



מסמך אפיון

מערכת BI

מחלקת מכירות

תאריך: 3.09.2023

אביב יפת

תוכן המסמך

3	1. מבוא – חברת נספרסו.
3	2. מטרת הפרויקט
3	2.1 מטרת הפרויקט
4	2.2 תכולת הפרויקט
5	3. אפיון טכני
5	3.1 HLD
5	3.2 ERD
6	3.3 רשימת המערכות הנדרשות
6	4. תוכנית עבודה וזמני משימות – גאנט
7	5. מסמך אפיון פונקציונאלי.
7	5.1 שלב MRR
7	5.1.1 MRR Tables - עבור טבלאות dim
9	5.1.2 MRR Orders - עבור טבלת Fact
10	5.2 שלב STG
10	5.2.1 STG Products
10	5.2.2 STG Territory
11	5.2.3 STG Orders
12	5.3 שלב DWH
12	5.3.1 Dim Branches
12	5.3.2 Dim Customers
12	5.3.3 Dim Employees
13	5.3.4 Dim Territory
13	5.3.5 Dim Products
14	5.3.6 Dim Products History
17	5.3.7 Fact Sales
20	6. דוחות Power Bi
21	6.1 מדדים
22	6.2 דשבורד דוחות
22	6.2.1 Sales Dep' Dashboard
24	6.2.2 Customers Report
25	6.2.3 Salespersons Report

1. מבוא – חברת נספרסו

נספרסו היא חברת קפה שוויצרית הידועה בזכות מוצרי הקפה והאספרו המובחרים שלה אשר נוסדה בשנת 1986 כחברת בת של קבוצת נסטלה העולמית.

נספרסו פיתחה מערכת קניינית לחליטת קפה המשתמשת בקפסולות קפה חד פעמיות. קפסולות אלו נועדו לשמור על טריות וטעם הקפה. המכונות ידועות בנוחות, בפשטות ובעקביות שלהן באספקת חווית קפה איכותית.

נספרסו עשתה מאמצים משמעותיים לקידום קיימות בפעילותה. היא הקימה תוכניות כמו תוכנית Nespresso AAA Sustainable Quality™, המתמקדת במקור אחראי ותמיכה בחקלאי קפה. החברה גם מעודדת מיחזור של הקפסולות שלה והקימה יוזמות מיחזור במדינות רבות.

לנספרסו נוכחות גלובלית והיא מפעילה בוטיקים משלה, שבהם הלקוחות יכולים לרכוש קפסולות קפה, מכונות ואביזרים. החברה גם מוכרת את מוצריה באינטרנט.

החברה מתמודדת עם תחרות מצד מותגי קפה אחרים, וחברות מתחרות שמציעות קפסולות למשל בארץ חברת עלית ואספרו קלאב מציעות קפסולות קפה במחירים זולים יותר.

2. מטרת הפרויקט

2.1 מטרת הפרויקט

יצירת פתרון BI עבור מחלקת המכירות בחברת נספרסו.

מטרות הפרויקט:

- בניית Data Mart למחלקת המכירות בחברה אשר יכיל מידע סיכומי אודות מכירות החברה ומידע אודות מוצרי החברה, קטגוריות המוצרים, לקוחות, סניפים ואנשי מכירות.
- יצירת דשבורד עם מדדים ומערך דוחות עבור הנהלת החברה ומנהלי מחלקת המכירות על מנת להוביל לשיפור ביצועים, יצירת יתרון תחרותי, הסקת מסקנות והגדלת היקפי המכירות.

2.2 תכולת הפרויקט

הפרויקט יתבצע על בסיס הנתונים התפעולי של החברה Priority ERP ובפרט יעשה שימוש בטבלאות ובנתונים הרלוונטים אודות הזמנות, לקוחות, אנשי מכירות, קטגוריות המוצרים וטבלאות נוספות כאשר תחקור וניתוח הנתונים יבוצע ב SQL Server .

הפרויקט יכיל בנייה של Data Mart עבור מחלקת המכירות באמצעות תהליכי ETL בתוכנת SSIS אשר יכיל את הטבלאות הבאות :

- Fact Sales - פירוט מידע אודות ההזמנות שהתבצעו בחברה
- Dim Customer - לקוחות החברה
- Dim Employee - אנשי מכירות
- Dim Branch - סניפי החברה
- Dim Product - מידע אודות קטגוריות המוצרים ומוצרי החברה
- Dim Territory - מידע גיאוגרפי

לאחר בניית ה Data Mark יש ליצר את המדדים והדוחות הויזואליים עבור מנהלי החברה ולמנהלי מחלקת המכירות.

יצירת המדדים והדוחות הויזואליים יוצגו בתוכנת Power BI כאשר יוצגו הדוחות הבאים :

- דשבורד מכירות
- דוח אנשי מכירות
- דוח לקוחות

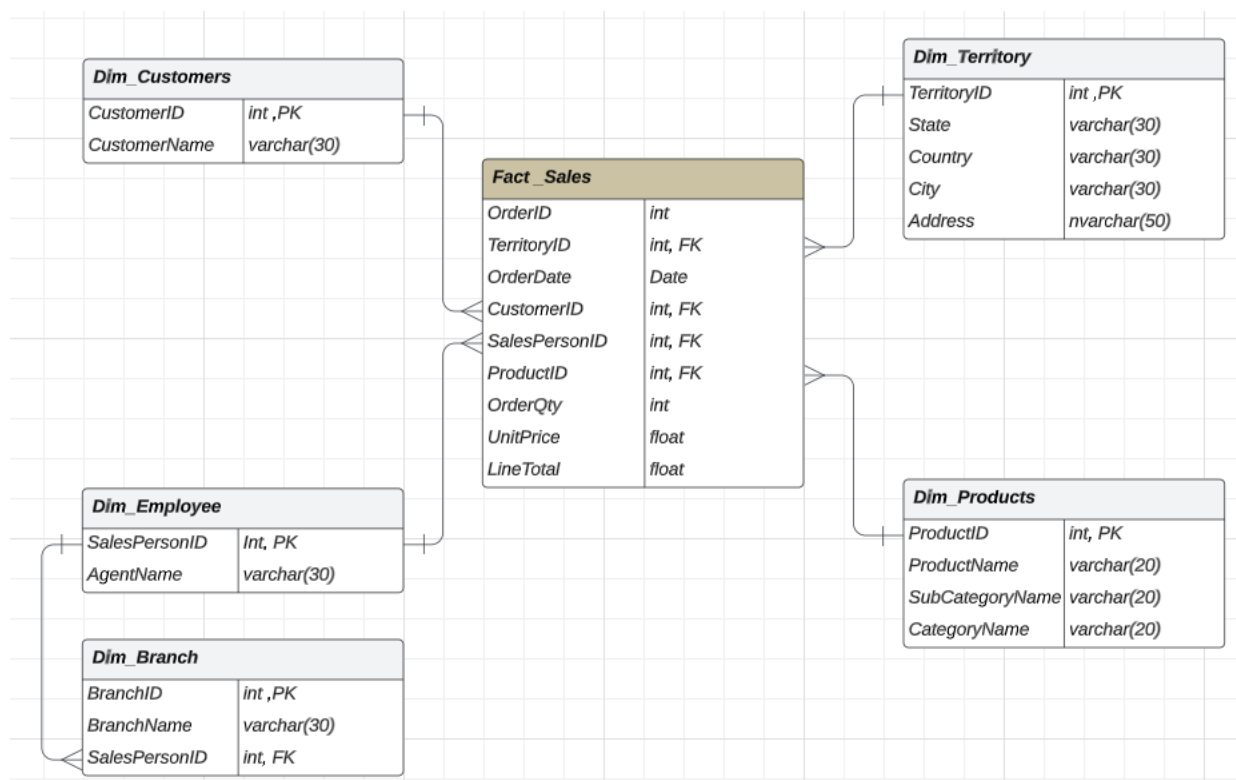
3. אפיון טכני

3.1 HLD



3.2 תרשים ERD

Data Mart ERD



5. מסמך אפיון פונקציונאלי

המסמך מתאר את תהליכי ETL ליצירת Data Mart כסכמת SnowFlack על ידי יישום של שלושת השלבים החל משלב יצירת טבלאות הMRR, STG אל יצירת הטבלאות Dim ו FactSales וטעינתם אל הDWH של החברה.

❑ DWH_mrr
❑ DWH_Dim_Fact
❑ DWH_stg

תהליכי ETL מתוזמנים להתעדכן אחת ביום על ידי JOBS.

