



## פרויקט בינה ואנליטיקה עסקית

### תוכן

2	ניתוח הסביבה העסקית, איפיון והכנת הנתונים
2	ניתוח הארגון, התהליכים העסקיים וקבלת ההחלטות
2	הארגון
3	תהליך עסקי
4	תרשים זרימה - תהליך הזמנת רהיט:
5	תרחישי קבלת החלטות
6	הגדרת מדדי ביצוע (KPI's – Key Performance Indicators)
9	ניתוח מקור הנתונים
10	הנחות המודל:
10	מודל טבלאי:
14	אפיון מחסן הנתונים הטבלאי והכנת הנתונים
15	תיעוד מחסן הנתונים:
20	יישומי בינה ואנליטיקה עסקית
20	דו"חות עסקיים
20	דו"ח עסקי תומך בהחלטה ניהולית טקטית:
20	דו"ח עסקי תומך בהחלטה ניהולית אסטרטגית:
21	לוח מחוונים
23	כלי לתחקור אנליטי מקוון (OLAP – On-Line Analytical Processing)
24	יישומי BI&A וניתוח נתונים מתקדמים
24	תחקור אנליטי מאשש מלווה בניתוח השערות סטטיסטיות
27	נספחים:



## ניתוח הסביבה העסקית, איפיון והכנת הנתונים

### ניתוח הארגון, התהליכים העסקיים וקבלת ההחלטות

#### הארגון

BoConcept הינה רשת רהיטים ועיצוב פנים קמעונאית דנית, נוסדה בשנת 1952 ע"י בעלי המלאכה Jens Aethøj ו-Tage Mølholm. עם כ-450 עובדים, היא מפעילה 337 חנויות ב-65 מדינות ברחבי העולם. החנות הראשונה של החברה נפתחה בשנת 1993 בפריז, צרפת. BoConcept החלה כחברה קטנה וכיום נחשבת למותג הרהיטים הגדול ביותר בעולם. החברה מציעה מגוון רחב של מוצרי ריהוט מודרניים הניתנים להתאמה אישית, כגון ספות, כיסאות, שולחנות, מיטות ועוד. בנוסף החברה מציעה שירותי עיצוב פנים על מנת להתאים את המוצר לכל לקוח בצורה המיטבית.

החברה הינה חברה עסקית ועל כן מטרתה העיקרית היא הגדלת ההכנסות (קרי, מטרת רווח). החברה מממשת מטרה זו באמצעות מכירות פיזיות במגוון חנויות הרשת וכן על ידי הפעלת אתר מקוון דרכו הלקוחות יוכלו לרכוש את מוצריה.

למרות התמודדות עם ירידה קלה בהכנסות במהלך שנת הכספים 2022/23 עקב השפעת נגיף הקורונה, BoConcept השיגה את הכנסותיה השניות בגובהן אי פעם, והגיעה ל-1,211 מיליון כתר דני (DKK), שווה ערך לכ-655 מיליון שקלים חדשים. כשהתגברה על אתגרים ממלחמת אוקראינה, משבר האנרגיה והאינפלציה, החברה גברה על שוק הריהוט העולמי, ושמרה על נתח השוק שלה. החברה ייצרה תזרים מזומנים חיובי ופעלה עם קרוב לאפס הון חוזר נטו, מה שמעיד על יציבות פיננסית כוללת.

בפרויקט זה אנו נתמקד באתר המקוון של החברה. תפקיד האתר הוא לאפשר ללקוחות להתרשם ממגוון המוצרים בצורה נגישה, קלילה ואטרקטיבית. האתר מאפשר ללקוחות לשמור את הפריטים האהובים עליהם, ליצור קשר עם נציגי החברה ולאתר את הסניף הקרוב.

האתר מאפשר ביצוע רכישות אונליין בצורה פשוטה וזריזה מכל מקום בעולם ובכך הוא מקדם את מטרת החברה - הגדלת המכירות. אסטרטגיות הפרסום של החברה מקיפות מגוון ערוצים, לרבות רשתות חברתיות, שלטי חוצות ועוד, מה שמבטיח המשך חשיפה ורלוונטיות.



### תהליך עסקי

התהליך העסקי אותו משרת מקור הנתונים אותו בחרנו הוא תהליך הזמנת רהיט. על מנת לבצע הזמנה, על הלקוח להיות רשום לאתר (יכול להיות לקוח חוזר או לבצע הרשמה כחלק מביצוע הזמנה בפעם הראשונה). בראיית תיאוריית המערכת הפתוחה, התהליך העסקי המתואר משתייך לשלב ה"קלט", מאחר וקלט חיצוני מוזן על ידי הלקוח לתוך המערכת.

### שלבים מרכזיים בתהליך:

- רישום לאתר/כניסת לקוח קיים
- בחירת הרהיט/ים המבוקש/ים
- הזנת פרטים אישיים ותשלום

### משאבים נדרשים:

- צוות תחזוקת האתר
- מערכת מידע ארגונית
- מערכת סליקת אשראי

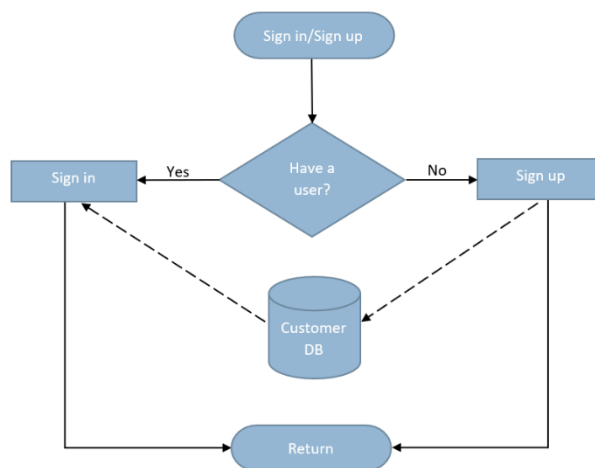
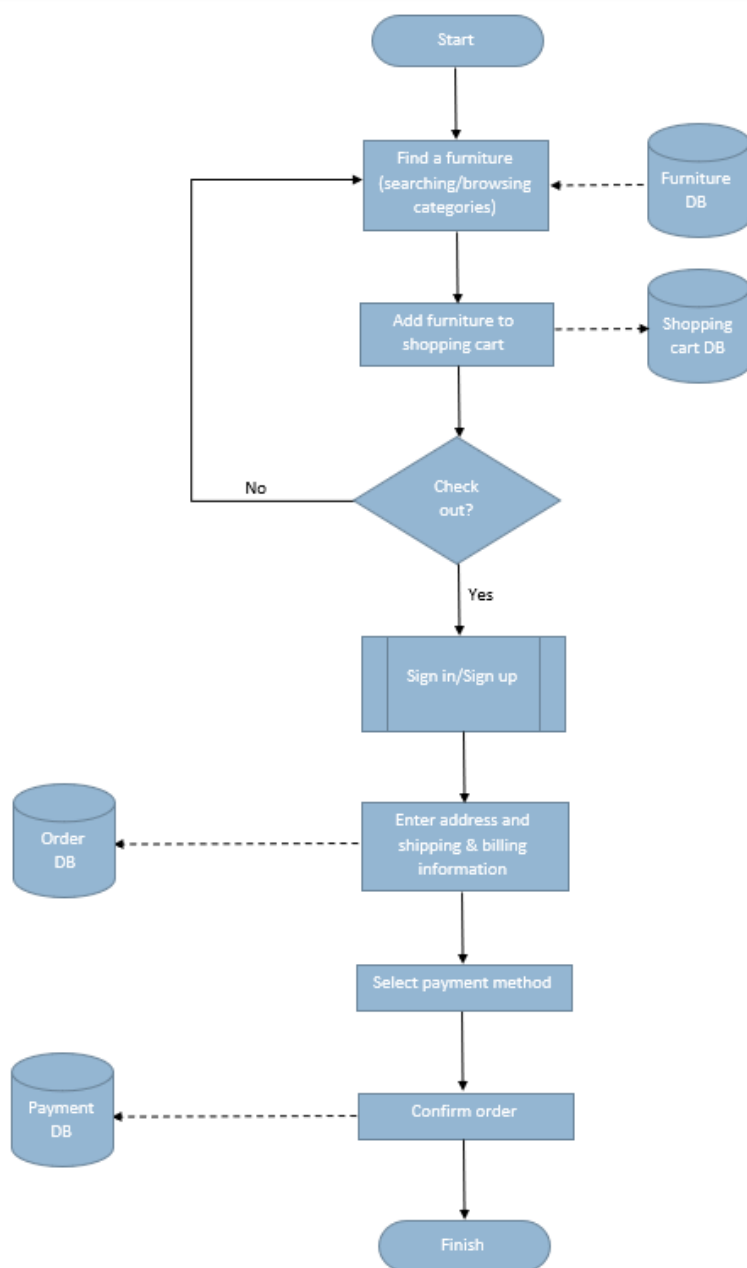
### בעלי עניין:

