

מסמך אפיון 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 תוקפם (תאריכים מוזנים ידנית).
- מתן מענה באמצעות (Gemini AI) AI באפליקציה.
- יצירת רשימות קניות אוטומטיות(על ידי ה-AI).

מטרות המערכת:

1. הפחתת בזבז מזון.
2. חיסכון בזמן בניהול המזון.
3. מתן חוויית משתמש חכמה ונוחה.

הבעיה והצורך:

- בזבז מזון - מוצרים נזרקים עקב שכחה של תאריכי תפוגה או חוסר מעקב אחר מלאי המקרר.
 - חוסר יעילות בזמן - בדיקות ידניות ותכנון קניות דורשים זמן ומאמץ.
- המערכת מספקת פתרון בכך שהיא:
- מזהה מוצרים באמצעות ברקודים (עם חיפוש ב-APIs כמו OpenFoodFacts, EANData, UPCItemDB).
 - שולחת התראות מותאמות אישית למשתמש (באפליקציה).

תשתית טכנולוגית

חומרה:

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

תוכנה:

- אפליקציית מובייל בפלטפורמה Flutter (אנדרואיד +8.0 ומעלה, iOS בעתיד, מצב לא מקוון).
- Firebase – אחסון נתוני מלאי, תאריכי תפוגה ורשימות קניות.
- Python, OpenCV – עיבוד תמונה לזיהוי ברקודים (עם pyzbar ו-picamera2).
- כלים נוספים: Pyrebase, NumPy, Requests, Git, Postman, Figma, Canva.

מסמך אפיון סופי – SmartFridge

ארכיטקטורת המערכת

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

4.1 שכבת היישום (Application Layer)

- ממשק: אפליקציית Flutter למובייל.
- פונקציות: הצגת מלאי, התראות על חוסר/תפוגה.

4.2 שכבת השירותים (Service Layer)

- שירותי זיהוי מוצרים (מצלמה + pyzbar + OpenCV).
- שירותי זיהוי חוסר (חיישני לחץ + תמונה – חיישנים כתכונה עתידית).
- שירותי התראות (באפליקציה).
- שירותי עדכון מלאי בזמן אמת ב-Firebase.

4.3 שכבת העסקים (Business Layer)

- ניהול התראות ותזמון (באפליקציה).
- טיפול בפעולות משתמש ועדכוני מלאי.

4.4 שכבת הנתונים (Data Layer)

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

תרחישי שימוש

5.1 חוסר במלאי

- חיישן הלחץ מזהה מוצר חסר (תכונה עתידית).
- המצלמה מאשרת חוסר המוצר באמצעות ברקוד.
- שליחת התראה למשתמש לאחר 4 שעות (באפליקציה).
- המשתמש יכול לאשר הוספה לרשימת הקניות, והרשימה מתעדכנת ב-Firebase.

5.2 תאריך תפוגה קרוב

- המצלמה מזהה מוצר (ברקוד), תאריך תפוגה מוזן ידנית.
- שליחת התראה עם אפשרות לסמן כמנוצל או לדחות (באפליקציה).
- המלאי מתעדכן בהתאם.

5.3 גישה מרחוק

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

מסמך אפיון סופי – SmartFridge

פרוטוטיפ

המערכת המוצגת כוללת:

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

הצדקה עסקית

- חיסכון בכסף: הפחתת בזבוז מזון.
- חדשנות טכנולוגית: שילוב (Gemini AI), AI, IoT ואפליקציה ניידת.
- נוחות שימוש: מערכת אינטואיטיבית וחכמה.
- פוטנציאל הכנסה: רישוי ליצרני מקררים ושיתופי פעולה עם קמעונאים.

מפרט טכני

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

UML ו-Use Cases

- Use Case Diagram: חוסר במלאי, תפוגה קרובה, תכנון קניות, גישה מרחוק.
- Class Diagram: אפליקציה (Flutter), שירותי זיהוי (מצלמה + OpenCV + pyzbar), חיישנים (עתיד), Firebase

סיכום

SmartFridge היא מערכת IoT חכמה לניהול מלאי מזון, המספקת חוויית משתמש נוחה, חוסכת זמן וכסף ומפחיתה בזבוז מזון. המערכת מוכנה להצגה כפרוטוטיפ עם מצלמה אחת, אפליקציית Flutter בסיסית, ומספקת את כל היכולות המרכזיות לפי דרישות ההגשה.