

## Project 2

---

### SQL Data Analysis

## SQL Data Analysis [שלב 2 מתוך 4]

### א. מטרת הפרויקט

- פיתוח מיומנות ביישום פקודות SQL מתקדמות: יישום ידע קודם תוך עבודה עם מסד הנתונים רחב.
- שימוש במיומנויות תכנון ופתרון בעיות נתונים: מענה על שאלות בעזרת פקודות SQL שונות ושימוש בטבלאות מרובות לצורך השגת הדוחות הנדרשים.
- שיפור יכולת התמודדות עם אתגרי תכנון נתונים: עבודה על פי סטנדרטים בכתיבת קוד SQL

### ב. הנחיות להגשת הפרויקט

- הפרויקט יבוצע על ידי כל סטודנט בנפרד
- הגישו את הפתרונות כקובץ SQL הכולל את כל השאילתות.
- שימו ❤️ שייתכן כי תידרשו לעשות שימוש ב-Database Diagram המובנה בכל SSMS.

### ג. משימות הפרויקט

#### 1. הורדת מסד הנתונים: הורידו את מסד הנתונים WideWorldImporters מהקישור הבא:

<https://github.com/Microsoft/sql-server-samples/releases/tag/wide-world-importers-v1.0>

שימו ❤️! ניתן להוריד גרסת Standard כפי שמופיע מטה:

- (legacy) SQL Server 2016 RTM Standard Edition and SP1 LocalDB
  - Consider upgrading to SP1 and installing the Full version of the sample on your SQL Server Express or Standard edition instance.
  - [WideWorldImporters-Standard.bak](#) - standard edition OLTP sample database in backup format. For SQL Server 2016 RTM Standard Edition.
    - Update (8/15/2016): updated stats on system tables to support efficient reverse engineering with Entity Framework

#### 2. Restore מסד הנתונים ב-SQL Server Management Studio: בצעו Restore למסד הנתונים

ב-SQL Server Management Studio לפי ההוראות הבאות:

היכנסו לתפריט Databases > Restore Database ובחרו את הקובץ להשלמת השחזור

#### 3. פתרון שאלות SQL: לפניכם 10 שאלות שעליכם לפתור תוך שימוש בפקודות SQL שונות.

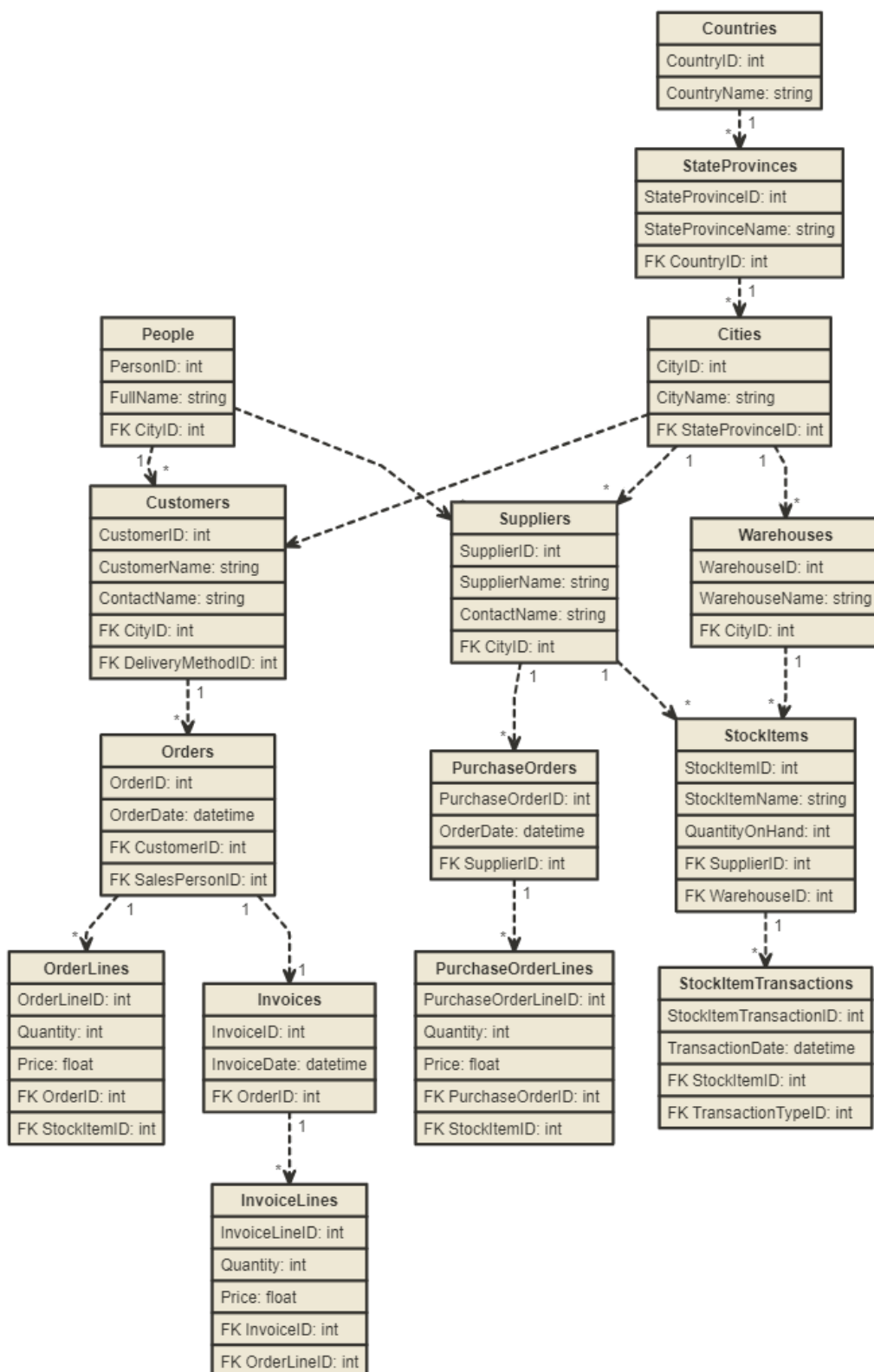
ניתן לבחור כל טכניקת SQL שתאפשר להגיע לפלט הנדרש, בהתאם לשיקול דעתכם.

שימו ❤️! ייתכן שתצטרכו להשתמש בטבלאות נוספות שאינן מתוארות בשאלות, ולכן מומלץ לעיין במבנה מסד הנתונים.

## ג.1. נתוני בסיס

א. לפניכם מוצג ERD

**שימו** ❤️! ב-ERD הנוכחי לא מוצגים כל הטבלאות וכל הקשרים הקיימים ביניהם.



## ב. לפניכם פירוט טבלאות הנתונים

### SupplierCategories [רכש]

- SupplierCategoryID מזהה קטגוריית ספקים
- SupplierCategoryName שם קטגוריית ספקים

▪ LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי

#### People [יישום]

- PersonID מזהה אדם
- FullName שם מלא
- PreferredName שם מועדף
- SearchName שם לחיפוש
- IsPermittedToLogon האם מורשה להתחבר
- LogonName שם התחברות
- IsExternalLogonProvider ספק התחברות חיצוני
- HashedPassword סיסמה מוצפנת
- IsSystemUser משתמש מערכת
- IsEmployee האם עובד
- IsSalesperson האם איש מכירות
- UserPreferences העדפות משתמש
- PhoneNumber מספר טלפון

#### Suppliers [רכש]

- SupplierID מזהה ספק
- SupplierName שם ספק
- SupplierCategoryID מזהה קטגוריית ספק
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- ValidFrom תקף מ
- ValidTo תקף עד

#### StateProvinces [יישום]

- StateProvinceID מזהה מדינה/מחוז
- StateProvinceCode קוד מדינה/מחוז
- StateProvinceName שם מדינה/מחוז
- CountryID מזהה מדינה
- SalesTerritory אזור מכירות
- Border גבול
- LatestRecordedPopulation אוכלוסייה אחרונה רשומה
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- ValidFrom תקף מ
- ValidTo תקף עד