- לקוחות
- מנהלי החברה

**תוצר התהליך** הוא סיום ביצוע הזמנת הרהיט/ים.



תרשים זרימה - תהליך הזמנת רהיט:





תרחישי קבלת החלטות

החלטה תפעולית	החלטה ניהולית-טקטית	החלטה ניהולית-אסטרטגית	
<p>האם לפצות לקוח שהמשלוח שלו הגיע באיחור? ההחלטה חיונית עבור שמירת שביעות הרצון של לקוחות החברה, בעקבות כך נוכל לשמר את לקוחות החברה ולשפר את מוניטין החברה.</p>	<p>האם להעניק ההנחה בכל רכישה בהתאם למספר היחידות שנרכשו בהזמנה? ההחלטה חיונית על מנת לתמרץ את הלקוחות לקנות יותר רהיטים ובכך להגדיל את רווחי החברה.</p>	<p>האם להוסיף משלוחים אל מדינות נוספות? ההחלטה חיונית להגדלת הטרונות קהל הלקוחות של החברה, הרחבת שוק המכירות והגדלת רווחי החברה.</p>	<p>בקצרה – באיזו החלטה מדובר? מדוע ההחלטה חיונית להפעלת התהליך והצלחתו?</p>
<p><u>פונקציית המטרה:</u> מקסום שביעות הרצון של לקוחות החברה. שימור הלקוחות הוא חלק חיוני בהעלאת מוניטין החברה.</p> <p><u>מרחב האפשרויות:</u> בינארי, התשובה לשאלה- היא תשובה של כן או לא.</p> <p><u>אילוצים:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>אילוצי תקציב- לא לתת הנחה שתפגע ברווחי החברה.</li> <li>איזון בין ההנחה למחיר המשלוח.</li> </ul> <p><u>תלויות בהחלטות אחרות:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>בחירת חברת שליחויות.</li> <li>התקשרות עם קהל לקוחות חדש.</li> <li>העסקת עובדים נוספים לחברה.</li> </ul>	<p><u>פונקציית מטרה:</u> מקסום רווחי החברה, על ידי מציאת איזון מיטבי בין ההנחה המוצעת לבין ההכנסה מרכישה בכמות גדולה.</p> <p><u>מרחב אפשרויות:</u> בינארי, התשובה לשאלה- היא תשובה של כן או לא.</p> <p><u>אילוצים:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>יש להימנע מהענקת הנחה גבוהה מדי שעלולים להפוך את העסקה ללא משתלמת.</li> <li>יש לשקול את רמות המלאי של החברה כדי להימנע מעודף מלאי או תת-מלאי.</li> </ul> <p><u>תלויות בהחלטות אחרות:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>עלויות הרהיטים.</li> <li>תכנון הייצור ועלויות המלאי.</li> </ul>	<p><u>פונקציית מטרה:</u> מקסום רווחי החברה.</p> <p><u>מרחב אפשרויות:</u> בדיד- מספר סופי של מדינות שניתן לבחור ביניהן.</p> <p><u>אילוצים:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>זמן משלוח.</li> <li>מציאת חברות משלוח למדינות אלו.</li> <li>אילוצי תקציב.</li> </ul> <p><u>תלויות בהחלטות אחרות:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>בחירת חברת שליחויות.</li> <li>התקשרות עם קהל לקוחות חדש.</li> <li>העסקת עובדים נוספים לחברה.</li> </ul>	<p>הגדרת מאפייני ההחלטה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>פונקציית מטרה</li> <li>מרחב אפשרויות בחירה (בינארי? בדיד? רציף?)</li> <li>אילוצים?</li> <li>תלות בהחלטות אחרות?</li> </ul>
<p>ההזמנות שהגיעו באיחור ועלותם, רשימת</p>	<p>רכישות הלקוחות ועלות הרהיטים.</p>	<p>ביקוש לרהיטים מסוג שהחברה מייצרת במדינות יעד</p>	<p>אילו נתונים נדרשים לקבלת ההחלטה?</p>



אילו מהנתונים הנדרשים קיימים בבסיס הנתונים שאתם מתכוונים להשתמש בו? האם יש נתונים שיש צורך להשיגם ממקורות אחרים?	ההזמנות של הלקוח הספציפי שהתלונן וכמה מתוכן הגיעו באיחור, עלות המשלוח ששילם הלקוח, דירוג ההזמנה (במידה ויש). כל הנתונים הנדרשים קיימים בבסיס הנתונים של החברה.	כל הנתונים הנדרשים קיימים בבסיס הנתונים של החברה.	פוטנציאליות, הנוף התחרותי באותן מדינות, כולל עסקים דומים ונהלי האספקה שלהם, העדפות והתנהגויות של לקוחות פוטנציאליים במדינות החדשות. אלו מדינות שהחברה לא הגיעה אליהם ולכן, ככל הנראה אלו נתונים שנצטרך להשיג ממקורות אחרים.
אילו גורמים בארגון בתהליך ההחלטה וצפוי לצפות במידע המופק מהנתונים?	מחלקת שיווק, מחלקת פיננסית ומחלקת מכירות.	מחלקת שירות הלקוחות.	הנהלה בכירה של החברה מכיוון שמדובר בהחלטה אסטרטגית עם השפעות רחבות טווח.
מה היקף השימוש במידע שיופק מהנתונים? האם ייעשה במידע זה שימוש על בסיס יום-יומי? תקופתי? חד-פעמי?	השימוש במידע יעשה בעת הרצון לשנות או לעדכן את ההנחות בחברה. ככל הנראה אחת לחודש.	השימוש במידע יעשה כאשר לקוח מתלונן על משלוח שהגיע באיחור. מאחר ומדובר בארגון גלובלי עם הרבה לקוחות, הצורך בביצוע החלטה כזו יכול להיות על בסיס יום-יומי.	זו החלטה שמתרחשת לעיתים רחוקות, לכן השימוש במידע יקרה אחת לחציין/לשנה.

## הגדרת מדדי ביצוע (KPI's – Key Performance Indicators)

מדדי יעילות - Efficiency:

1. אחוז ההזמנות שהגיעו בזמן לפי חברת שליחויות- נרצה להבין עם אילו חברות שליחויות כדאי לנו לעבוד ועם אילו פחות. בהנחה שבכל מדינה אנו עובדים עם כמה חברות שליחויות, נרצה לדעת עבור כל חברת שליחויות כמה מתוך ההזמנות שטופלו על ידה הגיעו בזמן. על ידי כך נבדוק את חברות השליחויות שלנו ונוכל להחליט אם אלו חברות לעבוד ואם אלו לא. זהו מדד ללא יחידות. המדד משקף הערכת יעילות מכיוון שאנו בודקים האם הארגון מתנהל בצורה טובה עם ההזמנות בהתאם למשאבים (חברות השליחויות) שעומדים לרשותו, ובמידת הצורך נצטרך להחליף משאבים מסוימים.

חישוב המדד:

$$\frac{\text{The number of orders that arrived in time by the shipping company}}{\text{The number of orders placed by the shipping company}}$$

חישוב המדד יעשה על ידי הוספת שדה האם ההזמנה הגיעה בזמן ב-DW בעזרת פונקציית Case שתתן ערך 1 במידה וזמן הגעה בפועל קטן שווה לזמן מהגעה המתוכנן ו-0 אחרת.



**BSC** - המדד מתאים לפרספקטיבת התנהלות פנימית – חברות השליחויות שלנו במדינות שונות הם משאבים שהחברה שלנו עושה בהם שימוש. המדד הזה יכול לעזור לנו להבין עם אלו חברות שליחויות כדאי לנו להמשיך את הקשר ועם אלו לא.

2. אחוז ההזמנות בערים לפי מדינה - נרצה לבחון את כמות ההזמנות שמבוצעות בכל עיר במדינה מסוימת. מדד זה יעזור לנו להבין האם יש ערים בהן מבוצעות יותר הזמנות משאר הערים במדינה. בהתאם לכך נוכל לשקול הקמת מחסן לוגיסטי באותן הערים. זהו מדד ללא יחידות. המדד משקף הערכת יעילות מאחר שאנו כחברה מעוניינים לייעל את תהליך המשלוחים ולהקטין את זמני המשלוח.

חישוב המדד:

$$\frac{\text{The number of orders in the city}}{\text{The number of orders in the specific country}}$$

**BSC** - המדד מתאים לפרספקטיבת התנהלות פנימית – כחברה נרצה להוביל תהליכים כגון הקמת מחסנים לוגיסטיים וזאת על מנת לספק את השירותים והתוצרים.

