计要特别注意，不同的查询表达，其查询执行的性能会有很大差别。通过这次实验，我理解并掌握了 SQL 查询语句各个子句的特点和作用。

实验 1.3 数据库高级查询实验

实验目的

掌握 SQL 嵌套查询和集合查询等各种高级查询的设计方法等。

实验内容

针对 TPCB 数据库，正确分析用户查询要求，设计各种嵌套查询和集合查询。

实验步骤

1) IN 嵌套查询

查询订购了“北京蓝海办公”制造的“凌本 LB125T—5B 两轮摩托车”的顾客。

```
SELECT custkey, name
FROM Customer
WHERE custkey IN (
    SELECT O.custkey
    FROM Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
    WHERE O.orderkey = L.orderkey AND
        L.partkey = PS.partkey AND
        L.suppkey = PS.suppkey AND
        PS.partkey = P.partkey AND
        P.mfgr = '北京蓝海办公' AND P.name = '凌本 LB125T—5B 两轮摩托车');
```

结果：

	custkey	name
1	267686	刘人溶
2	372860	刘昱邦

Lineitem 表直接与 Part 表连接：

```
SELECT custkey, name
FROM Customer
WHERE custkey IN (
```

```

SELECT O.custkey
FROM Orders O, Lineitem L, Part P
WHERE O.orderkey = L.orderkey AND
      L.partkey = P.partkey AND
      P.mfgr = '北京蓝海办公' AND P.name = '凌本 LB125T—5B 两轮摩托车');

```

结果:

	custkey	name
1	267686	刘人溶
2	372860	刘昱邦

2) 单层 EXISTS 嵌套查询

查询没有购买过“北京蓝海办公”制造的“凌本 LB125T—5B 两轮摩托车”的顾客。

```

SELECT custkey, name
FROM Customer C
WHERE NOT EXISTS (SELECT O.custkey
FROM Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
WHERE C.custkey = O.custkey AND
      O.orderkey = L.orderkey AND
      L.partkey = PS.partkey AND
      L.supkey = PS.supkey AND
      PS.partkey = P.partkey AND
      P.mfgr = '北京蓝海办公' AND P.name = '凌本 LB125T—5B 两轮摩托车');

```

结果:

	custkey	name
1	1	阿宝宝
2	2	阿爆
3	3	阿倍仲麻吕
4	4	阿比
5	5	阿碧
6	6	阿扁
7	7	阿炳
8	8	阿波罗
9	9	阿伯拉默夫
10	10	阿博德

3) 双层 EXISTS 嵌套查询

查询至少购买过顾客“张三”购买过的全部零件的顾客姓名。

```

SELECT CA.name

```

```

FROM Customer CA
WHERE NOT EXISTS(
  SELECT *
  FROM Customer CB, Orders OB, Lineitem LB
  WHERE CB.custkey = OB.custkey AND
        OB.orderkey = LB.orderkey AND
        CB.name = '张三' AND

  NOT EXISTS(
    SELECT *
    FROM Orders OC, Lineitem LC
    WHERE CA.custkey = OC.custkey AND
          OC.orderkey = LC.orderkey AND
          LB.supkey = LC.supkey AND
          LB.partkey = LC.partkey));

```

结果:

	Name
1	阿宝宝
2	阿爆
3	阿倍仲麻吕
4	阿比
5	阿碧
6	阿扁
7	阿炳
8	阿波罗
9	阿伯拉默夫
10	阿博德

4) FROM 子句中的嵌套查询

查询订单平均金额超过 1 万元的顾客中的中国籍顾客信息。

```

SELECT C.*
FROM Customer C, (SELECT custkey
  FROM Orders
  GROUP BY custkey
  HAVING AVG(totalprice) > 10000) B, Nation N
WHERE C.custkey = B.custkey AND C.nationkey = N.nationkey AND N.name = '中国';