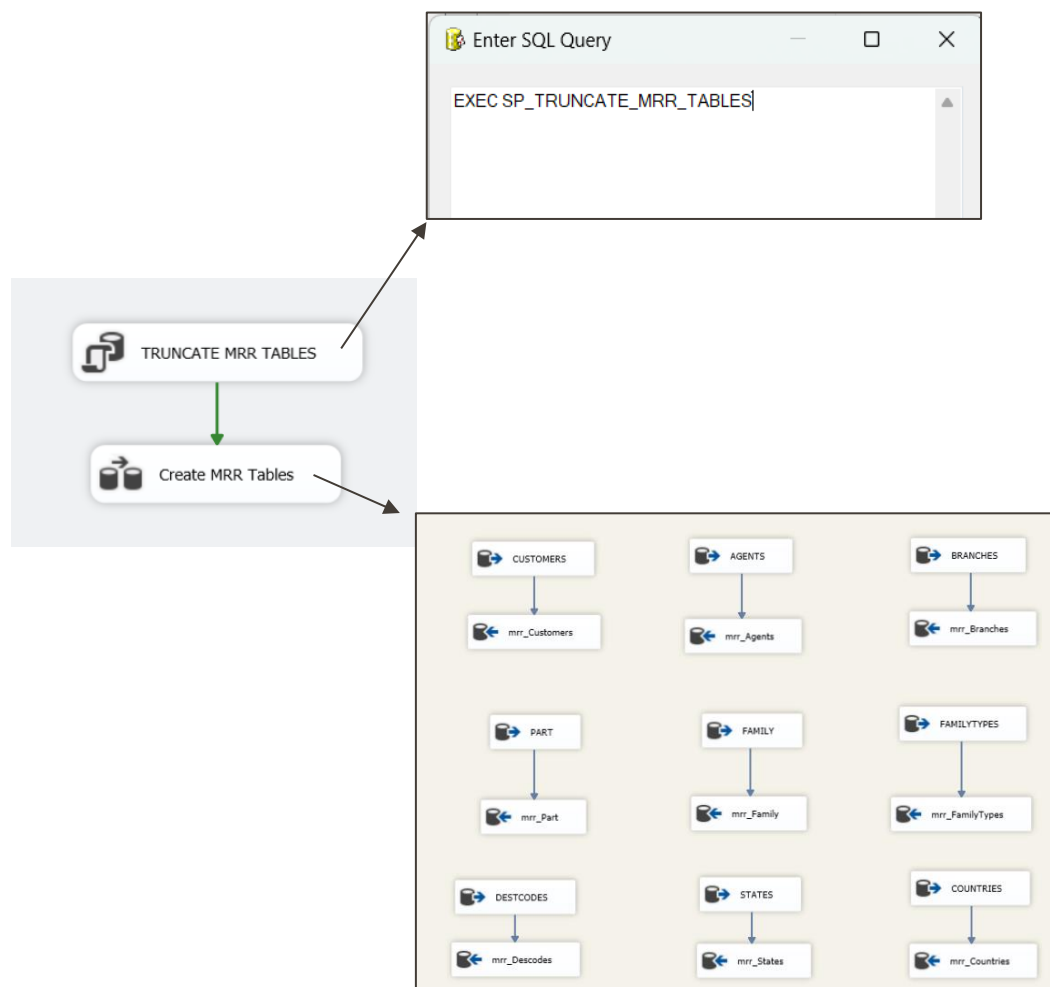
5.1 שלב MRR

בשלב זה מעותקים השדות והנתונים הרלוונטיים מטבלאות המקור שבDB התפעולי אל טבלאות הMRR. תהליך זה מתבצע בשני חבילות:

5.1.1 MRR Tables - עבור טבלאות dim

חבילה MRR Tables - מכילה את טבלאות הMRR הנדרשות על מנת לבנות את טבלאות הDim, כאשר בכל הרצה של תהליך ETL מקצה לקצה נמחק המידע בטבלאות אלו ומתבצע טעינה מלאה מחדש בה מעותקים השדות והנתונים רלוונטים מהטבלאות שבבסיס הנתונים התפעולי של החברה.

Sales DWH	ERP DB
mrr_Agents	AGENTS
mrr_Customers	CUSTOMERS
mrr_Branches	BRANCHES
mrr_Descodes	DESTCODES
mrr_States	STATES
mrr_Countries	COUNTRIES
mrr_FamilyTypes	FAMILYTYPES
mrr_Family	FAMILY
mrr_Part	PART



כאשר `SP_TRUNCATE_MRR_TABLES` מפעילה את הפרוצדורה הבאה למחיקת הנתונים מהטבלאות MRR בכל הרצה של תהליך הETL:

```
CREATE PROCEDURE SP_TRUNCATE_MRR_TABLES AS
```

```
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Agents]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Branches]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Countries]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Customers]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Descodes]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Family]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_FamilyTypes]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_Part]
TRUNCATE TABLE [dbo].[mrr_States]
```


Fact עבור טבלת Fact 5.1.2 MRR Orders

Sales DWH

ERP DB

mrr_InvoiceItems

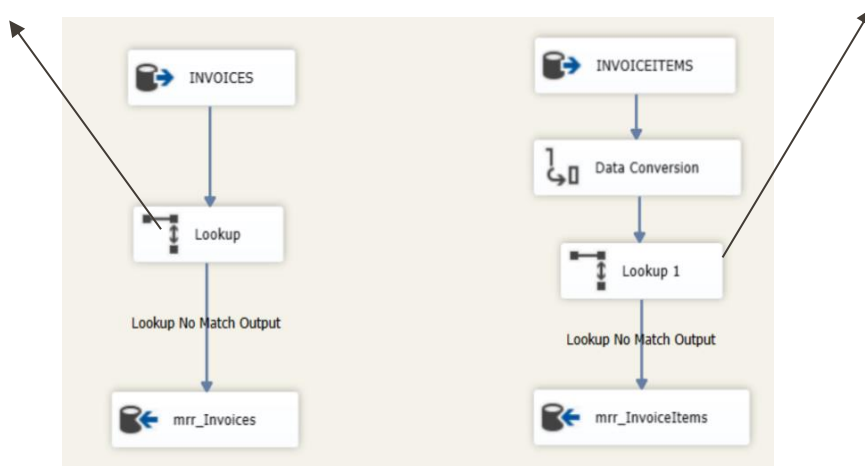
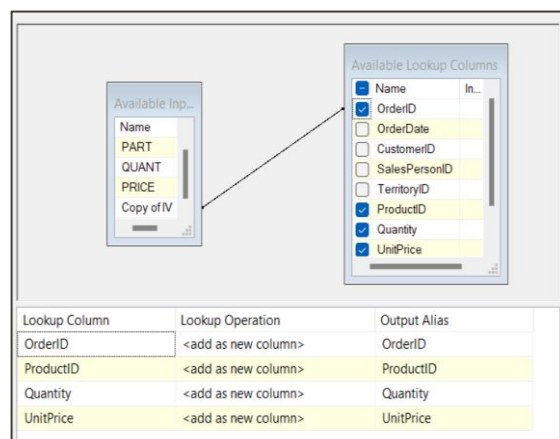
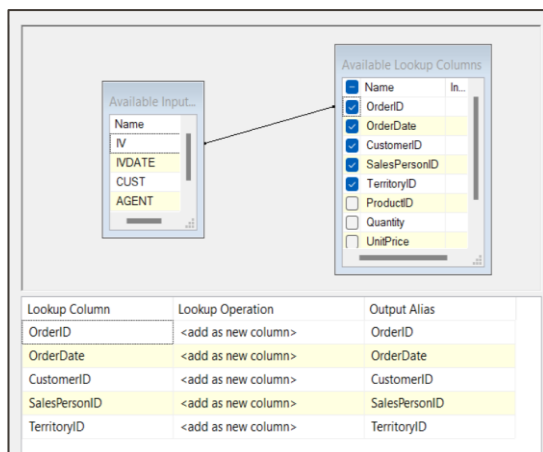
INVOICEITEMS

mrr_Invoices

INVOICES

בשלב זה נטענים הנתונים מטבלאות המקור מבסיס הנתונים התפעולי אל טבלאות ה mrr עבור ההזמנות שאינן נמצאות בטבלת ה Fact פעולה זאת מתבצעת על ידי Lookup בין טבלאות המקור אל טבלת ה Fact על ידי השדה IV המתאר את מספר ההזמנה.

על מנת שהפעולה תתבצע כראוי יש צורך להמיר את העמודה IV מטבלת INVOICEITEMS לסוג נתון DT_I4 על ידי Conversion Task .

