

**המרכז האקדמי למשפט ולעסקים**  
**הפקולטה למערכות מידע ומדעי המחשב**

**רובוט צ'אט מונחה בינה מלאכותית לשירות לקוחות -אתר צ'ויד טכנולוגי**

פיתוח רובוט צ'אט המופעל על ידי בינה מלאכותית, המסוגל לטפל בפניות שירות לקוחות

באתר אינטרנט

**הגשה מסכמת לפרוייקט תוכנה**

**אברהם קיס**

תז: 315734293

**סלים אליאס**

תז: 203479233

**שי מנצורי**

תז: 315417048

**מנחה: ד"ר סעיד עסלי**

**שם הקורס: פרויקט גמר**

**מס' הקורס: 6**

04/08/24

תמוז ה'תשפ"ד

**אישור מנחה:**

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, elongated loop followed by a horizontal stroke.

בשם צוות הפרויקט, ברצוננו להביע את תודתנו העמוקה למנחה שלנו על ההנחיה המסורה והתמיכה הבלתי פוסקת. המומחיות וההכוונה היו בלתי ניתנים להחלפה והובילו אותנו להשגת תוצאות מרשימות בפרויקט ה-AI Chatbot-שלנו. תודה רבה על הכל!

## **תוכן עניינים**

4	רשימת איורים טבלאות וגרפים
5	תקציר
6	מבוא
6	נימה אישית
7-9	מטרת הפרויקט
10-18	סקירת ספרות
19-22	סקירה ותיאור מצב קיים
23-24	תיאור הבעיות במצב קיים
25-30	פירוט הדרישות ותיחום המערכת -אנליטיקה עסקית
31-32	חלופות פונקציונאליות/ חלופות טכנולוגיות למימוש
33-38	מתודולוגיית המערכת
39-43	ניתוח המידע
44	עיצוב ממשק משתמש
45-48	הצגת מסכי המערכת העיקריים
49-54	תוצרי הפרויקט – בדיקות והערכה
55-56	סיכום ומסקנות
57	ביבליוגרפיה

## רשימת איורים טבלאות וגרפים

19	איור 1 : משולש היררכית המערכת
24	איור 2 : טבלה, זיהוי ופירוט הגורמים הרלבנטיים בארגון ו/ או מחוצה לו
25	איור 3 : צילום מסך, data של כל המוצרים שלנו שנלקחו מ-ZAP
26	איור 4 : צילום מסך, שלושת הבסיסי הנתונים שלנו ב-mongodb
26	איור 5 : צילום מסך, בסיס נתונים של רשימת המוצרים במערכת
28	איור 6 : תרשים UML, דיאגרמת מחלקות (class diagram)
29	איור 7 : תרשים UML, דיאגרמת מקרי שימוש (Use-Case diagram)
30	איור 8 : טבלת מקרי שימוש
30	איור 9 : רשימת דרישות למערכת
32	איור 10 : טבלת השוואה
33	איור 11 : מילון נתונים
34	איור 12 : תרשים זרימה DFD
35	איור 13 : תרשים ERD
35	איור 14 : תרשים STD
36	איור 15 : Event Diagram
38	איור 16 : ממשק המשתמש -עץ תהליכים
39-42	איורים 17 : ממשק המשתמש -הצגת מסכי המערכת
43	איור 18 : צילום מסך, דוגמא למוצר בבסיס נתונים
44-47	איור 18 : צילומי מסך, דוגמא לבדיקת הזמנת מוצר ובדיקת מלאי לאחר רכישה
51	איור 20 : טבלת ריכוז שינויים מהדגם הראשוני

## תקציר

הפרויקט מתמקד בפיתוח AI Chatbot המיועד לספק המלצות מותאמות אישית ללקוחות בנוגע לרכישת מחשבים ניידים וטלפונים חכמים. הנתונים המשמשים בפרויקט כוללים נתוני מוצרים וצרכנים שנאספו מאתרי אינטרנט ייעודיים וממסדי נתונים קיימים של החברה. הפרויקט מיועד לחברה מסחרית בתחום האלקטרוניקה, שמטרתה לשפר את חוויית הקנייה והשירותים באמצעות ייעוץ אוטומטי מותאם אישית.

הצורך בפרויקט נובע מהגידול במגוון המוצרים והקושי בבחירה במוצר המתאים ביותר לצרכיהם של הלקוחות. הפרויקט נועד להקל על תהליך הבחירה ולספק המלצות מבוססות על העדפות הלקוחות. הפתרון המוצע הוא פיתוח צ'אטבוט חכם, המסוגל להבין את דרישות הלקוחות ולהציע את המוצרים המתאימים ביותר בהתאם למאפיינים שהם מזינים.

תוצרי הפרויקט כוללים אב טיפוס של הצ'אטבוט, המאפשר אינטראקציה עם לקוחות ומתן המלצות מותאמות אישית לרכישת מוצרים. הצ'אטבוט משלב טכנולוגיות מתקדמות של למידת מכונה ועיבוד שפה טבעית, המאפשרות לו לספק המלצות מדויקות ואישיות. פתרון זה מספק ערך מוסף לחברה על ידי שיפור השירות ללקוחות והגברת שביעות הרצון שלהם.

**בהתבסס על רקע זה,** ניתן להבין את הצורך בפיתוח של מערכת אוטומטית שתספק ללקוחות מענה מהיר, אישי ואיכותי לצורך הקנייה בתחום זה. הבניית צ'אט-בוט שיבצע את תפקיד זה תספק ללקוחות את הכלים והמידע הנדרשים לקבלת החלטות מבוססות מידע, ותסייע להם לחסוך זמן ומאמץ בתהליך הקנייה.

## **מבוא**

בעידן הדיגיטלי המודרני, נעשה שימוש רחב בטכנולוגיות מתקדמות כדי לשפר את חוויית הלקוחות ולספק שירות יעיל ומתקדם. רובוטי הצ'אט Chatbots הם דוגמה מצוינת לטכנולוגיה זו, שהפכה לכלי חשוב בעולם העסקים והשירותים.

רובוט צ'אט היא תוכנה המבוססת על התכנות המתקדם של בינה מלאכותית AI המטפלת באופן אוטומטי בפניות ושאלות של לקוחות, המטרה העיקרית היא לספק תמיכה ושירות מידי ללקוחות בזמן אמת, באמצעות ממשק דיגיטלי של צ'אט חכם שיודע גם לתת **המלצות לפי ההעדפה** של הלקוח.

הרובוט צ'אט המבוסס על בינה מלאכותית מאפשר לארגונים לשפר את תהליך התמיכה בלקוחות על ידי עיבוד אוטומטי של פניות הלקוחות ולספק תשובות ופתרונות מתאימים באמצעות טכנולוגיות מתקדמות למידת מכונה, כולל מענה על שאלות נפוצות, הנחיות לפתרון בעיות, ביצוע פעולות פשוטות במערכת, ואף אינו נפסק וזמין 24/7, מסוגל להבין ולנתח באופן אוטומטי את השפה הטבעית של הלקוח ולספק תגובות מדויקות ואיכותיות בכל לשון.

בנוסף, הוא מספק למודעות את היכולת לשפר את חוויית המשתמש ולהקל על הלקוחות לקבל מענה מהיר ויעיל לשאלותיהם, מה שיכול להגביר את מוצריהם ולהגדיל את מדדי השביעות רצונם.

בניגוד למענה אנושי, שירות טלפוני או אימייל, רובוט צ'אט מספק שירות אוטומטי שאינו תלוי בשעות פעילות, כך שהלקוחות יכולים לקבל מענה מידי וללא המתנה. בעיה עיקרית שנתקלת בה היא יכולת הרובוט להבין באופן נכון את הפניות ולספק תשובות מדויקות ומותאמות לכל לקוח. פתרון מוצע הוא שילוב של אלגוריתמים מתקדמים ולמידת מכונה לזיהוי וניתוח של פניות הלקוחות, והגדרת תגובות רלוונטיות באופן אוטומטי.

### **נימה אישית:**

העבודה על פרויקט זה נראית מעוררת עניין ואתגרים מרתקים. יש לנו הזדמנות מרשימה להשפיע על דרך ביצוע השירותים בתעשיית הטכנולוגיה והשירותים ולתת מענה מהיר ויעיל ומקצועי לכלל הלקוחות בחברה באופן שיספק את צרכיהם וישאיר את השירות ברמה הגבוהה ביותר.

בנוסף, אנו יודעים שעומדת בפנינו משימה מאתגרת ולא פשוטה בשביל להגיע ליעד ועיקר מאמצינו לעשות את המערכת הנ"ל בצורה הטובה ביותר שנוכל.

## **מטרת הפרויקט**

מטרת הפרויקט היא לפתח רובוט צ'אט המופעל על ידי בינה מלאכותית, המסוגל לטפל בפניות שירות לקוחות למתן השוואות והמלצות בין מוצרים והזמנת המוצרים - הצאט בוט שלנו יעסוק בשירות לקוחות למוצרי מחשב וטלפניה שההתמחות שלו היא מתן המלצות בצורה מדויקת לפי ההעדפה של הלקוח .

### **יעדים ותת יעדים:**

#### **שיפור חוויות הלקוח :**

יעד : הפיכת השירות ללקוחות לפשוט וידידותי יותר  
תת-יעד : הפחתת זמני ההמתנה והתקשרות בין הלקוח לחברה על ידי שימוש ברובוט הצ'אט , וגם שיפור ברמת השירות והתגובה לצרכי הלקוח בזמן אמת.

#### **חסכון במשאבים :**

יעד : חיסכון בעלויות בתמורה לכמות גדולה יותר של שירות לקוחות.  
תת-יעד : עליון מדד יעילות של הרובוט הצ'אט בהפחתת הצורך בצוותי שירות לקוחות אנושיים , בנוסף , זמן תגובה מהיר ושירות מקצועי במידה ולא ניתן לפתור את הבעיה על ידי הרובוט הצ'אט.

#### **שיפור יעילות התהליך :**

יעד : הפקת תוצרים חיוניים ותובנות מהשיחה עם הלקוח לשיפור פרויקטים ושירותים נוספים.  
תת-יעד : ניתוח נתונים מהשיחה עם הלקוח והפקת תובנות לשיפור תהליכי העבודה והשירות לקוחות.  
בנוסף , יכולת להתאים אישית את השירות והתגובה ללקוח באמצעות אינטליגנציה מלאכותית.

#### **מדדי הצלחה :**

- זמן ממוצע לטיפול בפניות לשירות לקוחות.
- קצב השימוש ברובוט הצ'אט והפחתת ההתמודדות עם פניות באמצעות אנשי שירות לקוחות.
- רמת שביעות הרצון של הלקוחות משירות הלקוחות עם שימוש ברובוט הצ'אט
- יכולת הרובוט לפתור בעיות ולספק מענה מקצועי תוך כדי שימוש ביכולות הבינה המלאכותית.
- רמת האישור וההערכה של תוצרי תהליך השירות לקוחות שנפקו מהתקשורת עם הרובוט הצ'אט תוך כדי התמקדות על מתן המלצות ממוקדות לפי בחירה והעדפה של הלקוח לאותו מוצר

## **אתגרים צפויים**

### **הבנת צרכי משתמש:**

זיהוי נכון של הצרכים וההעדפות של המשתמשים הוא קריטי. הצ'אט בוט צריך להיות מסוגל להבין את השאלות והבקשות של המשתמשים, גם אם הן מנוחות באופן לא ישיר או לא מושלם.

### **ניהול מסד נתונים גדול:**

כדי לספק המלצות והשוואות, הצ'אט בוט צריך לגשת למאגר נתונים עדכני ומדויק של כל המוצרים, כולל מפרטים, מחירים וכו'. שמירה על עדכניות ואמינותם היא אתגר גורם

### **התמודדות עם מורכבות של המוצרים:**

מכשירים כמו מחשבים ניידים וטלפונים ניידים הם מוצרים מורכבים עם מפרטים רבים. הצ'אט בוט צריך להיות מסוגל להשוות בצורה נכונה בין מפרטים שונים ולהבין מה חשוב למשתמשים לקבוע.

### **התאמה אישית של ההמלצות:**

התאמת ההמלצות לצרכים הספציפיים של כל לקוח דורשת שימוש באלגוריתמים מתקדמים לניתוח נתונים והתאמה אישית. האתגר הוא לספק המלצות שהן גם מדויקות וגם רלוונטיות.

### **טיפול באי וודאות וחוסר נתונים:**

יתכנו מקרים שיש מספיק מידע מוצר מסוים או כאשר המשתמש לא מספק מספיק פרטים. אתה צריך לדעת איך להתמודד עם מצבים.



ישנם מספר אלגוריתמים שניתן להתייחס אליהם במחקר:

### **Rule-based algorithms**

אלגוריתמים שמבוססים על כללים קבועים והוראות מתוכנתות מראש. כאשר הקלט מתאים לכללים מוגדרים מראש, הבוט מגיב בהתאם. יתרון גדול של אלגוריתמים כאלה הוא הקלות ביישום וההבנה הגבוהה של המערכת להתנהגות המשתמש. עם זאת, הם יכולים להיות מוגבלים ביכולתם להתמודד עם דרישות מורכבות או שינויים בהתנהגות המשתמש.

### **Machine Learning algorithms**

אלגוריתמים של למידת מכונה מסוגלים ללמוד מנתוני קלט ולהתאים את התגובות שלהם בהתאם. כאשר הבוט מקבל קלט, האלגוריתם משתמש בנתוני האימון כדי לנבא את התגובה המתאימה. יתרון גדול של אלגוריתמים כאלה הוא היכולת להתמודד עם משתנים רבים ומורכבים, ולהתפתח על ידי ניתוח והתאמה לתנאי המשתמש.

### **Hybrid algorithms**

שילוב של שני סוגי האלגוריתמים ליצירת מערכת צ'אט בוט משולבת, המשלבת את יתרונותיהם של כל אחד מהם. לדוגמה, ניתן לשלב בין אלגוריתמים של למידת מכונה לבין אלגוריתמים של למידה בלתי מפקחת על מנת ליצור מערכת שמספקת תגובות מותאמות אישית

בחרנו באלגוריתם **Hybrid** שהוא שילוב של שני האלגוריתמים האחרים שרשמנו למעלה.

### **היתרונות של האלגוריתם**

- **גמישות:** האלגוריתם מאפשר להתאים אישית את הטיפול בפניות הלקוחות בהתאם להקשר ספציפי ולתנאים המשתנים.
- **יעילות:** השילוב בין שתי הגישות מאפשר ליצור פתרון מאוזן ויעיל שמשלב את היתרונות של שני העולמות
- **למידה רבת תקנה:** האלגוריתם מאפשר לרובוט ללמוד ולשפר את ביצועיו באופן רציף על ידי התמודדות עם פניות חדשות ולקוחות חדשים.

## סקירת ספרות

מקור העניין בזהויות פעולות דיבור בדיאלוגים ספונטניים נובע מחשיבותה של היכרות והבנה של השפה לפרש ולהבין את השיח. זיהוי פעולות דיבור (או סוגי דיאלוג) לפי צעד חיוני במודלים אלו.

מתוך העניין הרחב בזהויות פעולות דיבור בשנתיים, משמעותו גם מקור האפליקציות הנרחב שלו כמו: מערכות דיאלוגיות להדרכה (Ezen-Can ו-2014 Boyer) (Rus ושות', 2017), תרגום אוטומטי (Fukada ושות', 1998), אנימציה של ראשי דיבור, ניתוח שיחות (Fišel, 2007), סינתזה טבעית של דיבור, חיזוי תוצאות שיחת שירות לקוחות (Oraby ושות', 2017), ועוד.

מומחים רבים הציעו גישות שונות לזהויות פעולות דיבור בשפות שונות, למשל אנגלית (Bothe ושות', 2018) (Chen ושות', 2018) (Elmadany ושות', 2018), קוריאנית (קים ושות', 2011) (קים וקים, 2018), גרמנית (זרישבה ושפּלר, 2015) ועוד, הפרשנות הנכונה של הכוונות שמאחורי אמירה ממלאת תפקיד חיוני מאוד בקביעת הצלחתו של דיאלוג, לכן מודול סיווג הכוונות נמצא ממש בלב ליבה של כל מערכת דיאלוג..

באופן כללי, ניתן להרכיב מערכות צ'אט בוט של שלושה מרכיבים בסיסיים:

- הבנת שפה טבעית- NLU
- מנהל דיאלוג- DM
- יצירת שפה טבעית- NLG

פעולות הדיאלוג המוכרות (מתוך השפה הטבעית רכיב הבנה) משמשים בדרך כלל כקלט לרכיב 'מנהל הדיאלוג', כדי לעזור לקבוע את הפעולה הבאה של המערכת, כגון מתן מידע נכון כאשר המשתמש שואל שאלה, ושמירה על שתיקה כשהמשתמש פשוט מודה, או נותן הערה פשוטה.