```

结果:

	custkey	name	address	nationkey	phone	acctbal	mktsegment	comment
1	34976	单莉莉	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
2	113759	劳杆南	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
3	143108	刘邦国	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
4	157096	刘承毅	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
5	192324	刘宏阿	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
6	229678	刘磊淇	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
7	280181	刘师浩	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
8	339881	刘晏武	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
9	625662	张述建	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
10	94171	黄启金	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
11	144141	刘宝	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
12	214619	刘经练	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
13	570077	薛依依	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
14	570413	荀风泉	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
15	635422	赵丽烫	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL

5) 集合查询（交）

查询顾客“曹操”和“阿波罗”都订购过的全部零件的信息。

```
SELECT P.*
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
      L.supplekey = PS.supplekey AND L.partkey = PS.partkey AND
      PS.partkey = P.partkey AND C.name = '曹操'

INTERSECT

SELECT P.*
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
      L.supplekey = PS.supplekey AND L.partkey = PS.partkey AND
      PS.partkey = P.partkey AND C.name = '阿波罗'
```

结果：

partkey	name	mfg	brand	type	size	container	retaiprice	comment
---------	------	-----	-------	------	------	-----------	------------	---------

6) 集合查询（并）

查询顾客“曹操”和“阿波罗”订购的全部零件的信息。

```
SELECT P.*
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
      L.supplekey = PS.supplekey AND L.partkey = PS.partkey AND
```

```
PS.partkey = P.partkey AND C.name = '曹操'
```

UNION

```
SELECT P.*
```

```
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
```

```
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
```

```
L.supkey = PS.supkey AND L.partkey = PS.partkey AND
```

```
PS.partkey = P.partkey AND C.name = '阿波罗'
```

结果：

	partkey	name	mfg	brand	type	size	container	retaiprice	comment
1	9546	活塞式减压阀	徐州市泰力公司矿山设备四厂	NULL	V43H-25	NULL	NULL	1390	NULL
2	33934	小天鹅空调	长春扶桑汽车改装有限公司	NULL	KFR-45LW/CD	NULL	NULL	3580	NULL
3	39566	振动平板夯	四川省绵竹县西南电工设备厂	NULL	HZR120	NULL	NULL	4530	NULL
4	40746	DC6运输车辆用铜芯橡胶软管	乐清东亚机电厂	NULL	标称截面：10平方毫米 根数及线径：49/0.5	NULL	NULL	4760	NULL

7) 集合查询（差）

查询顾客“曹操”订购过而“阿波罗”没有订购过的零件的信息。

```
SELECT P.*
```

```
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
```

```
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
```

```
L.supkey = PS.supkey AND L.partkey = PS.partkey AND
```

```
PS.partkey = P.partkey AND C.name = '曹操'
```

EXCEPT

```
SELECT P.*
```

```
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L, PartSupp PS, Part P
```

```
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey AND
```

```
L.supkey = PS.supkey AND L.partkey = PS.partkey AND
```

```
PS.partkey = P.partkey AND C.name = '阿波罗'
```

结果：

	partkey	name	mfg	brand	type	size	container	retaiprice	comment
1	33934	小天鹅空调	长春扶桑汽车改装有限公司	NULL	KFR-45LW/CD	NULL	NULL	3580	NULL
2	40746	DC6运输车辆用铜芯橡胶软管	乐清东亚机电厂	NULL	标称截面：10平方毫米 根数及线径：49/0.5	NULL	NULL	4760	NULL

实验总结

通过本次实验,我理解并掌握了 SQL 嵌套查询和集合查询等各种高级查询的设计方法。

实验 1.4 数据更新实验

实验目的

熟悉数据库的数据更新操作，能够使用 SQL 语句对数据库进行数据的插入、修改、删除操作。

实验内容

针对 TPCCH 数据库设计单元组插入、批量数据插入、修改数据和删除数据等 SQL 语句。理解和掌握 INSERT、UPDATE 和 DELETE 语法结构的各个组成成分, 结合嵌套 SQL 子查询, 分别设计几种不同形式的插入、修改和删除数据的语句，并调试成功。

