

מසמר אפיזון סופי – SmartFridge

מבוא

SmartFridge היא מערכת חכמה לניהול מלאי מזון במקרר ביתי, המשלבת טכנולוגיית IoT עם אפליקציה ניידת חכמה.

המערכת מאפשרת:

- מעקב בזמן אמת אחר תכולת המקרר.
- שליחת התראות על פריטים חסרים או שפג תוקף (תאריכים מוגנים ידנית).
- מתן מענה באמצעות (AI Gemini) AI באפליקציה.
- יצירת רשימות קניות אוטומטיות (על ידי ה-AI).

מטרות המערכת:

1. הפחיתת בזבוז מזון.
2. חיסכון בזמן בניהול המזון.
3. מתן חוותית משתמש חכמה ונוחה.

הבעיה והצורך:

- בזבוז מזון - מוצריים מירקדים עקב שכחה של תאריכי תפוגה או חוסר מעקב אחר מלאי המקרר.
- חוסר יעילות בזמן - בדיקות ידניות ותוכנון קניות דורשים זמן ומאזן.

המערכת מספקת פתרון לכך שהוא:

- מזוהה מוצריים באמצעות ברקודים (עם חיפוש ב-APIים כמו OpenFoodFacts, UPCItemDB, EANData).
- שולחת התראות מותאמות אישית למשתמש (באפליקציה).

תשתיית טכנולוגית

חומרה:

- Raspberry Pi (מחובר לאינטרנט דרך מודול Wi-Fi).
- מצלמה חכמה (זיהוי ברקודים בלבד עם Picamera2).
- חיישני לחץ לממדית משקל המוצריים (תמונה עתידית).
- מודול Wi-Fi לתקשורת עם Firebase.

תוכנה:

- אפליקציה מובייל בפלטפורמה Flutter (أندرويد 8.0+ ומעלה, iOS בעתיד, מצב לא מקוון).
- Firebase – אחסון נתונים מלאי, תאריכי תפוגה ורשימות קניות.
- Python, OpenCV, picamera2-pyzbar – עיבוד תמונת זיהוי ברקודים (עם Firebase).
- כלים נוספים: NumPy, Requests, Git, Postman, Figma, Canva

מסמר אפיון סופי – SmartFridge

ארQUITטורת המערכת
מערכת SmartFridge מבוססת על Service-Oriented Architecture עם ארבע שכבות.

4.1 שכבת היישום (Application Layer)

- ממשק: אפליקציה Flutter לモבайл.
- פונקציות: הצגת מלאי, התראות על חוסר/תפוגה.

4.2 שכבת השירותים (Service Layer)

- שירות זיהוי מוצרים (מצלמה + puzbar + OpenCV).
- שירות זיהוי חוסר (חישני לחץ + תמונה – שינויים בתמונה עתידית).
- שירות התראות (באפליקציה).
- שירות עדכון מלאי בזמן אמת ב-Firebase.

4.3 שכבת העסקים (Business Layer)

- ניהול התראות וזמן (באפליקציה).
- טיפול בעולות משתמש ועדכוני מלאי.

4.4 שכבת הנתונים (Data Layer)

- אחסון מלאי, תאריכי תפוגה ורישומות קניות ב-Firebase.
- סנכרון בזמן אמת בין שינויים לאפליקציה (שינויים עתידיים).

תרחישי שימוש

5.1 חוסר במלאי

- חישון לחץ מזוהה מוצר חסר (תמונה עתידית).
- המצלמה מאשרת חוסר המוצר באמצעות ברקוד.
- שליחת התראה למשתמש לאחר 4 שניות (באפליקציה).

• המשתמש יכול לאשר הוספה לרישימת הקניות, והרישימה מתעדכנת ב-Firebase.

5.2 תאריך תפוגה קרוב

- המצלמה מזוהה מוצר (ברקוד), תאריך תפוגה מזמן ידנית.
- שליחת התראה עם אפשרות לסמן כמנצ' או לדוחות (באפליקציה).
- המלאי מתעדכן בהתאם.

5.3 גישה מרוחק

- המשתמש צופה במלאי ורישימת קניות מכל מקום (באפליקציה).
- עריכה והוספה של פריטים בזמן אמת.

מסמר אפיון סופי – SmartFridge

פרוטוטיפ

המערכת המוצגת כוללת:

- מקרר עם מצלמה אחת לזיהוי ברקודים בלבד (העברת המוצר מול המצלמה עם הדלת פתוחה, חיפוש ב-API לקלט שם ומידע תזונתי).
- אפליקציה לצפייה במוצרים, הזנת תאריכי תפוגה ידנית וקבלת התראות.
- AI בסיסי (AI Gemini) באפליקציה המגיב לשאלות המשתמש על המוצרים במקرار.

הצדקה עסקית

- חיסכון בכיסף: הפחיתה בזבוז מזון.
- חדשנות טכנולוגית: שילוב (AI או IoT) ואפליקציה ניידת.
- נוחות שימוש: מערכת אינטואיטיבית וחכמה.
- פוטנציאל הכנסה: רישיון ליצרני מקררים ושיתופי פעולה עם קമונואים.

מפורט טכני

- חיישני לחץ: דיווק <100 גרם (תמונה עתידית).
- מצלמה חכמה: זיהוי ברקודים בלבד (עם Picamera2).
- מודול Wi-Fi: תקשורת עם Firebase.
- אפליקציה: Flutter, אנדרואיד 8.0+ ומעלה, מצב לא מקוון.
- שפות וכליים: Python, OpenCV, pyzbar, Pyrebase, Requests, Git, Postman, picamera2

Use Cases-UML

- Use Case Diagram: חוסר במלאי, תפוגה קרובה, תכונן קניות, גישה מרוחוק.
- Class Diagram: אפליקציה (Flutter), שירות זיהוי (מצלמה + Firebase), חיישנים (עתידי), OpenCV + pyzbar

סיכום

SmartFridge היא מערכת IoT חכמה לניהול מלאי מזון, המספקת חווית משתמש נוחה, חוסכת זמן וכיסף ומחילה בזבוז מזון. המערכת מוכנה להציג כפרוטotyp עם מצלמה אחת, אפליקציית Flutter בסיסית, וספקת את כל היכולות המרכזיות לפי דרישות ההגשה.