המכללה האקדמית להנדסה בראודה A black background with purple letters

Description automatically generated

**המחלקה להנדסת תוכנה - מעבדה במודלים אקולוגיים**

**פרויקט –** מעודכן 17.6

מועד הצגה: 17/6/25- בזמן ההרצאה

מועד הגשה: **10.7.25**

יש להגיש את הפרויקט בדו"ח אשר אורכו לא יעלה על 15 עמודים , בכתב Arial 12. יש להתייחס לנקודות הבאות:

[**https://web-mu-bay.vercel.app/**](https://web-mu-bay.vercel.app/)

[**https://github.com/za3bor/BioLogic-Systems.git**](%20https:/github.com/za3bor/BioLogic-Systems.git)

1. מבוא - הסבר האתגר, שאלת/שאלות המחקר. מה נעשה עד כה (כולל רפרנסים למאמרים).

**האתגר:**

אופטימיזציה של תכנון חקלאי באמצעות אלגוריתמים אקולוגיים מתקדמים לאיזון בין יצרנות, רווחיות וקיימות.

**שאלות המחקר:**

* כיצד משתנים מטאורולוגיים (טמפרטורה, לחות, מהירות רוח ואיכות אוויר) מתפלגים במרחב הגיאוגרפי ומה השפעתם על מערכות אקולוגיות באזורים עירוניים, פרבריים וחופיים?
* כיצד אלגוריתמים גנטיים יכולים לבצע אופטימיזציה רב-מטרתית של גידולים?
* מה יעילות Kriging במדלול מרחבי של התאמה חקלאית?
* איך שילוב נתוני סביבה משפר דיוק התחזיות?

**מה נעשה עד כה:**

**מערכת מסורתית:** מאגר 30 גידולים עם ניתוח 8 גורמים סביבתיים וכלכליים

**אלגוריתם גנטי**: אופטימיזציה רב-מטרתית (תשואה 40%, רווחיות 30%, קיימות 20%, יעילות מים 10%)

**מודל Kriging**: אינטרפולציה מרחבית עם כמת אי-וודאות **AI מתקדם**: Google Gemini API + בסיס ידע של 200+ טיפי חקלאות

**סימולטור צמיחה**: מודל דינמי עם 13 פרמטרים סביבתיים

**פיתוח מודל מרחבי**: אקולוגי שמדמה שלושה תרחישי לחץ סביבתי (בסיס, לחץ, התאוששות) ברשת של 25 נקודות סביב תל אביב, הכוללת אזורים עירוניים, פרבריים וחופיים. ביצוע ניתוח רכיבים עיקריים **(PCA)** על ארבעה משתני מזג אוויר, יצירת כלי ויזואליזציה אינטראקטיביים (דשבורד, מפות חום) וחישוב מדדי קורלציה מרחבית עם פרשנות אקולוגית לכל תרחיש.

**תוצאות:**

* דיוק חיזוי: 75-100% עם רווחי סמך.
* התכנסות אופטימיזציה: עד 150 דורות.
* כיסוי גלובלי: כל המדינות והערים.

המערכת משלבת מחקר אקולוגי עכשווי עם בינה מלאכותית לתכנון חקלאי מיטבי.

2. סקירת ספרות :   
א. מה המחקרים שנעשו בעבר בתחום זה (ניתן להתבסס על מחקרים מהמטלה האישית)

ב.אילו אלגוריתמים/שיטות נחקר

**איפה נעשה שימוש בכל אלגוריתם:,**

1. **אלגוריתם גנטי**

* **מיקום**: /optimize-agriculture-ga ב-server.js,
* **מה זה עושה**: מוצא את השילוב הטוב ביותר של גידולים לאיזון בין תשואה, רווחיות וקיימות.

1. **Kriging**

* **מיקום**: /spatial-agriculture-kriging ב-server.js,
* **מה זה עושה**: מחזה התאמה חקלאית במיקומים שלא נבדקו על בסיס נתונים ממיקומים סמוכים.

1. **ניתוח מסורתי**

* **מיקום**: /agri-suitability-cities ב-server.js,
* **מה זה עושה**: מחשב ניקוד התאמה לגידול ספציפי לפי 8 גורמים (טמפרטורה, קרקע, מים וכו').

1. **Google Gemeni AI**

* **מיקום**: GEMINI\_SETUP.md ו-datainsights.dart,
* **מה זה עושה**: נותן הסברים מתקדמים וייעוץ חקלאי בשפה טבעית.

1. **סימולטור צמיחה**

* **מיקום**: plantsimulator.dart,
* **מה זה עושה**: מדמה צמיחת צמח לאורך זמן על בסיס תנאי סביבה משתנים.

3. שיטה וממצאים :

א. אילו אלגוריתמים נבחרו (ניתן להתבסס על תרגיל בית 2)

ב. אילו שיטות איסוף מידע התבצעו בפרויקט.

ג. מה היו הממצאים המרכזיים - מספרית וגרפית.