实验步骤

1) INSERT 基本语句（插入全部列的数据）

插入一条顾客记录，要求每列都给一个合理的值。

```
INSERT INTO Customer
VALUES(3799831, '张三', '北京市', 40, '010-51001199', 0.00, 'Northeast', 'VIP Customer');
```

结果：

	custkey	name	address	nationkey	phone	acctbal	mktsegment	comment
1	3799831	张三	北京市	40	010-51001199	0	Northeast	VIP Customer

2) INSERT 基本语句（插入部分列的数据）

插入一条订单记录，给出必要的几个字段值。

```
INSERT INTO Lineitem(orderkey, linenumber, partkey, suppkey, quantity, shipdate)
VALUES(862, ROUND(RAND() * 100, 0), 7531, 10911, 10, '2012-3-6');
```

结果：

	orderkey	partkey	suppkey	linenumber	quantity	extendedprice	discount	tax	returnflag	linestatus	shipdate	commitdate	receiptdate	shipinstruct	shipmode	comment
1	862	7531	10911	20	10	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	2012-03-06	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

3) 批量数据 INSERT 语句

- 创建一个新的顾客表，把所有中国籍顾客插入到新的顾客表中。

```
CREATE TABLE NewCustomer AS SELECT * FROM Customer WITH NO DATA;
INSERT INTO NewCustomer
SELECT C.*
FROM Customer C, Nation N
WHERE C.nationkey = N.nationkey AND N.name = '中国');
```

结果：

	custkey	name	address	nationkey	phone	acctbal	mktsegment	comment
1	359	袁长吉	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
2	640	艾知生	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
3	653	爱川美奈	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
4	660	爱川志保	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
5	922	安惠	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
6	923	安惠君	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
7	937	安佳	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
8	1344	安阳姓	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
9	1671	巴·苏和	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL
10	7638	蔡雷	NULL	40	NULL	NULL	NULL	NULL

- 创建一个顾客购物统计表，记录每个顾客及其购物总数和总价等信息。

```
CREATE TABLE ShoppingStat
(custkey INT,
 quantity REAL,
 totalprice REAL);
INSERT INTO ShoppingStat
SELECT C.custkey, SUM(L.quantity), SUM(O.totalprice)
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey
GROUP BY C.custkey;
```

结果：

	custkey	quantity	totalprice
1	447620	136	4.194386E+09
2	620930	30	1.787093E+07
3	63459	14	1.526458E+07
4	308608	74	2.379985E+07
5	371287	27	21755.57
6	615689	80	82376.57
7	202809	19	91780.54
8	238080	71	3.146882E+07
9	316451	65	2604608
10	516442	130	5.581148E+07

- 倍增零件表的数据，多次重复执行，直到总记录数达到 50 万为止。

```
INSERT INTO Part
SELECT partkey + (SELECT COUNT(*) FROM Part), name, mfgr, brand, type, size,
container, retailprice, comment
FROM Part;
```

结果：

	partkey	name	mfgr	brand	type	size	container	retailprice	comment
526028	526041	神龙-富康...	上海光华仪表厂	NULL	NULL	NULL	NULL	98000	NULL
526029	526042	洁神(JIESH...	沈阳市宝新仪器仪表公司	NULL	NULL	NULL	NULL	98000	NULL
526030	526043	金牛牌JQC91...	承德试验机有限责任公司	NULL	NULL	NULL	NULL	98000	NULL
526031	526044	金杯牌SY503...	承德试验机有限责任公司	NULL	NULL	NULL	NULL	98900	NULL
526032	526045	东南牌DN644...	北京市海淀区时代贸	NULL	NULL	NULL	NULL	99800	NULL
526033	526046	威姿牌CA713...	沈阳市宝新仪器仪表公司	NULL	NULL	NULL	NULL	99800	NULL
526034	526047	东南牌DN649...	北京德隆博宇科贸有	NULL	NULL	NULL	NULL	99800	NULL
526035	526048	金杯牌SY648...	上海光华仪表厂	NULL	NULL	NULL	NULL	99800	NULL
526036	526049	凯帆牌KFM53...	上海光华仪表厂	NULL	NULL	NULL	NULL	988000	NULL
526037	526050	曙光牌DG640...	沈阳市宝新仪器仪表公司	NULL	产品分类：客...	NULL	NULL	88800	NULL

