**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*

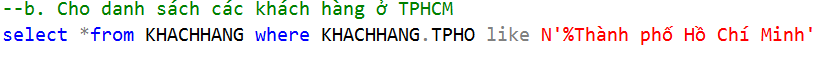
* ***Truy vấn 1: Cho danh sách các hóa đơn lập trong năm 2020***:
* *A picture containing text

  Description automatically generatedCode SQL truy vấn*:
* Table

  Description automatically generated*Kết quả truy vấn:*
* *Giải thích Execution Plan*:
* Text

  Description automatically generated with medium confidenceIndex recommendation: không có
* Table

  Description automatically generatedOperator (1): Cluster Index Scan
* 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%
* Table

  Description automatically generatedData flow arrow (2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator Cluster Index Scan đến operator Select
* 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:*
* *Kết quả truy vấn:*

Graphical user interface, application

Description automatically generated

* Text

  Description automatically generated*Giải thích Execution Plan:*
* Index recommendation: Không có
* Table

  Description automatically generated with medium confidenceOperator (1): Clustered Index Scan
* 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%
* Table

  Description automatically generatedData flow arrow (2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select
* 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***
* *Text

  Description automatically generated with medium confidenceCode SQL truy vấn*:
* *Text

  Description automatically generated with low confidenceKết quả truy vấn*:
* *Text

  Description automatically generatedGiải thích Execution Plan*:
* Table

  Description automatically generatedIndex Recommendation: Không có
* 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>=1000 và GIA<=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%
* Table

  Description automatically generatedData flow arrow(2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select
* 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***
* *Text

  Description automatically generatedCode SQL truy vấn*:
* *A picture containing table

  Description automatically generatedKết quả truy vấn*:
* *Graphical user interface, text

  Description automatically generatedGiải thích Execution Plan*:
* Index Recommedation: Không có
* A picture containing application

  Description automatically generatedOperator(1): Clustered Index Scan
* 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%
* Text, table

  Description automatically generated with medium confidenceData flow arrow(2): Mũi tên chỉ đường đi của dữ liệu từ operator(1) Cluster Index Scan sang operator(3) Select
* 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)***
* *Text

  Description automatically generatedCode SQL truy vấn:*
* *Kết quả truy vấn*:



* Chart, scatter chart

  Description automatically generatedDiagram, schematic

  Description automatically generated*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

A picture containing table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(2): Hash Match (Partial Aggregate)
* 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:

Text, application

Description automatically generatedpartialagg1010: 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(3): Parallelism (Repartition Streams)
* 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 rùi gửi đi cho operator kế tiếp (cụ thể là operator(4))
* Thời gian chạy ước tính là 0.178s
* Table

  Description automatically generatedOperator(4): Hash Match (Aggregate)
* 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
* Text

  Description automatically generatedTrong đó giá trị ở các cột dữ liệu globalagg1011 và globalagg1013 được xác định như sau:
* Thời gian chạy ước tính là 0.186s
* Table

  Description automatically generatedOperator(5): Compute Scalar
* 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 dự 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
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá 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]
* A picture containing application

  Description automatically generatedOperator(6): Clustered Index Scan
* 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)

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(8): Hash Match (Inner Join)
* 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, TENSP, 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, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
* Thời gian chạy ước tính là 0.244s
* A picture containing application

  Description automatically generatedOperator(9): Clustered Index Scan
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(10): Hash Match (Aggregate)
* 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
* Table

  Description automatically generated with low confidenceOperator(11): Cluster Index Seek
* 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)

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(13): Top
* 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
* Table

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(14): Row Count Spool (Lazy Spool)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(15): Nested Loops ( Left Anti Semin Join)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(16): Clustered Index Scan
* 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)

Table

Description automatically generated

* 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
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá 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

Table

Description automatically generated

* 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
* Graphical user interface, text

  Description automatically generatedGiá trị của cột dữ liệu Expr1009 được xác định như sau:
* Table

  Description automatically generatedOperator(19): Cluster Index Scan
* 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)

Table

Description automatically generated with medium confidence

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(21): Filter
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(22): Row Count Spool (Lazy Spool)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(23): Nested Loops (Left Anti Semi Join)
* 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

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(25): Hash Match (Aggregate)
* Operator này sẽ tổng hợp lại dữ liệu được nhận từ operator(24) và tổng hợp thêm 2 cột dữ liệu Expr1023 và Expr1024
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá 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
* Table

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(26): Compute Scalar
* 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:

Text

Description automatically generated

* Table

  Description automatically generated with low confidenceOperator(27): Clustered Index Scan
* 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)

Application

Description automatically generated with medium confidence

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(29): Stream Aggregate (Aggregate)
* 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)
* Graphical user interface, text, application

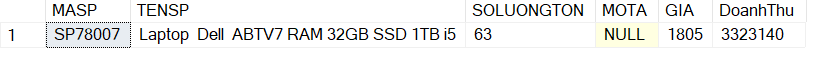
  Description automatically generatedGiá trị của cột Expr1018 được xác định như sau:
* Thời gian chạy ước tính là 0.965s
* Table

