

# BÁO CÁO

## ĐỒ ÁN THỰC HÀNH #1 – NHÓM 12

MSSV	Tên thành viên
19120583	Lê Thái Bình Minh
19120529	Nguyễn Phước Huy
19120481	Đàm Hồng Đức
19120416	Nguyễn Anh Tuấn

### MỤC LỤC

Phần 1: Từ kết quả truy vấn của câu 3, ghi nhận lại index recommendation (nếu có).

Quan sát và giải thích execution plan.....2

- Truy vấn 1: Cho danh sách các hóa đơn lập trong năm 2020 .....2
- Truy vấn 2: Cho danh sách các khách hàng ở TPHCM .....4
- Truy vấn 3: Cho danh sách các sản phẩm có giá trong khoảng từ 1000 đến 2000 .....6
- Truy vấn 4: Cho danh sách các sản phẩm có số lượng tồn <100 .....8
- Truy vấn 5: Cho danh sách các sản phẩm bán chạy nhất .....10
- Truy vấn 6: Cho danh sách các sản phẩm có doanh thu cao nhất .....35

Phần 2: Quan sát và nhận xét execution plan (thời gian thực thi) của một số trường hợp .....57

**Phần 1:** Từ kết quả truy vấn của câu 3, ghi nhận lại index recommendation(nếu có).  
Quan sát và giải thích execution plan

🚦 **Truy vấn 1: Cho danh sách các hóa đơn lập trong năm 2020:**

❖ Code SQL truy vấn:

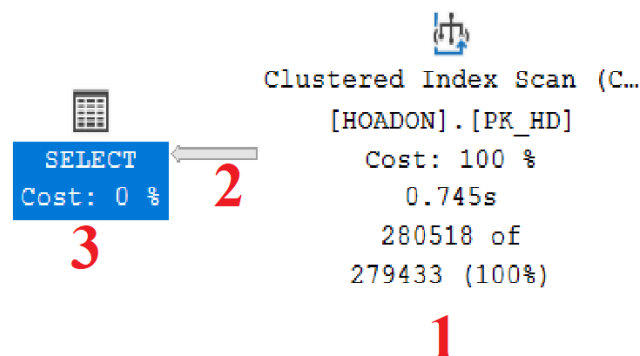
```
--a. Cho danh sách các hoá đơn lập trong năm 2020
select *from HOADON where YEAR(HOADON.NGAYLAP) = 2020
```

❖ Kết quả truy vấn:

	MAHD	MAKH_HD	NGAYLAP	TONGTIEN
1	HD000004	KH875973	2020-04-12	76918
2	HD000006	KH004038	2020-04-04	150988
3	HD000014	KH879968	2020-07-30	36536
4	HD000018	KH767604	2020-12-08	256336
5	HD000023	KH787795	2020-08-30	101292
6	HD000025	KH193561	2020-12-12	103550
7	HD000026	KH624346	2020-09-14	119988
8	HD000028	KH706877	2020-03-18	148028
9	HD000029	KH864956	2020-06-09	13380
10	HD000034	KH065846	2020-02-11	91454
11	HD000038	KH735656	2020-08-26	81972
12	HD000045	KH606052	2020-06-04	51666

❖ Giải thích Execution Plan:

- Index recommendation: không có



- Operator (1): Cluster Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	500000
Actual Number of Rows for All Executions	280518
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	2.10683
Estimated Operator Cost	2.65699 (100%)
Estimated CPU Cost	0.550157
Estimated Subtree Cost	2.65699
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	279433
Estimated Number of Rows to be Read	500000
Estimated Row Size	44 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	0
<b>Predicate</b>	
datepart(year,[QLBH],[dbo].[HOADON],[NGAYLAP])=(2020)	
<b>Object</b>	
[QLBH],[dbo].[HOADON].[PK_HD]	
<b>Output List</b>	
[QLBH],[dbo].[HOADON].MAHD, [QLBH],[dbo].[HOADON].MAKH_HD, [QLBH],[dbo].[HOADON].NGAYLAP, [QLBH].[dbo].[HOADON].TONGTIEN	

- Operator Clustered Index Scan sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng HOADON để lấy ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện năm của ngày lập hóa đơn phải là 2020. Sau đó operator sẽ output ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện này.
- Thời gian chạy ước tính là 0.745s. Chi phí truy vấn là gần 100%
- Data flow arrow (2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator Cluster Index Scan đến operator Select

Actual Number of Rows for All Executions	280518
Number of Rows Read	500000
Estimated Number of Rows Per Execution	279433
Estimated Row Size	44 B
Estimated Data Size	12 MB

- Số dòng dữ liệu đã được đọc là: 500000

- Kích thước dữ liệu là: 12MB
- Chuyển những dòng dữ liệu được output từ operator(1) sang cho operator(3)
- Operator (3): Select
  - Đưa ra kết quả truy vấn cho Client là những dòng dữ liệu đã được lấy ra bởi operator(1)

### **Truy vấn 2: Cho danh sách các khách hàng ở TPHCM**

#### ❖ Code SQL truy vấn:

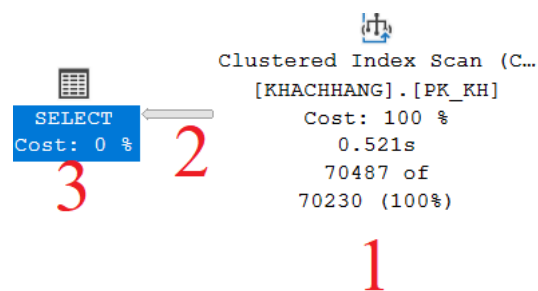
--b. Cho danh sách các khách hàng ở TPHCM

```
select * from KHACHHANG where KHACHHANG.TPHO like N'%Thành phố Hồ Chí Minh'
```

#### ❖ Kết quả truy vấn:

	MAKH	HO	TEN	NGSINH	SONHA	DUONG	PHUONG	QUAN	TPHO	DIENTHOAI
1	KH000008	Chu	Cường Thành Nhân	1961-04-17	406	Võ Văn Tấn	Phường Tây Thanh	6	Thành phố Hồ Chí Minh	0937751953
2	KH000013	Phi	Ái Anh Hương	1957-04-07	748	Trần Quang Diệu	Phường 15	Quận Phú Nhuận	Thành phố Hồ Chí Minh	0972942410
3	KH000035	Trần	Minh Nhu	2002-06-02	527	Lê Công Kiều	Phường Hiệp Bình Phước	Quận Phú Nhuận	Thành phố Hồ Chí Minh	0774792115
4	KH000038	Bành	Gia Thiện	1934-01-21	814	Thế Kỳ	Phường 04	Quận Bình Thạnh	Thành phố Hồ Chí Minh	0585192070
5	KH000041	Kim	Xuân Mai	2016-12-21	408	An Phú	Phường 6	Quận Tân Bình	Thành phố Hồ Chí Minh	0371291408
6	KH000117	Dương	Hòa Bình	1999-07-31	395	Đường số 33	Phường 08	2	Thành phố Hồ Chí Minh	0985583395
7	KH000118	Lưu	Linh Châu	1987-03-30	883	Cô Giang	Phường 04	7	Thành phố Hồ Chí Minh	0943630666
8	KH0001478	Tôn	Kiến Bình	1984-12-06	713	Đường số 7	Xã Long An	Huyện Ân Thi	Thành phố Hồ Chí Minh	0917169769
9	KH000160	Nguyễn	Sơn Thế Phương	1953-01-31	169	Nguyễn Thượng Hiền	Phường 18	12	Thành phố Hồ Chí Minh	0789157614
10	KH000161	Liêu	Mỹ Khuyển	2019-05-17	690	Đặng Hữu Phổ	Phường 04	Quận Gò Vấp	Thành phố Hồ Chí Minh	0593645711
11	KH000179	Bành	Đồng Triển Sinh	1967-06-15	246	Quốc Hương	Phường 04	5	Thành phố Hồ Chí Minh	0780906124
12	KH000196	Trình	Đường Trí Minh	1957-10-03	072	Ngoài Đuôi Trình	Phường 10	Quận Bình Thạnh	Thành phố Hồ Chí Minh	0783687330

#### ❖ Giải thích Execution Plan:



- Index recommendation: Không có

- Operator (1): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	100000
Actual Number of Rows for All Executions	70487
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	1.89127
Estimated Operator Cost	2.00143 (100%)
Estimated CPU Cost	0.110157
Estimated Subtree Cost	2.00143
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	70229.6
Estimated Number of Rows to be Read	100000
Estimated Row Size	370 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	0
<b>Predicate</b>	
[QLBH].[dbo].[KHACHHANG].[TPHO] like N'%Thành phố Hồ Chí Minh'	
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[KHACHHANG].[PK_KH]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[KHACHHANG].MAKH, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].HO, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].TEN, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].NGSINH, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].SONHA, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].DUONG, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].PHUONG, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].QUAN, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].TPHO, [QLBH].[dbo].[KHACHHANG].DIENTHOAI	

- Operator Clustered Index Scan sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng KHACHHANG để tìm ra những dòng dữ liệu thỏa TPHO like N'%Thành phố Hồ Chí Minh'. Sau đó operator này sẽ output ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện này
- Thời gian truy vấn ước tính là 0.521s, chi phí truy vấn là gần 100%