מדדי תועלת - *Effectiveness*:

1. מדד שביעות רצון - לאחר קבלת ההזמנה מהאתר, הלקוח מדרג את שביעות הרצון שלו מאיכות הרהיט (1-5). נרצה לדעת מהו אחוז הביקורות שדורגו 2 ומטה כדי שנוכל לפעול בהתאם ולהעלות את שביעות רצון הלקוחות. הבדיקה תתבצע אחת לרבעון. זהו מדד ללא יחידות. המדד משקף הערכת תועלת מכיוון שאנו רוצים לבחון האם רהיטי החברה עונים על הצורך של הלקוחות, והאם הלקוחות מרוצים מהרהיטים.

חישוב המדד:

$$\frac{\text{The number of reviews with stars below 3}}{\text{The numebr of all reviews}}$$

**BSC** - מדד זה מתאים לפרספקטיבת לקוחות, כך נוכל לדעת האם הארגון מספק את צרכי הלקוחות, והאם הם שבעי רצון מהרהיטים של החברה.

2. מדד הכנסות לפי מדינה - נרצה לדעת מהו אחוז ההכנסות של החברה עבור הזמנות שבוצעו למדינה מסוימת. בכך נוכל לדעת האם כדאי לחברה להמשיך את עסקיה באותה המדינה, ובהתאם לשקול את ההחלטה האם להוסיף משלוחים אל מדינות נוספות אחרות. זהו מדד ללא יחידות. המדד משקף הערכת תועלת, שכן אנו בוחנים האם הארגון מציג הכנסות משמעותיות, והאם הארגון מתנהל בצורה פיננסית נבונה.

חישוב המדד:

$$\frac{\text{Income from the country}}{\text{Total income}}$$

**BSC** - מדד זה מתאים לפרספקטיבת ההתנהלות הפיננסית, כך נוכל לקבל אינדיקציה ברורה לביצועים הפיננסיים במדינות השונות ולהבין את התרומה של כל מדינה להכנסות הכוללות על מנת לקבל החלטות פיננסיות מושכלות.



3. אחוז הרווחים בשנה החולפת ביחס לשנה שקדמה לה - כחברה חשוב לנו לנתח מה היחס בין רווחי החברה בשנה החולפת לעומת השנה שקדמה לה על מנת להבין אם לקוחות מרוצים רוכשים מוצרים בסכום גבוה יותר והאם מאמצי החברה בתחום שירות הלקוחות מיטיבים עימה כלכלית. זהו מדד ללא יחידות. המדד הינו מדד תועלת, שכן בוחן האם הארגון הרוויח יותר או פחות מהשנה שעברה, כלומר האם חל שיפור בהכנסות החברה.

חישוב המדד:

$$\frac{\text{Total revenue this year}}{\text{Total revenue in the previous year}}$$

**BSC** – מדד זה מתאים לפרספקטיבת ההתנהלות הפיננסית, כך נוכל לדעת האם התנהלות הארגון מתורגמת לרווחים וגדילה ברווחים בהתאם לשאיפות החברה.





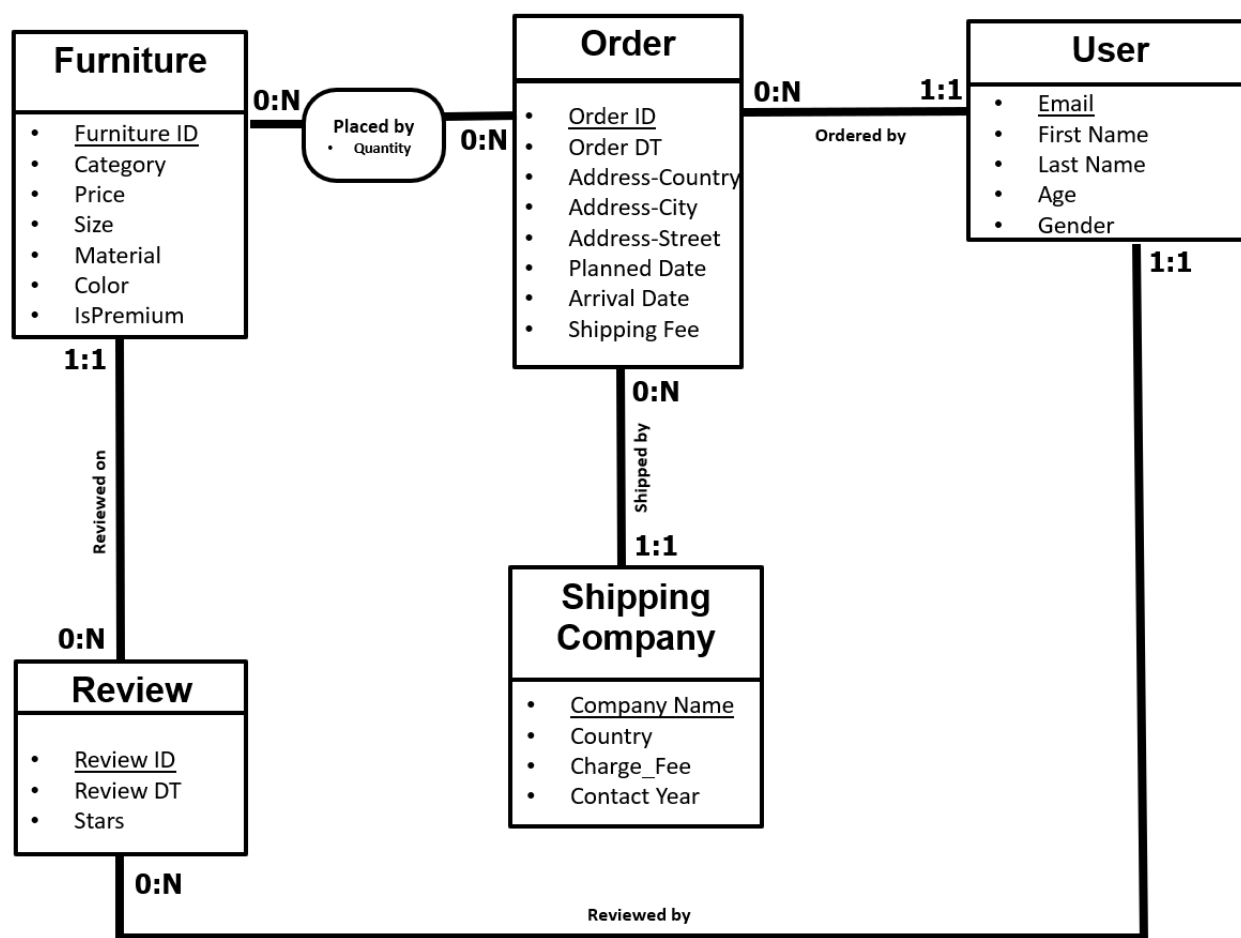
## ניתוח מקור הנתונים

מקור הנתונים איתו בחרנו לעבוד סומלץ בעזרת EXCEL לטובת הפרויקט, הנתונים מיועדים למערכת מידע טבלאית - SQL.

הנתונים מדמים את בסיס הנתונים של חברת BoConcept ובפרט את אתר ההזמנות של החברה. בסיס הנתונים מיושם באמצעות שרת נתונים טבלאי המורכב מטבלאות המתעדכנות אוטומטית, לדוגמה טבלת הביקורות לרהיטים שמתעדכנת עבור כל ביקורת שנוספת. נוסף על כך, טבלת ההזמנות והמשתמשים מתעדכנת אוטומטית בעוד שהטבלאות חברות שליחויות ורהיטים מתעדכנות באופן ידני על ידי אנשי ה IT של החברה.

הנתונים מעודכנים לתקופה שבין 2016 ועד 2021. לאחר איסוף הנתונים בטבלאות, הנתונים יעובדו באמצעות אנליסטים ואנשי מקצוע רלוונטיים בחברה ויועברו לדרגים הניהוליים בכדי לקבל החלטות ואסטרטגיות להמשך.

## תרשים ERD:





## הנחות המודל:

1. ייתכן מצב בו משתמש רשום לא ביצע הזמנה.
2. אדם יכול לבצע הזמנה למספר כתובות.
3. רחוב מסוים יכול להופיע במספר מדינות שונות.
4. כל הזמנה מחייבת משלוח (קנייה מאתר).
5. לכל חברת שליחויות יש מדינת מוצא.
6. חברת שליחויות יכולה לעשות שליחויות לכמה מדינות.
7. כל חברת שליחויות לוקחת סכום קבוע פר הזמנה עבור משלוח.
8. בכל מדינה יכולות לעבוד מספר חברות משלוחים.
9. רהיטי פרימיום הם רהיטים שהחברה החליטה שהם האיכותיים ביותר מסיבות מסוימות.