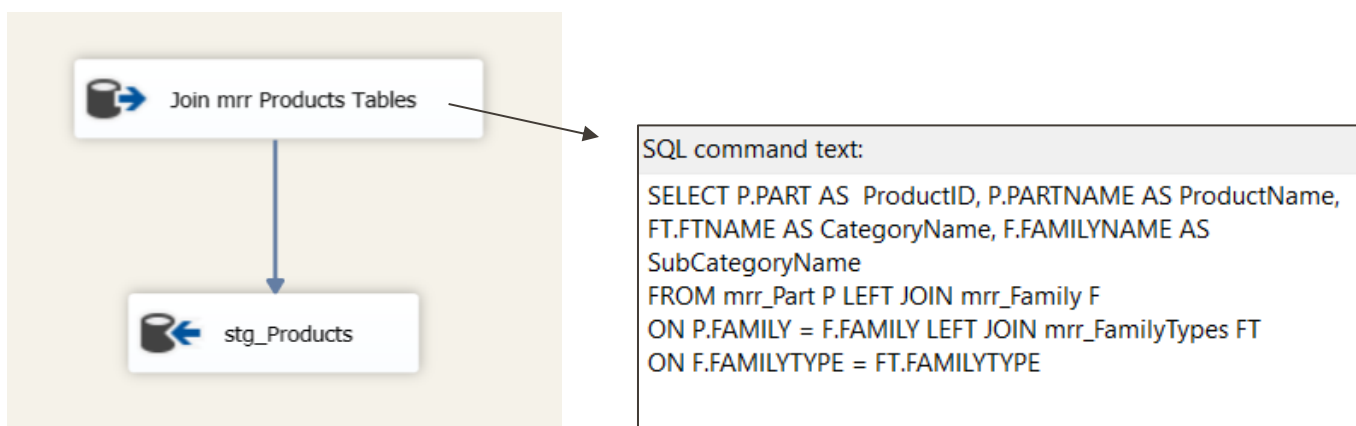


5.2 STG שלב

שלב זה משמש כאזור אחסון ביניים של נתונים המשמש לעיבוד הנתונים. טבלאות ה-STG ממוקמות בין שלב ה-MRR לבין הטבלאות הסופיות שב Data Mart.

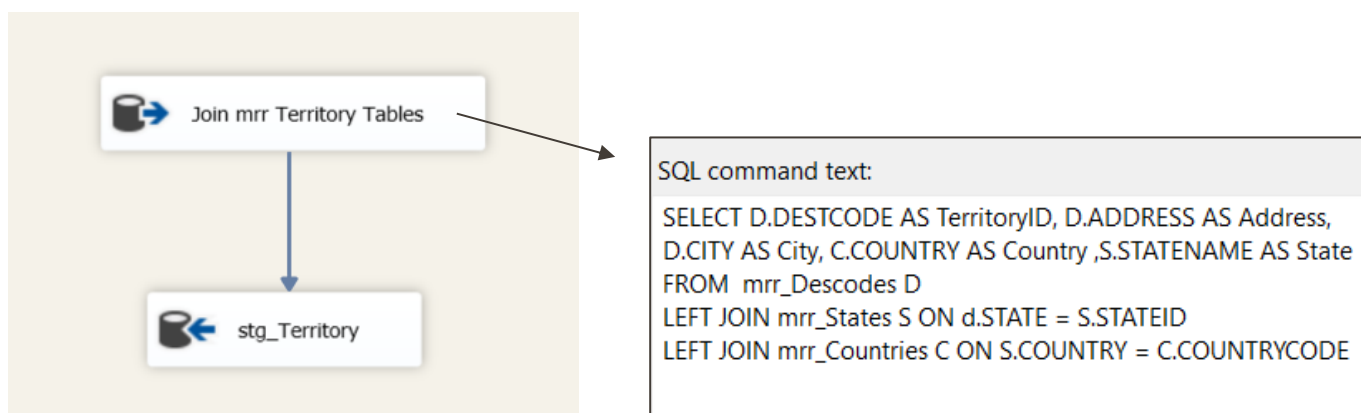
5.2.1 STG Products

יצירת טבלת stg_Products על ידי צירוף JOIN בין טבלאות mrr_Part, mrr_Family ו mrr_FamilyTypes



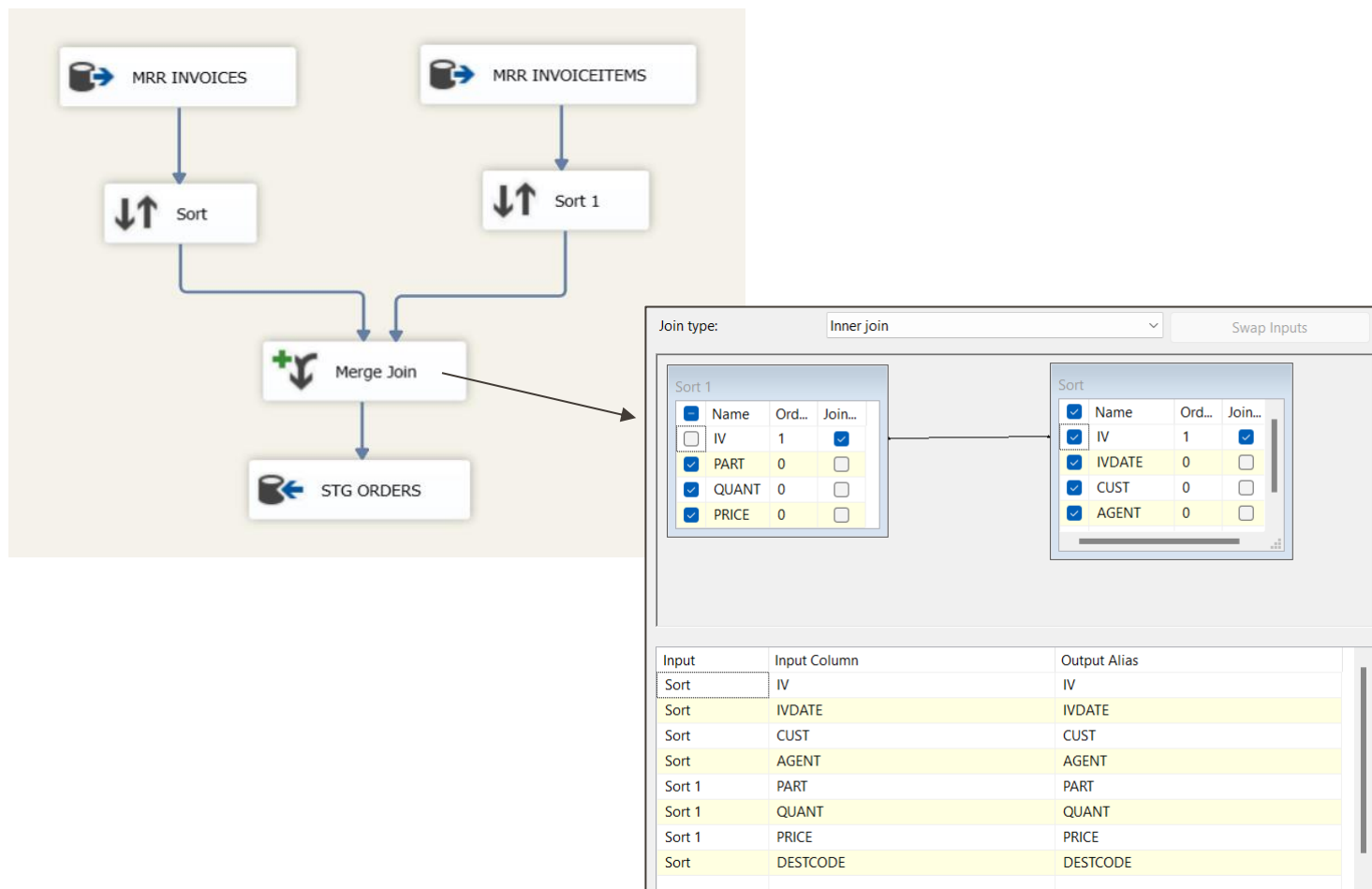
5.2.2 STG Territory

יצירת טבלת stg_Territory על ידי צירוף JOIN בין טבלאות mrr_Descodes, mrr_States ו mrr_Countries



STG Orders 5.2.3

יצירת טבלת stg_Orders על ידי פעולת Merge Join בין טבלת mrr_InvoiceItems ו mrr_Invoices על ידי השדה המשותף IV

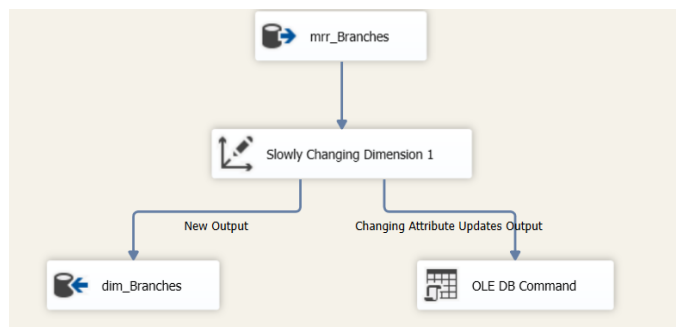


5.3 שלב DWH

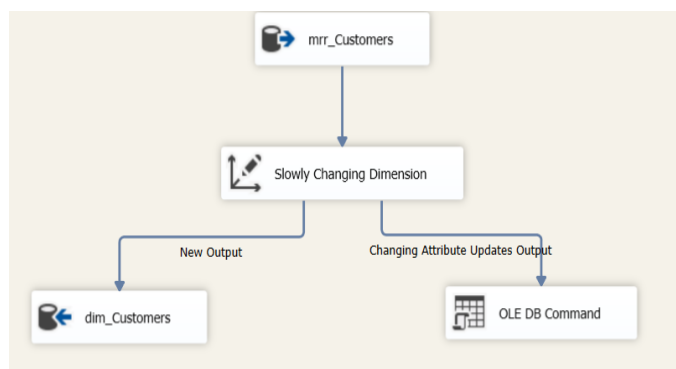
בשלב זה מתבצע בניית טבלאות ה - Dim וטבלת Fact וטעינתם אל ה - Data Mart.
הוספה או עדכון רשומה מטבלת המקור בDB התפעולי אל טבלאות ה Dim מתבצע על ידי SCD Type 1 - Overwrite.