4) UPDATE 语句（修改部分记录的部分列值）

“上海三剑投资咨询有限公司”供应的所有零件的供应成本价下降 10%。

```
UPDATE PartSupp
SET supplycost = supplycost * 0.9
WHERE suppkey = (SELECT suppkey
FROM Supplier
WHERE name = '上海三剑投资咨询有限公司');
```

结果：执行前：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost	comment	suppkey	name	address	nationkey	phone	acctbal	comment
1	30453	6	234	1819.015	NULL	6	上海三剑投资咨询有限公司	上海市松江区石湖荡镇松蒸公路21号204室	39	13266657111	NULL	NULL

执行后：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost	comment	suppkey	name	address	nationkey	phone	acctbal	comment
1	30453	6	234	1637.114	NULL	6	上海三剑投资咨询有限公司	上海市松江区石湖荡镇松蒸公路21号204室	39	13266657111	NULL	NULL

5) UPDATE 语句（利用一个表中的数据修改另一个表中的数据）

利用 Part 表中的零售价格来修改 Lineitem 中的 extendedprice，其中 $\text{extendedprice} = \text{Part.retailprice} * \text{quantity}$ 。

```
UPDATE Lineitem
SET extendedprice = Part.retailprice * Lineitem.quantity
FROM Part
WHERE Part.partkey = Lineitem.partkey;
```

结果：执行前：

	orderkey	partkey	suppkey	linenumber	quantity	extendedprice	discount	tax	returnflag	linestatus	shipdate	commitdate	receiptdate	shipinstruct	shipmode	comment
1	1	44930	18848	1	61	33489	0	0.08714417	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
2	1	42522	13503	2	46	234600	0	0.272896	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	2	5001	15634	1	6	7020000	0	0.1504321	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
4	2	15802	29470	2	81	1.4013E+07	0	0.967502	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
5	3	10672	26689	1	52	7488000	0	0.248013	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	3	13973	4191	2	82	1.3284E+07	0	0.1297093	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
7	4	26000	1590	1	67	173530	0	0.8972544	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
8	4	36680	24313	2	34	135932	0	0.9525895	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
9	6	24941	23	1	5	124500	0	0.8888708	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
10	9	44117	533	1	82	437880	0	0.238791	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

执行后：

	orderkey	partkey	suppkey	linenumber	quantity	extendedprice	discount	tax	returnflag	linestatus	shipdate	commitdate	receiptdate	shipinstruct	shipmode	comment
1	1	44930	18848	1	61	26791.2	0	0.08714417	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
2	1	42522	13503	2	46	187680	0	0.272896	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	2	5001	15634	1	6	5616000	0	0.1504321	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
4	2	15802	29470	2	81	1.12104E+07	0	0.967502	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
5	3	10672	26689	1	52	5990400	0	0.248013	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	3	13973	4191	2	82	1.06272E+07	0	0.1297093	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
7	4	26000	1590	1	67	138824	0	0.8972544	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
8	4	36680	24313	2	34	108745.6	0	0.9525895	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
9	6	24941	23	1	5	99600	0	0.8888708	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
10	9	44117	533	1	82	350304	0	0.238791	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

6) DELETE 基本语句（删除给定条件的所有记录）

删除顾客宁攸华的所有订单记录。

```
DELETE FROM Lineitem
WHERE orderkey IN (SELECT orderkey
FROM Orders O, Customer C
WHERE O.custkey = C.custkey AND C.name = '宁攸华');

DELETE FROM Orders
WHERE custkey = (SELECT custkey
FROM Customer
WHERE name = '宁攸华');
```