## מודל טבלאי:

**FURNITURES** (Furniture ID, Category, Price, Size, Material, Color, Is Premium)

**ORDERS** (Order ID, Order DT, Address Country, Address City, Address Street, Planned Date, Arrival Date, Shipping Fee, Email(USERS), Company Name (SHIPPING COMPANIES))

**FURNITURE ORDERS** (Furniture ID (FURNITURES), Order ID (ORDERS), Quantity)

**USERS** (Email, First Name, Last Name, Age, Gender)

**SHIPPING COMPANIES** (Company Name, Country, Salary, Contact Year)

**REVIEWS** (Review ID, Review DT, Stars, Email (USERS), Furniture ID (FURNITURES))

## תיעוד מקור נתונים לדוגמא:

הטבלה	שם השדה	סוג הנתונים	סולם המדידה	תיאור השדה
USERS רשימת לקוחות	<u>Email</u>	Int	שמי	מזהה הלקוח
	First Name	Varchar(20)	שמי	שם פרטי של הלקוח
	Last Name	Varchar(20)	שמי	שם משפחה של הלקוח
	Age	Int	סדר	גיל הלקוח



מגדר הלקוח	שמי	Varchar(20)	Gender	
מזהה ההזמנה	שמי	Int	<u>Order ID</u>	<b>ORDERS</b> הזמנות שבוצעו על ידי הלקוחות
התאריך בו בוצעה ההזמנה	מרווח	Datetime	Order DT	
מדינה אליה בוצעה ההזמנה	שמי	Varchar(40)	Address Country	
עיר אליה בוצעה ההזמנה	שמי	Varchar(40)	Address City	
רחוב אליה בוצעה ההזמנה	שמי	Varchar(60)	Address Street	
התאריך בו עתידה ההזמנה להגיע	מרווח	Datetime	Planned Date	
התאריך בו הגיעה ההזמנה בפועל	מרווח	Datetime	Arrival Date	
תשלום עבור משלוח	יח	Money	Shipping Fee	
מזהה הלקוח	שמי	Int	Email (USERS)	
שם חברת השליחויות	שמי	Varchar(40)	Company Name (SHIPPING_COMPANIES)	
מזהה הרהיט	שמי	Int	<u>Furniture ID</u>	<b>FURNITURES</b> הרהיטים הנמכרים
קטגוריה של הרהיט	שמי	Varchar(20)	Category	
מחיר הרהיט	יח	Money	Price	
גודל הרהיט	יח	Float	Size	



Material	Varchar(20)	שמי	החומר ממנו עשוי הרהיט
Color	Varchar(20)	שמי	צבע הרהיט
Is Premium	Boolean	שמי	האם הרהיט פרימיום
REVIEWS ביקורות על רהיטים	Review ID	שמי	מזהה הביקורת
	Review DT	מרווח	תאריך מתן הביקורת
	Stars	סדר	מספר הכוכבים שניתנו לרהיט, בין 1 ל-5 (הכי גבוה)
	Email (USERS)	שמי	מזהה הלקוח
	Furniture ID (FURNITURES))	שמי	מזהה רהיט
	Company Name	שמי	שם חברת השליחויות
SHIPPING_COMPANIES חברות שליחויות איתן החברה עובדת	Country	שמי	המדינה בה עובדת חברת השליחויות
	Charge_Fee	יח	סכום קבוע פר הזמנה לכל משלוח
	Contact Year	מרווח	השנה בה נחתם החוזה עם חברת השליחויות
	Furniture ID (FURNITURES)	שמי	מזהה רהיט
FURNITURE_ORDERS טבלת קשר בין ההזמנה לרהיטים	Order ID (ORDERS)	שמי	מזהה ההזמנה

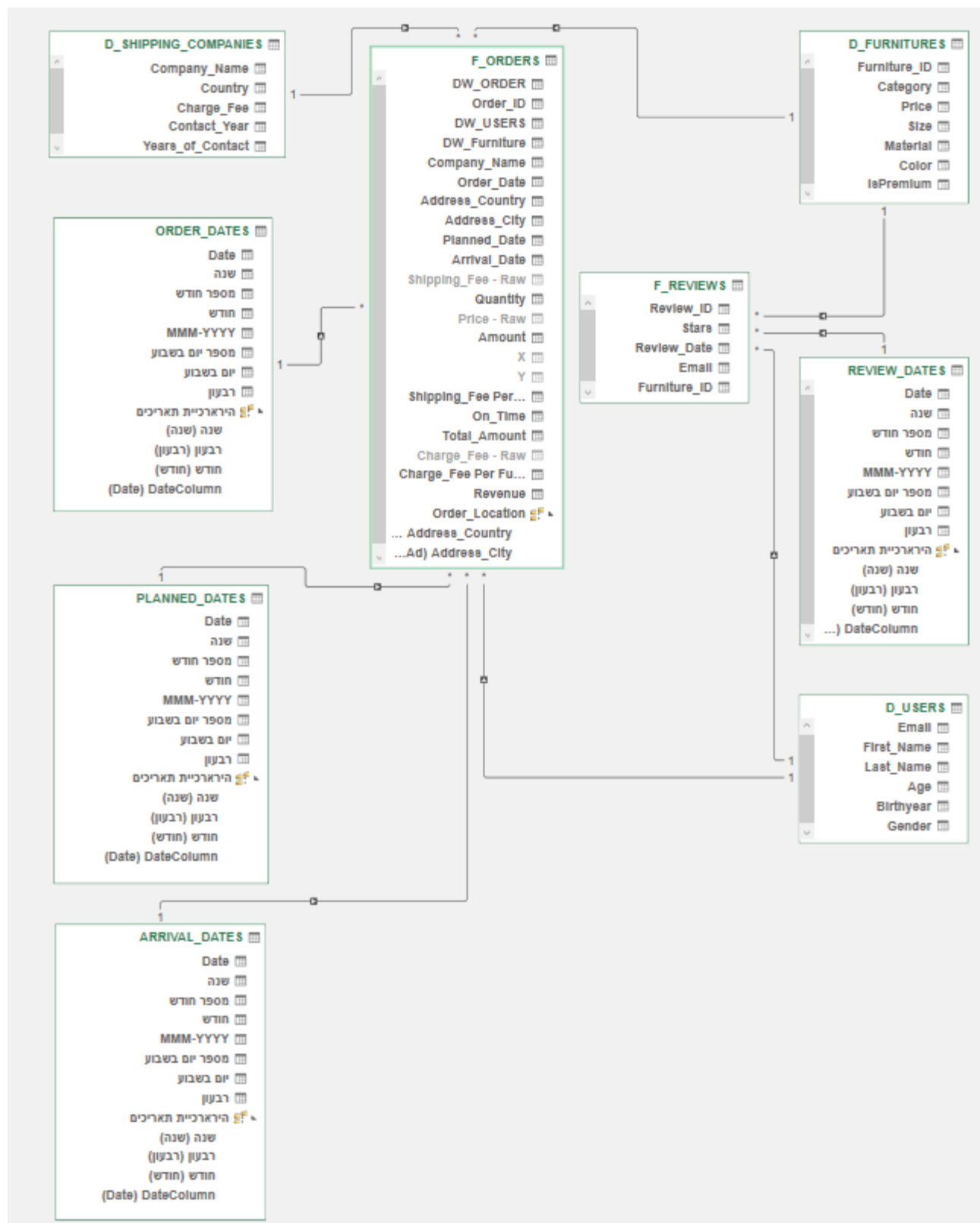


כמות היחידות מרהיט מסוים שהוזמן	שמי	Int	Quantity	
---	-----	-----	----------	--



אפיון מחסן הנתונים הטבלאי והכנת הנתונים

תרשים מחסן הנתונים:





תיעוד מחסן הנתונים:

הטבלה	שם השדה	סוג הנתונים	תיאור השדה
<b>D_USERS</b> טבלת מימד משתנה לאט מסוג 2, המכילה את רשימות הלקוחות, תוך שמירת גרסאות.	<u>DW User</u>	Int	מזהה לקוח  מפתח עזר, כל ערך משקף גרסת לקוח בעלת טווח תאריכים מוגדר
	Email	Int	מזהה הלקוח
	First Name	Varchar(20)	שם פרטי של הלקוח
	Last Name	Varchar(20)	שם משפחה של הלקוח
	Age	Int	גיל הלקוח  גיל הלקוח משתנה, ומכאן הצורך בשמירת גרסאות
	Birth Year	Year	שנת לידת הלקוח  שדה מחושב: השנה הנוכחית פחות גיל הלקוח
	Gender	Varchar(20)	מגדר הלקוח
	Valid From	Date	תאריך תחילת תוקף הגרסה
	Valid Until	Date	תאריך סיום תוקף הגרסה
	<u>DW Furniture ID</u>	Int	מזהה הרהיט  מפתח עזר, כל ערך משקף גרסת רהיט בעלת טווח תאריכים מוגדר
<b>D_FURNITURES</b> טבלת מימד משתנה לאט מסוג 2, המכילה את רשימות הרהיטים, תוך שמירת גרסאות.	Furniture ID	Int	מזהה הרהיט המקורי
	Category	Varchar(20)	קטגוריית הרהיט
	Price	Money	מחיר הרהיט  מחיר הרהיט עשוי להשתנות לעיתים, ומכאן הצורך בשמירת גרסאות
	Size	Float	גודל הרהיט
	Material	Varchar(20)	חומר הרהיט
	Is Premium	Bit	האם הרהיט פרימיום
	Valid From	Date	תאריך תחילת תוקף הגרסה
	Valid Until	Date	תאריך סיום תוקף הגרסה