בנוסף לכך נשמרים נתונים היסטוריים עבור מוצרי החברה בטבלת dim Products History על ידי SCD Type 2 ו Type 4.

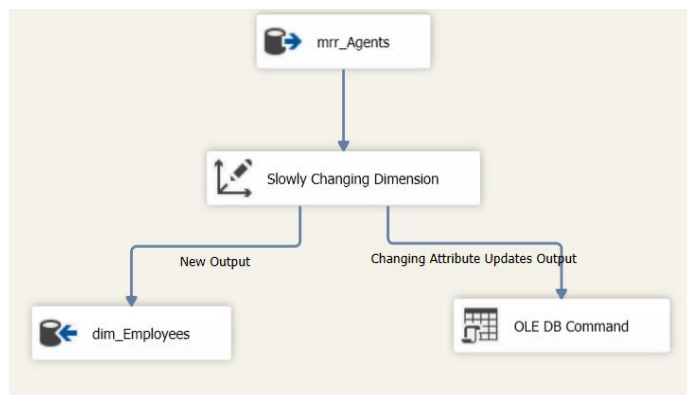
Dim Branches 5.3.1



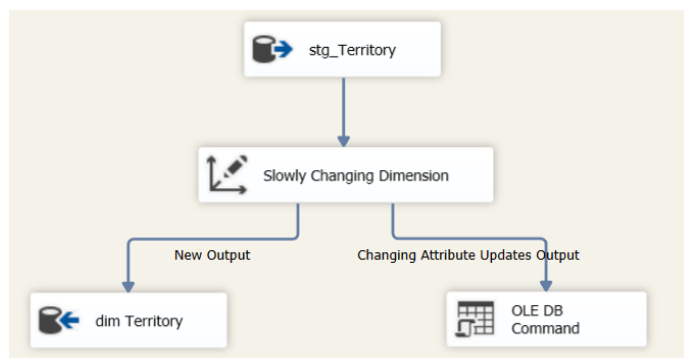
Dim Customers 5.3.2



Dim Employees 5.3.3



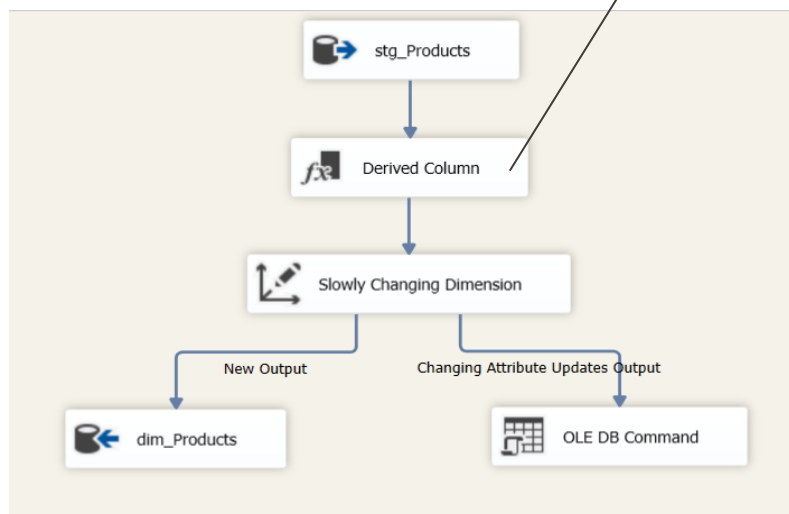
Dim Territory 5.3.4



Dim Products 5.3.5

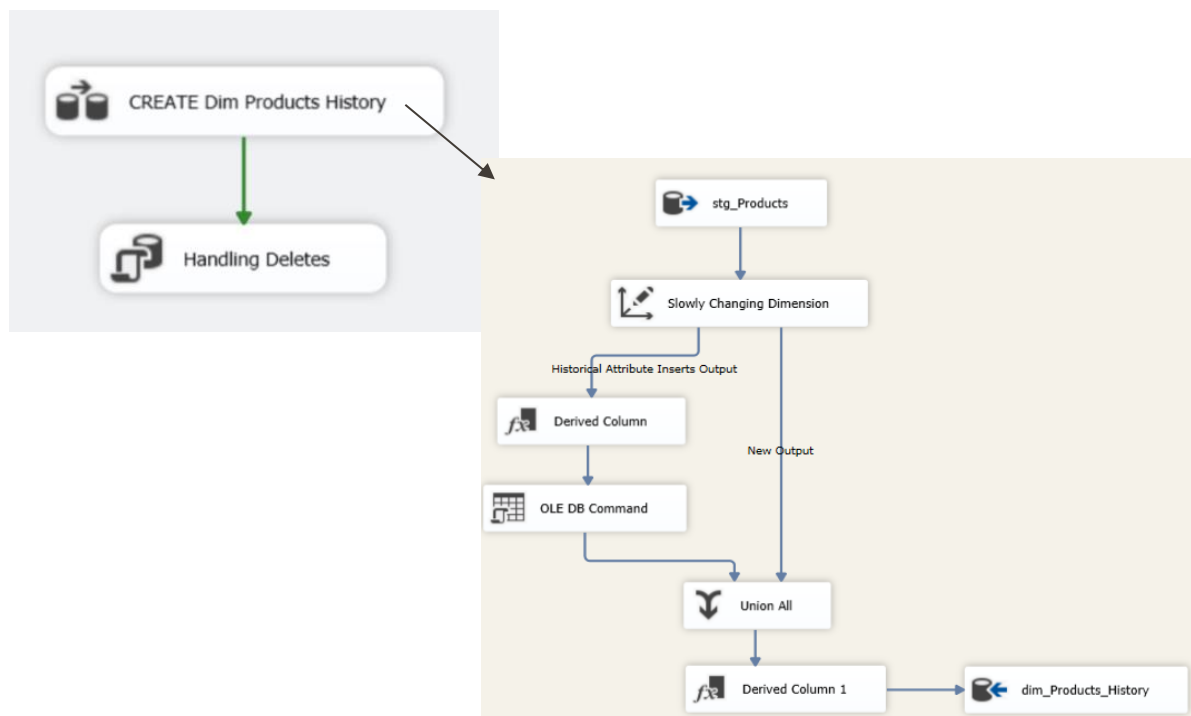
החלפת ערכי NULL ב" Unknown " עבור השדות קטגוריות ותת קטגוריות בטבלת ה dim

Derived Column Name	Derived Column	Expression	Data Type	Length
CategoryName	Replace 'CategoryNa...	REPLACENULL(CategoryName,"Unknown")	Unicode string [DT_...	20
SubCategoryName	Replace 'SubCategor...	REPLACENULL(SubCategoryName,"Unknown")	string [DT_STR]	80



Dim Products History 5.3.6

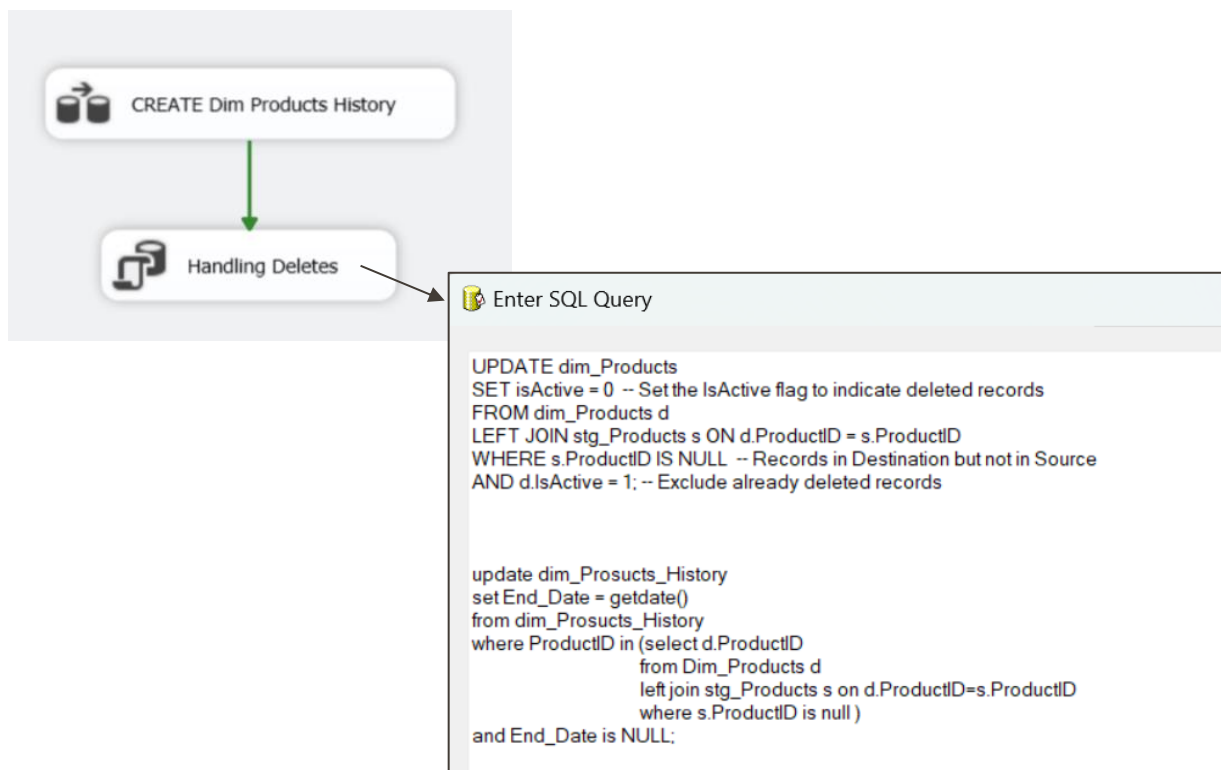
נשמרים נתונים היסטוריים עבור מוצרי החברה בטבלת dim Products History על ידי Type 2 SCD ו 4 Type.