- Data flow arrow (2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select

Actual Number of Rows for All Executions	70487
Number of Rows Read	100000
Estimated Number of Rows Per Execution	70229.6
Estimated Row Size	370 B
Estimated Data Size	25 MB

- Số dòng dữ liệu đã được đọc là: 100000
  - Kích thước của dữ liệu là: 25MB
  - Chuyển những dòng dữ liệu được output từ operator(1) sang cho operator(3)
- Operator(3): Select
  - Đưa ra kết quả truy vấn là những dòng dữ liệu đã được lấy ra từ operator(1) cho Client

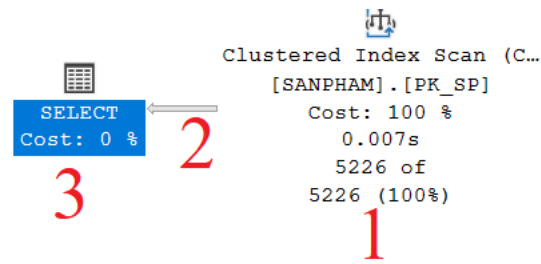
### **Truy vấn 3: Cho danh sách các sản phẩm có giá từ 1000 đến 2000**

#### ❖ Code SQL truy vấn:

```
--c. Cho danh sách các sản phẩm có giá trong một khoảng từ 1000 đến 2000
select *from SANPHAM where SANPHAM.GIA >= 1000 and SANPHAM.GIA<=2000
```

#### ❖ Kết quả truy vấn:

	MASP	TENSP	SOLUONGTON	MOTA	GIA
1	SP00004	Laptop LG U9RU2 RAM 16GB SSD 512GB i7	80	NULL	1584
2	SP00007	Laptop GIGABYTE 7423P RAM 32GB SSD 1TB i5	69	NULL	1625
3	SP00029	Laptop ACER DXBJY RAM 8GB SSD 512GB i3	58	NULL	1091
4	SP00031	Laptop ASUS NOD7F RAM 8GB SSD 512GB i9	56	NULL	1476
5	SP00043	Laptop ACER 57S5Q RAM 32GB SSD 1TB i5	98	NULL	1302
6	SP00072	Laptop Macbook 2Z4HJ RAM 4GB SSD 512GB i7	79	NULL	1489
7	SP00081	Laptop Macbook O0VSX RAM 16GB SSD 1TB i5	48	Sản phẩm yêu thích nhất năm!	1026
8	SP00182	Laptop HP J7XV3 RAM 32GB SSD 1TB i7	34	NULL	1496
9	SP00215	Laptop MSI 012T6 RAM 16GB SSD 1TB i5	89	Sản phẩm thể hệ mới nhất!	1878
10	SP00217	Laptop Macbook 7SSI7 RAM 32GB SSD 512GB i7	86	NULL	1837
11	SP00218	Laptop ACER 644F5 RAM 4GB SSD 512GB i9	72	NULL	1419
12	SP00220	Laptop Dell SQ644 RAM 16GB SSD 512GB i9	36	NULL	1408

❖ Giải thích Execution Plan:

## • Index Recommendation: Không có

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	10000
Actual Number of Rows for All Executions	5226
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (100%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	5226
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	0
<b>Predicate</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[GIA]>=CONVERT_IMPLICIT(int,[@1],0) AND [QLBH].[dbo].[SANPHAM].[GIA]<=CONVERT_IMPLICIT(int, [dbo].[SANPHAM].[GIA]<=CONVERT_IMPLICIT(int,[@2],0)	
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	

## • Operator(1): Clustered Index Scan

- Operator(1) Clustered Index Scan sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để tìm các dòng dữ liệu thỏa điều kiện  $GIA \geq 1000$  và  $GIA \leq 2000$ . Sau đó operator(1) sẽ output ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện này
- Thời gian chạy ước tính là 0.007s và chi phí truy vấn là gần 100%

- Data flow arrow(2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select

Actual Number of Rows for All Executions	5226
Number of Rows Read	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	5226
Estimated Row Size	186 B
Estimated Data Size	949 KB

- Số dòng dữ liệu đã đọc: 10000
  - Kích thước dữ liệu ước tính là: 949KB
  - Chuyển những dòng dữ liệu được output từ operator(1) sang cho operator(3)
- Operator(3): Select
    - Đưa ra kết quả truy vấn là những dòng dữ liệu đã được lấy ra từ operator(1) cho Client

#### 🚩 **Truy vấn 4: Cho danh sách các sản phẩm có số lượng tồn bé hơn 100**

##### ❖ Code SQL truy vấn:

--d. Cho danh sách các sản phẩm có số lượng tồn <100  
**select \*from SANPHAM where SANPHAM.SOLUONGTON < 100**

##### ❖ Kết quả truy vấn:

MAASP	TENSP	SOLUONGTON	MOTA	GIA
1 SP00004	Laptop LG U9RU2 RAM 16GB SSD 512GB i7	80	NULL	1584
2 SP00005				469
3 SP00007				1625
4 SP00029				1091
5 SP00031				1476
6 SP00040				680
7 SP00042				295
8 SP00043				1302
9 SP00068				174
10 SP00072				1489
11 SP00081				1026
12 SP00128				458

Clustered Index Scan (C...  
 [SANPHAM].[PK\_SP]  
 Cost: 100 %  
 0.004s  
 10000 of  
 10000 (100%)

**3** (SELECT operator)  
**2** (Data flow arrow)  
**1** (Clustered Index Scan)

##### ❖ Giải thích Execution Plan:

- Index Recommendation: Không có



- Operator(1): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	10000
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (100%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	0
<b>Predicate</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[SOLUONGTON]<CONVERT_IMPLICIT(int, [0],0)	
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	

- Operator(1) Clustered Index Scan sẽ quét tất cả các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để tìm tất cả những dòng dữ liệu thỏa điều kiện SOLUONGTON < 100. Sau đó operator(1) này sẽ output ra tất cả những dòng dữ liệu thỏa điều kiện này
- Thời gian chạy ước tính là 0.004s và chi phí truy vấn là gần 100%

- Data flow arrow(2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select

Actual Number of Rows for All Executions	10000
Number of Rows Read	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Row Size	186 B
Estimated Data Size	1816 KB

- Số dòng dữ liệu đã đọc là: 10000
  - Kích thước dữ liệu ước tính là: 1816KB
  - Chuyển những dòng dữ liệu được output từ operator(1) sang cho operator(3)
- Operator(3): Select
    - Đưa ra kết quả truy vấn là những dòng dữ liệu đã được lấy ra từ operator(1) cho Client

#### **Truy vấn 5: Cho danh sách sản phẩm bán chạy nhất (số lượng bán nhiều nhất)**

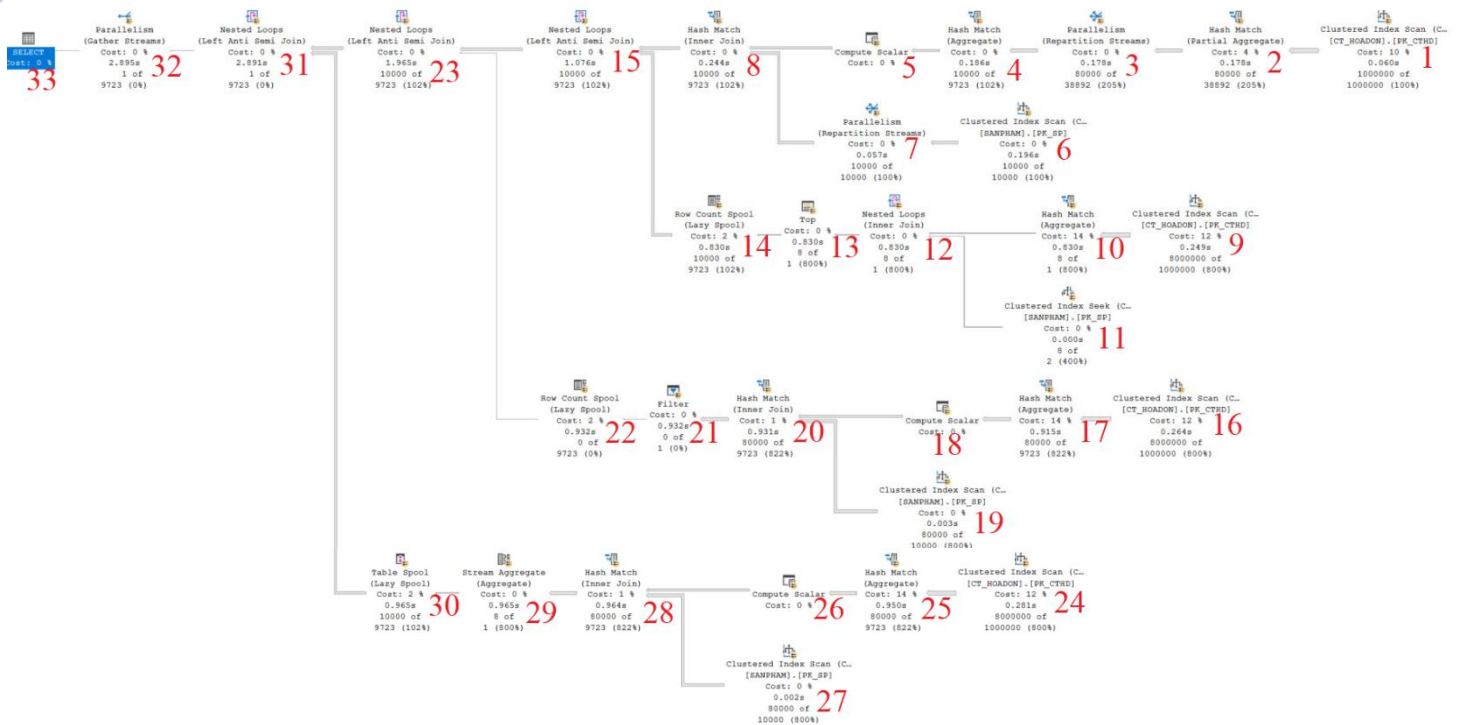
##### ❖ Code SQL truy vấn:

```
--e. Cho danh sách các sản phẩm bán chạy nhất (số lượng bán nhiều nhất)
select MASP,TENSP,SOLUONGTON,MOTA,GIA, SUM(soluong) as TongSL
from SANPHAM,CT_HOADON
where SANPHAM.MASP=CT_HOADON.MASP_CT
group by MASP,TENSP,SOLUONGTON,MOTA,GIA
having SUM(soluong) >= ALL(select SUM(soluong) as TongSL
                           from SANPHAM, CT_HOADON
                           where SANPHAM.MASP=CT_HOADON.MASP_CT
                           group by MASP)
```