מזהה חברת משלוח מפתח עזר, כל ערך משקף גרסה לחברת השליחויות בעל טווח תאריכים מוגדר	Varchar(40)	DW Company Name	<b>D_SHIPPING_COMPANIES</b> טבלת מימד משתנה לאט מסוג 2, המכילה את חברות השליחויות איתן החברה עובדת, תוך שמירת גרסאות
שם חברת השליחויות המקורית	Varchar(40)	Company Name	
המדינה בה עובדת חברת השליחויות	Varchar(40)	Country	
סכום קבוע פר הזמנה לכל משלוח  סכום זה עשוי להשתנות מחוזה לחוזה ולכן הצורך בשמירת גרסאות	Money	Charge_Fee	
מספר השנים שהחברה עובדת מול חברת שליחויות ברצף  שדה מחושב: סה"כ השנים מתאריך החתימה הראשון על החוזה ועד התאריך האחרון (או הווה)	Int	Years Of Contact	
תאריך תחילת תוקף הגרסה השנה בה נחתם החוזה עם חברת השליחויות, שדה זה בעל משמעות זהה לשדה Contact Year מבסיס הנתונים התפעולי ולכן מחליף אותו	Date	Valid From	
תאריך סיום תוקף הגרסה תאריך סיום תוקף החוזה	Date	Valid Until	
מזהה תאריך	Date	DW_Date	<b>D_DATES</b> טבלת מימד זמן, המכילה מאפייני תאריך
שנה	Int	Year	





רבעון	Int	Quarter	
<b>שדה מחושב:</b> <b>חושב על ידי חילוק החודש</b> <b>משדה תאריך ב3 ועיגולו</b> <b>כלפי מעלה</b>			
חודש	Int	Month	
יום בשבוע	Varchar(20)	Day	<b>F_ORDERS</b>  טבלת עובדה פרטנית שמייצגת את ההזמנות שבוצעו ע"י הלקוחות. כל רשומה מייצגת מספר יחידות מרהיט מסוים בהזמנה ספציפית.
מפתח עזר המשמש כמפתח ראשי	Int	<u>DW Order</u>	
מזהה ההזמנה	Int	Order ID	
מפתח זר לטבלת הלקוחות	Int	DW User (D_USERS)	
מפתח זר לטבלת רהיטים	Int	DW Furniture (D_FURNITURES)	
מפתח זר לטבלת חברת שליחויות	Int	DW Company Name (D_SHIPPING COMPANIES)	
התאריך בו בוצעה ההזמנה	Date	Order Date (D_DATES)	
מדינה אליה בוצעה ההזמנה	Varchar(40)	Address Country	
עיר אליה בוצעה ההזמנה כל עיר מגדירה מדינה ולכן: <b>שדה זה משקף הירארכיה</b> <b>על פיה ניתן לפלח את</b> <b>הערים של ההזמנות</b>	Varchar(40)	Address City	
התאריך בו עתידה ההזמנה להגיע	Date	Planned Date (D_DATES)	
התאריך בו הגיעה ההזמנה בפועל	Date	Arrival Date (D_DATES)	
תשלום עבור משלוח של מספר היחידות מהרהיט בהזמנה.	Money	Shipping Fee	



שדה מחושב: העמסה לפי פרופורציית מחיר וכמות בהזמנה.			
כמות היחידות מרהיט מסוים בהזמנה מסוימת	Int	Quantity	
שדה המבטא את מחיר כלל היחידות מהרהיט שדה מחושב: $Quantity * Price$	Money	Amount	
שדה המבטא האם ההזמנה הגיעה בזמן, 1- הגיעה בזמן 0- אחרת. שדה מחושב: בעזרת פונקציית Case שתתן ערך 1 במידה וזמן הגעה בפועל קטן שווה לזמן מהגעה המתוכנן ו- 0 אחרת.	Bit	On Time	
שדה המבטא את מחיר כלל היחידות מהרהיט בתוספת יחסית של עלות משלוח שדה מחושב: $Shipping Fee + Quantity * Price$	Money	Total Amount	
שדה המבטא את התשלום עבור חברת השליחויות פר הזמנה לכל משלוח עבור מספר היחידות מהרהיט הספציפי. שדה מחושב: העמסה לפי פרופורציית מחיר וכמות בהזמנה.	Money	Charge_Fee	
שדה המבטא את הרווח היחסי מרהיט ספציפי בהזמנה שדה מחושב: $Shipping Fee + Quantity * Price - Charge\_Fee$	Money	Revenue	



מזהה הביקורת	Int	Review ID	F_REVIEWS
מפתח זר לטבלת הלקוחות	Int	DW User (D_USERS)	טבלת עובדה פרטנית המכילה את טרנזקציות הביקורות שניתנו לרהיטים באתר
מפתח זר לטבלת הרהיטים	Int	DW Furniture (D_FURNITURES)	
תאריך שניתנה בו ביקורת	Date	Review Date (D_DATES)	
מספר הכוכבים שניתנו לרהיט, בין 1 ל 5 (5 הכי גבוה)	Int	Stars	

שינויים שביצענו מבסיס הנתונים התפעולי למחסן הנתונים:

- השדה Contact Year מטבלת SHIPPING COMPANIES:  
השדה מתאר את השנה בה נחתם החוזה עם חברת השליחויות, שדה זה בעל משמעות זהה לשדה Valid From ולכן הוחלף על ידו.  
בהתאם להנחיות של הכנת הנתונים בקובץ האקסל לממש את כל הממדים כמשתנים לאט מסוג 1, נשאר בקובץ האקסל את השדה Contact Year.
- השדה Address-Street מטבלת ORDERS:  
לדעתנו, השדה לא תורם מבחינה עסקית ולכן החלטנו להסיר אותו.
- במחסן הנתונים אנו שומרים רק תאריך יומי ולא שעה.
- איחדנו בין טבלאות ORDERS וFURNITURE\_ORDERS.
- השדה המחושב Years Of Contact מהווה את סה"כ השנים שהחברה עובדת מול חברת השליחויות. יש לשים לבד שבקובץ האקסל השדה שנת חוזה (Contact Year) יידרס בכל פעם שיחתם חוזה חדש (אין ניהול גרסאות).



## יישומי בינה ואנליטיקה עסקית

### דו"חות עסקיים

דו"ח עסקי תומך בהחלטה ניהולית טקטית:

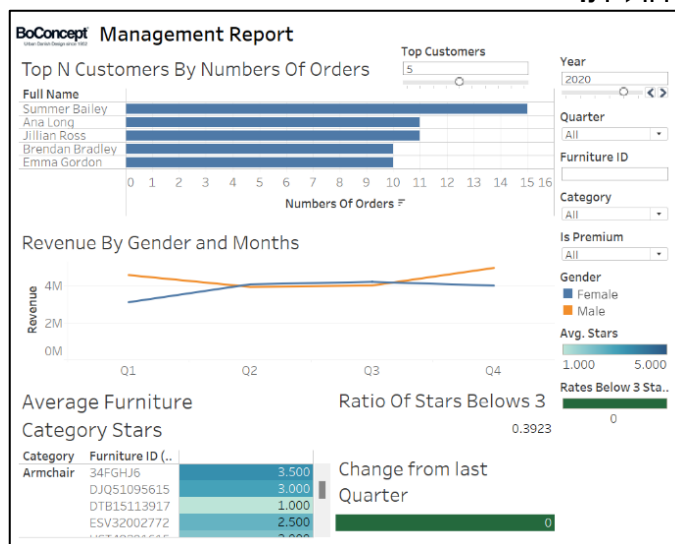
מסייע בהחלטה ניהולית טקטית- האם נדרש לבצע קמפיין על רהיטים מסוימים על מנת להגדיל את המכירות או שביעות הרצון מרהיטים אלו? קווים מנחים לעיצוב הדו"ח- שילוב מאוזן של נתונים מפורטים ומצטברים, המספקים לניהול ברמה בינונית תובנות לתכנון קצר עד בינוני, הקצאת משאבים וניטור ביצועים. אלמנטים עיקריים בדו"ח- שיקוף נתונים על לקוחות החברה, בדגש על הלקוחות הכי מכניסים, הצגת ההכנסות על מנת לראות מגמתיות על פני רבעונים, הצגת הדירוג הממוצע של הרהיטים בארגון ואחוז הדירוגים מתחת ל-3 בהתאם לKPI של מדד שביעות רצון לקוחות מחלק א'- מופיע בנספח 1.