בשיטה זו נוצרות רשומות מרובות עבור כל שינוי שחל שבמוצר עם תאריך Start Date ו End Date על מנת שנוכל לעקוב אחר הנתונים של מוצרי החברה לפני או אחרי השינוי שהתבצע בו.

כאשר מתבצע הכנסה או עדכון (INSERT / UPDATE) בטבלת המוצרים בDB התפעולי נוספת רשומה חדשה בטבלת ההיסטוריה עם הנתונים המעודכנים ותאריך ההתחלה או הסיום שבו התבצע השינוי והשינויים מתעדכנים בטבלת dim_Products.

על מנת לשמור נתונים היסטוריים אודות מחיקה (DELETE) של מוצרים מבסיס הנתונים התפעולי, בטבלת dim_Products התווסף השדה "IsActive" אשר מציין האם המוצר נמכר או שאינו נמכר יותר, כאשר ערך של 1 מציין מוצרים נמכרים וערך 0 מציין מוצרים שנמחקו מטבלת המוצרים מבסיס הנתונים התפעולי.



השאלות ב Execute SQL Task מעדכן את המוצרים בטבלת dim_Product ובטבלת dim_Product_History כאשר מתבצע מחיקה של מוצר.

השאלת הראשונה מעדכנת את השדה "IsActive" בטבלת dim_Product מ 1 ל 0. השאלת השנייה מעדכנת את תאריך הסיום בטבלת ההיסטוריה.

עדכון, מחיקה והוספה של מוצרים על מנת לבדוק שהתהליך מתבצע כראוי:

```

UPDATE part
SET PARTNAME = 'MC'
WHERE PART = 1

DELETE FROM PART
WHERE PART = 3

INSERT INTO PART (PARTNAME, PART)
VALUES ('CHACK', 11111);

INSERT INTO PART (PARTNAME, PART)
VALUES ('CHACK', 1212121);

```

ניתן לראות כי השם של מוצר מס' 1 התעדכן לMC

מוצר מספר 3 נמחק מטבלת המוצרים ולכן הוא התבצע עדכון בשדה "IsActive" ל 0

ומוצרים 11111 ו 1212121 התווספו לטבלת ה dim

Dim_Products

Results Messages					
	ProductID	ProductName	CategoryName	SubCategoryName	IsActive
1	1	MC	Unknown	Unknown	1
2	2	Bearing Ball	Unknown	Unknown	1
3	3	BB Ball Bearing	Unknown	Unknown	0
4	4	Headset Ball Bearings	Unknown	Unknown	1
5	316	Blade	Unknown	Unknown	1
6	317	LL Crankarm	Unknown	Unknown	1
7	318	ML Crankarm	Unknown	Unknown	1
8	319	HL Crankarm	Unknown	Unknown	1
9	320	Chainring Bolts	Unknown	Unknown	1
10	321	Chainring Nut	Unknown	Unknown	1
⋮					
505	11111	CHACK	Unknown	Unknown	1
506	1212121	CHACK	Unknown	Unknown	1

בטבלת ההיסטוריה ניתן לראות כי ברשומה מס' 1 התעדכן תאריך הסיום שבו מוצר מס' 1 היה עם השם

המקורי , וברשומה מס' 506 את המוצר עם העדכון של שם המוצר "MC"

בנוסף ניתן לראות כי התעדכן תאריך הסיום שבו מספר מס' 3 היה רלוונטי לאחר מחיקתו מטבלת המוצרים

ואת תאריך הכנסתם של המוצרים 1111 ו 1212121 לטבלת המוצרים

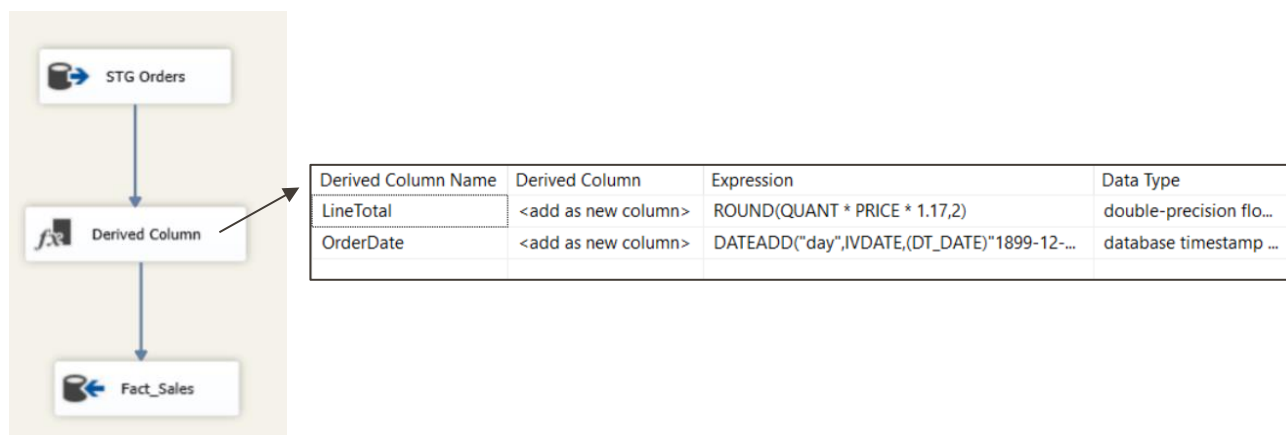
Dim_Products_History

Results Messages						
	ProductID	ProductName	CategoryName	SubCategoryName	Start_Date	End_Date
1	1	Adjustable Race	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	2023-09-07 10:00:17.000
2	2	Bearing Ball	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
3	3	BB Ball Bearing	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	2023-09-07 11:42:13.787
4	4	Headset Ball Bearings	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
5	316	Blade	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
6	317	LL Crankarm	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
7	318	ML Crankarm	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
8	319	HL Crankarm	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
9	320	Chainring Bolts	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
10	321	Chainring Nut	NULL	NULL	2023-09-05 16:50:48.000	NULL
⋮						
505	1212121	CHACK	NULL	NULL	2023-09-07 10:00:17.000	NULL
506	1	MC	NULL	NULL	2023-09-07 10:00:17.000	NULL
507	11111	CHACK	NULL	NULL	2023-09-07 12:05:17.000	NULL

Fact Sales 5.3.7

טבלת ה Fact Sales הינה הטבלה המרכזית המכילה את הנתונים והמדדים אודות ההזמנות ואת המפתחות הזרים אל טבלאות הDimn.

החבילה DWH_FactSales מורכבת מטעינה של הנתונים מה stg_Orders אל טבלת ה Fact על ידי הוספה של עמודה מחושבת LineTotal המייצגת את סכ"ה הסכום לאחר מס של 17% וחישוב תאריך ההזמנה OrderDate



לאחר הרצת התהליך בפעם הראשונה ויצירת טבלת FACT :

Fact_Sales

Results		Messages							
	OrderID	OrderDate	CustomerID	SalesPersonID	TerritoryID	ProductID	Quantity	UnitPrice	LineTotal
121307	75120	2014-06-28	18749	77777	28374	884	1	53.99	63.17
121308	75120	2014-06-28	18749	77777	28374	878	1	21.98	25.72
121309	75120	2014-06-28	18749	77777	28374	712	1	8.99	10.52
121310	75121	2014-06-28	15251	77777	26553	930	1	35	40.95
121311	75121	2014-06-28	15251	77777	26553	921	1	4.99	5.84
121312	75121	2014-06-28	15251	77777	26553	707	1	34.99	40.94
121313	75122	2014-06-28	15868	77777	14616	878	1	21.98	25.72
121314	75122	2014-06-28	15868	77777	14616	712	1	8.99	10.52
121315	75123	2014-06-28	18759	77777	14024	879	1	159	186.03
121316	75123	2014-06-28	18759	77777	14024	878	1	21.98	25.72
121317	75123	2014-06-28	18759	77777	14024	712	1	8.99	10.52