#### Countries [יישום]

- CountryID מזהה מדינה
- CountryName שם מדינה
- FormalName שם רשמי

- ISO Alpha-3 קוד IsoAlpha3Code
- ISO NumericCode קוד ISO נומרי
- CountryType סוג מדינה
- LatestRecordedPopulation אוכלוסייה אחרונה רשומה
- Continent יבשת
- Region אזור
- Subregion תת-אזור
- Border גבול
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- ValidFrom תקף מ
- ValidTo תקף עד

#### Cities [יישום]

- CityID מזהה עיר
- CityName שם עיר
- StateProvinceID מזהה מדינה/מחוז
- Location מיקום
- LatestRecordedPopulation אוכלוסייה אחרונה רשומה
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- ValidFrom תקף מ
- ValidTo תקף עד

#### InvoiceLines [מכירות]

- InvoiceLineID מזהה שורת חשבונית
- InvoiceID מזהה חשבונית
- StockItemID מזהה פריט במלאי
- Description תיאור
- PackageTypeID מזהה סוג אריזה
- Quantity כמות
- UnitPrice מחיר ליחידה
- TaxRate שיעור מס
- TaxAmount סכום מס
- LineProfit רווח שורה
- ExtendedPrice מחיר מורחב
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- LastEditedWhen נערך לאחרונה בתאריך

#### StockItems [מחסן]

- StockItemID מזהה פריט במלאי
- StockItemName שם פריט במלאי
- SupplierID מזהה ספק

- ColorID מזהה צבע
- UnitPackageID מזהה יחידת אריזה
- OuterPackageID מזהה אריזה חיצונית
- Brand מותג
- Size גודל
- LeadTimeDays ימי הובלה
- QuantityPerOuter כמות לאריזה חיצונית
- IsChillerStock האם במלאי מקורר

#### **Orders** [מכירות]

- OrderID מזהה הזמנה
- CustomerID מזהה לקוח
- SalespersonPersonID מזהה איש מכירות
- PickedByPersonID מזהה אוסף ההזמנה
- ContactPersonID מזהה איש קשר
- BackorderOrderID מזהה הזמנת חוסר
- OrderDate תאריך הזמנה
- ExpectedDeliveryDate תאריך מסירה צפוי
- CustomerPurchaseOrderNumber מספר הזמנת לקוח
- IsUndersupplyBackordered האם במלאי חוסר
- Comments הערות

#### **OrderLines** [מכירות]

- OrderLineID מזהה שורת הזמנה
- OrderID מזהה הזמנה
- StockItemID מזהה פריט במלאי
- Description תיאור
- PackageTypeID מזהה סוג אריזה
- Quantity כמות
- UnitPrice מחיר ליחידה
- TaxRate שיעור מס
- PickedQuantity כמות נאספה
- PickingCompletedWhen מתי הושלמה האיסוף
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- LastEditedWhen נערך לאחרונה בתאריך

#### **Customers** [מכירות]

- CustomerID מזהה לקוח
- CustomerName שם לקוח
- BillToCustomerID מזהה לקוח לחשבונית

- CustomerCategoryID מזהה קטגוריית לקוח
- BuyingGroupID מזהה קבוצת רכישה
- PrimaryContactPersonID מזהה איש קשר ראשי
- AlternateContactPersonID מזהה איש קשר חלופי
- DeliveryMethodID מזהה שיטת משלוח
- DeliveryCityID מזהה עיר משלוח
- PostalCityID מזהה עיר דואר
- CreditLimit גבול אשראי
- AccountOpenedDate תאריך פתיחת חשבון
- StandardDiscountPercentage אחוז הנחה סטנדרטי

#### **CustomerCategories** [מכירות]

- CustomerCategoryID מזהה קטגוריית לקוח
- CustomerCategoryName שם קטגוריית לקוח
- LastEditedBy נערך לאחרונה על ידי
- ValidFrom תקף מ
- ValidTo תקף עד