דו"ח עסקי תומך בהחלטה ניהולית אסטרטגית:

מסייע בהחלטה ניהולית אסטרטגית- האם נדרש להוסיף או להוריד חברות משלוחים למדינות שאנו עובדים איתם? בהתאם לאחוזי הגעה בזמן של המשלוחים והרווחים ממדינות אלו. קווים מנחים לעיצוב הדו"ח- הצגת נתונים מצטברים ברמת גרעיניות נמוכה, המאפשרים תכנון אסטרטגי לטווח ארוך ומאפשרים למנהלים הבכירים לקבל החלטות מושכלות בהתאם ליעדים הארגוניים. אלמנטים עיקריים בדו"ח- שיקוף נתונים על רווחי החברה לפי מדינות שאיתן החברה פועלת, הצגת אחוזי הגעה בזמן של כלל ההזמנות לפי מדינות וחברות שליחויות הפועלות באותן מדינות בהתאם לKPI של אחוז ההזמנות שהגיעו בזמן לפי חברת שליחויות מחלק א, כמות ההזמנות שעשתה כל חברת שליחויות- מופיע בנספח 1.

### צילומי מסך של הממשקים:

דו"ח התומך בהחלטה ניהולית:





דו"ח התומך בהחלטה אסטרטגית:

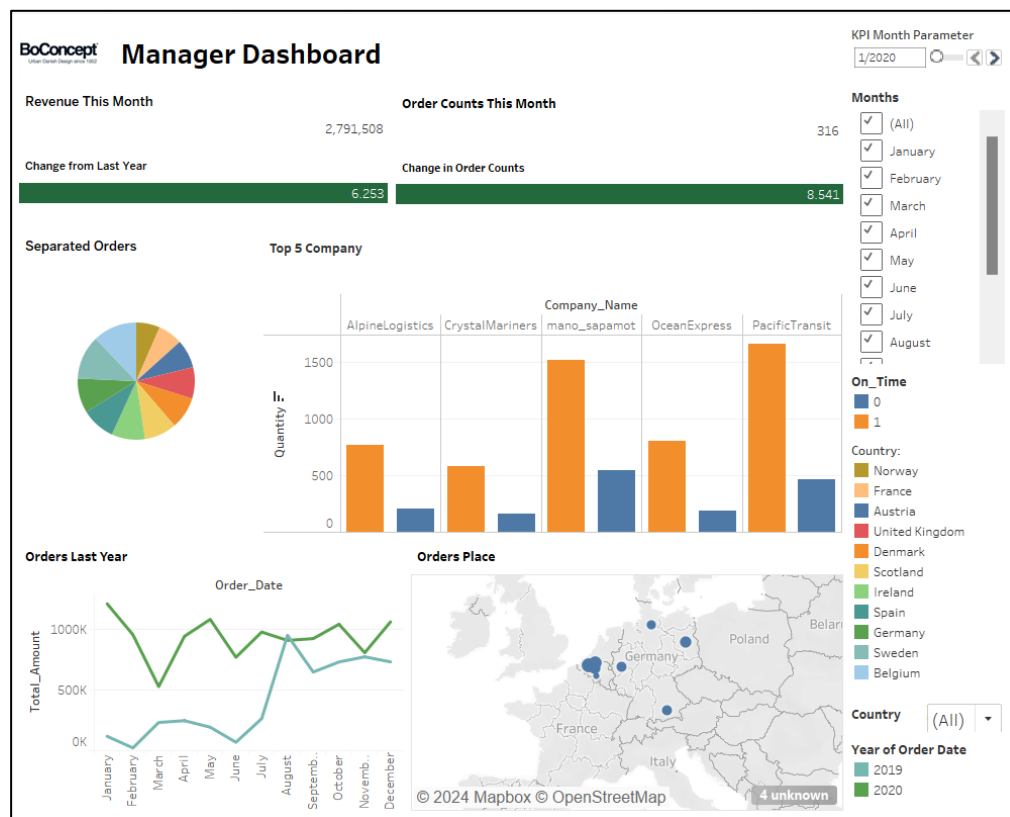


## לוח מחוונים

לוח המחוונים שלנו מיועד להנהלה הבכירה בדרג האסטרטגי בארגון ולכן מספק תמונה כוללת על ההיבטים הארגוניים במגוון מחלקותיו השונות בנושאי מכירה, הפצה ורווח. הקו המנחה לעיצוב הדוח הינו הצגת מידע פרטני-סיכומי תחילה (רווח לחודש), לאחר מכן פירוט יותר רחב אודות מדינה בשנה החולפת ולבסוף השוואה בין שנה זאת לשנה הקודמת. בחרנו להציג זאת כך מכיוון שהנתונים בדוח מתייחסים לשנת 2020 למול 2019, שנת 2020 הייתה שנת קורונה שהתאפיינה ברכישות מרובות באינטרנט ועלייה ברווחי החברה. האלמנטים העיקריים של הדוח ותצוגתם: בראשית הדו"ח ניתן לראות את רווחי הארגון ומספר ההזמנות שבוצעו עבור חודש ספציפי. תחתיהם, לכל מדד מוצג היחס בין חודש זה בשנה הנוכחית לחולפת. הערכים ניתנים לשינוי בעזרת מסנן נע לבחירת חודש ומספקים אינדיקציה לטיבם על סקאלה שבין אדום לירוק. במרכז הדו"ח מנותחת פעילות הארגון באופן גלובלי ולכן מציג פילוח של כמות היחידות שהוזמנו לפי מדינות. בנוסף יוצגו 5 חברות המשלוחים שטיפלו בהכי הרבה פריטים כאשר חשוב לחברה להבחין בין מספר הפריטים שהגיעו בזמן לאלה שלא. עבור גרפים אלה קיים מסנן לבחירה מרובה של חודשים לביצוע ההשוואה ישנה אפשרות לבצע קידוח מטבלת המדינות להצגת פריטים אודות המדינה. בלחיצה על מדינה ספציפית יוצגו כלל הערים שבוצעו בהן הזמנות ואת כמות ההזמנות. בתחתית הדו"ח ניתן לקבל מבט עילי על רווחי הארגון וייעדי ההפצה המרכזיים. משמאל ניתן לראות את סכום הרווחים בכל חודש בשנה החולפת ביחס לשנה שעברה, ובצד ימין את הערים המרכזיות בהן הרווחים הרבים ביותר לארגון לאורך פעילותו, כאשר רוחב העיגול מעיד על מספר רב של הזמנות. עבור גרפים אלו בצד הדו"ח ניתן לבצע סינון בחירה למדינה שתוצג להשוואת רווחים בין השנים והצגת הערים העיקריות שבהן הוזמנו פריטים. מדדי KPI אשר השתמשנו בהם בלוח המחוונים נמצאים בנספח 2.