תהליך טעינת הנתונים אל טבלת ה Fact Sales תומכת בטעינה אינקרימנטלית :

הכנסת הזמנה חדשה במערכת הERP :

```
INSERT INTO INVOICES (IVDATE, IV,CUST,AGENT)
VALUES (41818, 75124, 15868, 274);
```

```
INSERT INTO INVOICEITEMS(IV, PART, PRICE, QUANT)
VALUES (75124, 776, 2024.994, 2), (75124, 709, 5.7, 5)
```

לאחר הרצת הJOB של תהליכי הETL מקצה לקצה :

```
SELECT * FROM mrr_Invoices
```

Results Messages					
	IV	IVDATE	CUST	AGENT	DESTCODE
1	75124	41818	15868	274	NULL

```
SELECT * FROM mrr_InvoiceItems
```

Results Messages				
	IV	PART	QUANT	PRICE
1	75124	776	2	2024.994
2	75124	709	5	5.7

```
SELECT * FROM stg_Orders
```

Results Messages								
	IV	IVDATE	CUST	AGENT	PART	QUANT	PRICE	DESTCODE
1	75124	41818	15868	274	776	2	2024.994	NULL
2	75124	41818	15868	274	709	5	5.7	NULL



ניתן לראות כי ההזמנה 75124 התווספה לטבלה ה Fact על ידי טעינה אינקרימנטלית :

```
SELECT * FROM Fact_Sales
```

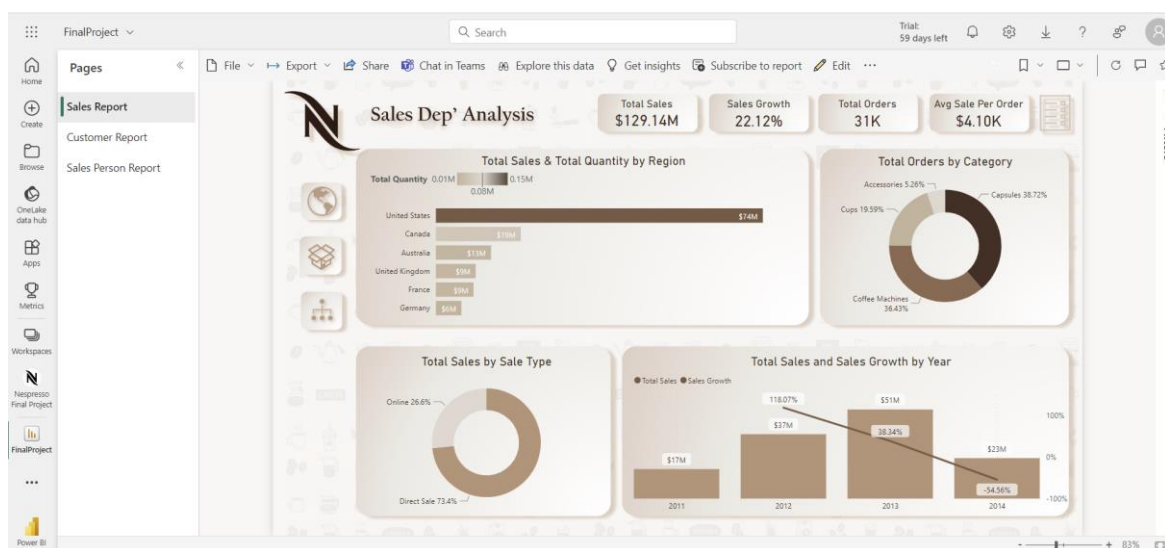
Results Messages									
	OrderID	OrderDate	CustomerID	SalesPersonID	TerritoryID	ProductID	Quantity	UnitPrice	LineTotal
1	75124	2014-06-28	15868	274	NULL	776	2	2024.994	4738.49
2	75124	2014-06-28	15868	274	NULL	709	5	5.7	33.34
3	43659	2011-05-29	29825	279	985	776	1	2024.994	2369.24
4	43659	2011-05-29	29825	279	985	711	4	20.1865	94.47
5	43659	2011-05-29	29825	279	985	709	6	5.7	40.01
6	43659	2011-05-29	29825	279	985	716	1	28.8404	33.74
7	43659	2011-05-29	29825	279	985	714	3	28.8404	101.23
8	43659	2011-05-29	29825	279	985	774	1	2039.994	2386.79
9	43659	2011-05-29	29825	279	985	712	2	5.1865	12.14
10	43659	2011-05-29	29825	279	985	772	1	2039.994	2386.79

6. דוחות Power Bi

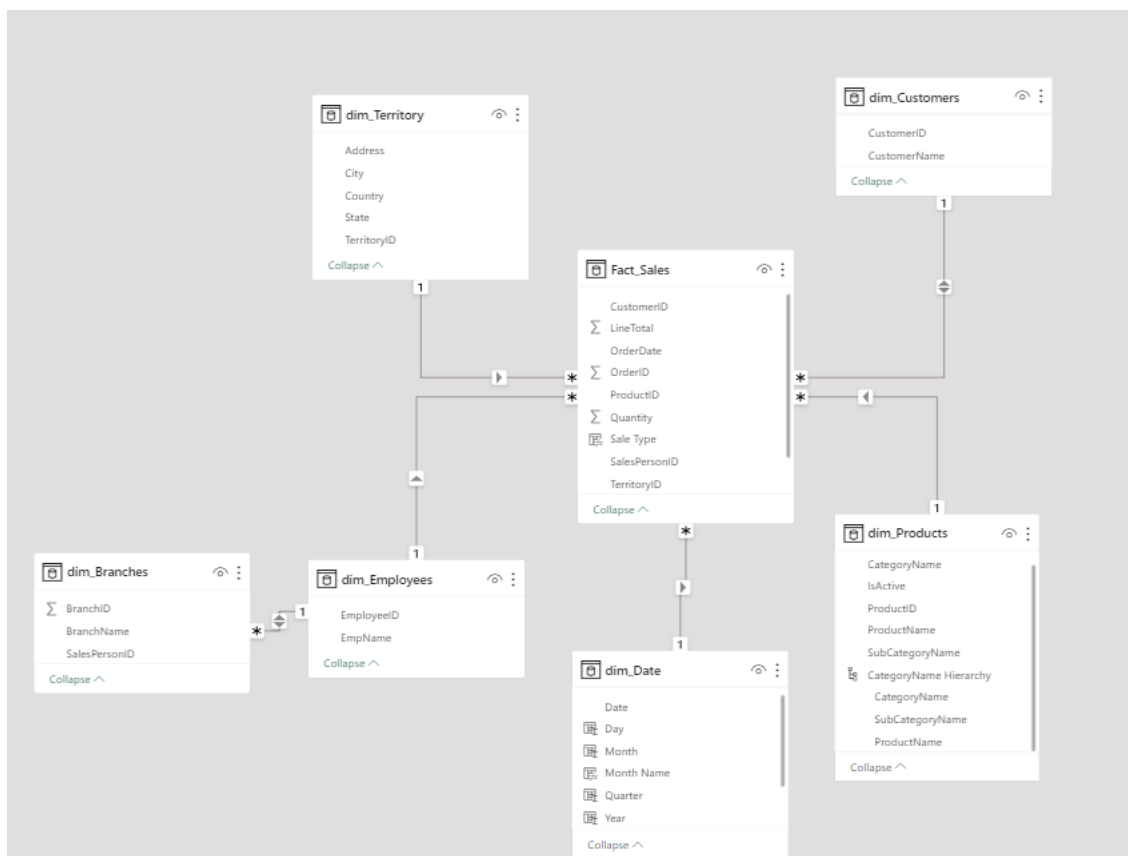
לאחר בניית ה Data Mart ניצור את הדוחות עבור מחלקת המכירות למנהלי המחלקות על מנת להסיק מסקנות מן הנתונים ובכך להוביל לשינוי ארגוני שיתמוך באסטרטגיה של הארגון ובכך להגדיל את רווחי החברה.

מערכת הדוחות בנוייה מדשבורד מרכזי עבור מחלקת המכירות הגלובלית של נספרסו ומשני דוחות משניים המנתחים את הנתונים עבור הלקוחות ועבור אנשי מכירות החברה.

הדוחות פורסמו במערכת Power BI Service למנהלי מחלקת המכירות על מנת שיוכלו לצפות בדוחות באופן אינטרקטיבי.