### התרומות העיקריות של עבודה זו הן כדלקמן:

- אנו מספקים תובנה על הביאור של חוק הדיאלוג הלבנטיני הערבי שלנו משמש בהזמנות למסעדות ובתחום כרטוס טיסות.
- אנו מציעים 5 מודלים לימודיים לדיאלוג זיהוי פעולה, יחד עם תכונות שונות.
- אנו מעריכים ומשווים את הדיוק של מודלים שונים במערך הנתונים של חוק הדיאלוג שלנו.

**תוצאות:** חקרנו מודלים שונים של זיהוי פעולות דיאלוג בשפה הערבית הלבנטינית. המודל הטוב ביותר יוטמע לרכיב הבנת השפה ב-מערכת השיחה הערבית שלנו (ניב לבנטיני סורי), יישמנו למידת מכונה שונה אלגוריתמים יחד עם תכונות שונות ושיטות בחירת תכונות.

הערכנו את הטכניקות המוצעות על בסיס נתונים בעבודת יד בתחום ההזמנות של המסעדה ובתחום כרטוס הטיסה. ההתוצאות הטובות ביותר הושגו באמצעות מודל SVM עם 86% דיוק).

Kweider, L., & Ghneim, N. (2019).

\*\*\*\*\*

אפליקציות צ'אטבוט יכולות לספק מגוון אינטראקציות בינאישיות יעילות ואת היכולת ללמוד באמצעות שיטות אינטראקטיביות וממשקים קלים לשימוש, היתרון המשמעותי של צ'אט בוט הוא שהוא יכול להגיע לקהל רחב באמצעות מערכת מסרים הודעות מותאמות אישית אוטומטיות בנוסף, כמו הפופולריות של הטכנולוגיה הניידת גדל, היעדר מגבלות זמן ומקום, כמו גם הרחבת ההוראה האינטראקטיבית שיטות, לפתוח את המרחב לשימוש (Zhou et al., 2020) chatbots.

במובן זה, צ'אטבוטים משמשים יותר ויותר במגזר הפיננסי, אשר מייצר עצום כמות הנתונים, כגון נתוני לקוחות, יומני מוצרים פיננסיים ונתוני עסקאות שניתן להשתמש בהם כדי תמיכה בקבלת החלטות, יחד עם נתונים חיצוניים באמצעות נתוני מדיה חברתית ונתונים מאתרי אינטרנט עקב הפעולות השגרתיות והמספר המוגבל של משימות חוזרות, שיכולות להגביר את המהירות ולהפחית עלות.

מחקר על צ'אטבוטים במגזר הפיננסי מתמקד בעיקר במחקר של ספציפי היבטים שיחתיים וטכניים (למשל, אינטראקציה בין צ'אט בוט למשתמש ואלגוריתמים ללמידה ופיתוח צ'אטבוטים) (Go, 2017; Ciechanowski et al., 2019), היבטי אבטחה הקשורים פריסת צ'אטבוט (Lai et al., 2018) נראה כי הפער המחקרי בנוגע לטכנולוגיית הצ'אטבוטים גדול יותר צורה של הבנה מעמיקה של השיחה הקובעת גורמים ואתגרים טכניים, בנוסף לתיאור מפורט של הגורמים המשפיעים ליישום יעיל. לכן מאמר זה נועד לסקור באופן שיטתי ספרות הקשורה לצ'אטבוטים במגזר הפיננסי להדגיש באופן קטגורי את הגורמים העיקריים של נושאים שיחתיים וטכניים שהיו ממוען עד כה.

**תוצאות :** כמה ממצאים חשובים מהספרות להלן סקירות :

- מדגיש את היתרונות העיקריים של הטמעת צ'אטבוטים במגזר הפיננסי, כגון קבלת החלטות משופרת, שירות לקוחות, פרודוקטיביות, יעילות, משאבים ניהול ועוד. גורמים משפיעים משמעותיים זהו גם כאשר הטמעת צ'אט בוט.
- מדגיש כי ציפיות המשתמשים משפיעות על התפיסה בפועל של צ'אטבוטים במהלך אינטראקציה, מה שיכול להשפיע על שביעות הרצון הכוללת של המשתמשים, פרטיות המשתמשים.
- הוכח כי כוונת אימוץ הצ'אטבוטים תלויה מאוד בשפה, ערך מוסף, גורמים ניהוליים, ארגוניים וטכנולוגיים.
- התגלה כי ניתוח מעורבות הלקוחות בערוצים מרובים יכול לסייע למגזר הפיננסי כדי לספק כמה הצעות מותאמות אישית

Weldesellase, F.F., & Debelee, T.G. (2022)

\*\*\*\*\*

מספר מחקרים בדקו את אפשרות לצ'אטבוטים במגוון אפשרויות בינלאומיות שפות, השפה הערבית סובלת מ מחסור במשאבים ובכלים של NLP לכן נראה שהחוקרים מקדישים פחות תשומת לב לערבית .

סקירה זו כוללת ארבעה חלקים : החלק הראשון זה המבוא, החלק השני מציג סיווג צ'אטבוט לפי למספר קריטריונים, החלק השלישי ממחיש את טכניקות העיצוב הנפוצות ביותר המשמשות לבניית צ'אטבוטים, צ'אטבוטים בערבית מוסברים ב החלק הרביעי, חקירת האתגרים מול המפתחים שלהם.

**תוצאות :** הביקורת הזו על פיתוח ואתגרים של רובוטי צ'אט בערבית כיסתה רובוטים שונים בתקופה בין 2004 ל-2021 למגוון תחומי יישום. נבחנו את העקרונות הבסיסיים של רובוטי הצ'אט בנוסף, נבדקו הטכנולוגיות הנפוצות ביישום רובוטי צ'אט, הודגש כי מפתחי וחוקרי התחום נתקלו בקשיים בפיתוח שיחה בערבית עקב הדדיות גבוהה של השפה הערבית עקב מגוון סיבות הקשורות למאפייני השפה הערבית, לאחר מכן המפתחים קיבלו צעד חשוב מאוד על ידי קביעת הסוג המתאים של השפה הערבית המתאימה ליישום שלהם.

למרות שיישומם הראשוני בהוראה הוגבל לעקרונות האסלאמיים בשימוש בערבית קלאסית, רובוטי הצ'אט בערבית התרחבו לתחומים רבים והתפתלות שלהם הייתה ממש איטית, כאשר בוצעה השוואה בין רובוטי הצ'אט הערביים שהוצגו מראה קשיים עקב מאפייני השפה הערבית והרחבת השימוש שלה

Abdulkader, Z.N., & Muhammad, Y.F (2022).

\*\*\*\*\*

המודעות ללמידת תהליכי עיבוד המידע בינונית על ידי הבינה המלאכותית ממוקדת על התהליכים של למידה, הרעיון של שימוש בשפה אנושית לתקשורת עם מחשבים משמש תשוקה לפיתוח של הבינה המלאכותית, רובוט צ'אט זיכה ועניין רב יותר מהתחום האקדמי והתעשייתי בשנים האחרונות, הרובוט הראשון נפתח במכון הטכנולוגי במסצ'וסטס (MIT), כאשר וייזנבאום הקים את הרובוט ELIZA להדמיה של פסיכותרפיסט בשנת 1966

היום, מגוון רחב של רובוטים צ'אט זמינים באינטרנט לשירות בתחומים שונים הנפרטים משירות לקוחות וקבלת מידע ועד לדיבור, רובוטים אלו נמשכים ממערכות פשוטות שמחזירות תשובות מבוססות נתונים למערכות מתקדמות יותר המשתמשות בטכניקות עיבוד שפה טבעית, המחקר בתחום רובוטי הצ'אט באנגלית נפוץ ביותר, אך יש חוסר ברובוטים צ'אט בערבית עקב קושי בשפה הערבית.

עיבוד טקסטים בשפה הערבית מגיע עם המון אתגרים, כאשר ניתן לסיווג את השפה לשלושה קטגוריות: ראשית, ערבית קלאסית קוראנית בקוראן הקדוש. שנית, ערבית תקנית מודרנית (MSA) שהיא השפה הרשמית בעולם הערבי ומשמשת בצורה כתובה ואמוציה במרכזי התקשורת כמו חדשות, חינוך וספרות, הקטגוריה השלישית היא ערבית דיאלקטית המשמשת בשיחה יומיומית וכתובה, ובסביבות בינאישיות, כאשר בכל מדינה ואזור יש לשפה הכינוי שלה.

**תוצאות:** כל הרובוטים שנבדקו משתמשים במודל קובץ הנתונים המבוסס על גישת החיפוש, זה מעיד על הצורך להתמקד בחקר ובפורמליזציה של עיבוד השפה הטבעית בערבית למטרת מחקר על אג'נטים שיחה, הקשיים הלינגוויסטיים שמכשירים את עיבוד השפה הטבעית בערבית, כמו דו משמעות המורפולוגיה שמשמעה שהמילה יכולה להיות עם משמעויות רבות, ודו תחבירים המשמעות שהמשפט יכול להיות עם מבנים רבים, יחד עם הרבה דיאלקטים של הערבית, הם אתגרי מחקר פתוחים שדורשים שיתוף פעולה של לינגוויסטים ומדעני מחשב, המודלים המבוססים על יצירת תוכן ולמידת מכונה עמוקה הם אתגריים להשגה בערבית, בשל החוסר במשאבים זמינים להכשרת המודל הלמידה ביחס לכמות המשאבים הזמינים באנגלית, בנוסף, קיים חוסר במחקרים המפורסמים על רובוטי צ'אט בערבית בהשוואה ליישומים מסחריים הזמינים.

Alhumoud, S.O., Wazrah, A.A., & Aldamegh, W.F (2018)

\*\*\*\*\*

המחקרים בתחום המודעות המלאכותית, כגון עיבוד השפה הטבעית, מסייעים בפיתוח פתרונות תוכנה חדשים במדעי המחשב, אחד מהם הוא הצ'אטבוט, הוא נוצר כדי להעלות את האינטראקציה בין האדם למחשב על ידי סימולציה של שיחה אנושית אמיתית באמצעות שימוש בטכנולוגיות שונות ויישומי מחשב, מגוון רחב של תחומים בחיים, כולל תמיכה ללקוחות וחברים לבריאות הנפש, ראו השפעה נרחבת של צ'אטבוטים, כאשר צ'אט בערבית היה נדיר ומורכב יחסית משאר השפות, אחד המערכות המוקדמות של דיאלוג הוא "אליזה" שנוצר ב-1966.

המטרה היא לסכם רובוטים צ'אט קלאסיים, מודרניים ובדיאלקטים לשפה הערבית, העבודה כוללת רובוטים מתחום סגור וגם מתחום פתוח. למרות שהאנגלית היא השפה הנפוצה ביותר לרובוטי צ'אט, הטכנולוגיה התרחבה גם לשפות אחרות. החוסר באוספי נתונים בערבית הוביל להפחתת השימוש בשפה בטכנולוגיות עיבוד השפה הטבעית כמו רובוטי צ'אט, מטרת המחקר היא לנתח את הגוף של הספרות על מחקרי רובוטי הצ'אט בערבית, לזהות חריגים בידע ולהציע אזורים למחקר נוסף. בנוסף, המחקר מציין כי שיטות התאמת דפוסים או AIML משמשות בכל מחקר רלוונטי, המחקר גם מתייחס למחקרים קודמים ולשיטות שונות של מערכות דיאלוג בתחום פתוח וסגור, וכיצד הן מתייחסות לרובוטי הצ'אט בערבית, נמצא כי רוב מחקרי רובוטי הצ'אט בערבית היו רובוטים המבוססים על השגת מידע או כללים.

**תוצאות:** המאמרים שנאספו חולקו באופן בסיסי לשני קטגוריות בהתאם לסוג השיחה או האינטראקציה של רובוט הצ'אט: קטגוריית הדומיין הסגור והקטגוריה הפתוחה, עקב מורכבות השפה הערבית, כמות רובוטי הצ'אט הזמינים בשפה נמוכה בהשוואה לשפת האנגלית, נמצא כי רוב מהספרות הזמינה מבוססת על השגת מידע או כללים. נוסף על כך, רוב מערכות הדיאלוג בערבית שנדונו בעבר הן בעלות ממשק טקסטואלי ומשתמשות בטכניקות של כלל או התאמת דפוסים, בשל הקושי בפיתוח מערכות דיאלוג בערבית, מחקרים עתידיים צריכים להתמקד אולי בקביעת הדרך האופטימלית לשלב שונות ניתוח דרכי פיתוח רובוטי הצ'אט כדי למקסם את השימושיות של כל שיטה, גם הפשוטה ביותר.

Alsubayhay, A.M., Salam, M.S., & Mohamed, F (2022)

\*\*\*\*\*

מספר מחקרים מנסים לפתור את הבעיה של האם מחשב יכול לחשוב, על ידי פיתוח אג'נטי שיחה, אג'נט שיחה הוא תוכנה מחשב שמנסה לחקות שיחה בין מכונה לבין אדם, האג'נטים הלשוניים מתמודדים עם שיחות מדוברות או ו/או שיחות כתובות מבלי להטביע את היכולות הגופניות, זה מתעניין בבניית אג'נט לשוני. לכן, השיטות העיקריות המשמשות לבניית סוגים כאלו של אג'נטים ייבאו, שכן עיבוד שפה טבעית, מדידות דמיון משמעותיות והתאמת דפוסים.

הגישה של פילטור התבניות היא הגישה הנפוצה ביותר לפשטותה וכיוונה, אין צורך בשלבי עיבוד מורכבים כמו בגישות הקודמות, ולכן היא אינה דורשת מחשבות כמותיות, השתמשו בגישה זו לטיפול בשיחות עבור יישומים המתמודדים עם מספר גדול של משתמשים בסביבה בזמן אמת כמו באינטרנט, הגישה הזו מבוססת על התאמה בין שיחה לבין תבניות מובנות מראש כדי למצוא את התבנית המתאימה ביותר.

**תוצאות:** שילוב התכונות החדשות הללו ("סיווג הצהרה" ו-"חוק היברידי") שינה את המתודולוגיה לפעולת המנוע של ה-ArabChat המשופר כפי שנדון במאמר זה, שינויים אלו עשויים להשפיע באופן חיובי על ביצועי ה-ArabChat המשופר, שיטת ההערכה המקיפה כוללת גישות אובייקטיביות וסובייקטיביות נעשית באמצעות טכניקות אוטומטיות וניתוח ידני, הגישה

האובייקטיבית נעשתה דרך טכניקות אוטומטיות וניתוח ידני, הגישה "תיבת הזכוכית" העריכה את מרכיבי ה-ArabChat המשופר בנפרד, ה-ArabChat המשופר קיבל תוצאה של 67.836% עשוי להיות עדיף לפתח שיטת הערכה מקיפה חדשה עבור CAs. ההערכה הסובייקטיבית הראתה כי 67.3% מהמשתמשים שמילאו את השאלון הסכימו כי הדירוג הכללי שלהם ל-ArabChat המשופר היה מצוין, ו-64.8% מהם מעדיפים להשתמש בו במקום לדבר עם יועץ אנושי.

Hijjawi, M., Bandar, Z., & Crockett, K.A. (2016)

\*\*\*\*\*

צ'אטבוטים הם תוכניות מחשב המשתמשות בשפות טבעיות לתקשור עם משתמשים ולבצע מגוון משימות. הם נמצאים בשימוש נרחב במגוון תחומים, ונעשה בהם שימוש בקרבים כדי לספק מידע או לבצע משימות כגון הזמנות ושירות לקוחות, וגם נמצאים ביישומים נפוצים כמו טלגרם, צ'אט, פייסבוק, מסנג'ר....

בעבר, ממשקי משתמש כולל ממשקי גרפיקה, רשת, ומגע. טכנולוגיות חדשות כיום מתחילות לאפשר קלט טקסטואלי ודיבורי בממשקים העתידיים. דוגמאות: למכשירי ניווט, סירי, ושירותי תרגום מדגישים כיצד ניתן לתקשר עם מערכות מחשב באמצעות דיבור, מטרתם להדמות שיחה אנושית ונכנסו לשימוש נרחב בשילוב טכניקות למידת עמוק על קורפסי (corpus) טקסט רחבים, דוגמה מיוחדת היא seq2seq שמשלבת שני רשתות LSTM היוצרות את מצב השיחה ומגיבות למשתמש. עם התפשטות שירותי הודעות והתפתחות הבנה טבעית, הם הפכו לפופולריים, עם השימוש הרחב במחשבים אישיים ובצורך לתקשר בשפה טבעית.

**תוצאות:** נבדקו תחומים כמו בינה מלאכותית, למידה עמוקה, עיבוד שפה טבעית וטכנולוגיות מבוססות על צ'אטבוטים. נמצא כי טכנולוגיות אלו בשלב עליון של צמיחה, וכי צ'אטבוטים משפרים את יעילות התקשורת בין אדם למחשב במגוון תחומים כמו שימוש בקול, בתחום הבריאות, ובעסקים המבוססים על צ'אטבוטים ספקים חוויית לקוח יעילה וכלכלית יותר.