结果：执行前：

	orderkey	partkey	supply	linenumber	quantity	extendedprice	discount	tax	returnflag	linestatus	shipdate	commitdate	receiptdate	shipinstruct	shipmode	comment
1	4994	49299	15068	1	50	252000	0	0.9078872	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
2	4994	42238	9685	2	1	40320	0	0.09184609	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	4994	27300	8550	3	31	67952	0	0.1399366	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
4	4994	27862	26889	4	12	2678400	0	0.7200525	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
5	4994	53369	30028	5	58	3336180	0	0.8233075	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6	4994	40638	6203	6	80	3.0272E+07	0	0.1713835	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
	orderkey	custkey	orderstatus	totalprice	orderdate	orderpriority	cler	shippriority	comment							
1	4994	426395	NULL	5.844028E+07	2014-01-12	NULL	NULL	NULL	NULL							

执行后：

orderkey	partkey	supkey	linenumber	quantity	extendedprice	discount	tax	returnflag	linestatus	shipdate	commitdate	receiptdate	shipinstruct	shipmode	comment
orderkey	custkey	orderstatus	totalprice	orderdate	orderpriority	cler	shippriority	comment							

实验总结

正确地设计和执行数据更新语句，确保正确地录入数据和更新数据，才能保证查询出来的数据正确。当更新数据失败时，一个主要原因是更新数据时违反了完整性约束。

实验 1.5 视图实验

实验目的

熟悉 SQL 语言有关视图的操作，能够熟练使用 SQL 语句来创建需要的视图，定义数据库外模式，并能使用所创建的视图实现数据管理。

实验内容

针对给定的数据库模式，以及相应的应用需求，创建视图和带 **WITH CHECK OPTION** 的视图，并验证视图 **WITH CHECK OPTION** 选项的有效性。理解和掌握视图消解执行原理，掌握可更新视图和不可更新视图的区别。

实验步骤

1) 创建视图（省略视图列名）

创建一个“上海三剑投资咨询有限公司”供应商供应的零件视图 V_DLMU_PartSupp1，要求列出供应零件的编号、零件名称、可用数量、零售价格、供应价格和备注的信息。

```
CREATE VIEW V_DLMU_PARTSUPP1 AS
SELECT P.partkey, P.name, PS.availqty, P.retaiprice, PS.supplycost, P.comment
FROM Part P, PartSupp PS, Supplier S
WHERE P.partkey = PS.partkey AND S.supkey = PS.supkey AND S.name = '上海三剑投资咨询有限公司';
```

结果：

	partkey	name	availqty	retaiprice	supplycost	comment
1	30453	电磁除垢防垢器	234	308000	1637.114	NULL

2) 创建视图（不能省略列名的情况）

创建一个视图 V_CustAvgOrder，按顾客统计平均每个订单的购买金额和零件数量，要求输出顾客编号、姓名，平均购买金额和平均购买零件数量。

```
CREATE VIEW V_CustAvgOrder(custkey, cname, avgprice, avgquantity) AS
SELECT C.custkey, MAX(C.name), AVG(O.totalprice), AVG(L.quantity)
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L
WHERE C.custkey = O.custkey AND L.orderkey = O.orderkey
GROUP BY C.custkey;
```

结果：

	custkey	cname	avgprice	avgquantity
1	80916	何贤英	5115711	38.5
2	55778	冯渝婷	11194658	48.4
3	146512	刘缤元	22127652	26.5
4	314581	刘祥冉	0	0
5	263048	刘沁源	152670.53125	70
6	251309	刘乃栋	11679421	43.5
7	496713	唐彩云	29511832	95
8	456587	戎大同	36853964	57
9	493464	邵子健	12501194	74
10	74441	哈卡	13429259	43

3) 创建视图 (WITH CHECK OPTION)

使用 WITH CHECK OPTION, 创建一个“上海三剑投资咨询有限公司”供应商供应的零件视图 V_DLMU_PartSupp2, 要求列出供应零件的编号、可用数量和供应价格等信息。然后通过该视图分别增加、删除和修改一条“上海三剑投资咨询有限公司”零件供应记录, 验证 WITH CHECK OPTION 是否起作用。