סכמת SnowFlack של Data Mart



6.1 מדדים

המדדים הבאים נוצרו בשפת DAX :

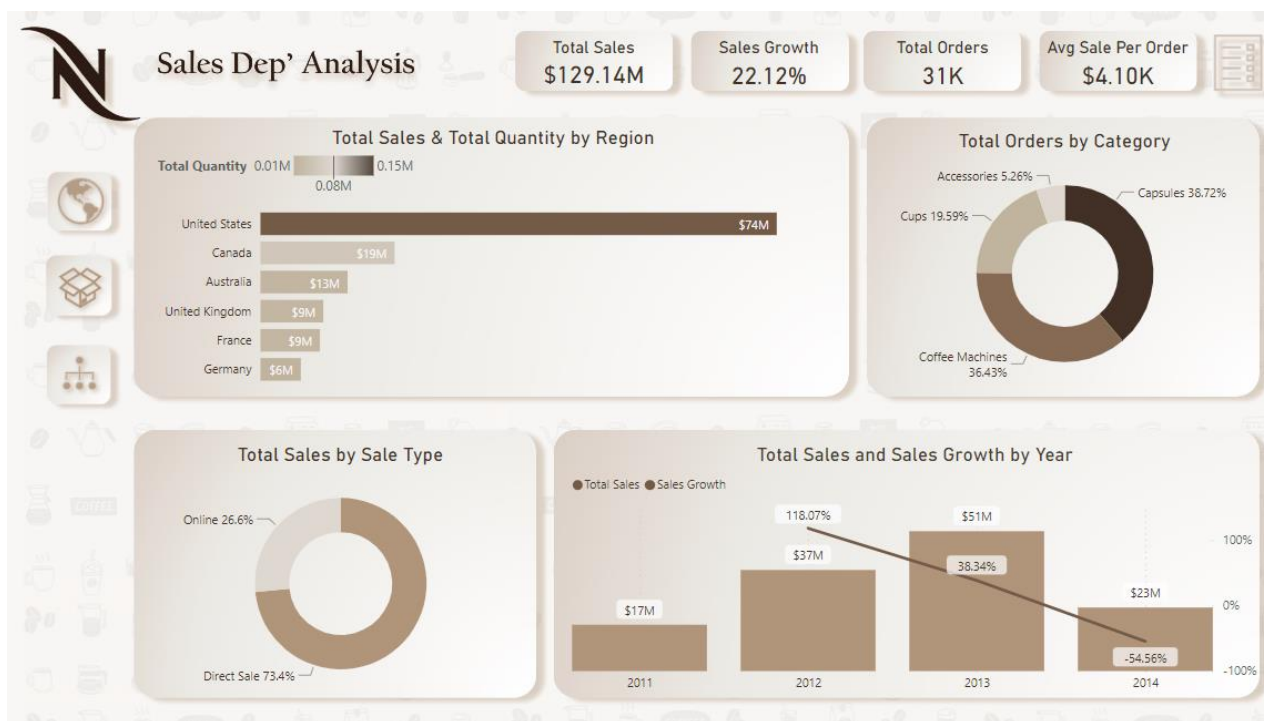
- Total Sales = SUM(Fact_Sales[LineTotal])
- Sales Growth = DIVIDE([Total Sales]- [LY Sales],[LY Sales])
- Total Orders = DISTINCTCOUNT(Fact_Sales[OrderID])
- Avg Sales Per Order = DIVIDE([Total Sales],[Total Orders])
- LY Sales = CALCULATE([Total Sales], SAMEPERIODLASTYEAR(dim_Date[Date]))
- Total Customers = DISTINCTCOUNT(dim_Customers[CustomerID])
- All Orders = CALCULATE([Total Orders], all(Fact_Sales))
- % Of All Orders = DIVIDE([Total Orders], [All Orders])
- Top Sales Day Amount = MAXX(dim_Date, [Total Sales])
- Num Of Sales Person = DISTINCTCOUNT(dim_Employees[EmployeeID])
- Avg Sale per Customer = DIVIDE([Total Sales], [Total Customers])
- All Sales Person = CALCULATE([Num Of Sales Person], all(dim_Employees))
- All Customers = CALCULATE([Total Customers], all(dim_Customers))


6.2 דשבורד ודוחות

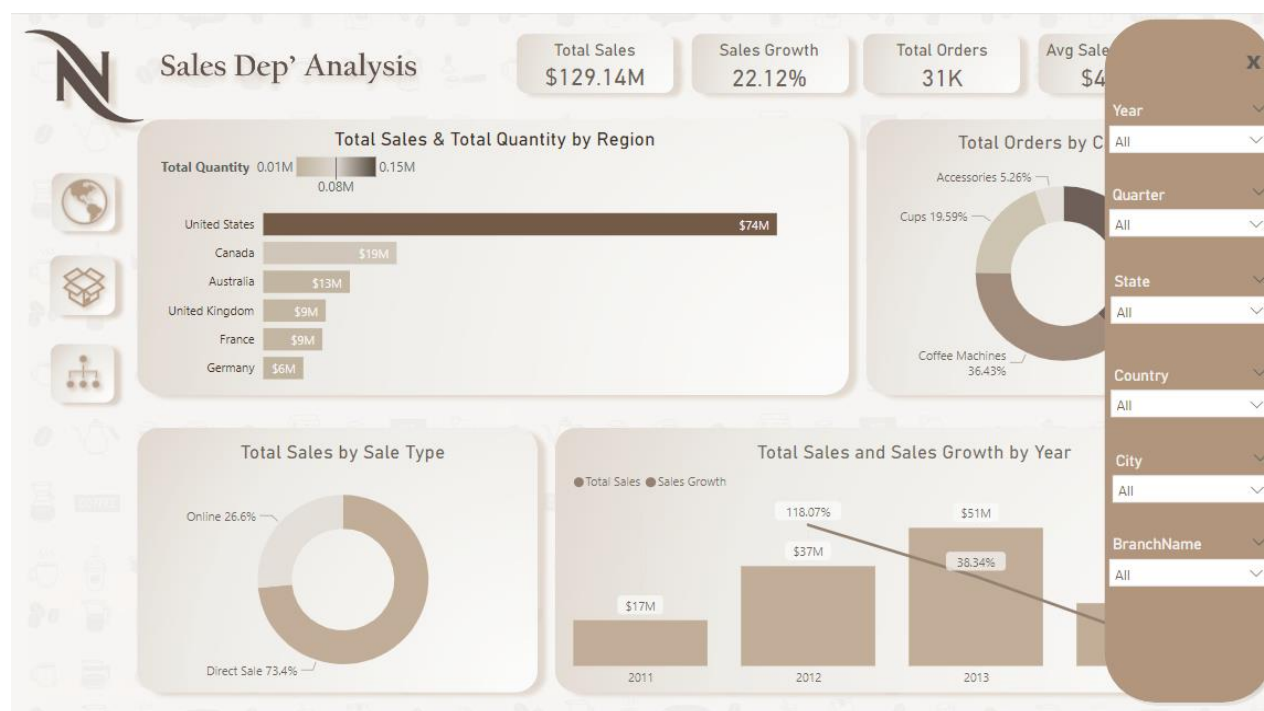
Sales Dep' Dashboard 6.2.1

דשבורד המכיל מידע סיכומי עבור מחלקת מכירות הגלובלית של נספרסו, הדשבורד מכיל מידע אודות :

- ס"כ מכירות על פי אזור ב DrillDown ניתן לראות את המכירות לפי Country, State ו City
- ס"כ מכירות וס"כ כמות הפריטים שנמכרו על פי המוצר ב DrillDown ניתן לראות את המכירות על פי קטגוריה, תת קטגוריה ושם המוצר
- ס"כ מכירות עבור 10 הסניפים המובילים במכירות
- ס"כ מכירות לפי סוג המכירה (אונליין \ מכירה ישירה)
- אחוז כמות ההזמנות על פי סוג קטגוריית המוצר
- סכ"ה מכירות ואחוז הגדילה במכירה לפי זמן ב DrillDown ניתן לראות את המכירות על פי שנה וחודש



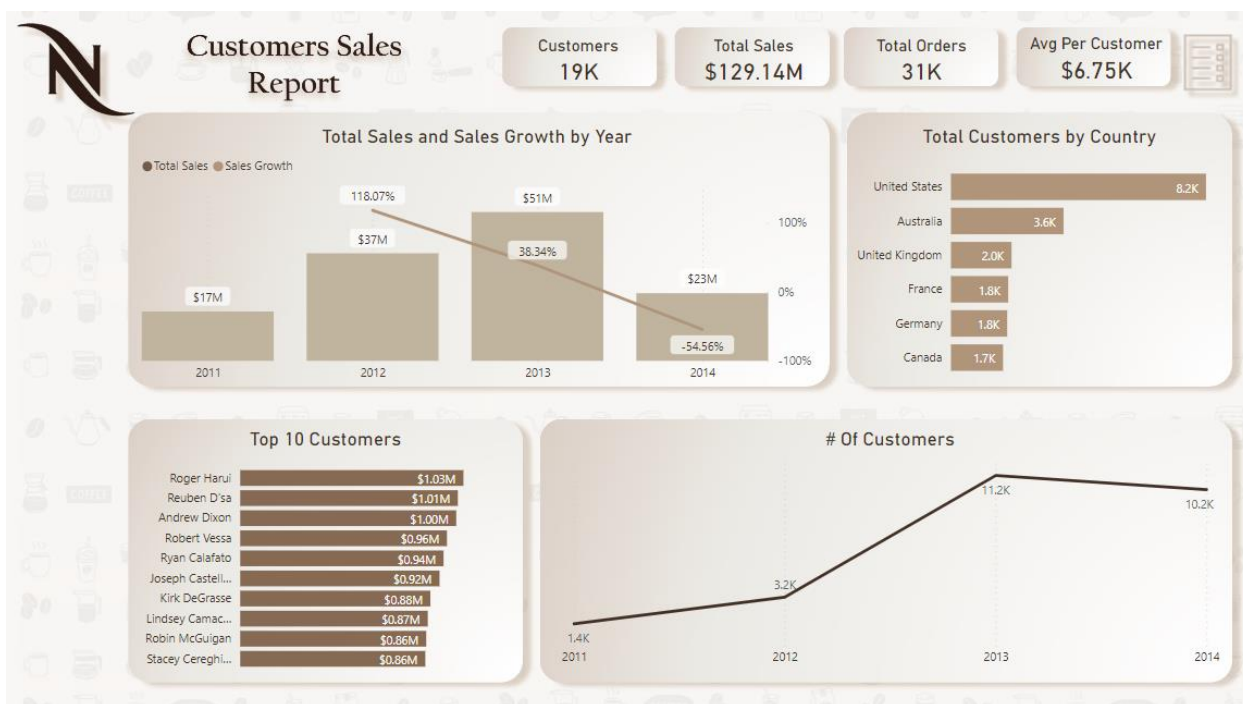
לאחר לחיצה על ה  יפתח Slicer עם אופציות לסינון הנתונים על פי שנה, רבעון, מדינה, עיר ושם הסניף