##### ❖ Kết quả truy vấn:

	MASP	TENSP	SOLUONGTON	MOTA	GIA	TongSL
1	SP15699	Laptop Macbook MH7IP RAM 8GB SSD 512GB i3	87	Sản phẩm thể hệ mới nhất!	1662	6152

## ❖ Giải thích Execution Plan:



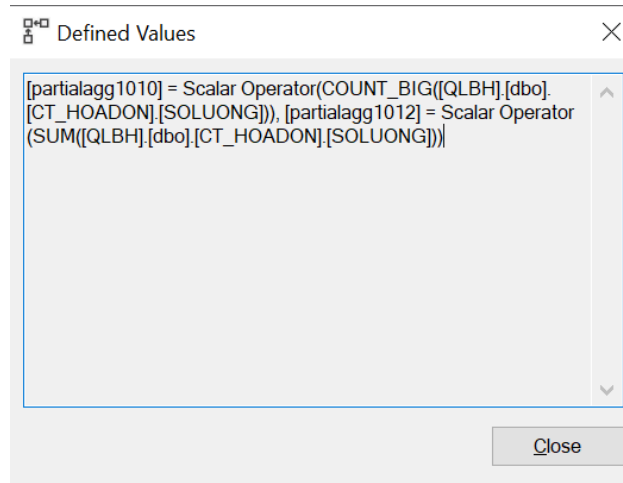
- Index recommendation: không có
- Có thể thấy rằng dưới các operator có 1 ký hiệu song song hình tròn màu vàng cho thấy SQL Server Engine chạy các operator song song với nhau để tiết kiệm thời gian. Nhưng để thuận tiện cho việc giải thích Execution Plan, nhóm em xin phép ghi số vào dưới mỗi operator theo thứ tự từ phải sang trái, từ trên xuống dưới
- Operator(1): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	1000000
Actual Number of Rows for All Executions	1000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	5.31668 (10%)
Estimated CPU Cost	0.275039
Estimated Subtree Cost	5.31668
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	11
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].SOLUONG	

- Operator Clustered Index Scan sẽ quét toàn bộ dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy ra những dòng dữ liệu thuộc 2 cột là MASP\_CT và SOLUONG
- Thời gian chạy ước tính là 0.06s và chi phí ước tính chiếm 10% tổng chi phí truy vấn
- Operator(2): Hash Match (Partial Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Partial Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	2.07698 (4%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	2.07697
Estimated Subtree Cost	7.39366
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	38892
Estimated Number of Rows Per Execution	38892
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	10
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, partialagg1010, partialagg1012	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator Hash Match(Partial Aggregate) sẽ tổng hợp lại những cột dữ liệu được output từ operator(1). Sau đó operator này sẽ output ra những cột dữ liệu như sau: MASP\_CT, partialagg1010, partialagg1012.
- Trong đó dữ liệu ở cột partialagg1010, partialagg1012 được xác định như sau:  
partialagg1010: số dòng của cột SOLUONG; partialagg1012: tổng các giá trị của cột SOLUONG (cột SOLUONG này đã được output ra từ operator(1) ở trước đó)



- Thời gian chạy ước tính là 0.178s và chi phí ước tính chiếm khoảng 4% tổng chi phí truy vấn
- Operator(3): Parallelism (Repartition Streams)

Parallelism	
Repartition streams.	
Physical Operation	Parallelism
Logical Operation	Repartition Streams
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.08191 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	7.47557
Estimated CPU Cost	0.0819157
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	38892
Estimated Number of Rows Per Execution	38892
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Partitioning Type	Hash
Node ID	9
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, partialagg1010, partialagg1012	
Partition Columns	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	

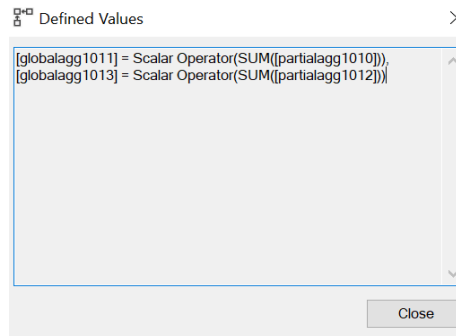
- Operator này được SQL Server Engine sử dụng để tăng tốc quá trình truy vấn
- Operator Parallelism (Repartition Streams) này sẽ nhận những dữ liệu từ operator(2) và giữ nguyên những dữ liệu đó rồi gửi đi cho operator kế tiếp (cụ thể là operator(4))
- Thời gian chạy ước tính là 0.178s

- Operator(4): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.17052 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.170519
Estimated Subtree Cost	7.64609
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	8
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, globalagg1011, globalagg1013	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này sẽ nhận những cột dữ liệu từ operator(3) trước đó và tổng hợp lại thành các cột dữ liệu như sau: MASP\_CT, globalagg1011, globalagg1013

- Trong đó giá trị ở các cột dữ liệu globalagg1011 và globalagg1013 được xác định như sau:

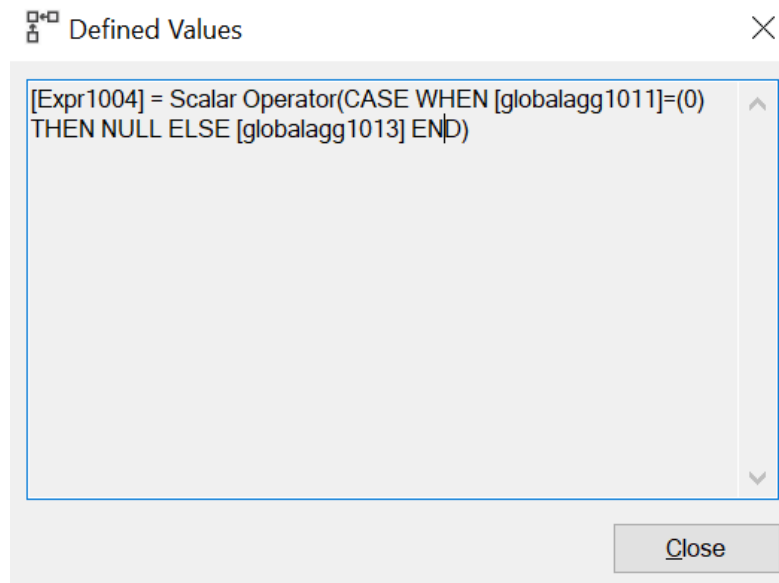


- Thời gian chạy ước tính là 0.186s
- Operator(5): Compute Scalar

Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
<b>Physical Operation</b>	Compute Scalar
<b>Logical Operation</b>	Compute Scalar
<b>Estimated Execution Mode</b>	Row
<b>Estimated Operator Cost</b>	0.00025 (0%)
<b>Estimated I/O Cost</b>	0
<b>Estimated Subtree Cost</b>	7.64634
<b>Estimated CPU Cost</b>	0.0002431
<b>Estimated Number of Executions</b>	1
<b>Estimated Number of Rows Per Execution</b>	9723
<b>Estimated Row Size</b>	26 B
<b>Node ID</b>	7
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1004	

- Operator này nhận vào những cột dữ liệu được output từ operator(4) trước đó. Sau đó nó sẽ tiến hành tính toán tạo ra những dữ liệu mới dựa trên những dữ liệu đã được nhận. Trong trường hợp này operator Compute Scalar sẽ cho ra 2 cột dữ liệu là: MASP\_CT và Expr1004

- Giá trị của cột dữ liệu Expr1004 được tính toán như sau: nếu giá trị của cột dữ liệu [globalagg1011]=(0) thì giá trị của cột Expr1004 sẽ là NULL, còn ngược lại thì Expr1004 sẽ nhận dữ liệu của cột [globalagg1013]