#### **Invoices** [מכירות]

- InvoiceID מזהה חשבונית
- CustomerID מזהה לקוח
- BillToCustomerID מזהה לקוח לחשבונית
- OrderID מזהה הזמנה
- DeliveryMethodID מזהה שיטת משלוח
- ContactPersonID מזהה איש קשר
- AccountsPersonID מזהה אחראי חשבונות
- SalespersonPersonID מזהה איש מכירות
- PackedByPersonID מזהה אחראי אריזה
- InvoiceDate תאריך חשבונית
- CustomerPurchaseOrderNumber מספר הזמנת לקוח
- IsCreditNote האם זיכוי
- CreditNoteReason סיבת זיכוי



## ג.2. משימות

1. כתבו שאילתת SQL אשר מחשבת את סכום המכירות השנתי ואת ההכנסה השנתית הלינארית עבור כל שנה. בנוסף, חשבו את שיעור הצמיחה של ההכנסה השנתית הלינארית בהשוואה לשנה הקודמת. יש להציג את התוצאה באופן הבא:

	Year	IncomePerYear	NumberOfDistinctMonths	YearlyLinearIncome	GrowthRate
1	2013	46097907.20	12	46097907.20	NULL
2	2014	50026913.80	12	50026913.80	8.52
3	2015	53802429.05	12	53802429.05	7.54
4	2016	22334091.15	5	53601818.76	-0.38

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (55) WideWorldImporters 00:00:00 4 rows

2. כתבו שאילתת SQL המציגה את חמשת הקוחות המובילים בכל רבעון בשנה לפי הכנסה נטו. יש להציג את התוצאה באופן הבא:

	TheYear	TheQuarter	CustomerName	IncomePerYear	DNR
1	2013	1	Tailspin Toys (Indios, PR)	57073.70	1
2	2013	1	Valter Viiding	52107.20	2
3	2013	1	Tailspin Toys (Annamoriah, WV)	49782.15	3
4	2013	1	Wingtip Toys (Sarversville, PA)	47971.20	4
5	2013	1	Wingtip Toys (Lake Ronkonkoma, NY)	45256.00	5
6	2013	2	Tailspin Toys (Impact, TX)	57845.50	1
7	2013	2	Tailspin Toys (Gum Branch, GA)	56806.85	2
8	2013	2	Tailspin Toys (Malott, WA)	53013.35	3
9	2013	2	Aleksandrs Riekstins	52500.60	4
10	2013	2	Wingtip Toys (Lime Lake, NY)	51523.60	5
11	2013	3	Mauno Laurila	65150.10	1
12	2013	3	Hue Ton	65117.60	2
13	2013	3	Valter Viiding	55746.70	3
14	2013	3	Wingtip Toys (Haydenville, OH)	53485.10	4
15	2013	3	Sara Huiting	50270.80	5

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (55) WideWorldImporters 00:00:04 70 rows

3. כתבו שאילתת SQL המאתרת את 10 המוצרים שהניבו את הרווח הכולל הגבוה ביותר על בסיס השורות שנמכרו. יש לדרג את המוצרים לפי הרווח הכולל ולהחזיר את מזהה הפריט, שם הפריט, והרווח הכולל שלהם.

■ חישוב הרווח הכולל: ההפרש בין המחיר הכולל לתשלום (Extended Price) לבין מס הקנייה (Tax Amount).

הציגו את התוצאה באופן הבא:

Results		Messages	
	StockItemID	StockItemName	TotalProfit
1	215	Air cushion machine (Blue)	11107251.00
2	173	32 mm Anti static bubble wrap (Blue) 50m	6384000.00
3	167	10 mm Anti static bubble wrap (Blue) 50m	6329070.00
4	161	20 mm Double sided bubble wrap 50m	6214320.00
5	164	32 mm Double sided bubble wrap 50m	6190240.00
6	158	10 mm Double sided bubble wrap 50m	5943000.00
7	170	20 mm Anti static bubble wrap (Blue) 50m	5795640.00
8	172	32 mm Anti static bubble wrap (Blue) 20m	2900160.00
9	219	Void fill 400 L bag (White) 400L	2871500.00
10	169	20 mm Anti static bubble wrap (Blue) 20m	2468700.00

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (55) WideWorldImporters 00:00:00 10 rows

4. כתבו שאילתת SQL אשר תמצא את כל פריטי המלאי שתוקפם עדיין בתוקף, תחשב את הרווח הנומינלי של כל פריט (ההפרש בין המחיר המומלץ לצרכן למחיר ליחידה), ותדרג את הפריטים לפי הרווח הנומינלי בסדר יורד. הציגו גם את המספר הסידורי של כל פריט בסדר זה.