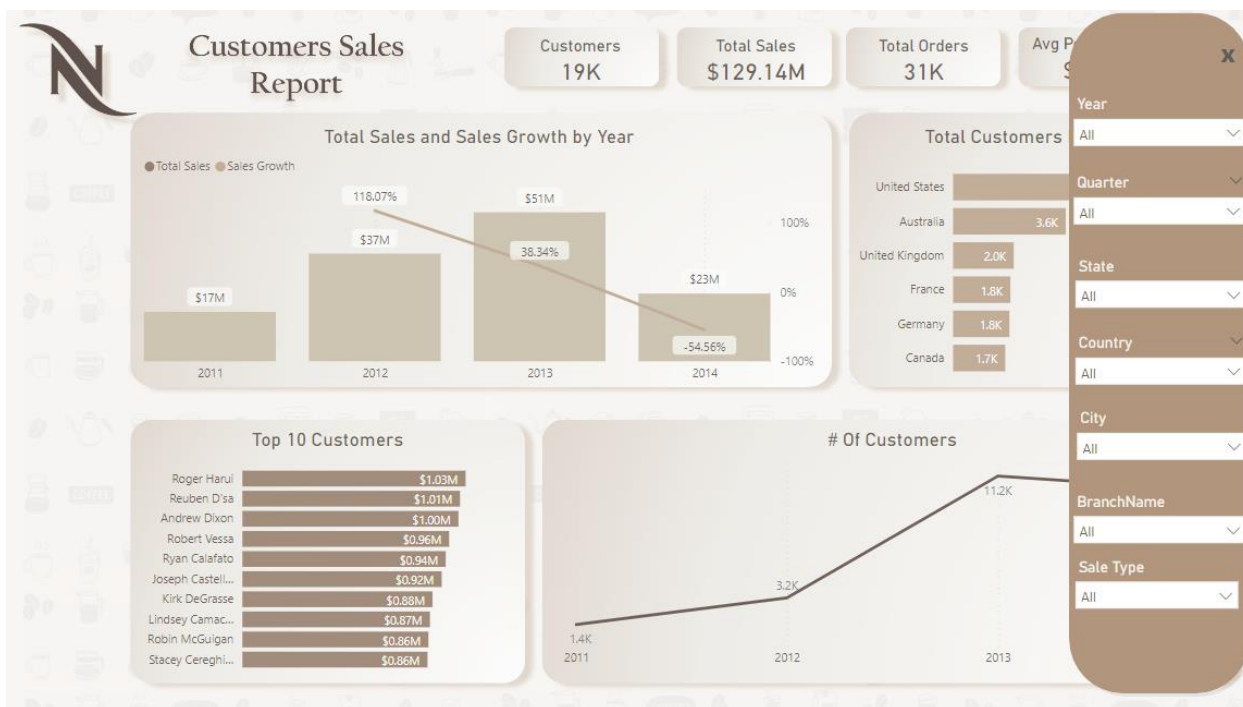
Customers Report 6.2.2

דוח המכיל מידע סיכומי עבור לקוחות החברה, בדוח המכירות מופיע מידע אודות :

- סכ"ה מכירות ואחוז הגדילה במכירה לפי זמן ב DrillDown ניתן לראות את המכירות על פי שנה וחודש
- כמות הלקוחות על פי אזור ב DrillDown ניתן לראות את כמות הלקוחות בכל Country, State ו City
- 10 הלקוחות הריווחים ביותר לארגון
- כמות הלקוחות לאורך זמן ב DrillDown ניתן לראות את כמות הלקוחות לפי שנה וחודש



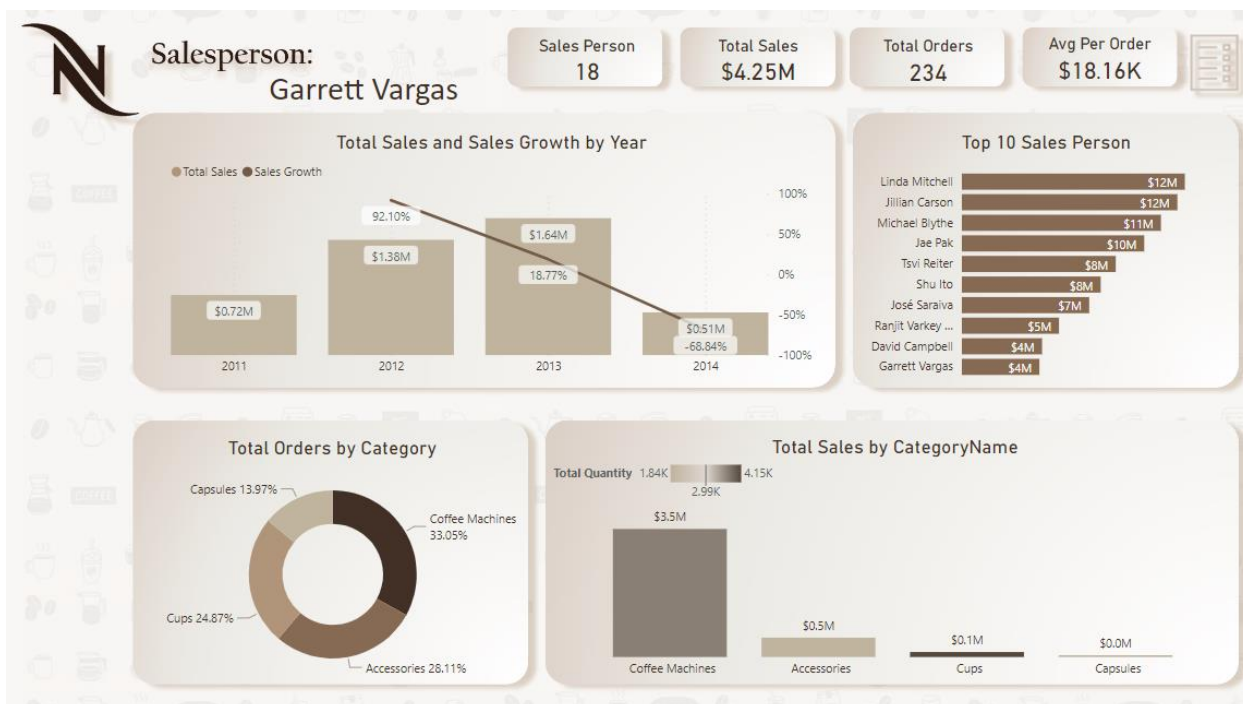
לאחר לחיצה על ה יפתח Slicer עם אופציות לסינון הנתונים על פי שנה, רבעון, מדינה, עיר, שם הסניף, וסוג המכירה – אונליין או רכישה בחנות.



Salespersons Report 6.2.3

דוח המכיל מידע סיכומי עבור אנשי מכירות החברה, בדוח זה מופיע מידע אודות :

- סכ"ה מכירות ואחוז הגדילה במכירה לפי זמן ב DrillDown ניתן לראות את המכירות על פי שנה וחודש עבור עובד מסויים
- 10 העובדים הריווחים ביותר לארגון
- ס"כה מכירות וס"כה כמות פריטים שנמכרו על פי המוצר ב DrillDown ניתן לראות את המכירות על פי קטגוריה, תת קטגוריה ושם המוצר
- אחוז מספר ההזמנות על פי סוג קטגורית המוצר



לאחר לחיצה על ה יפתח Slicer עם אופציות לסינון הנתונים על פי שנה, רבעון, מדינה, עיר ושם הסניף
ניתן לראות כי הדוח מציג נתונים עבור איש המכירות Garrett Vargas