- Operator(6): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	10000
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.13184 (0%)
Estimated CPU Cost	0.0027893
Estimated Subtree Cost	0.13184
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	13
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	

- Operator này sẽ quét hết bảng SANPHAM để lấy toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng này. Sau đó các dòng dữ liệu này sẽ được output ra cho operator kế tiếp (cụ thể là operator(7))



- Thời gian chạy ước tính là 0.175s

- Operator(7): Parallelism (Repartition Streams)

Parallelism	
Repartition streams.	
Physical Operation	Parallelism
Logical Operation	Repartition Streams
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.07087 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	0.20271
Estimated CPU Cost	0.0708694
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Partitioning Type	Hash
Node ID	12
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	
<b>Partition Columns</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này được sử dụng để tăng tốc độ thực hiện truy vấn
- Operator này sẽ nhận các cột dữ liệu từ operator(6) và giữ nguyên những cột dữ liệu này để output ra cho operator kế tiếp (cụ thể là operator(8))
- Thời gian chạy ước tính là 0.057s

- Operator(8): Hash Match (Inner Join)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.1047 (0%)
Estimated CPU Cost	0.104699
Estimated Subtree Cost	7.95375
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	5
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	
<b>Hash Keys Probe</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	
<b>Probe Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]=[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[MASP]	

- Operator này sẽ nhận vào 2 bảng dữ liệu. Bảng dữ liệu thứ nhất được output từ operator(5) gồm các cột dữ liệu như sau: MASP\_CT, Expr1004. Bảng dữ liệu thứ hai được output từ operator(7) gồm các cột dữ liệu như sau: MASP, TENS, SOLUONGTON, MOTA, GIA
- Sau đó operator sẽ tiến hành join 2 bảng dữ liệu này với nhau dựa trên điều kiện sau: MASP\_CT = MASP. Nếu một dòng dữ liệu từ bảng dữ liệu thứ nhất và một dòng dữ liệu từ bảng dữ liệu thứ hai thỏa điều kiện được đề cập ở trên thì operator sẽ tiến hành kết 2 dòng đó lại thành 1 dòng dữ liệu trong Output List
- Output List sẽ gồm các cột dữ liệu sau đây: MASP, TENS, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Thời gian chạy ước tính là 0.244s

- Operator(9): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	20
Object	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON và sẽ lấy ra cột dữ liệu MASP\_CT. Output List của operator là cột dữ liệu MASP\_CT
- Thời gian chạy ước tính là 0.249s và chi phí chiếm gần 12% tổng chi phí truy vấn

- Operator(10): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9207 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.92073
Estimated Subtree Cost	13.0625
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	19
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	
Build Residual	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này được sử dụng để tổng hợp, sắp xếp lại những dữ liệu đã được output từ operator(9) giúp tăng tốc độ truy vấn. Output List là cột dữ liệu MASP\_CT
- Thời gian chạy ước tính là 0.83s và chi phí chiếm gần 14% tổng chi phí truy vấn

- Operator(11): Cluster Index Seek

<b>Clustered Index Seek (Clustered)</b>	
Scanning a particular range of rows from a clustered index.	
<b>Physical Operation</b>	Clustered Index Seek
<b>Logical Operation</b>	Clustered Index Seek
<b>Actual Execution Mode</b>	Row
<b>Estimated Execution Mode</b>	Row
<b>Storage</b>	RowStore
<b>Number of Rows Read</b>	8
<b>Actual Number of Rows for All Executions</b>	8
<b>Actual Number of Batches</b>	0
<b>Estimated Operator Cost</b>	0.0065476 (0%)
<b>Estimated I/O Cost</b>	0.003125
<b>Estimated CPU Cost</b>	0.0001581
<b>Estimated Subtree Cost</b>	0.0065476
<b>Number of Executions</b>	8
<b>Estimated Number of Executions</b>	2
<b>Estimated Number of Rows for All Executions</b>	2
<b>Estimated Number of Rows to be Read</b>	1
<b>Estimated Number of Rows Per Execution</b>	1
<b>Estimated Row Size</b>	9 B
<b>Actual Rebinds</b>	0
<b>Actual Rewinds</b>	0
<b>Ordered</b>	True
<b>Node ID</b>	21
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Seek Predicates</b>	
Seek Keys[1]: Prefix: [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP = Scalar Operator ([QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT])	

- Operator này sẽ tìm kiếm và lấy những dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM thỏa điều kiện giá trị trong cột MASP phải bằng giá trị trong cột MASP\_CT của bảng CT\_HOADON.

- Operator(12): Nested Loops(Inner Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0000524 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0406421
Estimated Subtree Cost	13.0691
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	17
Outer References	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1020	

- Operator này sẽ nhận vào 2 đầu input. Đầu input thứ nhất hay còn gọi là top input là các dòng dữ liệu nhận được từ operator(10). Đầu input thứ hai hay còn gọi là bottom input là các dòng dữ liệu nhận được từ operator(11). Với mỗi dòng trong top input, operator này sẽ quét các dòng trong bottom input để tìm ra dòng dữ liệu trùng với dòng dữ liệu đang xét trong top input. Sau đó operator này sẽ kết hợp cả 2 dòng dữ liệu đó thành 1 dòng dữ liệu và xuất ra trong Output List
- Thời gian chạy ước tính là 0.835s

- Operator(13): Top

Top	
Select the first few rows based on a sort order.	
Physical Operation	Top
Logical Operation	Top
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0691
Estimated CPU Cost	0.0000001
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Is Row Count	False
Is Percent	False
Node ID	15
Top Expression	
(1)	

- Operator này sẽ sắp xếp lại các dòng dữ liệu được nhận từ operator trước đó (cụ thể là operator(12) ) theo một thứ tự mà SQL Server Engine mong muốn

- Operator(14): Row Count Spool (Lazy Spool)

Row Count Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Row Count Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.9733 (2%)
Estimated Subtree Cost	14.0424
Estimated CPU Cost	0.0001001
Estimated Number of Executions	9723
Number of Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	14

- Operator này sẽ lưu những dữ liệu được nhận từ operator(13) vào một bảng dữ liệu tạm thời để tối ưu hóa cho việc truy vấn phụ của SQL Server Engine
- Thời gian chạy ước tính là 0.83s, chi phí chiếm gần 2% tổng chi phí truy vấn

- Operator(15): Nested Loops ( Left Anti Semin Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.01305 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	22.0092
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	3
<b>Predicate</b>	
[Expr1004] IS NULL	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Với từng dòng dữ liệu trong top input (dữ liệu nhận được từ operator(8)) operator này sẽ quét từng dòng dữ liệu trong bottom input (dữ liệu nhận được từ operator(14)) để lấy ra những dòng dữ liệu trùng nhau và kết hợp 2 dòng dữ liệu này thành 1. Sau đó operator sẽ kiểm tra những dòng dữ liệu kết hợp nào thỏa điều kiện giá trị ở cột dữ liệu [Expr1004] IS NULL thì sẽ đưa vào Output List
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Thời gian chạy ước tính là 1.076s

- Operator(16): Clustered Index Scan

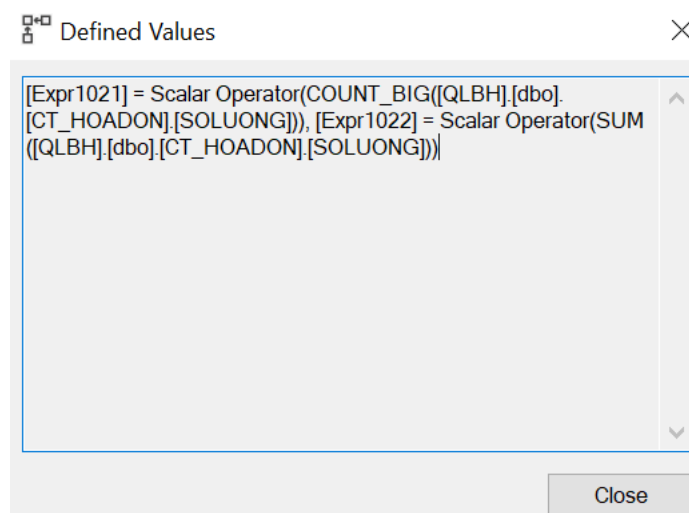
Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	20
Object	[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]
Output List	[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy ra các dòng dữ liệu của cột MASP\_CT
- Thời gian chạy ước tính là 0.264s và chi phí chiếm khoảng 12% tổng chi phí truy vấn

- Operator(17): Hash Match(Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9468 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.94684
Estimated Subtree Cost	13.0886
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	27
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1021, Expr1022	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này tổng hợp lại dữ liệu từ operator(16) theo thứ tự mà SQL Server Engine mong muốn để tăng tốc độ truy vấn. Ngoài ra operator này còn tổng hợp thêm 2 cột dữ liệu là Expr1021 và Expr1022
- Giá trị của 2 cột dữ liệu Expr1021 và Expr1022 được xác định như sau