Maher, S., Kayte, S., & Nimbhore, S.S. (2020)

\*\*\*\*\*

ההשפעה החזקה של המדעים והטכנולוגיה על חיי האדם, ובפרט בתחום המחשבים, המחקר דובר על ההישגים המרשים שהושגו בתחום העיבוד השפה הטבעית (NLP) שמתאר את היכולת לאפשר אינטראקציה ותקשורת בין אדם למחשב באמצעות שפה אנושית. מדובר על צ'אטבוטים ותוכניות המצטיינות בהפעלת שיחה בין אדם למחשב באמצעות שפה טבעית, כאשר הם משמשים כעוזר וירטואלי שדומה במיוחד לשיחה אנושית ומשדרים התנהגות דמוי אדם דרך בינה מלאכותית, עוסק בפיתוח של צ'אטבוט בדיאלקט (dialect) הערבי הסעודי, כשהוא יעיל במיוחד לתמיכה בתחום המידע והטכנולוגיה באוניברסיטת קינג סעוד, "נביה" הוא צ'אטבוט חברתי שמטרתו לתקשר עם סטודנטים ולעזור להם בשאלות שקשורות לקורסים ולהתקדמות האקדמית, זמין גם בפלטפורמות שונות, טוויטר ואתר האינטרנט. בגדול אנו מתארים את הרקע, את השיטה שבה נפתח צ'אטבוט, את המימוש שלו ואת תוצאת ההערכה של עבודתו.

**תוצאות :** אנו מציגים צוות פיתוח צ'אטבוט בשם "נביה" בדיאלקט (dialect) הערבי הסעודי המיועד לסטודנטים במחלקת מערכות מידע באוניברסיטת קינג סעוד, הצ'אטבוט ייחודי בכך שהוא הראשון שמשמש בדיאלקט (dialect) הסעודי, והוא מצטיין בשילוב של פרקטיקה שימושית ובידור, הוא מספק לסטודנטים חוויה נעימה ומספק ייעוץ רלוונטי בעת צורך, תוצאות ההערכה הראשונית היו מקובלות, אך יש חשיבות לשפר את מערכת הנתונים ולטפל בבעיות טקסט בפלטפורמות כמו טוויטר, ישנם תוכניות להרחיב את זמינות של "נביה" לפלטפורמות נוספות כמו WhatsApp, Skype, iOS והודעות מיידיות בעתיד.

Al-Ghadhban, D., & Al-Twairesh, N. (2020)

\*\*\*\*\*

צ'אטבוט הוא מערכת בינה מלאכותית שיכולה להדמות אינטראקציה בשפה טבעית עם משתמש דרך שימוש באפליקציות, הודעות, אתרים וטלפונים. יכולים לשרת במגוון אינטראקציות עם לקוח, כולל תמיכה בלקוח ודיווח על מוצרים, יכול לשמש כסייע וירטואלי שמדמה שיחה אנושית באמצעות שפה טבעית, מתקדמים בעיקר בתחום הבינה המלאכותית בשפה הטבעית.

הם מקובלים ביישומים מסחריים מקוונים, ונחלקים לשני סוגים : צ'אטבוטים דיאלוגיים וצ'אטבוטים מבוססי כללים, הדיאלוגיים פועלים בעיקר באתרי אינטרנט ומדיה חברתית, והם משתמשים בטכנולוגיית NLP להתממשק עם המשתמש, לעומתם, הצ'אטבוטים המבוססים על כללים שומרים על קלטי המשתמש ופועלים בעיקר בתחום הבראות.



במחקר הנדון מתוארת גישת למידת מכונה לצ'אטבוט בשפה הערבית שתענה על שאלות הסטודנטים הקשורות להגבלות של משרד חינוך, המאמר חולק לחלקים המתמקדים ברקע עבודות קשורות בתחום, השפה הערבית, מושג הצ'אטבוט ויישומיו, ובסופו יש ניתוח קריטי של תוצאות ההערכה וסיכום ארכיטקטורת המודל.

**תוצאות :** מערכות חכמות שיכולות לתקשר עם בני אדם באמצעות עיבוד שפה אנושית המחקר עוקב אחרי הטכניקות הנפוצות לכך Bi-LSTM שמאפשרת ניתוח של משפטים קצרים וארוכים כנתוני רצף התרומה של רשתות, BiLSTM המטרה היא לשפר את חוויית המשתמש של דוברי ערבית עם מכונות, באמצעות הכשרת הצ'אטבוטים להבין וליצור טקסט בערבית. המאמר דן גם באפשרויות שימוש של BiLSTM בקשר לפיתוח צ'אטבוטים בערבית ומציע דוגמאות לצ'אטבוטים ערביים נוכחים שמשתמשים ברשתות BiLSTM המשובעים המרכזיים הם יישומים אפשריים לפיתוח צ'אטבוטים בערבית והתמודדות עם אתגרים של עיבוד השפה הטבעית בערבית,

כאשר מתמקדים בכוונה לשדרג את נגיעת המשתמש של דוברי ערבית עם מכונות, ולשפר את זמן החיפוש והגישה למידע ממשרד החינוך דרך צ'אטבוטים. בעתיד, מתוכנן להמשיך בשלבי הפרויקט להשגת תוצאות, הערכתן, ולהמשיך בתוכנית הלימוד להטמעת צ'אטבוט בערבית באמצעות רשת עצבים נוירונים.

Alazzam, B.A., Alkhatib, M., & Shaalan, K.F. (2023)

\*\*\*\*\*

פרופסור יושוע בנג'יו (Yoshua Bengio) זכה פרס טיורינג לשנת 2019, הוא התייחס לטכנולוגיות מרכזיות בלמידת עמוק, כמו למידת מטא ולמידת חיזוק, בהקשר זה, הוא התנגד לטענות של פרופסור קרל בנדיקט פריי (Carl Benedict Frey) בנוגע להשפעת הבינה המלאכותית על עתיד עבודת המידע מציין דוגמאות להצלחה ביישום הטכנולוגיה בתחום הפיננסי. בנוסף, הוא העמיד בספק את הטענות של פרופסור פריי, טוען כי ככל שהבינה המלאכותית תתפתח, הטענות שלו יאבדו משכונותם, כפי שקרה עם פרופסור זונקי לי (Zoonky Lee) בעבר. בנוגע לשימוש בבינה מלאכותית בתחום הפיננסי, נטען כי הטכנולוגיה יוצרת שינויים דיגיטליים ולא השמדה של תפקידים. לדוגמה, יישום של צ'אטבוט בתחום הפיננסי מציע ייעוץ ללקוחות בנוגע למוצרים פיננסיים ואינו מסיר משרות, והאדם משתמש במערכת זו לפעולות בתחומים חדשים. נטען כי חוסר בראייה, דמיון והתמודדות עם תקפים חדשים של אלגוריתמי צ'אטבוט מחייבים את האדם לפתור. לכן, נוצרת אקוסיסטם חדש בתעשייה, והתפקיד של האדם משתנה לעידן חדש שבו מכונות ואדם חייבים לקיים יחדיו באופן השלמה. הטכנולוגיות של עיבוד שפה טבעית וזיהוי קול מספקות שירותים אישיים דרך התקנים ניידים אישיים. צ'אטבוט, כמערכת אינטראקטיבית בבנה מלאכותית, משמש בתחומים שונים ונמצא בשימוש נרחב בתחומים כמו הפיננסיים,

הקמעונאות, הציבור והתעשייה. המאמר מדגיש את חשיבות והצפיות החברתיות לגבי הבינה המלאכותית בתחום הפיננסי, ומביא דוגמאות לתחומים וקשיים ביישום הטכנולוגיה בנוסף, המחקר מתקדם לנתח את ההשפעה של שירותי שיחה אוטומטיים, ומערכת צ'אטבוט על רווחיות הבנק ויוצא עם המלצות פרקטיות מבוססות על התוצאות.

**תוצאות :** המחקר עוסק בניתוח אמפירי שמטרתו להרחיב את השימוש בטכנולוגיית שיחת צ'אט מבוססת יישומי AI במוצרי כלכלה בנקאית ובשיווי מדיניות בנקים, בהתבסס על נתוני ARS של בנקים מובילים לשם ניתוח אמפירי, המחקר סיכם השלכות מעשיות דרך תוצאות בדיקת השערות וניסוי של היפותזות. המחקר העריך את הביצועים של מערכת צ'אטבוט המבוססת על AI לתוך המערכת הקיימת של ARS. המחקר גם הציע אלטרנטיבות מדיניות לחיזוק היציבות הפיננסית של בנקים גדולים. הממצאים מראים כי החיזוק ביכולת שירות לקוחות לפי סוג מוצר וקטגוריה גילאית מקדם את רווחי הבנק. בנוסף, המחקר דבר על האתגרים של העברת טכנולוגיות חדשות לתחום הפיננסי, ואת ההשפעות של זאת על רווחים קצרת טווח. המחקר גם בדק האם ההשקעות בטכנולוגיה מתבצעות במטרה להשפיע על רווחים, וניתן היה לזהות יעילות בהשקעות אלו. המחקר מציע להשפיע על כלל מוסדות פיננסיים ואילו בנקים בפרט בעתיד. כמו כן, חוקר את ההשפעה של מערכת צ'אטבוט על תחומים שונים, ויש לציין כי ישנם אתגרים והגבלות במחקר, דוגמת השגיית יציבות בנתונים והתמודדות עם בעיות של ניסוי וטעייה. בנוסף, המחקר התעקש על היקף מוצרים ושירותים ספציפיים ולא נתפס כבדיקה על כל המגוון של מוצרי הבנק.

Hwang, S., & Kim, J. (2021)

\*\*\*\*\*

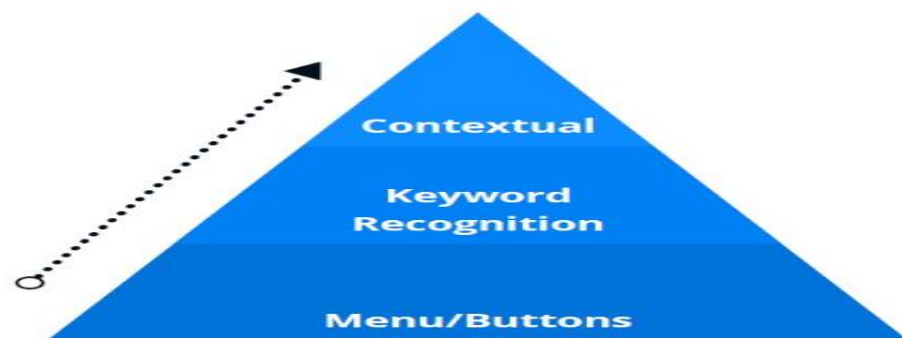
## סקירה ותיאור מצב קיים

### מבוא:

ה-**chatbot** שלנו מיועד לשמש ככלי מתקדם להמלצות והשוואות בין מוצרים כמו מחשבים ניידים וטלפונים, תוך כדי מתן אפשרות לבחור מוצרים דרך הצ'אט עצמו ולבצע הזמנה. הצ'אט בוט מבוסס על טכנולוגיות AI מתקדמות ומיועד לשפר את החווית משתמש על ידי מתן שירות מהיר, יעיל וממוקד לחברה.

### תיאור המצב הקיים בשוק:

השוק הנוכחי רווי בפתרונות צ'אטבוט שונים, אך רובם מתמקדים בשירותים בסיסיים כמו מתן מידע ותמיכה טכנית ולא מתמחים במתן המלצות ממוקדות לפי העדפות של הלקוח. כיום יש ארגונים רבים משתמשים בצ'אט בוטים כחלק מאסטרטגיית השירותים שלהם, אך רק מיעוטים משתמשים בהם כדי לספק המלצות והשוואות מותאמות אישית. לצורך כך צריך אלגוריתמים מתקדמים שיוכלו להבין את צורכי המשתמשים ולהציע להם את המוצרים הרלוונטיים ביותר.



### הבעיות והאתגרים המרכזיים:

בין האתגרים שלך שהצ'אטבוט אמור להתמודד איתם ניתן למנות את חוסר העדכניות של המידע במאגרי, ניהול מידע יעיל, והצורך בתהליכים אוטומטיים כדי לספק חוויית משתמש מיטבית. על הצ'אטבוט להיות מסוגל להתמודד עם כמויות גדולות ולהציע את ההמלצות הטובות ביותר בזמן אמת, תוך כדי שמירה על מסכמת.

ערכנו סקר עם הלקוחות על אופן השימוש בצ'אט שלנו והסקת המסקנות מהסקר.

### מטרת הסקר

המטרה העיקרית של סקר זה היא להבין את השפעת השימוש בצ'אט-בוטים על חוויית הלקוח, עם דגש על המלצות למוצרים טכנולוגיים כגון מחשבים ניידים וטלפונים, והיכולת לבצע רכישות מהירות ויעילות דרך הצ'אט-בוט.

### **מתודולוגיה**

הסקר נערך באמצעות שאלונים וראיונות עם לקוחות שונים המשתמשים בצ'אט-בוטים בתחום המוצרים הטכנולוגיים. המשתתפים כללו לקוחות פרטיים, עסקים קטנים ובינוניים, ולקוחות מוסדיים.

### **תוצאות עיקריות**

אימוץ ושימוש בצ'אט-בוטים

72% מהמשתתפים דיווחו על שימוש בצ'אט-בוטים לצורך קבלת המלצות למוצרים טכנולוגיים.

65% מהמשתתפים ציינו כי הם מעדיפים להשתמש בצ'אט-בוטים כאשר הם מחפשים מוצרים חדשים.

### **אפקטיביות ההמלצות**

80% מהלקוחות הסכימו כי הצ'אט-בוטים מספקים המלצות מדויקות ואיכותיות על מוצרים טכנולוגיים.

55% מהמשתתפים ציינו כי ההמלצות הניתנות לצ'אט-בוטים משתפרות עם הזמן בהתאם לצרכים האישיים שלהם.

### **נוחות השימוש והרכישה**

70% מהמשתתפים ציינו כי האפשרות לבצע רכישות דרך הצ'אט-בוט היא יתרון משמעותי שמיעיל את תהליך הקנייה.

60% מהלקוחות ציינו כי הם חווים חוויית רכישה מהירה ויעילה הודות לתכונת ההזמנה המהירה.

שביעות רצון כללית

75% מהלקוחות דיווחו על שביעות רצון גבוהה משירות הצ'אט-בוט, כולל תהליך ההמלצות וההזמנה.

50% מהמשתתפים הציעו שיפורים כגון שדרוג יכולת ההשוואה בין מוצרים והוספת אפשרויות תמיכה אישית בזמן אמת.

### **מסקנות**

כחלק מסקר השוק שבוצע על אופן השימוש בצ'אט-בוטים. עלו מספר רעיונות מרכזיים ליישום:

## סקירה בנוגע לצרכי הלקוחות

### 1. התאמה אישית

המלצות מותאמות: הלקוחות רוצים המלצות מותאמות אישית בהתאם לצרכים והעדפות שלהם. זה כולל המלצות על פי פרמטרים כגון תקציב, דרישות טכניות, ושימושים עתידיים.

השוואות בין מוצרים: לקוחות רוצים יכולת להשוות בין מוצרים שונים כדי לקבל החלטה מושכלת.

### 2. נוחות השימוש

ממשק ידידותי: הלקוחות מעדיפים ממשק אינטואיטיבי וקל לשימוש שמאפשר להם לבצע רכישות במהירות ובקלות.

תמיכה מיידית: לקוחות מצפים לקבל מענה מהיר לשאלותיהם ולעיתים גם תמיכה טכנית בזמן אמת.

### 3. תהליך רכישה חלק

רכישה ישירה: הלקוחות רוצים לבצע רכישה ישירה דרך הצ'אט-בוט ללא צורך לעבור לתהליך נפרד או אתר נוסף.

תשלום מאובטח: תהליך התשלום צריך להיות מאובטח ופשוט, עם אפשרויות תשלום נוחות ומוכרות.

## סקירה בנוגע לשפת המערכת

### 1. שפות תכנות עיקריות

**Python**: שפה פופולרית לפיתוח צ'אט-בוטים בזכות הספריות הרבות המיועדות ללמידת מכונה ולעיבוד שפה טבעית, כגון NLTK.

**JavaScript (Node.js)**: שימושית לפיתוח צד השרת של הצ'אט-בוטים, במיוחד במצבים שבהם נדרשת אינטגרציה עם אתרי אינטרנט ויישומים.