## צילום מסך של הממשק המרכזי:



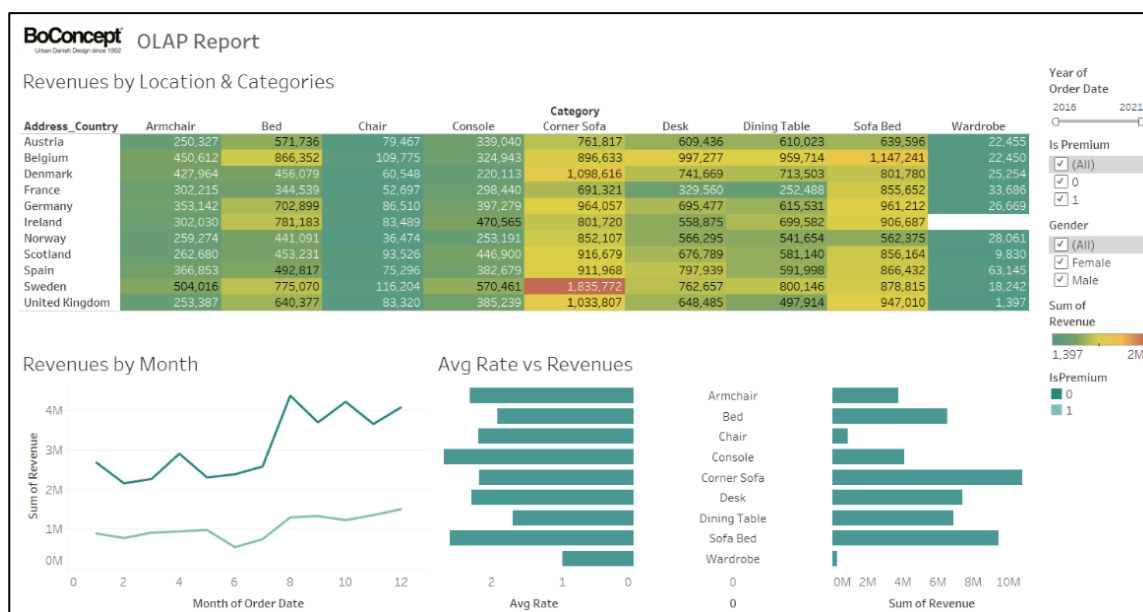


## כלי לתחקור אנליטי מקוון (OLAP – On-Line Analytical Processing)

אלמנט עיקרי לנתונים ותצוגה שהכלי כולל הוא טבלת ה-PIVOT אשר מציגה את סך הרווחים מכל קטגוריית רהיטים בכל ארץ אליה הוזמנו רהיטים. ההיבטים של תחקור אנליטי שעליהם הכלי נותן מענה הם תחקיר לעומק ע"פ טבלת הרהיטים בהתאם לקטגוריית רהיט -> סוג חומר -> צבע (היררכיה של רבים לרבים). כמו כן, תחקיר לעומק ע"פ טבלת ההזמנות בהתאם לארץ ההזמנה -> עיר ההזמנה (היררכיה של יחיד לרבים). באמצעות התחקיר נוכל להבין בהתאם לאזורים אילו רהיטים מניבים רווחים גבוהים יותר. בנוסף, אלמנט של תרשים קו אשר מציג את הרווחים הכוללים לאורך החודשים, עם הפרדה לרווחים ממכירת רהיטי פרימיום לעומת רווחים ממכירת רהיטים רגילים. מטרת יצירת התרשים היא בחינת מגמה לאורך זמן ע"פ סוג הרהיט, ובחינה אילו חודשים הם "חזקים יותר כלכלית". כמו כן, אלמנט נוסף הוא תרשים פרפר המציג בצד ימין שלו את סכום הרווחים מכל קטגוריית רהיט, ובצד שמאל שלו את הדירוג הממוצע לכל קטגוריית רהיט. כך נוכל לבחון אילו קטגוריות מניבות רווחים גבוהים יותר ואילו מדורגות גבוה יותר. קו מנחה לעיצוב הכלי הוא הצגת נתונים סיכומיים ברמת גרעיניות נמוכה, כאשר ככל שמתחקרים יותר לעומק רמת הגרעיניות עולה. כל תרשים ניתן לסינון באמצעות המסננים שנמצאים בצד ימין של הממשק- שנת הזמנה, רהיטי פרימיום/רגילים, מין הלקוח.

ניתוח הנתונים נמצא בנספח 3.

## צילום מסך של הממשק המרכזי:





## יישומי BI&A וניתוח נתונים מתקדמים

### תחקור אנליטי מאשש מלווה בניתוח השערות סטטיסטיות

נבצע 3 מבחנים סטטיסטיים:

#### 1. מבחן t

בהמשך למסקנות שהתקבלו בOLAP, נרצה לבחון את השאלה העסקית:

**האם קיים שוני מובהק בין ממוצעי הרווחים מ2 סוגי הרהיטים (רגילים ופרמיום)?**

על מנת לעשות זאת, נבצע מבחן t (בחרנו לבצע מבחן זה מאחר ומדובר בהשוואה בין 2 קבוצות). ההשערות הן:

$$\begin{cases} H_0: \text{same average} \\ H_1: \text{else} \end{cases}$$

על מנת לחשב את הרווחים לכל סוג רהיט נשתמש בנוסחאות ליצירת שדות מחושבים הנמצאות בנספח 4. נחשב את ערך הPvalue הנמצא בנספח 5. נציג את תוצאות המבחן מוצגות על פני תרשים בר המשווה בין 2 ממוצעי הרווחים.

ע"פ תוצאות המבחן, ערך הPvalue יצא לא מובהק (0.4737), כלומר  $Pvalue > 0.05$  ולכן לא נדחה את השערת ה-0 ונטען כי בר"מ 5% ממוצעי הרווחים מ2 סוגי הרהיטים אינם שונים זה מזה.

#### 2. מבחן קורלציה

נרצה לבחון את השאלה העסקית:

**האם קיים קשר בין מחיר הרהיט לבין כמות ההזמנות שבוצעו ממנו?**

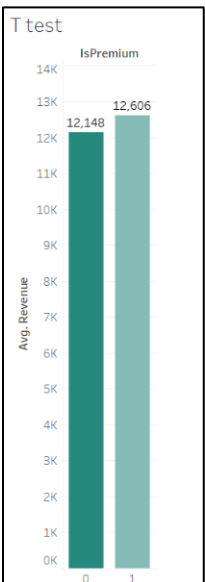
(בהזמנה בודדת רהיט יכול להיות מוזמן כמה פעמים).

על מנת לעשות זאת, נבצע מבחן קורלציה (בחרנו לבצע מבחן זה מאחר והוא בוחן קיום מתאם בין המשתנים ואת כיוון המתאם- האם חיובי או שלילי).

היינו מצפים לכך שככל שמחיר הרהיט גבוה יותר, כך כמות ההזמנות שבוצעו ממנו תקטן.

כלומר, אם מחיר הרהיט מאוד גבוה, ייתכן כי מרבית הלקוחות דווקא יבחרו שלא להזמין כמויות גדולות ממנו. לכן נצפה לקורלציה שלילית. במידה ואכן תתקיים קורלציה כזו, ייתכן כי נבחר לנקוט במדיניות של הוזלת עלויות, עבור רהיטים מאוד יקרים.

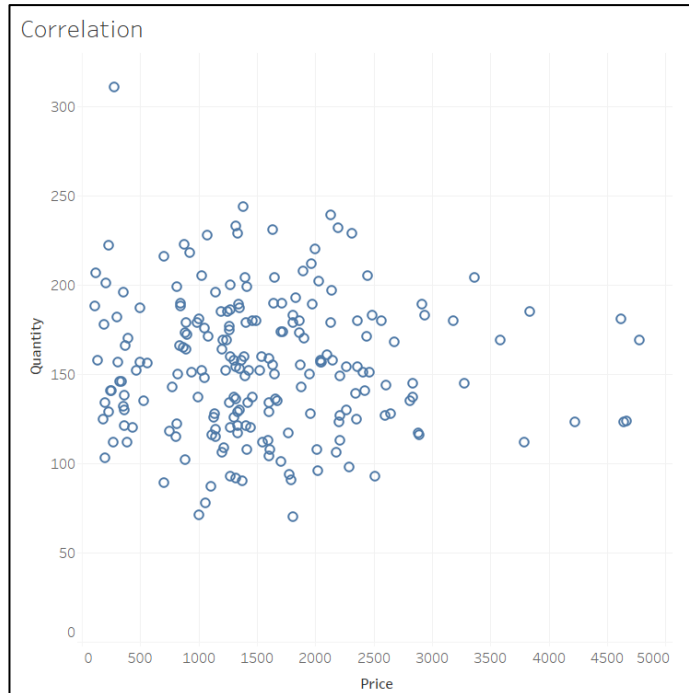
ניעזר ביצירת השדה Correlation הנמצא בנספח 6. את המשתנה נוסיף כסימון על גבי גרף פיזור אשר מציג את כמות ההזמנות מהרהיט כתלות במחיר הרהיט, פר רהיט. תוצאות הקורלציה







נמצאות בנספח 7. הקורלציה שהתקבלה היא  $-0.03339$ , מאוד רחוקה מ-1 או מ-1-. לכן נסיק כי לא קיים קשר מובהק בין מחיר הרהיט לבין כמות ההזמנות ממנו. אנו מסיקים מכך, שאין עלינו לבצע שינויים במחירי הרהיטים.



3. מבחן רגרסיה לינארית

נרצה לבחון את השאלה העסקית:

**האם מספר ההזמנות מרהיט מסוים וגודל הרהיט משפיעים על סך הרווחים מהרהיט?**

על מנת לעשות זאת, נבצע מבחן רגרסיה לינארית (בחרנו לבצע מבחן זה מאחר ורצינו לבחון האם משתנים אלו מסבירים את הרווח).

להלן משתני המודל:

Y - סך הרווח החזוי מהרהיט, משתנה מוסבר.

X1 - כמות ההזמנות מהרהיט, משתנה מסביר.