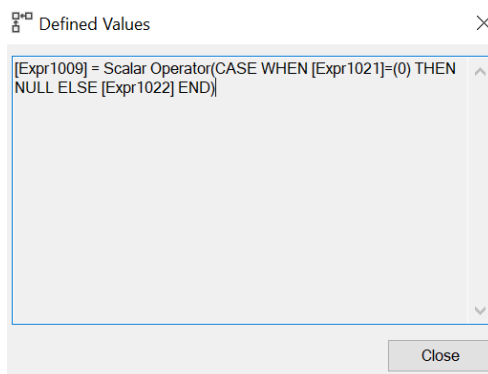


- Thời gian chạy ước tính là 0.915s và chi phí chiếm 14% tổng chi phí truy vấn
- Operator(18): Compute Scalar



Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
Physical Operation	Compute Scalar
Logical Operation	Compute Scalar
Estimated Execution Mode	Row
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0886
Estimated CPU Cost	0
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Node ID	26
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1009	

- Operator này sẽ tính toán thêm những cột dữ liệu mới dựa trên những dữ liệu trước đó từ operator(17). Cột dữ liệu mới là Expr1009
- Giá trị của cột dữ liệu Expr1009 được xác định như sau:



- Operator(19): Cluster Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	80000
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (0%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	29
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để lấy các dòng dữ liệu của cột MASP
- Thời gian chạy ước tính là 0.003s

- Operator(20): Hash Match (Inner Join)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.333692 (1%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.5625
Estimated CPU Cost	0.333627
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	25
<b>Output List</b>	
Expr1009	
<b>Probe Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]=[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[MASP]	
<b>Hash Keys Probe</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ join những dòng dữ liệu từ operator(18) và operator(19) lại với nhau theo điều kiện sau: MASP\_CT = MASP. Giá trị của cột Expr1009 của những dòng dữ liệu kết hợp thỏa điều kiện trên thì sẽ được đưa vào Output List
- Thời gian chạy ước tính là 0.931s và chi phí chiếm 1% tổng chi phí truy vấn

- Operator(21): Filter

Filter	
Restricting the set of rows based on a predicate.	
Physical Operation	Filter
Logical Operation	Filter
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	0
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0046 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.004667
Estimated Subtree Cost	13.5671
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	23
Predicate	
[Expr1009] IS NULL	

- Operator này sẽ nhận vào những dữ liệu từ operator(20) và loại bỏ những dòng dữ liệu thỏa điều kiện giá trị của cột Expr1009 IS NULL. Sau khi loại bỏ, nó sẽ gửi những dữ liệu này cho operator kế tiếp
- Thời gian chạy là 0.932s

- Operator(22): Row Count Spool (Lazy Spool)

Row Count Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Row Count Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	0
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.9733 (2%)
Estimated Subtree Cost	14.5404
Estimated CPU Cost	0.0001001
Estimated Number of Executions	9723
Number of Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	22

- Operator này sẽ lưu những dữ liệu được nhận từ operator(21) vào một bảng dữ liệu tạm thời để tối ưu hóa cho việc truy vấn phụ của SQL Server Engine
- Thời gian chạy ước tính là 0.932s và chi phí chiếm 2% tổng chi phí truy vấn

- Operator(23): Nested Loops (Left Anti Semi Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0102 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	36.5598
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	2
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Với từng dòng dữ liệu trong top input (dữ liệu nhận được từ operator(15)) operator này sẽ quét từng dòng dữ liệu trong bottom input (dữ liệu nhận được từ operator(22)) để lấy ra những dòng dữ liệu trùng nhau và kết hợp 2 dòng dữ liệu này thành 1.
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Thời gian chạy ước tính là 1.965s

- Operator(24): Clustered Index Scan

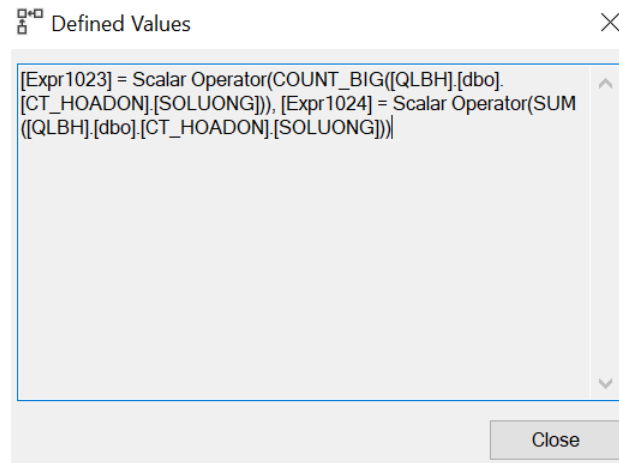
Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	36
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].SOLUONG	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy các cột dữ liệu MASP\_CT và SOLUONG. Output List là 2 cột dữ liệu gồm MASP\_CT và SOLUONG
- Thời gian chạy là 0.281s và chi phí chiếm 12% tổng chi phí truy vấn

- Operator(25): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9468 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.94684
Estimated Subtree Cost	13.0886
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	35
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1023, Expr1024	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

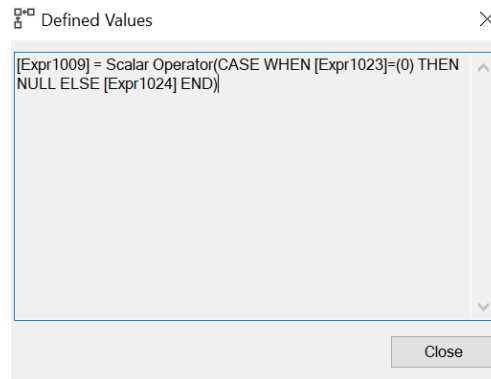
- Operator này sẽ tổng hợp lại dữ liệu được nhận từ operator(24) và tổng hợp thêm 2 cột dữ liệu Expr1023 và Expr1024
- Giá trị của 2 cột dữ liệu Expr1023 và Expr1024 được xác định như sau:



- Thời gian chạy ước tính là 0.95s và chi phí ước tính chiếm 14% tổng chi phí truy vấn
- Operator(26): Compute Scalar

Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
Physical Operation	Compute Scalar
Logical Operation	Compute Scalar
Estimated Execution Mode	Row
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0886
Estimated CPU Cost	0
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Node ID	34
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1009	

- Operator nhận các dòng dữ liệu từ operator(25) và tính thêm một cột dữ liệu mới Expr1009 dựa trên những dữ liệu này
- Giá trị của cột dữ liệu Expr1009 được xác định như sau:



- Operator(27): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	80000
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (0%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	37
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để lấy ra tất cả những dòng dữ liệu trong cột MASP
- Thời gian chạy ước tính là 0.002s

- Operator(28): Hash Match (Inner Join)

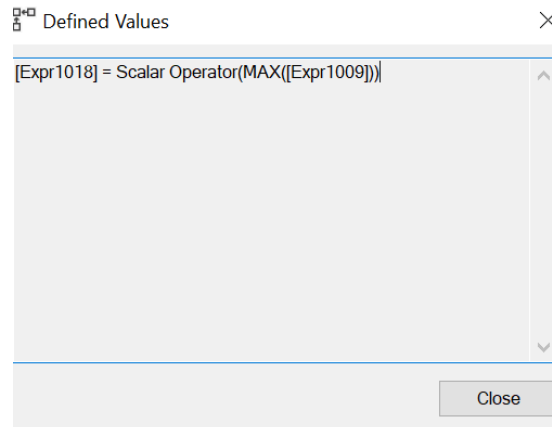
Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.333692 (1%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.5625
Estimated CPU Cost	0.333627
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	33
Output List	
Expr1009	
Probe Residual	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]=[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[MASP]	
Hash Keys Probe	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ join những dòng dữ liệu từ operator(26) và operator(27) lại với nhau theo điều kiện sau: MASP\_CT = MASP. Giá trị của cột Expr1009 của những dòng dữ liệu kết hợp thỏa điều kiện trên thì sẽ được đưa vào Output List
- Thời gian chạy ước tính là 0.964s và chi phí truy vấn ước tính chiếm 1% tổng chi phí truy vấn
- Operator(29): Stream Aggregate (Aggregate)

Stream Aggregate	
Compute summary values for groups of rows in a suitably sorted stream.	
Physical Operation	Stream Aggregate
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0058 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0058343
Estimated Subtree Cost	13.5683
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	31
Output List	
Expr1018	



- Operator sẽ nhận những dữ liệu từ operator(28), sắp xếp lại những dữ liệu và dựa vào những dữ liệu này để trả về 1 dòng dữ liệu duy nhất trong cột Expr1018(Cột này được operator này tạo ra)
- Giá trị của cột Expr1018 được xác định như sau:



- Thời gian chạy ước tính là 0.965s
- Operator(30): Table Spool (Lazy Spool)

Table Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Table Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.9841 (2%)
Estimated I/O Cost	0.01
Estimated CPU Cost	0.0001003
Estimated Subtree Cost	14.5524
Number of Executions	10000
Estimated Number of Executions	9723
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	30
Output List	
Expr1018	

- Operator sẽ nhận dữ liệu từ operator(29) và lưu dữ liệu này vào một bảng dữ liệu tạm thời để giúp tối ưu tốc độ thực hiện những truy vấn phụ cho SQL Server Engine
- Thời gian chạy ước tính là 1.068s và chi phí chiếm 2% tổng chi phí truy vấn