### 2. ניהול אינטגרציה

**RESTful APIs**: על תשתית OPEN AI ניהול אינטגרציה עם מערכות חיצוניות באמצעות APIs מבוססי REST.

## סקירה בנושא בסיסי נתונים

### 1. סוגי בסיסי נתונים

**NoSQL Databases**: כגון **MongoDB** טובים לניהול נתונים לא מובנים ונתונים עם מבנה משתנה.

יתרונות של NoSQL: ביצועים גבוהים וסקלabilיות: בסיסי נתונים NoSQL כמו MongoDB, Cassandra ו-DynamoDB, מציעים ביצועים גבוהים וסקלabilיות רבה, במיוחד בעיבוד כמויות גדולות של נתונים.

גמישות במבנה הנתונים: NoSQL מאפשר שמירה של נתונים במבנים גמישים כמו JSON, מסמכים, גרפים או עמודות. זה מתאים במיוחד למערכות בהן מבנה הנתונים משתנה לעיתים קרובות.

### חסרונות של NoSQL:

כלים ותמיכה מוגבלים: כלים לניהול, בדיקה ואופטימיזציה של בסיסי נתונים NoSQL עדיין מתפתחים, מה שעלול להקשות על המפתחים והמנהלים בהשוואה לבסיסי נתונים רלציוניים שיותר מבוססים.

## 2. דרישות בסיסי נתונים

ניהול נתוני המוצרים: שמירה על היסטוריית רכישות, ומלאי המוצרים באתר.

נתוני הלקוחות: שמירת כל פרטי הלקוחות לצורך שימורם ובעתיד למתן מתנות או פירסום מוצרים חדשים.

## 3. ביצועים ואבטחה

ביצועים: חשוב להבטיח שהמערכת יכולה לנהל כמויות גדולות של נתונים ולספק תגובות מהירות.

אבטחה: יש להבטיח שהנתונים מאובטחים ומוגנים מפני גישה לא מורשית.

## סקירה בנושא עלויות

### 1. עלויות פיתוח

פיתוח תוכנה: עלויות של צוות המפתחים, כולל שעות פיתוח, בדיקות, ותחזוקה.

תשתיות: עלויות של שרתים, אחסון, והפעלת בסיסי נתונים.

### 2. עלויות רישוי

רישיונות תוכנה: עלויות רישיונות עבור שפות תכנות, ספריות, וכלים טכנולוגיים נוספים.

שירותים צד שלישי: עלויות עבור אינטגרציה עם שירותים חיצוניים, כגון APIs וספקי נתונים.

### 3. עלויות תפעול

תחזוקה ותמיכה: עלויות שוטפות עבור תחזוקה, עדכונים, ותמיכה טכנית.

## לסיכום:

אנחנו בפרויקט זה מתמקדים בצ'אט בוט חדשני מבוסס ai המתמחה במתן המלצות פרטניות

לפי העדפות של הלקוח והשוואות של מוצרים שונים במלאי שלנו.

## תיאור הבעיות במצב הקיים

### למה נדרשת המערכת

המערכת נדרשת כדי לשפר את חוויית המשתמש ולספק שירות מהיר, יעיל וממוקד עבור לקוחות הארגון. היא מטפלת בצורך לתקשר עם לקוחות, לספק מידע, לעזור בפתרון בעיות טכניות ולספק שירותי המלצות והשוואות של מוצרים, בעיות מידע:

**חוסר עדכנות במידע:** המידע הקיים בארגון עשוי להיות לא עדכני או לא מספיק מעודכן בזמן אמת, מה שיכול להפריע לתהליכי הפתרון והתמיכה.

**אי-יעילות בניהול המידע:** קיום רב של מידע בארגון עשוי ליצור בעיות בניהול, חיפוש וגישה אליו, מה שעלול להשפיע על ביצועי הצוותים.

### בעיות תהליכים

תהליכים ידניים ואיטיים: השימוש בתהליכים ידניים עשוי לגרום לאיטיות בתגובה ולאי-יעילות בפעולות השונות של הארגון. חוסר יעילות בתהליכים: תהליכי עבודה לא מותאמים נכון לצרכי העסק עשויים לגרום לאי-יעילות ולבעיות בהפקת השירות, חוסר במענה נכון על המלצות והשוואות במידה ולא נעשה עבודה נכונה עם אלגוריתמים הרלוונטים.

### בעיות בין המערכת לסביבה

אי-אינטגרציה עם מערכות קיימות : קיום מערכות שונות בארגון עם תקשורת לא מסונכרנת עשוי להפריע לזרימת העבודה וליצירת חסרונות בניהול המידע. חוסר יכולת בשימוש בטכנולוגיות חדשות : המערכת הקיימת עשויה להיות מבוססת על טכנולוגיות ישנות שאינן מתאימות לדרישות המודרניות של הארגון.

סוג	עניין בהקמת המערכת	שחקן\בעל עניין	תפקיד	הערך המרכזי
שחקן	בעד	מנהל מערכות מידע	ניהול התקשורת ומידע בארגון , איתור פתרונות לבעיות טכנולוגיות	שיפור יעילות התקשורת וניהול בארגון
שחקן	אדיש	צוותי תמיכה טכנית	סיוע למשתמשים , פתרון בעיות ותקלות טכניות	שיפור חוויות המשתמש והתמיכה הטכנית
בעל עניין	בעד	ראש מחלקות בארגון	קבלת החלטות עסקיות , ניהול צוותים, יצירת תהליכים וכללי עבודה	יצירת ערך עסקי ויישום תהליכים יעילים
בעל עניין	בעד	ציוד ושירותי מחשוב חיצוניים	ספקי שירותי מחשוב ותמיכה טכנית	ספק שירות מהימן ואיכותי לארגון
בעל עניין	אדיש	נבדקים	מתעניינים ברכישת ציוד טכנולוגי	קבלת מענה מהיר וחדשני

השחקנים המשתמשים במערכת כוללים מנהלי מערכות מידע וצוותי תמיכה טכנית, אשר נושאי המחקרים במערכת מצויים מצוינים בתוך הארגון. הם יכולים להשפיע ישירות על התהליכים והשימוש במערכת. מאידך, בעלי עניין כוללים ראשי מחלקות וספקי שירותי מחשוב חיצוניים, שיכולים להיות מעורבים בתהליך הקבלת החלטות וביצירת התהליכים, אך לא בהקמה או בניהול ישיר של המערכת



## פירוט הדרישות ותיחום המערכת -אנליטיקה עסקית

### כריית מידע

במסגרת פיתוח ה-Chatbot AI, המתמחה במתן המלצות והשוואות של מוצרים כמו מחשבים ניידים וטלפונים חכמים, עלינו להגדיר את הדרישות המרכזיות עבור תהליך כריית המידע.

### איסוף נתונים:

כדי להבטיח שהמערכת תספק המלצות והשוואות מדויקות ומועילות, יש לאסוף נתונים ממגוון מקורות, כולל מאגרי מידע של מוצרים ומחירים ממגוון אתרי מסחר אלקטרוני ואתרי ביקורות. המערכת תצטרך לתמוך בפורמטים שונים של נתונים, כמו XML, JSON, ו-CSV, ולהתמודד עם נתונים לא-מובנים ומובנים למחצה.

את הנתונים אספנו באופן ידני מאתר zap והכנסנו את כל המלאי שלנו לקובץ csv שישמש אותנו בהמשך DB שלנו .

COUNT	Speed	Average R Price	Screen Siz	Storage	Graphics Card	RAM	Processor	Model	Type
6		0.442	3822	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti	16GB	Intel Core i7 12700H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
12		0.516	4945	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell Gaming G5530 G55 Laptop
7		0.3535	4254	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i5 12500H	Gigabyte G5 15 G5-KF-E Laptop
8		0.516	8787	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4070	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
10		0.5665	3998	15.6 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti	16GB	Intel Core i7 11800H	Asus TUF Gaming FX506 Laptop
13		0.516	7173	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
6		0.1485	4922	16.1 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i5 1135G7	HP Victus Gaming 16-r0 Laptop
9		0.3535	3500	15.6 inches	256GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i5 12500H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
7		0.929	7720	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i9 14900H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
14		0.516	6680	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
10		0.516	7229	15.6 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell Gaming G5530 G55 Laptop
11		0.5215	5083	16.1 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	Omen 16-wd0031nj 8B7 Laptop
8		0.48	5344	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13620H	Lenovo LOQ 15IRH8 82X Laptop
15		0.5215	4875	15.6 inches	512 GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	HP Victus Gaming 16-r0 Laptop
6		0.516	7300	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell G16 7630 G7630-75 Laptop
5		0.5215	5728	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	HP OMEN 16-wd0031nj Laptop
7		0.3535	3465	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i5 12500H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
9		0.516	9267	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4070	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
13		0.442	3906	15.6 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i7 12700H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
14		0.929	9327	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i9 14900H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
11		0.442	6299	16 inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3070	16GB	Intel Core i7 12700H	Lenovo Legion 5 16ITH6 Laptop
8		0.442	6202	16.1 inches	512GB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 14700H	HP Victus Gaming 16-r1 Laptop

11 קטגוריות הוצאו מאתר zap שמתמחה באיסוף נתונים לצורך השוואת מחירים . הנתונים מחולקים לשני סוגים : מחשבים ניידים וטלפונים חכמים 188 סוגים שונים של מחשב נייד ו135 סוגים שונים של טלפונים חכמים .

בשלב השני בוצע הכנסה של ה-data לתוך ה-mongodb.

tech\_store.products

Documents Aggregations Schema Indexes Validation

Filter ⓘ ⓘ Type a query: { field: 'value' } or [Generate query](#) ⚡

1

```

_id: ObjectId('665de9007f2c21505c8a9d61')
category: "laptop"
name: "asus laptop"
description: "laptop asus tuf gaming f15 fx507zc4-hn105 intel core i7 12700h 16gb nv..."
price: 3822
rating: "0.442"
count: 6

_id: ObjectId('665de9007f2c21505c8a9d62')
category: "laptop"
name: "dell laptop"
description: "laptop dell gaming g5530 g5530-7339 intel core i7 13650hx 16gb nvidia..."
price: 4945
rating: "0.516"
count: 12

```

### ניקוי והשבחת נתונים:

חשוב לטפל בנתונים לפני עיבודם, ולכן יש להגדיר תהליך לניקוי נתונים שיזהה ויתקן נתונים חסרים, כפולים או שגויים. בנוסף, יש להשביח את הנתונים על ידי הוספת מידע חסר, עדכון מידע מיושן, ותיקון אי-התאמות בין מקורות שונים.

### שמירה ועדכון נתונים:

הנתונים המעובדים יישמרו בבסיסי נתונים מתאימים לניהול נתונים לא-מובנים, כמו בסיסי נתונים NoSQL, אנחנו עושים שימוש ב-mongodb כדי להבטיח עיבוד מהיר ויעיל. בנוסף, המערכת תצטרך לתמוך בעדכונים שוטפים של הנתונים, כולל הוספה ועדכון של מוצרים, מחירים ומפרטים.

### הפקת תובנות:

תהליך הפקת התובנות יתבסס על שימוש במגוון אלגוריתמים, כמו קלסיפיקציה למיון מוצרים לפי צרכי המשתמש, רגרסיות ומידול לניבוי מחירים ודירוגים, וסטטיסטיקות לניתוח התנהגות והעדפות משתמשים. כמו כן, ייעשה שימוש ברשתות נוירונים ללמידה עמוקה, שתסייע בהבנה עמוקה יותר של הקשרים בין מוצרים וצרכים שונים.

**כלים טכנולוגיים:**

הפיתוח יתבסס על כלים מתקדמים כמו Python עם ספריות כגון Pandas, Scikit-learn ו-TensorFlow לעיבוד נתונים ולמידה חישובית. כמו כן, ייעשה שימוש ב-NLTK ללמידה עמוקה. כלים אלה דורשים סביבת עבודה עם ביצועים גבוהים, זיכרון RAM רב ועיבוד גרפי (GPU) עבור רשתות נוירונים בנוסף נעשה שימוש ב-api לצורך העיבוד ע"י openai.

**בדיקת איכות:**

על מנת להבטיח שתובנות המערכת יהיו מדויקות ואמינות, יש לבצע בדיקות ולידציה על התוצאות שהתקבלו מהמודלים, כולל ביצוע בדיקות A/B על קבוצות משתמשים שונות, כדי להבטיח שההמלצות משפרות את חוויית המשתמש.

**הפקת תובנות:**

ניתן להשתמש בניתוחי טקסט ואלגוריתמים לימוד מכונה כדי להבין את המידע שנאסף וליצור תובנות ממנו. ביצוע ניתוחים סטטיסטיים על נתוני הצ'אט והשימוש בהם.

המערכת שתשתמש בתובנות שהופקו ממערכת כריית המידע נדרשת לעמוד בדרישות הבאות:

**גבולות המערכת:**

המערכת תתמקד בתהליך אינטראקציה עם המשתמשים, כולל קבלת דרישותיהם, הפקת המלצות והשוואות מוצרים, וכן תמיכה במגוון שאלות נוספות מצד המשתמשים.

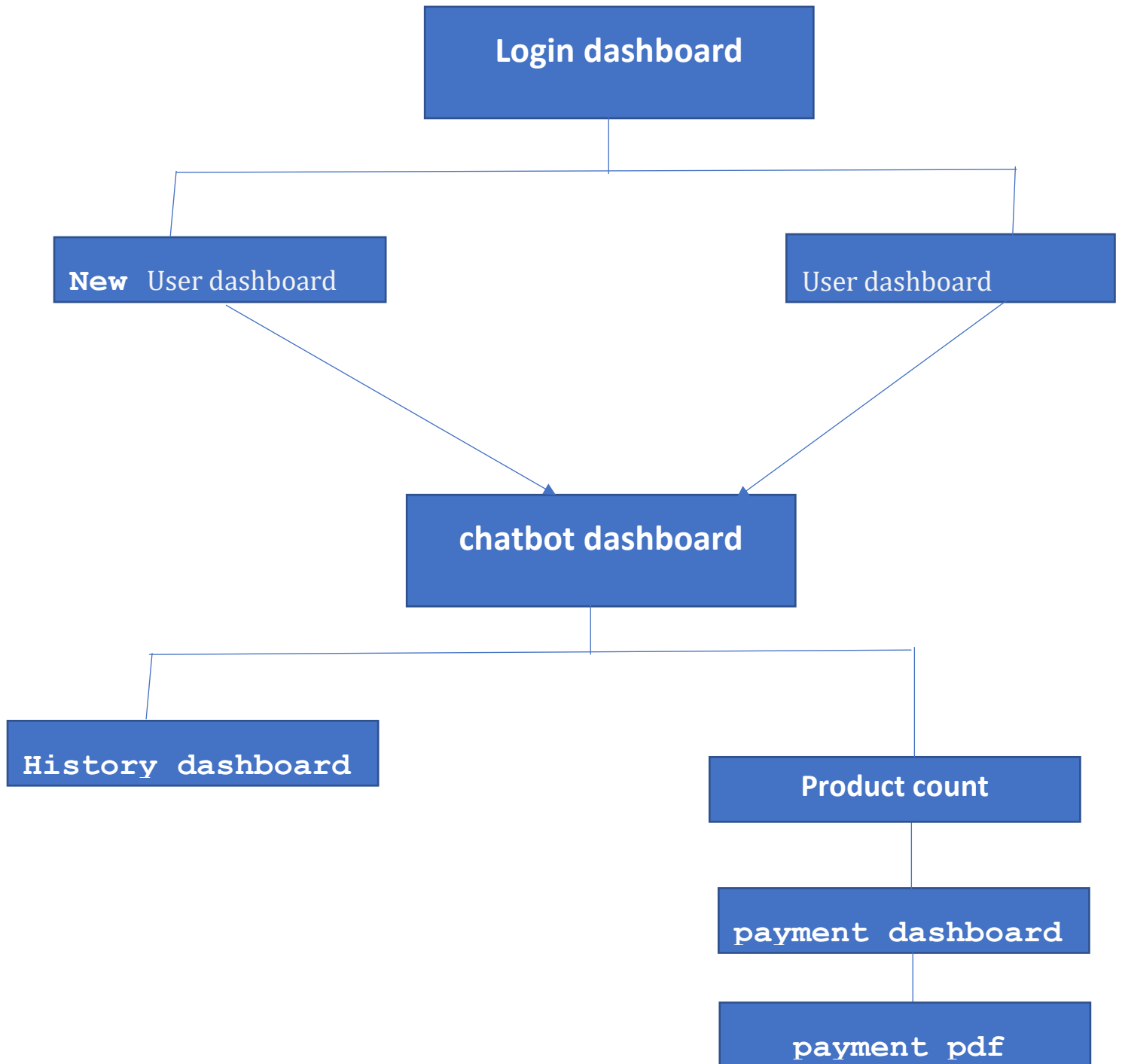
**דיאגרמת מחלקות:**

מבנה המערכת יתאר את היחסים בין המחלקות העיקריות, כגון מוצרים, לקוחות, תובנות, והמלצות. התובנות שהופקו בתהליך כריית המידע ישולבו במחלקות הרלוונטיות, ויעשו שימוש בתוצאות האלגוריתמים לצורך יצירת המלצות מותאמות אישית.