נבחן את ההשערות הבאות:

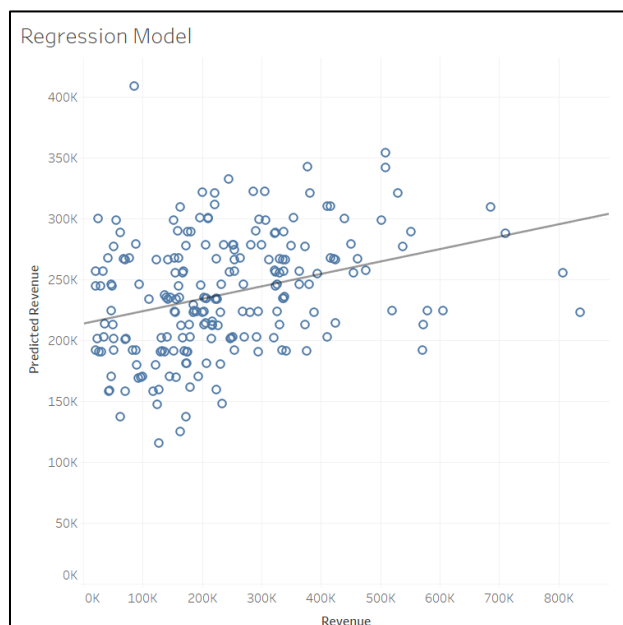
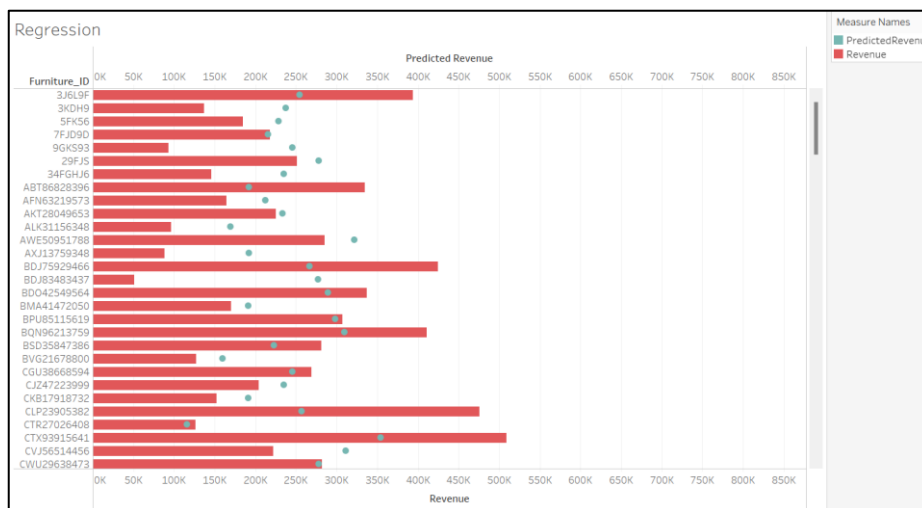
$$\begin{cases} H_0: \text{there is a relationship between the variables} \\ H_1: \text{else} \end{cases}$$



ניעזר ביצירת השדה PredictedRevenue הנמצא בנספח 8. נכניס את הרווח מכל רהיט יחד עם הרווח הצפוי לתוך תרשים דו צירי. מאחר ויש המון רהיטים שבוצעו מהם הזמנות, לא נוכל להציג את הגרף עבור כולם ולכן מוצגים בו כ-30 רהיטים בלבד. ניתן לראות ע"פ התרשים בנספח 7 כי ברהיטים רבים כגון: 9GKS93, BDJ75929466, CLP23905382 ועוד קיימים הפרשים גדולים בין הרווח בפועל לרווח החזוי. אנו מסיקים מכך כי ייתכן והמשתנים אינם מסבירים את הרווח החזוי מכל רהיט. בשביל לערוך בדיקה נוספת, נציג גרף פיזור. את מזהה הרהיט נוסיף כסימון על גבי הגרף אשר מציג את הרווח בפועל לעומת הרווח החזוי עבור אותו הרהיט. תוצאות המבחן מוצגות בנספח 9. ערך ה- $R^2$  נמוך למרות ש-Pvalue מובהק. מאחר והתקבל כי  $Pvalue < 0.05$ , נדחה את השערת ה-0 ונטען כי בר"מ 5% המשתנים המסבירים שהוגדרו מסבירים את הרווח החזוי.

בצבע כחול- הרווח החזוי מכל רהיט

בצבע ורוד- הרווח בפועל מכל רהיט





נספחים:

**נספח 1-**

**KPI - מדד שביעות רצון- דו"ח עסקי ניהולי**

חישוב המדד:

$$\frac{\text{The number of reviews with stars below 3}}{\text{The numebr of all reviews}}$$

**KPI - אחוז ההזמנות שהגיעו בזמן לפי חברת שליחויות- דו"ח עסקי אסטרטגי**

חישוב המדד:

$$\frac{\text{The number of orders that arrived in time by the shipping company}}{\text{The number of orders placed by the shipping company}}$$

חישוב המדד יעשה על ידי הוספת שדה האם ההזמנה הגיעה בזמן ב-DW בעזרת פונקציית Case שתתן ערך 1 במידה וזמן הגעה בפועל קטן שווה לזמן מהגעה המתוכנן ו-0 אחרת.

**נספח 2-**

**KPI - יחס הרווחים בשנה החולפת ביחס לשנה שקדמה לה- לוח מחוונים**

חישוב המדד:

$$\frac{\text{Total revenue this year}}{\text{Total revenue in the previous year}}$$

**KPI - יחס כמות ההזמנות בשנה החולפת ביחס לשנה שקדמה לה- לוח מחוונים**

חישוב המדד:

$$\frac{\text{Total orders this year}}{\text{Total orders in the previous year}}$$



### נספח 3- ניתוח הנתונים - OLAP

- תרשים ה-Pivot ותרשים הפרפר: הכנסות גבוהות של קטגוריות הספות והכנסות נמוכות של כיסאות וארונות.
- תרשים הפרפר: כל קטגוריות הרהיטים מדורגות בממוצע נמוך מ-3. עלינו לשאוף כחברה לשיפורים מתמידים ברהיטים הנמכרים על מנת להעלות את שביעות רצון הלקוחות.
- תרשים הקו: ההכנסות מרהיטי פרימיום הן נמוכות יותר. סיבה אפשרית לכך היא כמות הזמנות נמוכה יותר של רהיטי פרימיום לעומת רהיטים רגילים.

### נספח 4- יצירת שדות מחושבים למבחן t

×

IF [IsPremium] = 0 THEN [Revenue] ELSE NULL end

×

IF [IsPremium] = 1 THEN [Revenue] ELSE NULL end

### נספח 5- חישוב ערך Pvalue במבחן t

×

SCRIPT\_REAL(  
 "t.test(.arg1,.arg2,var.equal=TRUE)\$p.value",  
 AVG([RegularFuRevenue]),AVG([PremiumFuRevenue])  
 )

Pvalue: 0.4737

### נספח 6- יצירת שדה Correlation למבחן קורלציה

×

Results are computed along Table (across).  
 WINDOW\_CORR(  
 SUM([Quantity]),SUM([Price]))

### נספח 7- תוצאות מבחן קורלציה

DW_Furniture:	KUS50135949
Sum of Price:	2,213
Quantity:	149
Correlation along DW_Furniture:	-0.03339



## נספח 8- יצירת שדה PredictedRevenue למבחן רגרסיה

```
PredictedRevenue

Results are computed along Table (across).
SCRIPT_REAL("
y<- .arg1;
x1<- .arg2;
x2<- .arg3;

fit<-lm(y~x1+x2);|
fit$fitted.values;
",
SUM([Revenue]),COUNTD([Order_ID]),SUM([Size])
)
```

## נספח 9- תוצאות מבחן רגרסיה

PredictedRevenue = 0.10192\*Revenue + 213447  
R-Squared: 0.10192  
P-value: < 0.0001

Describe Trend Model

Trend Lines Model

A linear trend model is computed for PredictedRevenue given sum of Revenue. The model may be significant at  $p \leq 0.05$ .

Model formula:	( Revenue + intercept )
Number of modeled observations:	210
Number of filtered observations:	0
Model degrees of freedom:	2
Residual degrees of freedom (DF):	208
SSE (sum squared error):	4.38788e+11
MSE (mean squared error):	2.10956e+09
R-Squared:	0.10192
Standard error:	45929.9
p-value (significance):	< 0.0001

Individual trend lines:

Panes	Line	Coefficients						
<u>Row</u>	<u>Column</u>	<u>p-value</u>	<u>DF</u>	<u>Term</u>	<u>Value</u>	<u>StdErr</u>	<u>t-value</u>	<u>p-value</u>
PredictedRevenue	Revenue	< 0.0001	208	Revenue	0.10192	0.0209775	4.85851	< 0.0001
				intercept	213447	5907.89	36.1292	< 0.0001