- Operator(31): Nested Loops (Left Anti Semi Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	1
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.013 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	51.1252
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	1
Predicate	
[Expr1004]<[Expr1018]	
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Operator này sẽ lấy tất cả những giá trị của cột dữ liệu Expr1004 của tất cả các dòng dữ liệu nhận được từ operator(23) và đem chúng đi so sánh với giá trị trong cột dữ liệu Expr1018 ( cột dữ liệu này được nhận từ operator(30) ). Những dòng dữ liệu nào thỏa điều kiện Expr1004 < Expr1018 sẽ được đưa vào Output List
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Thời gian chạy ước tính là 2.891s

- Operator(32): Parallelism (Gather Streams)

Parallelism	
Gather streams.	
Physical Operation	Parallelism
Logical Operation	Gather Streams
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	1
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.0689 (0%)
Estimated Subtree Cost	51.1941
Estimated CPU Cost	0.0689465
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	0
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Operator này sẽ tập hợp lại các luồng dữ liệu đã truy vấn
  - Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
  - Thời gian chạy ước tính là 2.895s
- Operator(32): Select
    - Trả về kết quả truy vấn cho Client

#### **Truy vấn 6: Cho danh sách các sản phẩm có doanh thu cao nhất**

##### ❖ Code SQL truy vấn:

```
--f. Cho danh sách các sản phẩm có doanh thu cao nhất
select MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, SUM(THANHTIEN) as DoanhThu
from SANPHAM, CT_HOADON
where SANPHAM.MASP=CT_HOADON.MASP_CT
group by MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA
having SUM(THANHTIEN) >= ALL(select SUM(THANHTIEN) as DoanhThu
                             from SANPHAM, CT_HOADON
                             where SANPHAM.MASP=CT_HOADON.MASP_CT
                             group by MASP)
```

##### ❖ Kết quả truy vấn:

	MASP	TENSP	SOLUONGTON	MOTA	GIA	DoanhThu
1	SP78007	Laptop Dell ABTV7 RAM 32GB SSD 1TB i5	63	NULL	1805	3323140

##### ❖ Giải thích Execution Plan:

- Index Recommendation: không có

- Operator(1): Clustered Index Scan

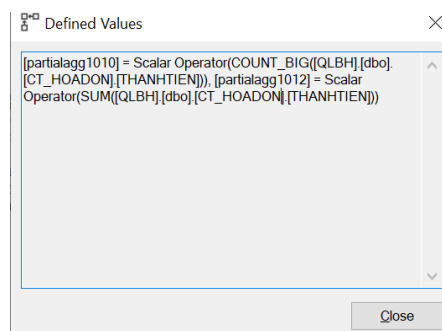
Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	1000000
Actual Number of Rows for All Executions	1000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	5.31668 (10%)
Estimated CPU Cost	0.275039
Estimated Subtree Cost	5.31668
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	11
Object	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, [QLBH].[dbo].	
[CT_HOADON].THANHTIEN	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy ra 2 cột dữ liệu là: MASP\_CT và THANHTIEN. Output List sẽ gồm 2 cột dữ liệu là MASP\_CT và THANHTIEN
- Thời gian chạy ước tính là 0.051s và chi phí chiếm 10% tổng chi phí truy vấn

- Operator(2): Hash Match (Partial Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Partial Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	2.07698 (4%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	2.07697
Estimated Subtree Cost	7.39366
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	38892
Estimated Number of Rows Per Execution	38892
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	10
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, partialagg1010, partialagg1012	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này sẽ tổng hợp lại dữ liệu nhận được từ operator(1) trước đó và dựa vào những dữ liệu này để tổng hợp ra 2 cột dữ liệu mới là partialagg1010 và partialagg1012
- Giá trị của 2 cột dữ liệu partialagg1010 và partialagg1012 được xác định như sau: partialagg1010 là số dòng dữ liệu của cột THANHTIEN, còn partialagg1012 là tổng các giá trị của cột THANHTIEN



- Thời gian chạy ước tính là 0.175s và chi phí chiếm 4% tổng chi phí truy vấn

- Operator(3): Parallelism ( Repartition Stream)

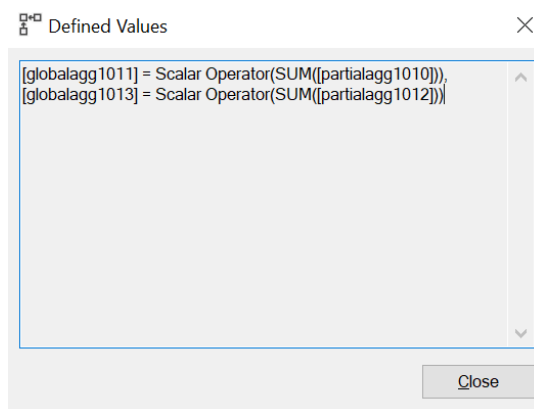
Parallelism	
Repartition streams.	
Physical Operation	Parallelism
Logical Operation	Repartition Streams
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.08191 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	7.47557
Estimated CPU Cost	0.0819157
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	38892
Estimated Number of Rows Per Execution	38892
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Partitioning Type	Hash
Node ID	9
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, partialagg1010, partialagg1012	
Partition Columns	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	

- Operator này sẽ tổng hợp, sắp xếp lại dữ liệu để tăng tốc độ truy vấn cho SQL Server Engine
- Thời gian chạy ước tính là 0.316s

- Operator(4): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.17052 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.170519
Estimated Subtree Cost	7.64609
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	34 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	8
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, globalagg1011, globalagg1013	
Build Residual	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này sẽ nhận vào những dữ liệu từ operator(3) trước đó và dựa vào những dữ liệu đó để xây dựng thêm 2 cột dữ liệu mới là globalagg1011, globalagg1013
- Giá trị của 2 cột dữ liệu globalagg1011 và globalagg1013 được xác định như sau:  
globalagg1011 là tổng các giá trị của cột dữ liệu partialagg1010, còn globalagg1013 là tổng các giá trị của cột dữ liệu partialagg1012

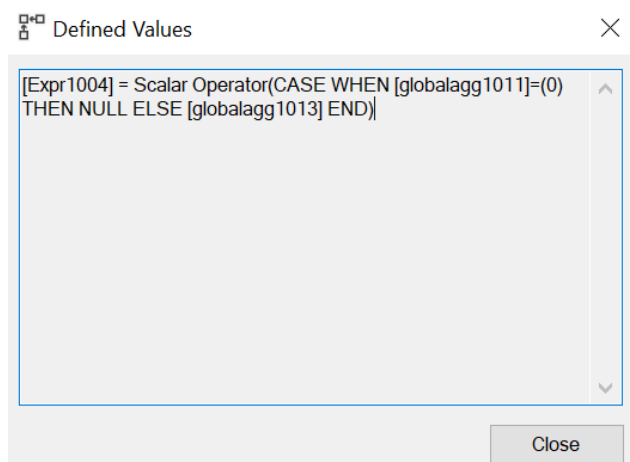


- Thời gian chạy ước tính là 0.321s
- Operator(5): Compute Scalar

Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
<b>Physical Operation</b>	Compute Scalar
<b>Logical Operation</b>	Compute Scalar
<b>Estimated Execution Mode</b>	Row
<b>Estimated Operator Cost</b>	0.00025 (0%)
<b>Estimated I/O Cost</b>	0
<b>Estimated Subtree Cost</b>	7.64634
<b>Estimated CPU Cost</b>	0.0002431
<b>Estimated Number of Executions</b>	1
<b>Estimated Number of Rows Per Execution</b>	9723
<b>Estimated Row Size</b>	26 B
<b>Node ID</b>	7
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1004	

- Nhận vào những dữ liệu từ operator(4) để tính toán ra một cột dữ liệu mới là Expr1004
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP\_CT và Expr1004

- Giá trị của cột dữ liệu Expr1004 được xác định như sau: Expr1004 sẽ là NULL nếu globalagg1010=(0), còn các trường hợp khác thì Expr1004 sẽ bằng globalagg1013



- Operator(6): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	10000
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.13184 (0%)
Estimated CPU Cost	0.0027893
Estimated Subtree Cost	0.13184
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	13
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo]. [SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để lấy toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng này



- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA
- Thời gian chạy ước tính là 0.154s

- Operator(7): Parallelism (Repartition Streams)

Parallelism	
Repartition streams.	
Physical Operation	Parallelism
Logical Operation	Repartition Streams
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.07087 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	0.20271
Estimated CPU Cost	0.0708694
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Row Size	186 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Partitioning Type	Hash
Node ID	12
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA	
<b>Partition Columns</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ nhận những dữ liệu từ operator(6) trước đó và sắp xếp lại các dòng dữ liệu theo MASP để tăng tốc độ truy vấn
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA
- Thời gian chạy ước tính là 0.098s

- Operator(8): Hash Match (Inner Join)

- Operator này sẽ nhận 2 đầu dữ liệu input. Input thứ nhất hay còn gọi là top input là dữ liệu từ operator(5). Input thứ hai hay còn gọi là bottom input là dữ liệu từ operator(7). Sau đó operator này sẽ tiến hành xây dựng một hash table dựa trên 2 đầu input dữ liệu này: với mỗi dòng trong top input và mỗi dòng trong bottom

input thỏa điều kiện `MASP_CT = MASP` thì 2 dòng đó sẽ được kết lại làm 1 và đưa vào trong hash table vừa được tạo