**רשימת דרישות למערכת:**

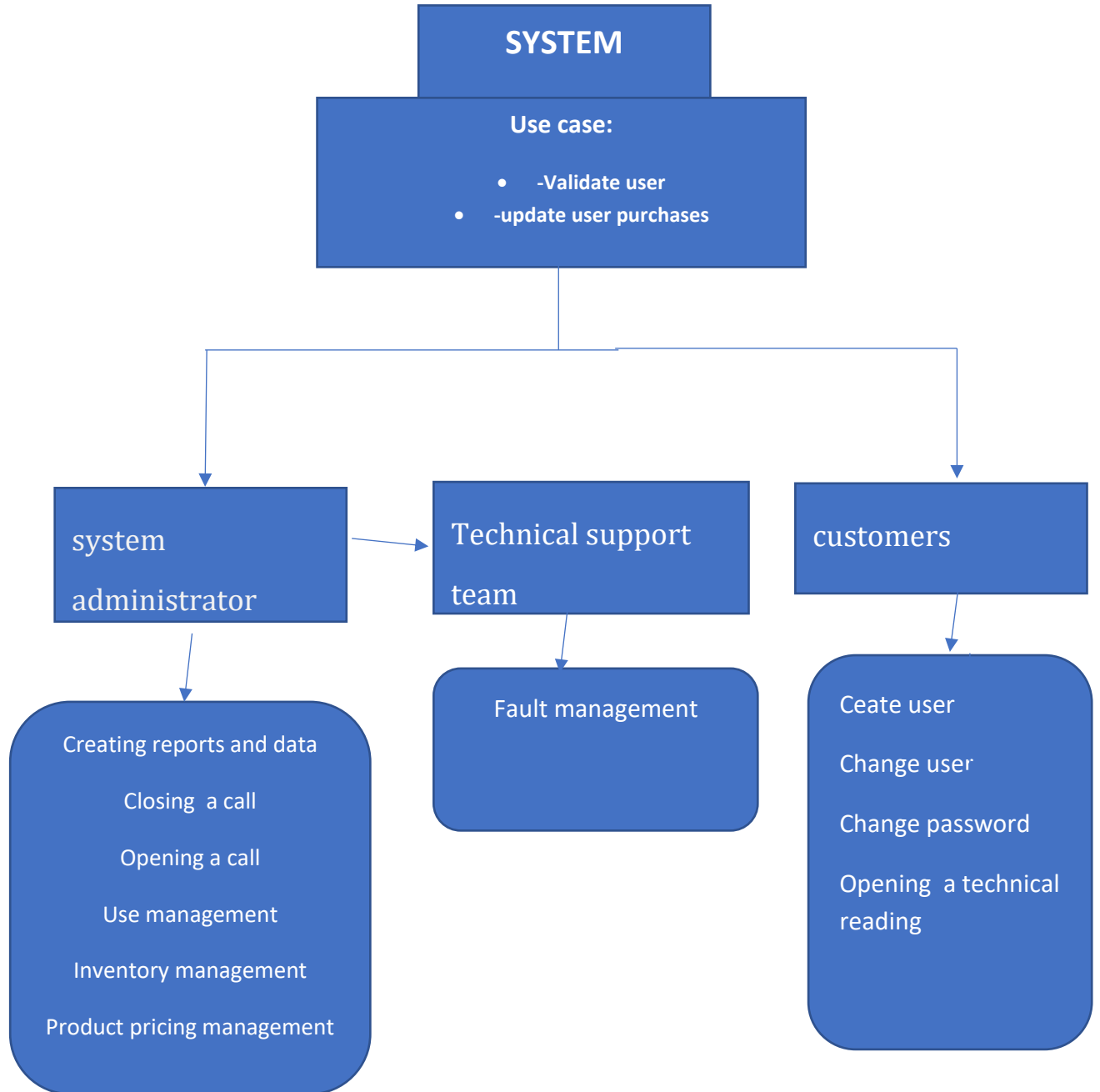
המערכת תכלול ממשק משתמש אינטואיטיבי שיאפשר למשתמשים לקבל תשובות מהירות ומדויקות לשאלותיהם, עם דגש על הצגת השוואות והמלצות מותאמות אישית. בנוסף, המערכת תידרש להיות משולבת עם מקורות הנתונים החיצוניים כדי לאפשר עדכון שוטף של הנתונים, ולהציע זמני תגובה מהירים, במיוחד בתהליכי עיבוד הנתונים והצגת ההמלצות. כמו כן, המערכת תידרש לתמוך בהתאמה אישית של ההמלצות לפי העדפות המשתמש, היסטוריית רכישות והתנהגות קודמת.

## class Diagram



## Actors:

System, chatbot, user



### טבלת מקרי השימוש

שם מקרה שימוש :	הכוונה :	שחקן ראשי :
פתיחת קריאת תמיכה טכנית	למשתמש לפתוח קריאה חדשה לתמיכה טכנית	לקוח , צוות תמיכה טכנית
ניהול משתמשים	למנהל המערכת לנהל ולעדכן את פרטי המשתמשים	מנהל מערכת
יצירת דוחות ונתונים	ניהול מלאי וקבלות	מנהל מערכת
שינוי סיסמה	למשתמש לשנות את הסיסמה שלו במערכת	מנהל מערכת לקוח
ניהול תקלות	לצוות תמיכה טכנית לנהל בתקלות שנפתחו על ידי הלקוחות	צוות תמיכה טכנית

### רשימת דרישות למערכת:

יש לאפשר למשתמשים להתחבר למערכת באמצעות שם משתמש וסיסמה (מי שלא רשום יצור יוזר חדש)

יש לאפשר למשתמשים לפתוח קריאות תמיכה טכנית ולקבל מענה בזמן סביר.

יש להציג ממשק משתמש נוח וידידותי עבור יצירת דוחות ונתונים.

יש לאפשר למנהל המערכת לנהל ולעדכן את פרטי המשתמשים.

יש להציג הודעות ותזכורות למנהל המערכת על תקלות ופעולות חשובות.

יש לאפשר שינוי סיסמה בצורה בטוחה ומאובטחת.

יש להציג ללקוח חשבונית מסודרת עם פרטי ההזמנה ואופן התשלום .

יש להציג היסטוריית שיחות ללקוח .

**הפקת תובנות:** ניתן להשתמש בניתוחי טקסט ואלגוריתמים לימוד מכונה כדי להבין את המידע שנאסוף

וליצור תובנות ממנו. ביצוע ניתוחים סטטיסטיים על נתוני הציאט והשימוש בהם.

## חלופות פונקציונאליות/ חלופות טכנולוגיות למימוש

### פיתוח עצמי מלא:

תיאור: פיתוח פתרון ממשל באופן מלא על ידי צוות הפיתוח הפנימי של הארגון.

### יתרונות:

- פיתוח פתרון התואם בדיוק לצרכי הארגון.
- שליטה מלאה על תהליכי הפיתוח והתחזוקה.
- גמישות בהתאמה לדרישות משתנות.

### חסרונות:

- הוצאת זמן ומשאבים נדרשת לפיתוח ותחזוקה.
- עלות גבוהה בהשוואה לפתרונות מוכנים.
- עלות למימון התשתיות והפיתוח המתמשך.
- שילוב של פיתוח עצמי ורכיבי תוכנה קיימים:

**תיאור:** שילוב של פיתוח פנימי עם שימוש ברכיבי תוכנה קיימים כמו **API** או פתרונות שיתוף קוד פתוח.

### יתרונות:

- חסכון בזמן ומשאבים בהשוואה לפיתוח מלא.
- שילוב של יכולות מוכרות ובטוחות עם פיתוח מותאם אישית.
- גמישות להתמודדות עם שינויים ועדכונים בעתיד.

### חסרונות:

- תלות ברכיבי תוכנה חיצוניים שעשויים להיות לא מתאימים לחלוטין לצרכי הארגון.
- קשיים באינטגרציה והתאמה בין הרכיבים השונים.
- הפעלה מהירה ויעילה תוך חיסכון בזמן ומשאבים.
- תמיכה מובנית ועדכונים עתידיים מהספק.
- רמת אמינות ובטחון גבוהה.

## טבלת השוואה

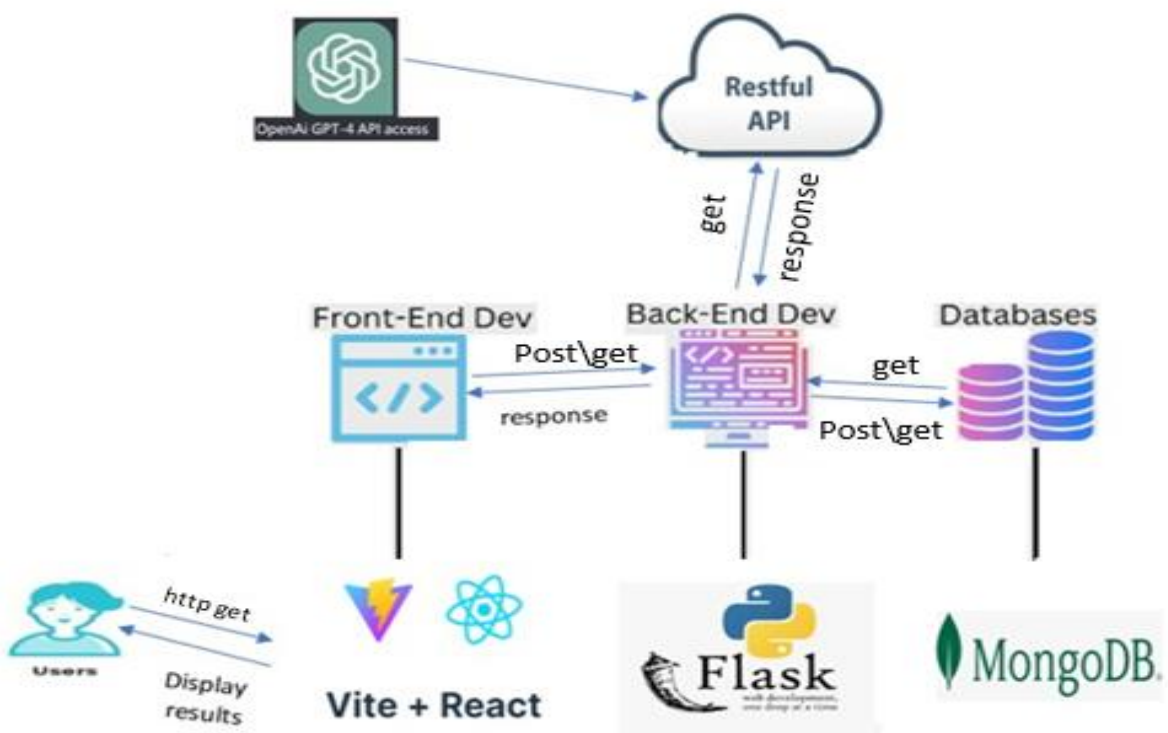
חלופה	יתרונות	חסרונות	ציון יתרונות	ציון חסרונות
פיתוח עצמי מלא	תואם בדיוק לצרכי הארגון	עלויות גבוהה של פיתוח ותחזוקה.	4	2
שילוב פיתוח עצמי ורכיבים קיימים	חסכון בזמן ומשאבים	תלות ברכיבי תוכנה חיצוניים.	5	3
יישום מוצר מדף	הפעלה מהירה ויעילה	התאמה מוגבלת לדרישות הספציפיות של הארגון.	3	4

בדוגמה זו, משקל וציון ניתן על פי החשיבות היחסית של כל אחת מהחלופות. משקל של 5 מציין העדפה גבוהה יותר, בעוד משקל של 1 מציין העדפה נמוכה יותר. ציון משולב את הערך הכללי של החלופה על פי היתרונות או החסרונות שלה. ככל שהציון גבוה יותר, כך החלופה מתאימה יותר לדרישות המשתמש.



## מתודולוגיית המערכת

בפרויקט זה עשינו מס' הטמעות של מערכות טכנולוגיות שונות, נפרט בסקירה על הטכנולוגיות ב-backend ו-frontend.



## סקירה כללית של Backend

## שפת תכנות: python

הפרויקט הוא יישום אינטרנט מבוסס FLASK שמיישם chatbot חכם לחנות אלקטרוניקה.

### 1. המערכת משתמשת בבסיס נתונים של MongoDB :

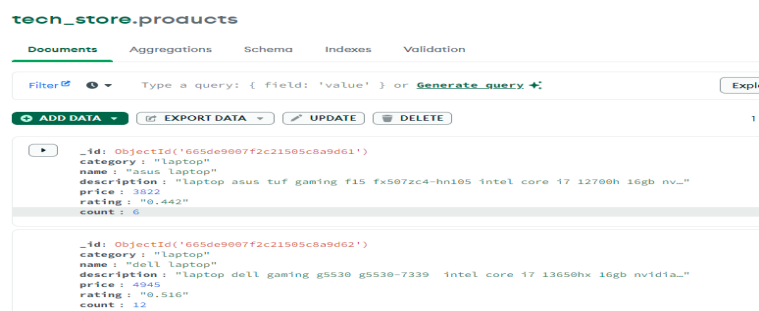
כדי להבטיח שהמערכת תספק המלצות והשוואות מדויקות ומועילות, יש לאסוף נתונים ממגוון מקורות, כולל מאגרי מידע של מוצרים ומחירים ממגוון אתרי מסחר אלקטרוני ואתרי ביקורות.

את הנתונים אספנו באופן ידני מאתר zap והכנסנו את כל המלאי שלנו לקובץ csv שישמש אותנו בהמשך database שלנו.

COUNT	Speed	Average R Price	Screen Siz	Storage	Graphics Card	RAM	Processor	Model	Type	
6		0.442	3822	15.6	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti	16GB	Intel Core i7 12700H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop	
12		0.516	4945	15.6	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell Gaming G5530 G55 Laptop	
7		0.3535	4254	15.6	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i5 12500H	Gigabyte G5 15 G5-KF-E Laptop	
8		0.516	8787	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4070	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
10		0.5665	3998	15.6	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti	16GB	Intel Core i7 11800H	Asus TUF Gaming FX506 Laptop
13		0.516	7173	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
6		0.1485	4922	16.1	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i5 1135G7	HP Victus Gaming 16-r0 Laptop
9		0.3535	3500	15.6	inches	256GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i5 12500H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
7		0.929	7720	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i9 14900H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
14		0.516	6680	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
10		0.516	7229	15.6	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell Gaming G5530 G55 Laptop
11		0.5215	5083	16.1	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	Omen 16-wd0031nj 887 Laptop
8		0.48	5344	15.6	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13620H	Lenovo LOQ 15IRH8 82X Laptop
15		0.5215	4875	15.6	inches	512 GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	HP Victus Gaming 16-r0 Laptop
6		0.516	7300	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 13650H	Dell G16 7630 G7630-75 Laptop
5		0.5215	5728	15.6	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4050	16GB	Intel Core i7 13700H	HP OMEN 16-wd0031nj Laptop
7		0.3535	3465	15.6	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i5 12500H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
9		0.516	9267	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4070	32GB	Intel Core i7 14650H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
13		0.442	3906	15.6	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 3050	16GB	Intel Core i7 12700H	Asus TUF Gaming F15 FX Laptop
14		0.929	9327	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 4060	32GB	Intel Core i9 14900H	Lenovo Legion 5 16IRX9 Laptop
11		0.442	6299	16	inches	1TB SSD	NVIDIA GeForce RTX 3070	16GB	Intel Core i7 12700H	Lenovo Legion 5 16ITH6 Laptop
8		0.442	6202	16.1	inches	512GB	SSD NVIDIA GeForce RTX 4060	16GB	Intel Core i7 14700H	HP Victus Gaming 16-r0 Laptop

11 קטגוריות הוצאו מאתר zap שמתמחה באיסוף נתונים לצורך השוואת מחירים. הנתונים מחולקים לשני סוגים: מחשבים ניידים וטלפונים חכמים 188 סוגים שונים של מחשב נייד ו135 סוגים שונים של טלפונים חכמים.

בשלב השני בוצע הכנסה של ה-data לתוך ה-mongodb.