创建视图:

```
CREATE VIEW V_DLMU_PartSupp2 AS
SELECT partkey, suppkey, availqty, supplycost
FROM PartSupp
WHERE suppkey = (SELECT suppkey
FROM Supplier
WHERE name = '上海三剑投资咨询有限公司')
WITH CHECK OPTION;
```

结果:

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	1637.114

通过该视图进行添加操作:

```
INSERT INTO V_DLMU_PartSupp2
VALUES(58889, 5048, 704, 77760);
```

结果:

消息 550, 级别 16, 状态 1, 第 20 行
试图进行的插入或更新已失败, 原因是目标视图或者目标视图所跨越的某一视图指定了 WITH CHECK OPTION, 而该操作的一个或多个结果行又不符合 CHECK OPTION 约束。语句已终止。

修改操作:

```
UPDATE V_DLMU_PartSupp2
SET supplycost = 122
WHERE suppkey = 6;
```

执行前:

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	1637.114

执行后:

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122

删除操作：

```
DELETE FROM V_DLMU_PartSupp2
WHERE suppkey = 6;
```

执行前：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122

执行后：

消息 547, 级别 16, 状态 0, 第 27 行
DELETE 语句与 REFERENCE 约束“FK__Lineitem__4D94879B”冲突。该冲突发生于数据库“TPCH”，表“dbo.Lineitem”。
语句已终止。

从上面的实验可以看出 WITH CHECK OPTION 在进行 INSERT 操作时起作用了。

4) 可更新的视图（行列子集视图）

创建一个“上海三剑投资咨询有限公司”供应商供应的零件视图 V_DLMU_PartSupp3，要求列出供应零件的编号、可用数量和供应价格等信息。然后通过该视图分别增加、删除和修改一条“上海三剑投资咨询有限公司”零件供应记录，验证该视图是否可更新的，并比较上述“3) 创建视图”实验任务与本任务结果有何异同。

创建视图：

```
CREATE VIEW V_DLMU_PartSupp3 AS
SELECT partkey, suppkey, availqty, supplycost
FROM PartSupp
WHERE suppkey = (SELECT suppkey
FROM Supplier
WHERE name = '上海三剑投资咨询有限公司');
```

结果：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122

增加操作：

```
INSERT INTO V_DLMU_PartSupp3
```

```
VALUES(63418, 29324, 704, 77760);
```

通过视图看不到 INSERT 的结果：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122

而新插入的项可以查询到：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122
2	63418	29324	704	77760

修改操作：

```
UPDATE V_DLMU_PartSupp3
SET supplycost = 12
WHERE suppkey = 6;
```

执行前：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	122

执行后：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	12

删除操作：

```
DELETE FROM V_DLMU_PartSupp3
WHERE suppkey = 6;
```

执行前：

	partkey	suppkey	availqty	supplycost
1	30453	6	234	12

执行后：

消息 547, 级别 16, 状态 0, 第 27 行
DELETE 语句与 REFERENCE 约束“FK__Lineitem__4D94879B”冲突。该冲突发生于数据库“TPCH”，表“dbo.Lineitem”。
语句已终止。

实验显示该视图可以更新，与 3) 相比，在没有 WITH CHECK OPTION 的情况下，可以进行 INSERT 操作，UPDATE 和 DELETE 操作与 3) 相比没有区别。

5) 不可更新的视图

2) 中创建的视图是可更新的吗？通过 SQL 更新语句加以验证，并说明原因。

```
INSERT INTO V_CustAvgOrder
VALUES(100000, NULL, 20, 2000);
```

结果：

消息 4406, 级别 16, 状态 1, 第 47 行
对视图或函数 'V_CustAvgOrder' 的更新或插入失败, 因其包含派生域或常量域。

实验显示 2) 中创建的视图不可更新, 因为所创建的视图对其属性值进行了计算的其他形式上的改变, 而对视图的更改最终表现为对表的更改而表中不存在视图的某一属性, 或属性的性质不相同, 则无法更改, 这是一种视图机制。

6) 删除视图 (RESTRICT/CASCADE)

创建顾客订购零件明细视图 V_CustOrd, 要求列出顾客编号、姓名、购买零件数、金额, 然后在该视图的基础上, 再创建 2) 的视图 V_CustAvgOrder, 然后使用 RESTRICT 选项删除视图 V_CustOrd, 观察现象并解释原因。利用 CASCADE 选项删除 V_CustOrd, 观察现象并检查 V_CustAvgOrder 是否存在, 解释原因?