Rn	StockItemID	StockItemName	UnitPrice	RecommendedRetailPrice	NominalProductProfit	DNR
1	215	Air cushion machine (Blue)	1899.00	2839.01	940.01	1
2	75	Ride on big wheel monster truck (Black) 1/12 scale	345.00	515.78	170.78	2
3	73	Ride on vintage American toy coupe (Red) 1/12 scale	285.00	426.08	141.08	3
4	74	Ride on vintage American toy coupe (Black) 1/12 scale	285.00	426.08	141.08	3
5	174	Bubblewrap dispenser (Black) 1.5m	240.00	358.80	118.80	4
6	175	Bubblewrap dispenser (Blue) 1.5m	240.00	358.80	118.80	4
7	176	Bubblewrap dispenser (Red) 1.5m	240.00	358.80	118.80	4
8	8	USB food flash drive - dim sum 10 drive variety pack	240.00	358.80	118.80	4
9	15	USB food flash drive - dessert 10 drive variety pack	240.00	358.80	118.80	4
10	67	Ride on toy sedan car (Black) 1/12 scale	230.00	343.85	113.85	5
11	68	Ride on toy sedan car (Red) 1/12 scale	230.00	343.85	113.85	5

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:00 227 rows

5. כתבו שאילתת SQL המציגה עבור כל קוד ספק ושם ספק את רשימת המוצרים במלאי עבור אותו ספק, כשהרשימה מופרדת באמצעות ' / '. יש לכלול בפרטי המוצר את קוד המוצר ושם המוצר ממלאי המוצרים.

	SupplierDetails	ProductDetails
1	1 - A Datum Corporation	220 Novelty chilli chocolates 250g /, 221 Novelty chilli chocolates 500g /, ...
2	2 - Contoso, Ltd.	150 Pack of 12 action figures (variety) /, 151 Pack of 12 action figures (mal...
3	4 - Fabrikam, Inc.	76 "The Gu" red shirt XML tag t-shirt (White) 3XS /, 77 "The Gu" red shirt ...
4	5 - Graphic Design Institute	16 DBA joke mug - mind if I join you? (White) /, 17 DBA joke mug - mind i...
5	7 - Litware, Inc.	153 Small sized bubblewrap roll 10m /, 154 Medium sized bubblewrap ro...
6	10 - Northwind Electric Cars	58 RC toy sedan car with remote control (Black) 1/50 scale /, 59 RC toy s...
7	12 - The Phone Company	1 USB missile launcher (Green) /, 2 USB rocket launcher (Gray) /, 3 Of...

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (55) WideWorldImporters 00:00:00 7 rows

6. כתבו שאילתת SQL אשר תציג את חמשת הלקוחות המובילים לפי הסכום הכולל (ExtendedPrice) שהוציאו על רכישות, כולל פרטי המיקום הגיאוגרפי שלהם. יש להציג את התוצאה באופן הבא:

	CustomerID	CityName	CountryName	Continent	Region	TotalExtendedPrice
1	149	Inguadona	United States	North America	Americas	438,689.81
2	132	Minidoka	United States	North America	Americas	427,445.57
3	977	North Eaton	United States	North America	Americas	424,324.76
4	580	Sarversville	United States	North America	Americas	420,001.08
5	954	Mary Esther	United States	North America	Americas	416,005.03

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:00 5 rows

7. כתבו שאילתת SQL המציגה את סכום המוצרים בהזמנה עבור כל חודש בשנה, וכן את הסכום המצטבר בכל שנה. יש להוסיף שורה המסכמת את נתוני השנה כולה.