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.1047 (0%)
Estimated CPU Cost	0.104699
Estimated Subtree Cost	7.95375
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	5
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	
<b>Hash Keys Probe</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	
<b>Probe Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]=[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[MASP]	

- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENS, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004. Thời gian chạy ước tính là 0.415s
- Operator(9): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	20
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy ra cột dữ liệu MASP\_CT
  - Thời gian chạy ước tính là 0.289s và chi phí chiếm 12% tổng chi phí truy vấn
- Operator(10): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9207 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.92073
Estimated Subtree Cost	13.0625
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	19
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này sẽ tổng hợp lại dữ liệu nhận được từ operator(9) và sắp xếp lại dữ liệu này để tăng tốc độ truy vấn cho SQL Server Engine
- Thời gian chạy ước tính là 0.966s và chi phí chiếm 14% tổng chi phí truy vấn

- Operator(11): Cluster Index Seek

Clustered Index Seek (Clustered)	
Scanning a particular range of rows from a clustered index.	
Physical Operation	Clustered Index Seek
Logical Operation	Clustered Index Seek
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0065476 (0%)
Estimated I/O Cost	0.003125
Estimated CPU Cost	0.0001581
Estimated Subtree Cost	0.0065476
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	2
Estimated Number of Rows for All Executions	2
Estimated Number of Rows to be Read	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	True
Node ID	21
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Seek Predicates</b>	
Seek Keys[1]: Prefix: [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP = Scalar Operator ([QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT])	

- Operator này sẽ quét toàn bộ bảng SANPHAM để lấy ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện MASP = CT\_HOADON.MASP\_CT

- Operator(12): Nested Loops (Inner Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0000524 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0406421
Estimated Subtree Cost	13.0691
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	17
<b>Outer References</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1020	

- Operator này join giữa 2 dòng dữ liệu từ top input và bottom input lại với nhau dựa trên 2 cột dữ liệu là MASP\_CT và Expr1020
- Thời gian chạy ước tính là 0.966s

- Operator(13): Top

Top	
Select the first few rows based on a sort order.	
Physical Operation	Top
Logical Operation	Top
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0691
Estimated CPU Cost	0.0000001
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Is Row Count	False
Is Percent	False
Node ID	15
Top Expression	
(1)	

- Lấy ra những dòng dữ liệu đầu tiên theo thứ tự sắp xếp mà SQL Server Engine mong muốn
- Thời gian chạy là 0.966s

- Operator(14): Row Count Spool (Lazy Spool)

Row Count Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Row Count Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.9733 (2%)
Estimated Subtree Cost	14.0424
Estimated CPU Cost	0.0001001
Estimated Number of Executions	9723
Number of Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	14

- Operator sẽ trữ những dữ liệu từ operator(13) vào một bảng dữ liệu tạm thời để thuận tiện cho SQL Server Engine trong việc thực hiện truy vấn phụ
- Thời gian chạy ước tính là 0.966s và chi phí chiếm 2% tổng chi phí truy vấn

- Operator(15): Nested Loops (Left Anti Semi Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.01305 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	22.0092
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	3
Predicate	
[Expr1004] IS NULL	
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Operator này sẽ join 2 dòng dữ liệu từ top input với bottom input lại với nhau. Những dòng dữ liệu nào thỏa điều kiện Expr1004 IS NULL sẽ được đưa vào Output List
- Output List sẽ gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENS, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004

- Operator(16): Clustered Index Scan

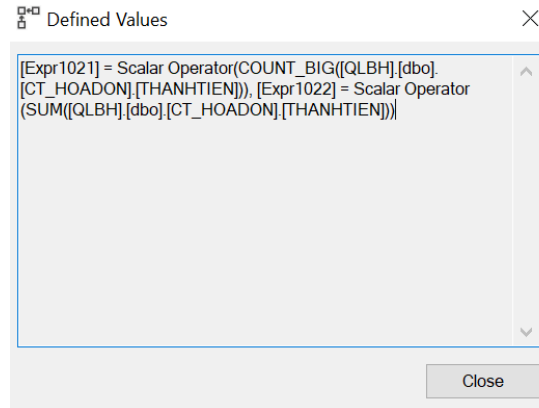
Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	28
Object	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].THANHTIEN	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng CT\_HOADON để lấy ra 2 cột dữ liệu là MASP\_CT và THANHTIEN
- Thời gian chạy ước tính là 0.333s và chi phí chiếm 12% tổng chi phí truy vấn

- Operator(17): Hash Match (Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9468 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.94684
Estimated Subtree Cost	13.0886
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	27
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1021, Expr1022	
Build Residual	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

- Operator này sẽ tổng hợp lại các dữ liệu nhận được từ operator(16) trước đó để dựa vào những dữ liệu này để tạo ra 2 cột dữ liệu mới là Expr1021 và Expr1022. Output List gồm 3 cột dữ liệu là: MASP\_CT, Expr1021, Expr1022
- Giá trị của 2 cột dữ liệu Expr1021 và Expr1022 được xác định như sau:

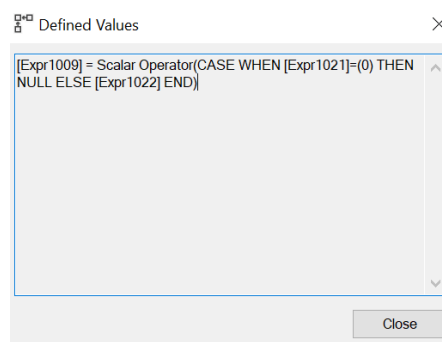


- Thời gian chạy ước tính là 1.147s và chi phí chiếm 14% tổng chi phí truy vấn

- Operator(18): Compute Scalar

Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
Physical Operation	Compute Scalar
Logical Operation	Compute Scalar
Estimated Execution Mode	Row
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0886
Estimated CPU Cost	0
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Node ID	26
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1009	

- Operator này sẽ nhận những dữ liệu từ operator(17) và dựa vào những dữ liệu này để tổng hợp ra một cột dữ liệu mới là Expr1009
- Giá trị của cột Expr1009 được xác định như sau:





- Operator(19): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	80000
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (0%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	29
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ quét tất cả các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để lấy ra cột dữ liệu MASP
- Thời gian chạy là 0.004s
- Operator(20): Hash Match (Inner Join)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.333692 (1%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.5625
Estimated CPU Cost	0.333627
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	25
<b>Output List</b>	
Expr1009	
<b>Probe Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]=[QLBH].[dbo].[SANPHAM].[MASP]	
<b>Hash Keys Probe</b>	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP	

- Operator này sẽ lấy từng dòng dữ liệu trong top input (những dữ liệu được nhận từ operator(18)) join với từng dòng dữ liệu trong bottom input (những dữ liệu nhận được từ operator(19)) theo điều kiện sau MASP\_CT phải bằng MASP. Những dòng dữ liệu nào thỏa điều kiện này thì operator sẽ lấy giá trị ở cột Expr1009 đưa vào trong Output List
- Thời gian chạy là 1.172s và chi phí chiếm 1% tổng chi phí truy vấn

- Operator(21): Filter

Filter	
Restricting the set of rows based on a predicate.	
Physical Operation	Filter
Logical Operation	Filter
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	0
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0046 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.004667
Estimated Subtree Cost	13.5671
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	23
Predicate	
[Expr1009] IS NULL	

- Operator này sẽ nhận những dòng dữ liệu từ operator(20) và sẽ lọc bỏ những dòng dữ liệu nào có giá trị ở cột Expr1009 là NULL
- Thời gian chạy là 1.173s

- Operator(22): Row Count Spool (Lazy Spool)

Row Count Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Row Count Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	0
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0
Estimated Operator Cost	0.9733 (2%)
Estimated Subtree Cost	14.5404
Estimated CPU Cost	0.0001001
Estimated Number of Executions	9723
Number of Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Row Size	9 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	22

- Operator này sẽ tổng hợp, sắp xếp và đưa dữ liệu vào trong một bảng dữ liệu tạm thời giúp tăng tốc độ khi SQL Server Engine thực hiện các truy vấn phụ
- Operator(23): Nested Loops (Left Anti Semi Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0102 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	36.5598
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	2
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENS, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	

- Operator thực hiện tổng hợp dữ liệu giữa 2 luồng input lại với nhau
- Output List sẽ gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENS, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Thời gian chạy ước tính là 2.481s

- Operator(24): Clustered Index Scan

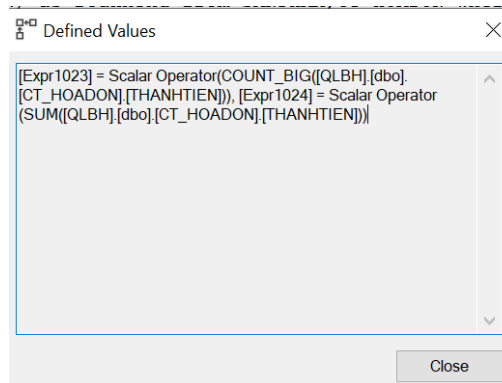
Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	8000000
Actual Number of Rows for All Executions	8000000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	5.04164
Estimated Operator Cost	6.1418 (12%)
Estimated CPU Cost	1.10016
Estimated Subtree Cost	6.1418
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1000000
Estimated Number of Rows Per Execution	1000000
Estimated Number of Rows to be Read	1000000
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	36
<b>Object</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[PK_CTHD]	
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].THANH TIEN	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bản CT\_HOADON để lấy ra các cột dữ liệu MASP\_CT và THANH TIEN
- Thời gian chạy ước tính là 0.332s và chi phí chiếm 12% tổng chi phí truy vấn