创建视图 V_CustOrd:

```
CREATE VIEW V_CustOrd(custkey, cname, qty, extprice) AS
SELECT C.custkey, C.name, L.quantity, L.extendedprice
FROM Customer C, Orders O, Lineitem L
WHERE C.custkey = O.custkey AND O.orderkey = L.orderkey;
```

结果：

	custkey	cname	qty	extprice
1	8	阿波罗	54	60048
2	8	阿波罗	45	163080
3	125	阿盖郡主	66	5.9664E+07
4	125	阿盖郡主	48	614361.6
5	125	阿盖郡主	16	2547200
6	139	阿怪	65	341120
7	139	阿怪	70	40768
8	172	阿坚	38	614080
9	340	阿永	49	729120
10	340	阿永	76	2042880

创建视图 V_CustAvgOrder:

```
CREATE VIEW V_CustAvgOrder(custkey, cname, avgqty, avgprice) AS
SELECT custkey, MAX(cname), AVG(qty), AVG(extprice)
FROM V_CustOrd
```



```
GROUP BY custkey;
```

结果：

	custkey	cname	avgqty	avgprice
1	108639	新维平	70	231280
2	377924	刘月辰	41	6068000
3	451678	权斌永	22	137760
4	568546	玄铁矿	87	45309600
5	40149	丁奇	51	381480
6	336161	刘妍孜	57	11856
7	215666	刘晶羊	27.5	189200
8	324044	刘欣川	78	1310400
9	406288	刘做生	45	478800
10	577606	燕俊雪	66.5	8414280

使用 RESTRICT 选项删除视图 V_CustOrd：

```
DROP VIEW V_CustOrd RESTRICT;
```

结果：

消息 156, 级别 15, 状态 1, 第 60 行
关键字 'RESTRICT' 附近有语法错误。

利用 CASCADE 选项删除 V_CustOrd：

```
DROP VIEW V_CustOrd CASCADE;
```

结果：

消息 156, 级别 15, 状态 1, 第 61 行
关键字 'CASCADE' 附近有语法错误。

实验显示 SQL Server 2017 不支持级联删除, 不过可以通过先删除视图 V_CustAvgOrder, 再删除视图 V_CustOrd 达到级联删除的效果。

实验总结

通过本次实验, 我了解到 WITH CHECK OPTION 的作用: 在视图上的修改都要符合视图定义时的 SELECT 语句所指定的限制条件, 如果不符合限制条件则不能执行操作。

对于视图的更新我有了更深刻的了解: 一般行列子集视图是可以更新的, 因为它只是去掉了基本表的某些行或者列, 并且保留了主码, 对视图的更新通过视图消解可以转化为对基本表的更新。

我还了解了 RESTRICT 和 CASCADE 的作用：RESTRICT 是如果子表中有匹配的记录,则不允许对父表对应候选键进行 DELETE 操作，CASCADE 是在父表上 DELETE 记录时，同步 DELETE 掉子表的匹配记录。

实验 1.6 索引实验

实验目的

掌握索引设计原则和技巧，能够创建合适的索引以提高数据库查询、统计分析效率。

实验内容

针对给定的数据库模式和具体应用要求，创建唯一索引、函数索引、复合索引等；修改索引；删除索引。设计相应的 SQL 查询验证索引有效性。学习利用 EXPLAIN 命令分析 SQL 查询是否使用了所创建的索引，并能够分析其原因，执行 SQL 查询并估算索引提高查询效率的百分比。要求实验数据集达到 10 万条记录以上的数据量，以便验证索引效果。