### 2. FLASK – טכנולוגיה ידועה לפיתוח אפליקציות web עם תמיכה בcors, מתאפיין בפשטות

יתרה, כלומר, הוא מספק רק את הכלים ההכרחיים לבניית אפליקציות web, ומשאיר את המפתחים חופשיים לבחור ולהוסיף רכיבים נוספים לפי הצורך.

```
app = Flask(__name__)
CORS(app)
```

### 3. מודל AI

השימוש ב-API של OpenAI, שמספקת את המודל GPT-4 יכול להציע מספר יתרונות בפרויקט שלנו:

- **איכות גבוהה של שפה** GPT-4: מציע הבנה ויכולת ניסוח מתקדמת יותר בהשוואה לגרסאות קודמות, מה שמסייע ביצירת תגובות יותר מדויקות וזורמות.
  - **יכולת למידה עמוקה**: המודל כולל טכנולוגיות מתקדמות יותר בתחום למידת המכונה, מה שמאפשר לו להבין ולנתח טקסטים בצורה יותר מעמיקה.
  - **התאמה לצרכים ספציפיים**: עם היכולות המתקדמות של GPT-4, אפשר להתאים את התשובות לצרכים ולדרישות של הפרויקט שלך בצורה יותר מדויקת.
  - **מגוון רחב של יישומים**: המודל תומך במגוון רחב של שימושים, כולל סיוע ביצירת תוכן, מתן תשובות לשאלות, וייעוץ בנושא פרויקטים טכנולוגיים או עסקיים.
  - **שיפור הביצועים הכלליים**: שימוש ב-GPT-4 מבטיח ביצועים טובים יותר בניהול שיחות, פתרון בעיות, והענקת המלצות על פי נתונים שנסרקו בזמן אמת.
- במילים אחרות, השימוש ב-API של OpenAI מאפשר לנו למנף את היתרונות של טכנולוגיות שפה מתקדמות כדי לשפר את איכות התשובות ואת היעילות של המערכת שלך.

api Restful עם Json :

יישום בקוד :

```
## Set OpenAPI Key
if os.getenv('OPENAI_API_KEY') is None:
    raise ValueError("Did not find OPENAI_API_KEY in environment variables")
openai.api_key = os.getenv('OPENAI_API_KEY')
os.environ['KMP_DUPLICATE_LIB_OK'] = 'TRUE'
```

```
# ChatGPT API details
CHATGPT_API_URL = 'https://api.openai.com/v1/chat/completions'
MODEL = 'gpt-4' # Use the latest GPT-4 model
```

בשביל שנוכל להנחות את מודל ה-AI הגדרנו לו כללים מראש שידע לעבוד רק עם זה :

```
### OpenAI Model prompt:
promptttt = """You are an AI assistant with a comprehensive database of electronics, including phones and laptops. Your primary function is to provide information from this database i

1. Only answer questions related to the electronics in your database. Do not respond to unrelated queries or personal questions.

2. Provide concise but detailed answers, focusing on relevant specifications and features.

3. Avoid unnecessary commentary or filler phrases. Get straight to the point.

4. When listing multiple options dont forget to list the price of the article in NIS like this "■" for example: "■1000", use an unordered list format with proper indentation and lin

    • Option 1: [Brief description]

    • Option 2: [Brief description]

    • Option 3: [Brief description]

dont forget to always start with Option then the number list option before the description of the article found in the database.
dont forget to always add the price a the end of the options please and at the beginning of every option set this "•" and For every price of an article you will be giving state it in
5. If asked about preferences or recommendations, base your response on objective factors like specifications, features, and user requirements.

6. If a query is unclear or lacks specifics, ask for clarification to provide the most accurate information.

7. When comparing products, use a structured format to highlight key differences.

8. If you don't have information on a specific product, clearly state that it's not in your database.

9. For every price of an article you will be giving state it in the NIS Currency for example: "■500"

10. When recommending me a model of a product do it like this <st> "Name of the model" <en>. for example <st> Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HW105 <en>. that is always at the "<st>" t
11. Make sure to always complete your responses, never you return half response of an option or anything.
Remember, your purpose is to be a knowledgeable and efficient source of information about electronics in your database. Stick to this role at all times.
base your self on the document uploaded and limit you self there.Please read thoroughly the document it will act as your database,also when giving the price dont forget to add ■ at t

If someone asks you a question about something in USD, always convert that to NIS first and then compare. For example if you say "give me 5 phones under 500$." Then always first conv
"""
```

כלומר אנחנו מבצעים **prompt engineering** עם הנחיות ל**chat**.

העיבוד נתונים בתשובה של ה-**chat** נעשית עם ספריית **pandas** עם

4. הגדרת אבטחה **flask cors** אם אנחנו רוצים לעשות שימוש ב-API חיצוני ויש לנו **frontend** שמנסה לשלוח בקשות ל **Flask server**-ממקור (דומיין) שונה, נצטרך להגדיר **CORS** כדי לאפשר את הגישה בצורה אבטחתי כלומר רק מי שאנחנו רוצים שיפנה ל **api** שלנו יוכל לגשת אלינו.

5. **UUID** לניהול **Session** בין המשתמש למערכת.

**UUID** הוא מזהה ייחודי, המורכב מ-128 ביטים (16 ביטים) ונוצר כך שהסיכוי שמזהים שונים יתנגשו אחד בשני הוא כמעט אפסי. **UUID** שימושי ליצירת מזהים ייחודיים שניתן להשתמש בהם במגוון הקשרים, כולל ניהול המערכת לבין המשתמש.

**UUID מספק פתרון מושלם:**

**-ביטחון:** **UUID** קשה לנחש, הוא מקטין את הסיכוי למתקפות כמו חטיפת **Session**, שבהן תוקף מנסה להשתלט על **Session** של משתמש אחר.

**-ניהול מושבים מורכבים:** בפרויקטים גדולים ויש מספר רב של **Sessions** פעילים בו זמנית, **UUID** מבטיח שהמזהים יישארו ייחודיים ולמנוע התנגשות.

### שימוש אצלנו בקוד:

עדכון היסטורית הצ'אט במסד הנתונים :

אם יש רישום קיים במאגר עם אותו שם משתמש ומזהה מושב, התשובה נשמרת כהיסטוריה חדשה בעזרת עדכון עם **update\_one**. השאלה והתשובה מתווספים להיסטוריה הנוכחית. אם אין רישום קיים, נוצר סשיון חדש במסד עם שם המשתמש, מזהה המושב, והיסטוריה חדשה של השאלה והתשובה.

```
user_record = collection_history.find_one({ "username": username, "session_id": session_id })
if user_record:
    logging.info('I am her find one')
    result = collection_history.update_one(
        {"username": username, "session_id": session_id},
        {"$push": {"history": {"question": user_query, "response": response}}})
else:
    logging.info('Not here')
    result = collection_history.insert_one({
        "username": username,
        "session_id": session_id,
        "history": [{"question": user_query, "response": response}]})
return jsonify({"response": response, "session_id": session_id})
except Exception as error:
    return jsonify({"error": error}).500
```

### 6. **Logging** רישום לניפוי באגים .

Logging הוא תהליך שבו המערכת שלנו כותבת רישומים (logs) של אירועים חשובים, פעולות, ושגיאות שמתרחשים בזמן אמת. הרישומים האלו מספקים מידע מפורט על פעולתה של המערכת, ומהווים כלי חיוני לניטור וניפוי באגים.

#### **יתרונות**

**ניטור פעולות:** רישומים עוזרים לנו לעקוב אחר הפעולות במערכת ולהבין את רצף הפעולות שהובילו לאירועים מסוימים.

**ניפוי באגים:** כאשר מתרחשת שגיאה במערכת, רישומים מספקים לנו את ההקשר והמידע הדרוש כדי להבין מה השתבש ואיך לתקן את זה.

## סקירה כללית של frontend

### : React

ספריית JavaScript לפיתוח ממשקי משתמש. מאפשרת בניית רכיבים אינטראקטיביים שמעדכנים את עצמם בצורה יעילה על פי שינויים במצב האפליקציה.

### : Vite

כלי בנייה לפיתוח יישומי web מודרניים המספק זמן טעינה מהיר יותר והגדרה קלה יותר לעבודה עם מודולים של JavaScript ותמיכה ב-ESM.

### : React Router

ספריית ניהול ניווט עבור יישומי React. מספקת את היכולת ליצור ניווט דינמי בין רכיבים בעזרת רכיבי Route ו-Link.

### : Axios

לקוח HTTP מבוסס הבטחות לפשט את שליחת הבקשות והטיפול בתגובות API. תומך בהגדרת בקשות GET, POST, PUT, DELETE ובתמיכה בעבודה עם JSON.

### : Material-UI (MUI)

מסגרת UI ל-React המציעה אוסף רחב של רכיבים מעוצבים מראש התואמים לממשק החומרה של Google עם תמיכה בסטיילינג תגובתי ומותאם אישית.

### : jsPDF

ספריית JavaScript ליצירת מסמכי PDF בדפדפן. מאפשרת למשתמשים לייצא נתונים או תוכן לתוך קבצי PDF ישירות מהיישום.

## ניתוח המידע

### מילון נתונים

#### טבלת users

שם	סוג
user_id	int
username	string
email	string
password	string
Gender	string
Location	string

#### טבלת products

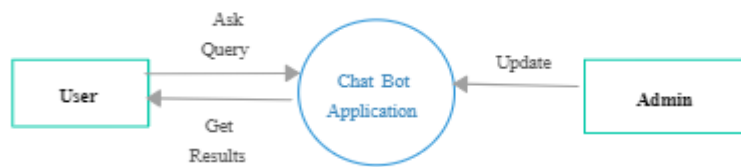
שם	סוג
Id product	int
category	string
name	string
description	string
price	int
count	int
rating	float

#### טבלת payment

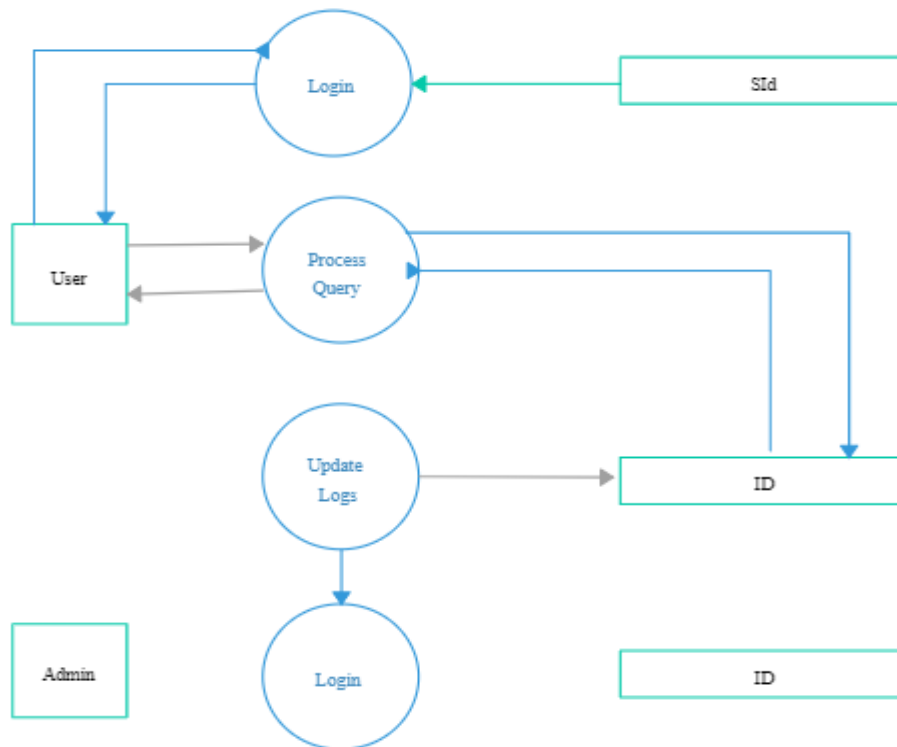
שם	סוג
name	string
Email	string
Address	string
Payment method	string
Description	string
Unti-Price	float
Quantity	string
Total Price	float

## תרשים זרימה DFD

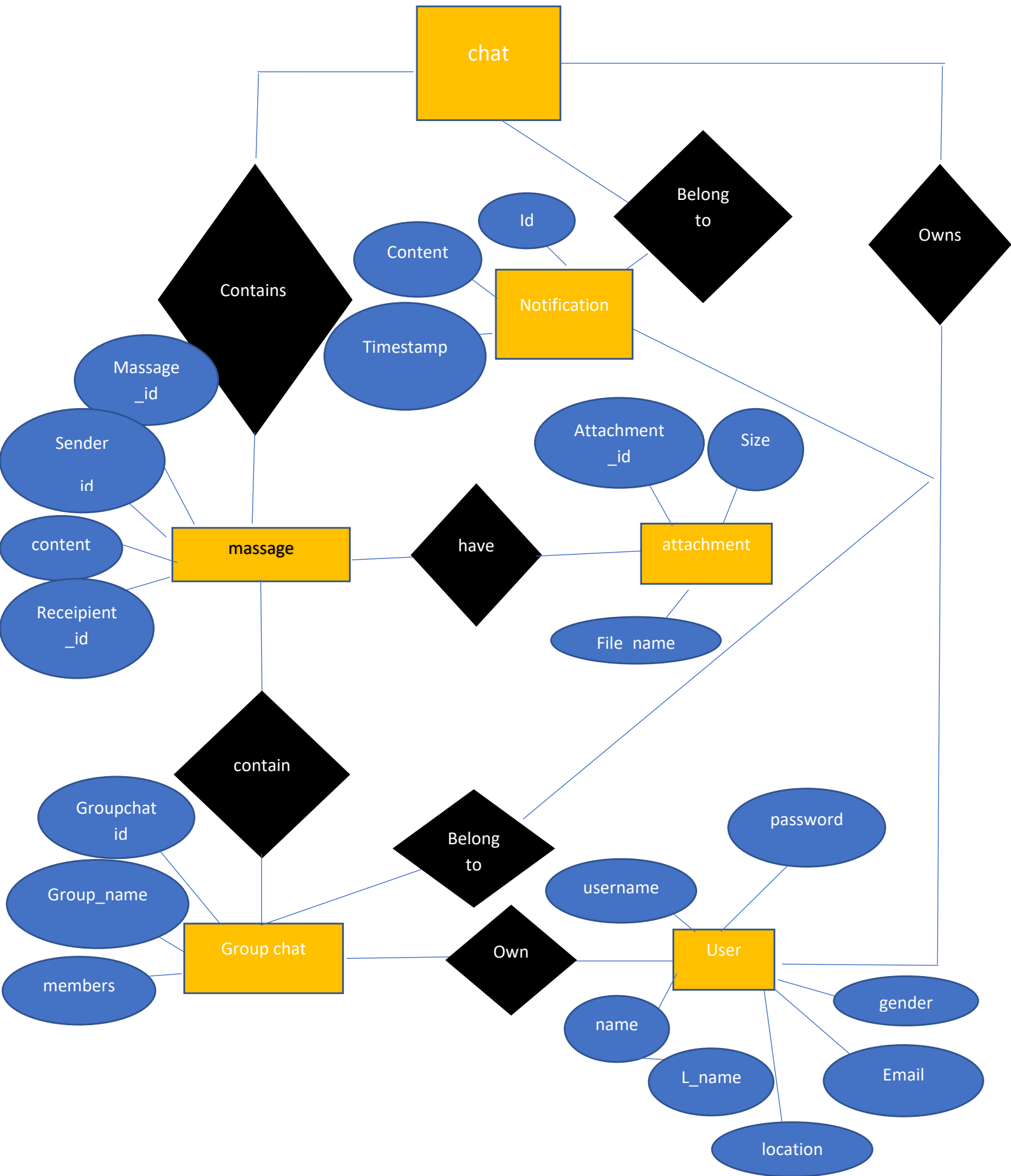
LEVEL0:



LEVEL1:

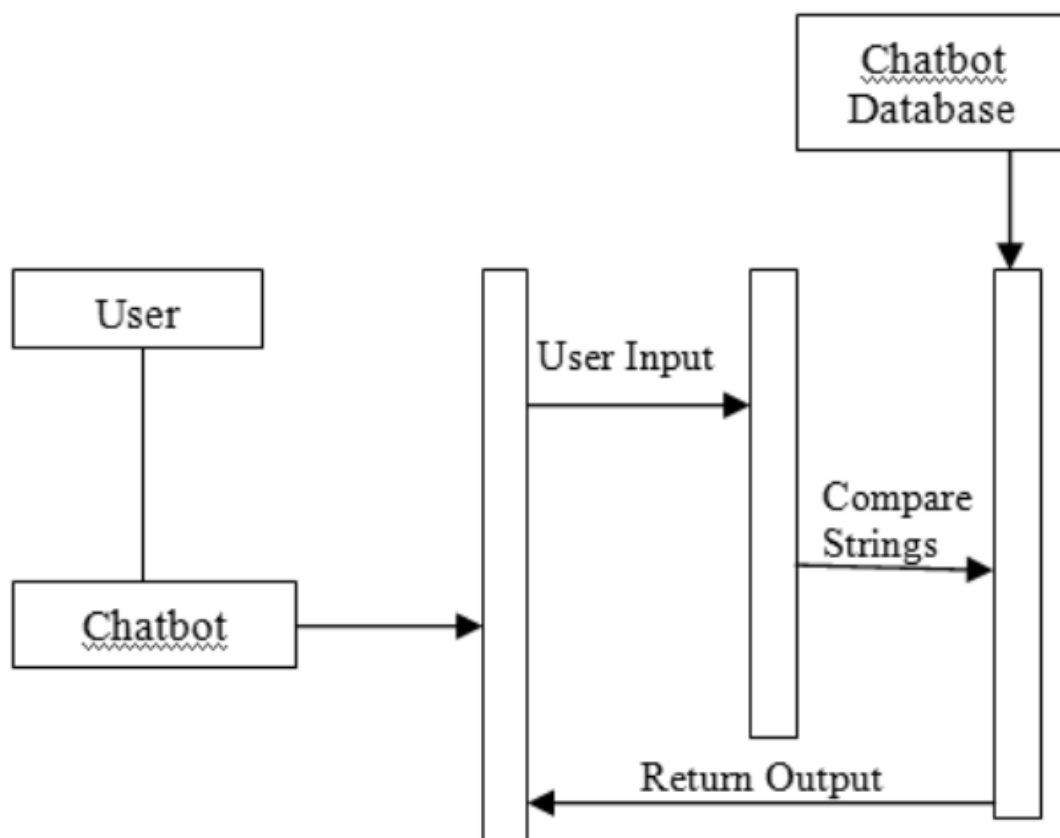




תרשים זרימה ERD

**STD**

- המתנה להודעה : הצאט בוט ממתין לקבלת הודעה מהמשתמש.
- קבלת הודעה : הצאט בוט קיבל הודעה מהמשתמש וטוען אותה לתהליך העיבוד.
- עיבוד הודעה : הצאט בוט מעבד את ההודעה שהתקבלה ומזהה את סוגה (טקסט או פקודה).
- פעולה פקודה : אם ההודעה היא פקודה, הצאט בוט מבצע את הפעולה הרלוונטית.
- פעולה טקסט : אם ההודעה היא טקסט, הצאט בוט מעביר את ההודעה לאינטליגנציה מלאכותית לניתוח.
- תגובת אינטליגנציה : האינטליגנציה המלאכותית נותנת תגובה לצאט בוט.
- שליחת תגובה : הצאט בוט שולח את התגובה למשתמש.
- חזרה להמתנה : הצאט בוט חוזר למצב המתנה להודעה על מנת לקבל פעולות נוספות מהמשתמש.