  Description automatically generatedOperator(30): Table Spool (Lazy Spool)
* 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
* Application

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(31): Nested Loops (Left Anti Semi Join)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(32): Parallelism (Gather Streams)
* 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***
* *Text

  Description automatically generatedCode SQL truy vấn*:
* *Kết quả truy vấn*:



* *Giải thích Execution Plan*:
* Index Recommendation: không có

Chart, scatter chart

Description automatically generatedDiagram, schematic

Description automatically generated

* Ký hiệu song song màu vàng phía dưỡi mỗi operator cho thấy SQL Server Engine chạy những operator này song song với nhau nhưng để thuận tiện cho việc quan sát và giải thích Execution Plan, nhóm em xin đặt số thứ tự dưới mỗi operator theo thứ tự từ phải sang trái và từ trên xuống dưới
* A picture containing table

  Description automatically generatedOperator(1): Clustered Index Scan
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(2): Hash Match (Partial Aggregate)
* 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 partialag1010 và partialag1012 được xác định như sau:

Graphical user interface, text

Description automatically generatedpartialag1010 là số dòng dữ liệu của cột THANHTIEN, cong partialg1012 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(3): Parallelism ( Repartition Stream)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(4): Hash Match (Aggregate)
* 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:

Graphical user interface, text

Description automatically generatedglobalagg1011 là tổng các giá trị của cột dữ liệu partiallag1010, còn globalagg1013 là tổng các giá trị của cột dữ liệu partiallag1013

* Thời gian chạy ước tính là 0.321s
* Table

  Description automatically generatedOperator(5): Compute Scalar
* 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
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá 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
* Table

  Description automatically generated with low confidenceOperator(6): Clustered Index Scan
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(7): Parallelism (Repartition Streams)
* 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 Table

  Description automatically generatedđưa vào trong hash table vừa được tạo
* Output List gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004. Thời gian chạy ước tính là 0.415s
* Table

  Description automatically generatedOperator(9): Clustered Index Scan
* 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)

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(11): Cluster Index Seek
* Operator này sẽ quét toàn bộ bảng SANPHAM để lấy ra những dòng dữ liệu thỏa điều kiện MASP = CT\_HOADON.MASP\_CT
* Table

  Description automatically generatedOperator(12): Nested Loops (Inner Join)
* Operator này join giữa 2 dòng dự 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(13): Top
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(14): Row Count Spool (Lazy Spool)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(15): Nested Loops (Left Anti Semi Join)
* 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, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
* Operator(16): Clustered Index Scan

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(17): Hash Match (Aggregate)
* 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
* Text

  Description automatically generatedGiá 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(18): Compute Scalar
* 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
* Graphical user interface, text

  Description automatically generatedGiá trị của cột Expr1009 được xác định như sau:
* Table

  Description automatically generatedOperator(19): Clustered Index Scan
* 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
* Graphical user interface, application

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(20): Hash Match (Inner Join)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(21): Filter
* 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)

Table

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(23): Nested Loops (Left Anti Semi Join)
* Operator thực hiện tổng hợp dữ liệu giữa 2 luồng input lại với nhau
* Output List sẽ gồm các cột dữ liệu sau: MASP, TENSP, SOLUONGTON, MOTA, GIA, Expr1004
* Thời gian chạy ước tính là 2.481s
* Table

  Description automatically generatedOperator(24): Clustered Index Scan
* Operator này sẽ quét toàn bộ các dòng dữ liệu trong bản CT\_HOADON để lấy ra các cột dữ liệu MASP\_CT và THANHTIEN
* Thời gian chạy ước tính là 0.332s và chi phí chiếm 12% tổng chi phí truy vấn
* Table

  Description automatically generatedOperator(25): Hash Match(Aggregate)
* 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
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(26): Compute Scalar
* 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
* Graphical user interface, text, application

  Description automatically generatedGiá trị của cột dữ liệu Expr1009 được xác định như sau:
* Table

  Description automatically generated with medium confidenceOperator(27): Clustered Index Scan
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(28): Hash Match (Inner Join)
* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(29): Stream Aggregate (Aggregate)
* Operator này sẽ dựa vào những dữ liệu nhận được để tính ra một cột dữ liệu mới là Expr1018
* Graphical user interface, application

  Description automatically generatedGiá 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

Description automatically generated

* 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
* Table

  Description automatically generatedOperator(31): Nested Loops (Left Anti Semi Join)
* 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: Expr1004 < 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 chêch lệch nhau quá nhiều. Nhưng vế 2 của trường hợp 1(cụ thể ở đây là truy vấn không có join) sẽ nhanh hơn một chút
* Vế 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 vế 1 của trường hợp 1 (truy vấn có join) thì nó sẽ join bảng dữ liệu trước và lọc dự 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***
* Vế 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 vế 1