实验步骤

1) 创建唯一索引

在零件表的零件名称字段上创建唯一索引。

```
CREATE UNIQUE INDEX Idx_part_name ON Part(name);
```

结果：

消息 1505, 级别 16, 状态 1, 第 1 行
因为发现对象名称 'dbo.Part' 和索引名称 'Idx_part_name' 有重复的键, 所以 CREATE UNIQUE INDEX 语句终止。重复的键值为 (优派显示器)。
语句已终止。

创建唯一索引失败，因为 Part 表中的 name 列上存在重复的键。

2) 创建函数索引（对某个属性的函数创建索引，称为函数索引）

在零件表的零件名称字段上创建一个零件名词长度的函数索引（由于 SQL Server 不支持函数索引，所以添加长度列，并在该列上创建索引）。

```
ALTER TABLE Part ADD name_length AS LEN(name) PERSISTED
CREATE INDEX Idx_part_name_fun ON Part(name_length);
```

结果：



3) 创建复合索引（对两个及两个以上的属性创建索引，称为复合索引）

在零件表的制造商和品牌两个字段上创建一个复合索引。

```
CREATE INDEX Idx_part_mfgr_brand ON Part(mfgr, brand);
```

结果：



4) *创建聚簇索引

在零件表的制造商字段上创建一个聚簇索引（SQL Server 自动将主键设为聚簇索引，所以新创建表 Part2 的同时创建聚簇索引）。

```
CREATE TABLE Part2(
    partkey INT,
    name VARCHAR(550),
    mfgr CHAR(250),
    brand CHAR(100),
    type VARCHAR(250),
    size INT,
    container CHAR(100),
```

```

    retailprice REAL,
    comment VARCHAR(230)
);
CREATE CLUSTERED INDEX Idx_part_mfgr ON Part2(mfgr);

```

结果：



5) 创建 Hash 索引

在零件表的名称字段上创建一个 Hash 索引。

```

ALTER TABLE Part ADD hash_name
AS CAST(HASHBYTES('MD2', name) AS UNIQUEIDENTIFIER) PERSISTED;
CREATE INDEX Idx_part_name_hash ON part(hash_name);

```

结果：



6) 修改索引名称

修改零件表的名称字段上的索引名。

```
EXEC sp_rename N'dbo.Part.Idx_part_name_hash', N'Idx_name_hash_new', N'INDEX';
```

结果：



7) 分析某个 SQL 查询语句执行时是否使用了索引

```
EXPLAIN SELECT * FROM Part WHERE name = '零件';
```

结果显示该 SQL 查询语句执行时没有使用索引。

8) *验证索引效率

创建一个函数 TestIndex，自动计算 SQL 查询执行的时间。

```
CREATE FUNCTION TestIndex (@p_partname CHAR(55)) RETURNS INT
AS
BEGIN
    DECLARE @begintime DATETIME;
    DECLARE @endtime DATETIME;
    DECLARE @durationtime INT;
    DECLARE @TMP INT;
    SET @begintime = CURRENT_TIMESTAMP;
    SELECT @TMP = SUM(partkey)
    FROM Part
    WHERE name = @p_partname;
    SET @endtime = CURRENT_TIMESTAMP;
    SET @durationtime = DATEDIFF(ms, @begintime, @endtime);
    RETURN @durationtime;
END;
```

无索引时的执行时间：

```
SELECT TPC.H.dbo.TestIndex('中科院电子所微波公司');
```

结果：

	(无列名)
1	77

有索引时的执行时间：

```
CREATE INDEX part_name ON Part(name);

SELECT TPC.H.dbo.TestIndex('中科院电子所微波公司');
```

结果：

	(无列名)
1	3

比较上述各次执行时间，可计算出索引提高查询效率的百分比为 96%。

实验总结

在使用 SQL Server 创建聚簇索引时发现，如果在建表的时候建立了主键，没有建立聚簇索引，那么系统默认将主键设置为聚簇索引，因此想要在有主键的表上实现建立聚簇索引，只能先删除主键，这样做并不太好，所以创建新表 Part2 的同时创建聚簇索引。

通过这次实验，我发现创建索引可以加快查询的速度。