**Event Diagram**

**1. התחלת השיחה:**

- המשתמש מתחיל את השיחה עם הצאט בוט על ידי שליחת הודעה.
- הודעת המשתמש מתקבלת על ידי הצאט בוט.

**2. זיהוי סוג ההודעה:**

- הצאט בוט זוהה את סוג ההודעה (טקסט או פקודה).
- המידע מתווסף לבסיס הנתונים כהודעה חדשה.

**3. תגובה:**

- אם ההודעה היא פקודה, הצאט בוט מגיב בהתאם על ידי ביצוע הפעולה הרלוונטית.
- אם ההודעה היא טקסט, היא מועברת לאינטליגנציה מלאכותית לניתוח ותגובה.
- תגובת האינטליגנציה המלאכותית :

האינטליגנציה המלאכותית מזהה את ההודעה ומגיבה בהתאם על ידי ניתוח התוכן ויצירת תגובה מתאימה. התגובה מתווספת לבסיס הנתונים כתגובה להודעה המתאימה.

**4. הודעה למשתמש:**

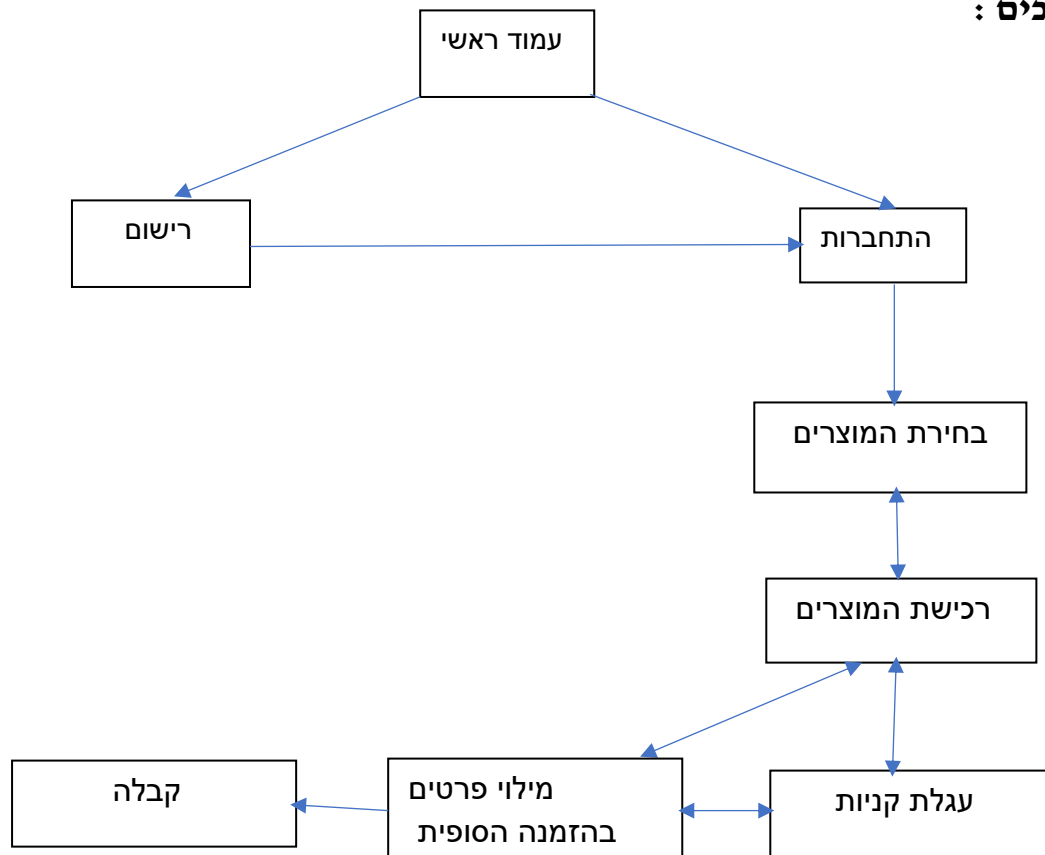
- התגובה מועברת מהאינטליגנציה המלאכותית לצאט בוט.
- הצאט בוט שולח את התגובה למשתמש.

**5. סיום השיחה:**

- השיחה מסתיימת, או המשתמש ממשיך להתקשר עם הצאט בוט על ידי שליחת הודעה נוספת.
- כאן, המידע המתווסף לבסיס הנתונים כולל הודעות מהמשתמש, תגובות מהאינטליגנציה המלאכותית, ופעולות שביצע הצאט בוט.

## עיצוב ממשק המשתמש

עץ תהליכים :



נתאר את עץ התהליכים :

בעמוד הראשי של האתר יש אופציה לבצע חיבור של משתמש קיים אם הוא לא נרשם עדיין יכנס לחלון חדש של רישום משתמש חדש לאחר מכן יבצע כניסה ולאחריו יפתח חלון הציאת בו יוכל לבצע דיאלוג בינו לבין ה-**chatbot** לשאול שאלות ולבצע השוואות מחירים \ לבקש המלצות של מוצרים .

לאחר מכן יש לו אופציה בתוך הציאת לבצע הזמנה ע"י לינק ישירות של המוצר (**buy**)

ולאחריו יוכל לבחור כמות שהוא רוצה לכל מוצר וישירות או לגשת להזמנה הסופית או שההזמנה תשמר בעגלת הקניות ויוכל להמשיך לחפש מוצרים אחרים .

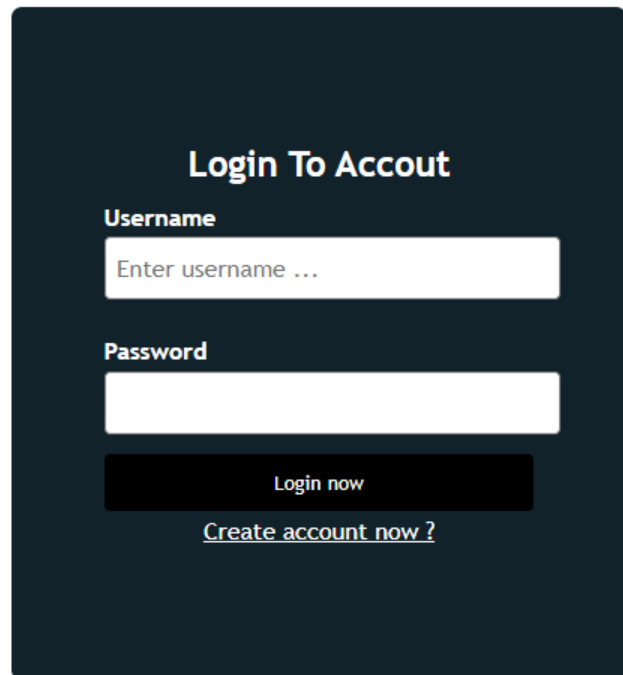
במידה וסיים הוא עובר לעגלת קניות ומבצע את ההזמנה ע"י רישום כל פרטיו . לאחר מכן יוצא לו חשבונית מסודרת ב**pdf** עם סה"כ ומה נרכש .

## הצגת מסכי המערכת העיקריים

### פתיחת הממשק :

(האתר עצמו כבר עלה לענן אפשר כמובן לגשת אליו ישירות)

כאן אנחנו רואים בפלט הזה את הכניסה הראשית לצא'ט אשר המשתמש נכנס לאחר שנרשם לשירות כמובן שהכל נרשם באופן מסודר בDB שלנו .



**Login To Account**

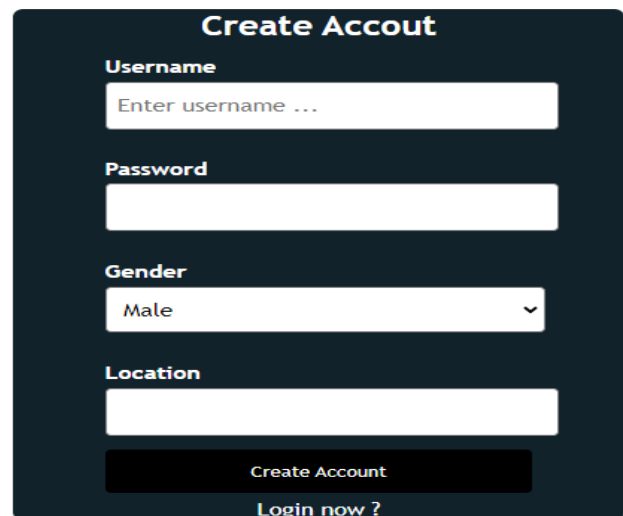
**Username**

**Password**

[Login now](#)

[Create account now ?](#)

### רישום לקוח חדש במידה ולא קיים



**Create Account**

**Username**

**Password**

**Gender**

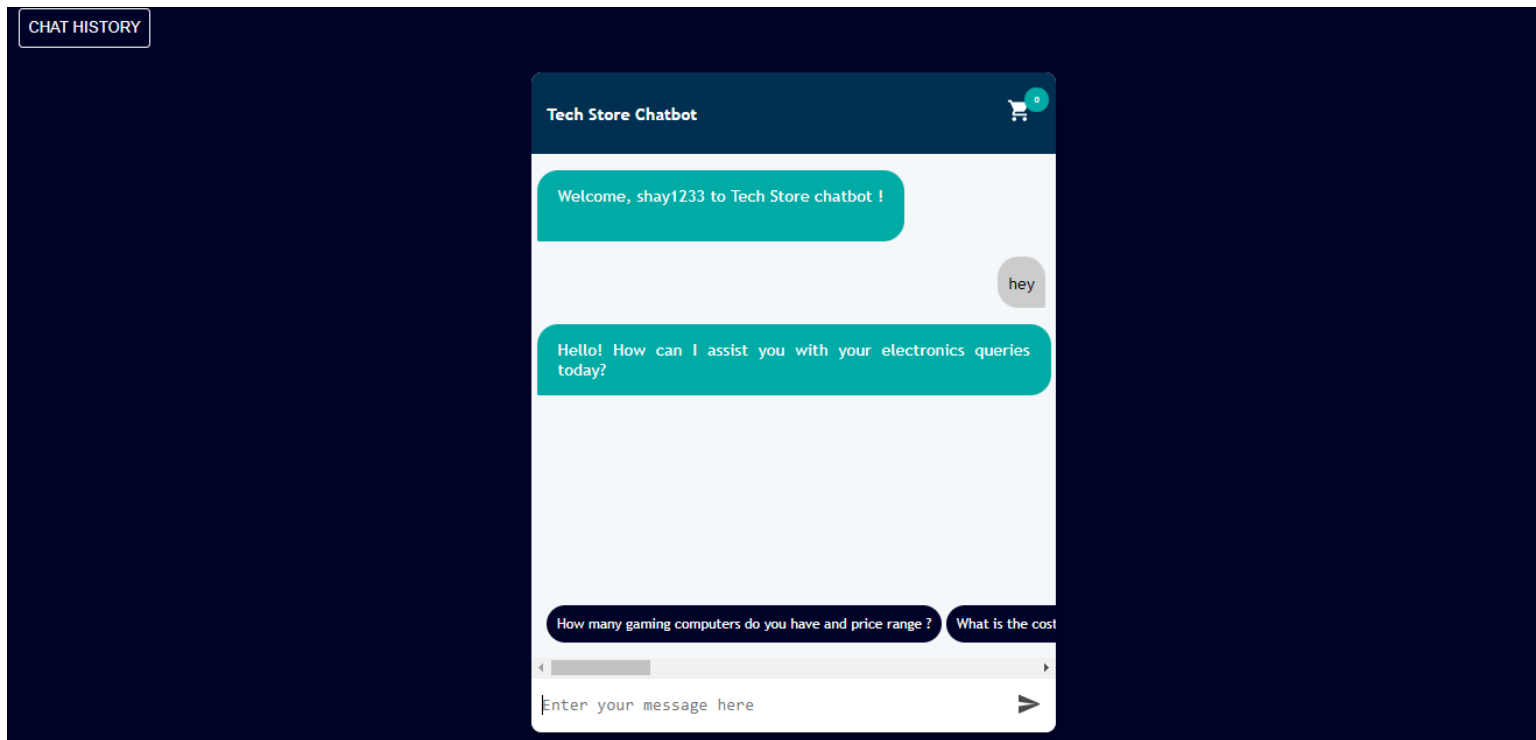
**Location**

[Create Account](#)

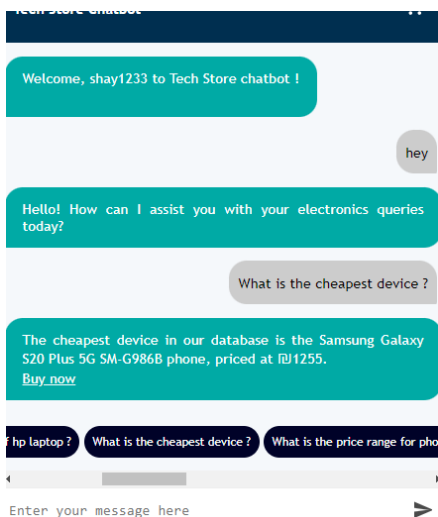
[Login now ?](#)

### חלק מדוח פלט דיאלוג בין המשתמש לchatbot

כאן אנחנו רואים שיחה ראשונית בין הציאט ללקוח שבמהלכה הוא יכול להתחיל ולהתעניין במוצר אותו הוא רוצה לרכוש או לשמוע פרטים עליו העיצוב נראה בצורה מאורגנת וקריאה לעין כולל היסטוריית שיחות והזמנה והצגת המוצר בדף בנפרד



אפשר לשאול את הציאט כל שאלה שמתמקדת במוצרי טלפוניה ומחשבים ניידים .