	OrderYear	OrderMonth	MonthlyTotal	CumulativeTotal
1	2013	1	3,808,642.85	3,808,642.85
2	2013	2	2,786,074.20	6,594,717.05
3	2013	3	3,917,910.10	10,512,627.15
4	2013	4	4,102,790.05	14,615,417.20
5	2013	5	4,472,734.35	19,088,151.55
6	2013	6	4,091,322.60	23,179,474.15
7	2013	7	4,432,621.85	27,612,096.00
8	2013	8	3,512,359.00	31,124,455.00
9	2013	9	3,816,924.85	34,941,379.85
10	2013	10	3,783,829.25	38,725,209.10
11	2013	11	3,727,769.10	42,452,978.20
12	2013	12	3,644,929.00	46,097,907.20
13	2013	Grand Total	46,097,907.20	46,097,907.20
14	2014	1	4,092,095.60	4,092,095.60
15	2014	2	3,486,041.20	7,578,136.80
16	2014	3	3,861,707.15	11,439,843.95
17	2014	4	4,094,389.05	15,534,233.00

Qu... JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:00 45 rows

8. הציגו באמצעות מטריצה את מספר ההזמנות שנעשו בכל חודש בשנה.

	OrderMonth	2013	2014	2015	2016
1	1	1674	1791	1830	1944
2	2	1139	1538	1732	1706
3	3	1683	1586	1891	1969
4	4	1696	1739	2111	1951
5	5	1808	1908	1959	2047
6	6	1675	1887	1989	0
7	7	1886	2008	2273	0
8	8	1537	1642	1729	0
9	9	1617	1637	2065	0
10	10	1618	1921	1965	0
11	11	1552	1628	1834	0
12	12	1565	1914	1951	0

T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:00 12 rows

9. זהו לקוחות פוטנציאליים לנטישה על סמך דפוסי ההזמנות שלהם. לקוח נחשב כ"פוטנציאל לנטישה" אם הזמן שחלף מאז ההזמנה האחרונה שלו גדול מפי שניים מהזמן הממוצע בין ההזמנות שלו. הציגו עבור כל לקוח את מזהה הלקוח, שם הלקוח, תאריך ההזמנה האחרונה, מספר הימים שחלפו מאז ההזמנה האחרונה, הזמן הממוצע בין ההזמנות (בימים), וסטטוס הלקוח ("פוטנציאל לנטישה" או "פעיל").

	CustomerID	CustomerName	OrderDate	PreviousOrderDate	DaysSinceLastOrder	AvgDaysBetweenOrders	CustomerStatus
2730	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-03-15	2016-02-29	7	11	Active
2731	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-03-30	2016-03-15	7	11	Active
2732	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-04-05	2016-03-30	7	11	Active
2733	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-04-08	2016-04-05	7	11	Active
2734	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-04-19	2016-04-08	7	11	Active
2735	24	Tailspin Toys (Dundarrac...	2016-05-24	2016-04-19	7	11	Active
2736	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-01-18	NULL	22	9	Potential Churn
2737	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-01-22	2013-01-18	22	9	Potential Churn
2738	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-01-29	2013-01-22	22	9	Potential Churn
2739	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-02-01	2013-01-29	22	9	Potential Churn
2740	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-02-18	2013-02-01	22	9	Potential Churn
2741	25	Tailspin Toys (Avenal, CA)	2013-02-18	2013-02-18	22	9	Potential Churn

Query executed successfully. JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:01 73,595 rows

10. כתבו שאילתה הבוחנת את הסיכון העסקי של החברה לפי קטגוריות לקוחות. זהו את קטגוריות הלקוחות שבהן יש את מספר הלקוחות הייחודיים הגבוה ביותר, תוך שיוך שמות כלליים ללקוחות המתחילים ב-"Wingtip" ו-"Tailspin". חשבו את הפיזור היחסי של הלקוחות בכל קטגוריה מתוך סך כל הלקוחות, והעריכו היכן קיים הסיכון הגבוה ביותר בהתבסס על ריכוז הלקוחות בכל קטגוריה.

	CustomerCategoryName	CustomerCOUNT	TotalCustCount	DistributionFactor
1	Computer Store	51	263	19.39%
2	Corporate	47	263	17.87%
3	Gift Store	48	263	18.25%
4	Novelty Shop	59	263	22.43%
5	Supermarket	58	263	22.05%

Query executed succ... JB-SIMAS-T14 (15.0 RTM) JB-SIMAS-T14\Sima (54) WideWorldImporters 00:00:00 5 rows