- Operator(25): Hash Match(Aggregate)

Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	6.9468 (14%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	6.94684
Estimated Subtree Cost	13.0886
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	35
<b>Output List</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1023, Expr1024	
<b>Build Residual</b>	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT] = [QLBH].[dbo].[CT_HOADON].[MASP_CT]	

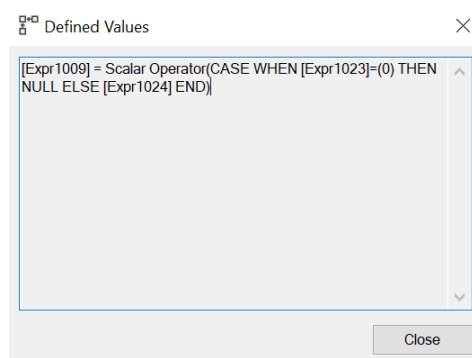
- Operator này sẽ tổng hợp các dòng dữ liệu từ operator(24) và dựa vào đó để tổng hợp thêm 2 cột dữ liệu mới là Expr1023 và Expr1024
- Giá trị của 2 cột dữ liệu Expr1023 và Expr1024 được xác định như sau:



- Thời gian chạy ước tính là 1.149s và chi phí chiếm 14% tổng chi phí truy vấn
- Operator(26): Compute Scalar

Compute Scalar	
Compute new values from existing values in a row.	
Physical Operation	Compute Scalar
Logical Operation	Compute Scalar
Estimated Execution Mode	Row
Estimated Operator Cost	0 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.0886
Estimated CPU Cost	0
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	26 B
Node ID	34
Output List	
[QLBH].[dbo].[CT_HOADON].MASP_CT, Expr1009	

- Operator này sẽ dựa vào những dữ liệu đã được nhận từ operator(25) để tổng hợp thêm một cột dữ liệu mới là Expr1009
- Giá trị của cột dữ liệu Expr1009 được xác định như sau:



- Operator(27): Clustered Index Scan

Clustered Index Scan (Clustered)	
Scanning a clustered index, entirely or only a range.	
Physical Operation	Clustered Index Scan
Logical Operation	Clustered Index Scan
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Storage	RowStore
Number of Rows Read	80000
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated I/O Cost	0.129051
Estimated Operator Cost	0.140208 (0%)
Estimated CPU Cost	0.011157
Estimated Subtree Cost	0.140208
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	10000
Estimated Number of Rows Per Execution	10000
Estimated Number of Rows to be Read	10000
Estimated Row Size	22 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	37
<b>Object</b>	
[QLBH],[dbo],[SANPHAM],[PK_SP]	
<b>Output List</b>	
[QLBH],[dbo],[SANPHAM],MASP	

- Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bảng SANPHAM để lấy ra cột dữ liệu MASP
- Thời gian chạy ước tính là 0.003s
- Operator(28): Hash Match (Inner Join)

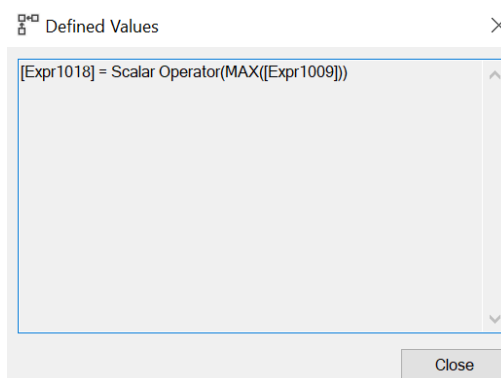
Hash Match	
Use each row from the top input to build a hash table, and each row from the bottom input to probe into the hash table, outputting all matching rows.	
Physical Operation	Hash Match
Logical Operation	Inner Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	80000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.333692 (1%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated Subtree Cost	13.5625
Estimated CPU Cost	0.333627
Estimated Number of Executions	1
Number of Executions	8
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	33
<b>Output List</b>	
Expr1009	
<b>Probe Residual</b>	
[QLBH],[dbo],[CT_HOADON],[MASP_CT]=[QLBH],[dbo],[SANPHAM],[MASP]	
<b>Hash Keys Probe</b>	
[QLBH],[dbo],[SANPHAM],MASP	

- Operator này sẽ join 2 dòng dữ liệu từ 2 nguồn input lại với nhau theo điều kiện sau: MASP\_CT = MASP. Những dòng dữ liệu nào thỏa điều kiện này thì operator sẽ lấy giá trị trong cột Expr1009 đưa vào Output List
- Thời gian chạy ước tính là 1.166s và chi phí chiếm 1% tổng chi phí truy vấn

- Operator(29): Stream Aggregate (Aggregate)

Stream Aggregate	
Compute summary values for groups of rows in a suitably sorted stream.	
Physical Operation	Stream Aggregate
Logical Operation	Aggregate
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	8
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.0058 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0058343
Estimated Subtree Cost	13.5683
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	1
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	31
Output List	
Expr1018	

- Operator này sẽ dựa vào những dữ liệu nhận được để tính ra một cột dữ liệu mới là Expr1018
- Giá trị của cột dữ liệu Expr1018 được xác định như sau:



- Thời gian chạy ước tính là 1.168s và chi phí chiếm 2% tổng chi phí truy vấn

- Operator(30): Table Spool (Lazy Spool)

Table Spool	
Stores the data from the input into a temporary table in order to optimize rewinds.	
Physical Operation	Table Spool
Logical Operation	Lazy Spool
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	10000
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.9841 (2%)
Estimated I/O Cost	0.01
Estimated CPU Cost	0.0001003
Estimated Subtree Cost	14.5524
Number of Executions	10000
Estimated Number of Executions	9723
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	1
Estimated Row Size	11 B
Actual Rebinds	8
Actual Rewinds	9992
Node ID	30
Output List	
Expr1018	

- Operator này sẽ lấy những dữ liệu nhận được từ operator(29) và trữ những dữ liệu này vào một bảng dữ liệu tạm thời để tăng tốc độ trong việc SQL Server Engine thực hiện các truy vấn phụ
- Thời gian chạy ước tính là 1.168s và chi phí chiếm 2% tổng chi phí truy vấn
- Operator(31): Nested Loops (Left Anti Semi Join)

Nested Loops	
For each row in the top (outer) input, scan the bottom (inner) input, and output matching rows.	
Physical Operation	Nested Loops
Logical Operation	Left Anti Semi Join
Actual Execution Mode	Row
Estimated Execution Mode	Row
Actual Number of Rows for All Executions	1
Actual Number of Batches	0
Estimated Operator Cost	0.013 (0%)
Estimated I/O Cost	0
Estimated CPU Cost	0.0101605
Estimated Subtree Cost	51.1252
Number of Executions	8
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows for All Executions	9723
Estimated Number of Rows Per Execution	9723
Estimated Row Size	190 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Node ID	1
Predicate	
[Expr1004]<[Expr1018]	
Output List	
[QLBH].[dbo].[SANPHAM].MASP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].TENSP, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].SOLUONGTON, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].MOTA, [QLBH].[dbo].[SANPHAM].GIA, Expr1004	



- Operator này sẽ tổng hợp lại 2 luồng input bao gồm top input (dữ liệu từ operator(23)) và bottom input (dữ liệu từ operator(30)). Sau đó operator này sẽ chọn những dòng dữ liệu thỏa điều kiện sau:  $\text{Expr1004} < \text{Expr1018}$
- Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
- Operator(32): Parallelism (Gather Streams)
  - Tập hợp các luồng dữ liệu lại với nhau chuẩn bị xuất kết quả truy vấn cho Client
  - Thời gian chạy ước tính là 3.59s
- Operator(33): Select
  - Trả về kết quả truy vấn cho Client

**Phần 2:** Nhận xét execution plan(thời gian thực thi) cho một số trường hợp sau:

🚦 **Trường hợp 1:** *Select \* from A join B join C on...* và *Select \* from A,B,C where A.x = B.x .....*

- Thời gian thực thi giữa 2 truy vấn trong trường hợp 1 là gần như ngang bằng nhau, không chênh lệch nhau quá nhiều. Nhưng về 2 của trường hợp 1(cụ thể ở đây là truy vấn không có join) sẽ nhanh hơn một chút
- Về 2 của trường hợp 1 (truy vấn không có join) truy vấn nhanh hơn vì không chỉ vừa join các bảng dữ liệu lại với nhau, nó cũng vừa lọc dữ liệu theo điều kiện trong mệnh đề where. Còn với về 1 của trường hợp 1 (truy vấn có join) thì nó sẽ join bảng dữ liệu trước và lọc dữ liệu thì thực hiện sau

🚦 **Trường hợp 2:** *Select \* from A join B (A có số dòng nhỏ, B rất lớn) và select \* from B join A*

- Về 2 của trường hợp 2 (cụ thể là truy vấn *select\* from B join A*) có thời gian thực thi nhanh hơn rất nhiều lần so với với về 1