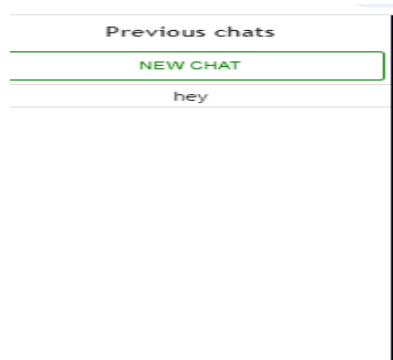


נבצע הזמנה לדוגמא של המוצר הכי זול שלנו :

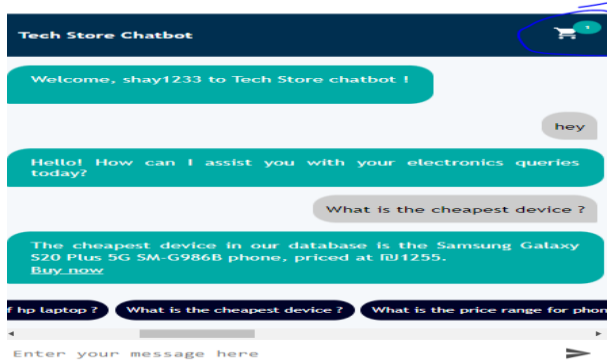
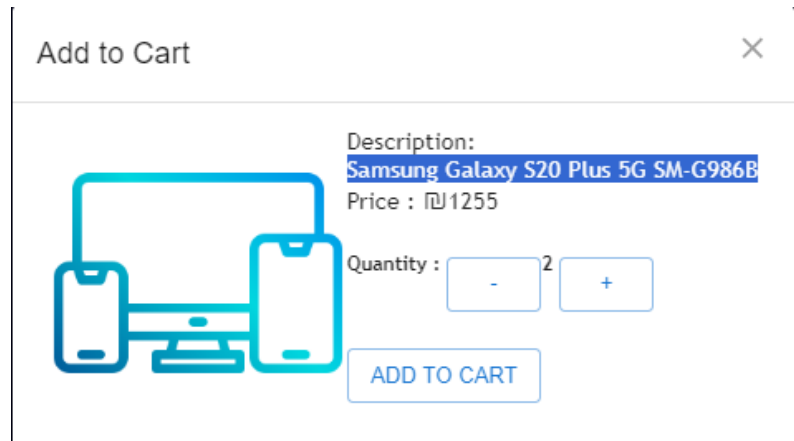
**Samsung Galaxy S20 Plus 5G SM-G986B**

שמחירו 1255 ₪ נזמין כפול 2 ונוסיף לסל .

אנחנו יכולים לבחור להמשיך ולהתעניין במוצרים אחרים או לחלופין לסיים את ההזמנה ע"י לחיצה על סל הקניות .



אם רוצים לחזור לחלק מסויים בצ'אט יש אפשרות כזאת בנוסף יש אפשרות לנקות את הצ'אט ולהתחיל צ'אט חדש .



מסך התשלום עם כל הפרטים של הלקוח

Checkout Page

Name: shay

Email: shay300@walla.com

Address: jerusalem

Payment Method: Credit Card

[SUBMIT](#) [CLOSE](#)

Products in your cart:

No	Description	Unit-Price	Quantity
0	Samsung Galaxy S20 Plus 5G SM-G986B	₪1255	2

[DELETE](#)

Total Price: ₪2510

לאחר מכן יוצא קבלה מסודרת של כל ההזמנה שלנו pdf מוכן להדפסה ללקוח

#### Checkout Details

Name: shay

Email: shay300@walla.com

Address: jerusalem

Payment Method: credit-card

No	Description	Unit-Price in NIS	Quantity
0	Samsung Galaxy S20 Plus 5G SM-G986B	NIS 1255	2

Total Price: NIS 2510

## תוצרי הפרויקט

מסמך בדיקות והערכה (בדיקת מערכת)

### 1. מבוא

מסמך זה מתאר את תוכנית הבדיקות והערכה של מערכת הציאט בוט החברה לאתר, המיועדת ללקוחות לצורך קניית מוצרים כמו מחשבים ניידים וטלפונים ניידים. היא לוודא שהמערכת מתפקדת כראוי ועונה על כל הדרישות העסקיות והטכניות.

### 2. מטרות הבדיקות

- לוודא שהציאט בוט מספק תשובות מדויקות ואפקטיביות לשאלות משתמשים.

- בטוח שהמערכת מתפקדת כראוי תחת עומס.

- בטוח שהמערכת משתלבת היטב עם האתר הקיים.

- לזהות ולתקן בעיות או תקלות מערכת.



### 3. סוגי בדיקות

#### 3.1 בדיקות פונקציונליות

##### בדיקות דיאלוגים ותסריטים:

- בדיקת כל תסריטי השיחה האפשריים.
- וידוא שהצ'אט בוט עונה נכונה לשאלות על מוצרים.
- בדיקת השוואות המחירים במחירת היגיון
- בדיקה שהצ'אט מוציא את כל ההמלצות בצורה נכונה ומסודרת.
- בדיקת יציאת הקבלה ללקוח ואת התוכן שנרשם.
- בדיקת כמות מלאי לאחר הזמנה לראות שהכל התעדכן.

##### בדיקת אמינות:

נניח שאנחנו רוצים להזמין מחשב גיימניג של **asus** מדגם :

tuf gaming f15 fx507zc4-hn105 intel core i7


##### בדיקה לפני שהוא קיים בDB

```
_id: ObjectId('665de9007f2c21505c8a9d61')
category : "laptop"
name : "asus laptop"
description : "laptop asus tuf gaming f15 fx507zc4-hn105 intel core i7 12700h 16gb nv..."
price : 3822
rating : "0.442"
count : 5
```

נבצע בדיקה עם ה-**chatbot** איזה דגמים יש לו למחשבי **asus**

אנחנו רואים שהוא הציע לנו מספר דגמי לפטופ והדגם שאנחנו מחפשים הוא המוצר הראשון ברשימה

נבחר אותו ונבצע הזמנה של 2 מחשבים.

Tech Store Chatbot 

i want to order laptop asus

Based on our database, we have several Asus laptop models available. Here they are:


- Option 1: Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN105 with Intel Core i7 12700H processor, 16GB RAM, NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti graphics card, and 512GB SSD storage. The screen size is 15.6 inches. The price is ₪3822.  
[Buy now](#)
- Option 2: Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN073 with Intel Core i5 12500H processor, 16GB RAM, NVIDIA GeForce RTX 3050 graphics card, and 256GB SSD storage. The screen size is 15.6 inches. The price is ₪3500.  
[Buy now](#)
- Option 3: Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN087 with Intel Core i5 12500H processor, 16GB RAM, NVIDIA GeForce

How many gaming computers do you have and price range ? What is the cost

Enter your message here

נבחר כמות 2X

Add to Cart ×



Description:  
Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN105  
Price : ₪3822

Quantity :

ונבצע הזמנה :

Checkout Page

Name: shay

Email: shay7022@gmail.com

Address: jerusalem

Payment Method: Credit Card

SUBMIT CLOSE

Products in your cart:

No	Description	Unit-Price	Quantity
0	Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN105	₪3822	2

DELETE

Total Price: ₪7644

ונקבל את הקבלה :

### Checkout Details

Name: shay

Email: shay7022@gmail.com

Address: jerusalem

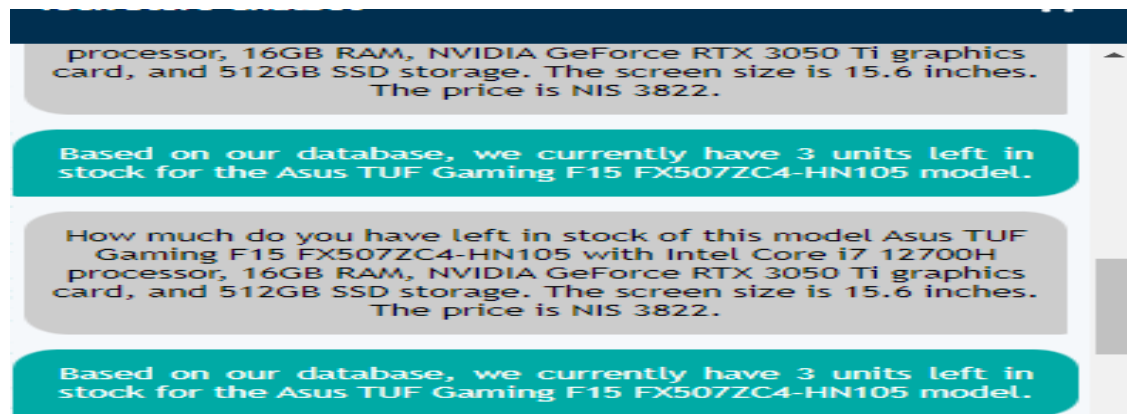
Payment Method: credit-card

Lee אברהם קיס

No	Description	Unit-Price in NIS	Quantity
0	Asus TUF Gaming F15 FX507ZC4-HN105	NIS 3822	2

Total Price: NIS 7644

עכשיו בשביל בדיקת האמינות נבדוק שהמלאי באמת ירד מ- 5 ל-3 מוצרים , לאחר ההזמנה .



### בדיקות זרימת שיחה:

-בדיקת המעברים בין שלבי השיחה.

-וידוא שהצ'אט בוט מתקשר עם שאלות לא צפויות.

-זמן תגובה

(ראה שיחות מעלה)

### **3.2 בדיקות אינטגרציה**

בדיקות שילוב עם המערכת הקיימת :

-וידוא שהצ'אט בוט משתלב היטב עם האתר.

-בדיקת פעולות משולבות עם מערכות אחרות כמו בסיס נתונים, API וכו'.

-בדיקת פלט ההמלצות ומתן התשובה של הצ'אט לגביהם .

-בדיקת קישוריות בין ההזמנה לצ'אט .

-אופן חזרה להיסטוריית הצ'אט .

-אופן ביצוע חזרה לצ'אט חדש ונקי משיחות .

-אופן חזרה לאחר הזמנה להמשך הזמנות חדשות .

-בדיקת ההזמנה ותקינות של הפונקציות שבהם .

(ראה שיחות מעלה)

### 3.3 בדיקות ביצועים

#### בדיקות עומס:

- בדיקת תפקוד מערכת תחת עומסים גבוהים של משתמשים בו זמנית.
- ניתוח תגובת בזמן אמת.
- בדיקת מהירות תגובה:
- מדידת זמן התגובה של הציאט בוט לכל סוגי השאלות.

### 3.4 בדיקות אבטחה

#### בדיקות חדירה:

- בדיקות לחדירות אפשריות ואבטחת מידע.

#### בדיקות הרשאות:

- וידוא שאין גישה לא מורשית למידע רגיש.

### 3.5 בדיקות שימושיות

#### משתמש בדיקות חוויית:

- הערכת נוחות שימוש והפשטות של הממשק.
- קבלת משוב ממשתמשים אמיתיים ושיפור הממשק.

### 4. תהליך הדיווח

#### תיעוד תוצאות הבדיקות:

- כל בדיקה תתועד בפירוט כולל וסטטוס.

#### תקלות דיווח:

- תקלות יתועדו מערכת ניהול באגים ויופנו לצוות הפיתוח לתיקון.

### מה מייחד את המערכת שפותחה?

- עיקר הייחוד במערכת ה-chatbot היא עצם ההתמחות שלו למתן המלצות ממוקדות
- על מגוון מוצרים שונים ב-database שלנו ומתן השוואות בין מוצרים שונים בהיבט הטכנולוגי
- בהיבט המסחרי היא הזמנה מהירה ויעילה של מוצרים שונים ו- זמינות של 24.7 ללקוח .

## סיכום ומסקנות

### תהליך העבודה:

במהלך הפרויקט פותח Chatbot AI שמתמחה בהשוואת מוצרים והמלצות עבור טלפונים חכמים ומחשבים ניידים. התהליך כלל אפיון הצרכים של המשתמשים, בחירת טכנולוגיות מתאימות, בניית בסיס נתונים רחב של מוצרים, ופיתוח מערכת חכמה לניתוח והצגת נתונים למשתמש.

### מסקנות והישגים:

הפרויקט השיג את מטרותיו העיקריות בכך שהצליח ליצור כלי שימושי ללקוחות המחפשים להשוות בין מוצרים ולקבל המלצות מותאמות אישית. המערכת מבוססת על אלגוריתמים מתקדמים לניתוח נתונים והצגת המלצות, והצליחה לעמוד באתגרים הטכנולוגיים והלוגיסטיים של הפרויקט.

### בעיות ואתגרים:

במהלך העבודה על הפרויקט התעוררו מספר בעיות עיקריות, ביניהן:

אתגרי אינטגרציה: שילוב המערכת עם מערכות קיימות היה מורכב מהמצופה ודרש זמן פיתוח נוסף.

אתגרי זמן תגובה: אחרי העלאת האתר לענן יש איטיות בזמן התגובה של ההודעה של המשתמש בצ'אט בגלל שהשרת ב-render הוא שרת חינמי בהרצה מקומית הכל רץ מהיר.

### לקחים שנלמדו:

תכנון משאבים מראש: חשיבות התכנון המוקדם של המשאבים הדרושים לאינטגרציה ולתחזוקה נראתה ברורה.

אבטחת נתונים: יש להדגיש את החשיבות של אבטחת נתונים אישיים של המשתמשים, בעיקר בתחום כה רגיש כמו רכישות מקוונות.

## פיתוחים עתידיים והמשך עבודה

המערכת במצבה הנוכחי עומדת במטרות שהוגדרו, אך יש מקום לשדרוגים והרחבות עתידיות:

הרחבת בסיס הנתונים: הכנסת נתונים נוספים על מוצרים חדשים בשוק, והגדלת מגוון המוצרים הנתמכים על ידי המערכת.

שיפור אלגוריתמים להמלצות: פיתוח ושיפור נוסף של האלגוריתמים להמלצות כדי לספק תוצאות מדויקות ומותאמות אישית אף יותר.

פיתוח יכולות NLP מתקדמות: שילוב יכולות עיבוד שפה טבעית מתקדמות שיאפשרו ל Chatbot-להבין טוב יותר את הכוונות של המשתמשים ולספק תשובות מותאמות.

התאמה לממשקי תשלום בענן: העלאת האתר לשרת בתשלום יתן תוצאה של מהירות מרבית בצי'אט.

תאימות לפלטפורמות שונות: פיתוח המערכת לפעול בצורה חלקה על מגוון רחב יותר של פלטפורמות, כולל אפליקציות מובייל ושילוב עם רשתות חברתיות.

המשך פיתוח המערכת יעצים את הפוטנציאל המסחרי שלה ויאפשר לה להיות כלי מוביל בתחומי השוואת המוצרים וההמלצות.

## ריכוז שינויים מהדגם הראשוני

השינוי	מי יזם את השינוי	משמעות
חיבור ל api של Open ai	הסטודנטים	עיבוד נתונים נרחב יותר
הוספת מלאי ועדכון מלאי	המנחה	ניהול יעיל וחכם
הזמנה דרך הצ'אט	המנחה	מהיר ונוח יותר למשתמש
ביצוע רכישה דרך הצ'אט	המנחה	שיפור חווית המשתמש
שינוי של עיצוב ואפקטים	הסטודנטים	שיפור חווית המשתמש
הוספת מייל ברישום של משתמש חדש	המנחה	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
הוספת היסטוריה שיחות בחלון משתמש	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
הוספת היסטורית שיחות ל Database	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור המתכנתים
מחיקת היסטוריה והעברה לצ'אט חדש	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
חזרה למסך הראשי והתנתקות	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
הוספת המלצות ואלגוריתם שמתמחה בזה	מנחה	נוח, יעיל, ומטרת הפרוייקט כולו
העלאת המערכת לענן ורישום ב render	מנחה	גישה מהירה לצרכן
חלון חדש של בחירת כמות המוצר שנרצה להזמין	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
חלון חדש של קבלה עם כל פרטי הלקוח	הסטודנטים	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
הדפסה של הקבלה ב PDF	הסטודנטים	נוח, שימושי, פשוט יותר, חיסכון בעלויות
הוספת אפשרות למחיקת מוצר בדף העגלה	מנחה	הגדלת גודל האפשרויות עבור הצרכן
הוספת סמל של עגלה לממשק הצ'אט ולחיצה עליו ישירות להזמנה	מנחה	גישה מהירה וחכמה ישירות לסל באופן מהיר \



## ביבליוגרפיה

Abdulkader, Z.N., & Muhammad, Y.F. (2022). A Review of Arabic Intelligent Chatbots: Developments and Challenges.

Alhumoud, S.O., Wazrah, A.A., & Aldamegh, W.F. (2018). Arabic Chatbots: A Survey. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 9

Al-Ghadhban, D., & Al-Twairesh, N. (2020). Nabiha: An Arabic Dialect Chatbot. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11.

Alsubayhay, A.M., Salam, M.S., & Mohamed, F. (2022). A Review on Approaches in Arabic Chatbot for Open and Closed Domain Dialog. International Journal of Advanced Computer Science and Applications.

Alazzam, B.A., Alkhatib, M., & Shaalan, K.F. (2023). Arabic Educational Neural Network Chatbot Arabic Educational Neural Network Chatbot.

Hijjawi, M., Bandar, Z., & Crockett, K.A. (2016). The Enhanced Arabchat: An Arabic Conversational Agent. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 7.

Hwang, S., & Kim, J. (2021). Toward a Chatbot for Financial Sustainability. Sustainability.

Joukhadar, A., Saghergy, H., Kweider, L., & Ghneim, N. (2019). Arabic Dialogue Act Recognition for Textual Chatbot Systems. NSURL.

Maher, S., Kayte, S., & Nimbhore, S.S. (2020). Chatbots & Its Techniques using AI: A Review. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology

Wube, H.D., Esubalew, S.Z., Weldesellasiye, F.F., & Debelee, T.G. (2022). Text-Based Chatbot in Financial Sector: A Systematic Literature Review. Data Science in Finance and Economics.