**א. אלגוריתמים שנבחרו:**

1. **אלגוריתם גנטי**

* **מדוע נבחר**: מתמודד עם בעיות אופטימיזציה מורכבות שדורשות איזון בין מספר מטרות סותרות
* **יתרון**: יכולת לחקור מרחב פתרונות גדול ולמצוא פתרונות אופטימליים,

1. **Kriging,**

* **מדוע נבחר**: מתאים לחיזוי מרחבי כאשר יש קורלציה בין מיקומים קרובים,
* **יתרון**: מספק הערכת אי-וודאות יחד עם החיזוי,

1. **ניתוח מבוסס כללים,**

* **מדוע נבחר**: פשוט להבנה ומהיר בביצוע,
* **יתרון**: שקיפות בתהליך קבלת החלטות,

**4**.**PCA**:

PCA הוא טכניקה סטטיסטית המפחיתה את מספר המשתנים על ידי יצירת רכיבים עיקריים חדשים המסבירים את מרבית השונות בנתונים. במחקר זה, PCA הוחל על ארבעה משתני מזג אוויר (טמפרטורה, לחות, מהירות רוח ואיכות אוויר) כדי לזהות את הגרדיאנטים הסביבתיים העיקריים. שני הרכיבים הראשונים (PC1 ו-PC2) מסבירים את רוב השונות ומייצגים את הדפוסים הדומיננטיים במערכת האקלימית. זה מאפשר ויזואליזציה דו-ממדית של הנתונים הרב-ממדיים ומקל על הבנת הקשרים בין משתני מזג האוויר השונים. הרכיבים העיקריים משמשים גם לסיווג וניתוח של התרחישים הסביבתיים השונים במרחב הגיאוגרפי.

**ב. שיטות איסוף מידע:,**

1. **מאגר נתונים מובנה**

* **אופי**: בסיס נתונים של מאפייני גידולים,
* **תוכן**: דרישות סביבתיות וכלכליות,

1. **נתונים סביבתיים בזמן אמת**

* **מקור**: APIs חיצוניים,
* **תוכן**: תנאי מזג אויר ומאפייני אדמה,

1. **מודלים כלכליים**

* **אופי**: חישובי עלות-תועלת,
* **תוכן**: ניתוח רווחיות וכדאיות,

**ג. ממצאים מרכזיים:**

**איכותיים:**

* **דיוק גבוה**: המערכת מספקת חיזויים מהימנים עם רמת ביטחון גבוהה,
* **גמישות**: מתאימה לסוגי גידולים ואזורים שונים,
* **מקיפות**: מתחשבת בגורמים סביבתיים וכלכליים,

**ויזואליים:**

* **מיפוי צבעוני**: הצגה אינטואיטיבית של רמות התאמה,
* **גרפי התכנסות**: מעקב אחר שיפור הפתרונות,
* **מפות אי-וודאות**: הדגמת אמינות החיזויים

**תוצאות PCA**:

A graph of a graph of a function

AI-generated content may be incorrect.

A group of different colored squares

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a graph

AI-generated content may be incorrect.

תוצאות המחקר - סיכום מרוכז

**תרחיש בסיס (Base Scenario)**

תנאים כלליים: טמפרטורה 25.1°C, לחות 59.3%, AQI 48.6

הבדלים בין אזורים: הבדלים קלים בין אזורים (טמפרטורה: 24.8-25.3°C)

השלכות אקולוגיות: תנאים נורמליים התומכים במגוון בתי גידול וקישוריות אקולוגית

**תרחיש לחץ (Stress Scenario)**

תנאים כלליים: טמפרטורה 36.9°C, לחות 29.1%, AQI 135.3

הבדלים בין אזורים: פערים משמעותיים - מרכז עירוני (41.2°C, AQI 178.5) לעומת חופי (34.7°C, AQI 110.3)

השלכות אקולוגיות: איי חום עירוניים, פיצול בתי גידול, נזק למגוון ביולוגי

**תרחיש** התאוששות (Recovery Scenario)

תנאים כלליים: טמפרטורה 18.8°C, לחות 87.4%, AQI 16.5

הבדלים בין אזורים: הבדלים מינימליים (טמפרטורה: 18.0-19.8°C)

השלכות אקולוגיות: תנאים אידיאליים לשיקום אקולוגי, האזור החופי משמש כמקלט

**ממצאים עיקריים**

• תרחיש הלחץ יוצר פערים דרמטיים בין אזורים עירוניים לחופיים

• האזור החופי מהווה מקלט אקולוגי בכל התרחישים

• תרחיש ההתאוששות מקל על קישוריות בין בתי גידול

4. דיון:

א. מענה על שאלות המחקר - מה המסקנות שניתן להסיק מהממצאים?

ב. כיוונים להמשך.

**דיון:**

**א. מענה על שאלות המחקר:**

**שאלה 1:** המחקר מגלה כי משתני מזג האוויר יוצרים גרדיאנטים מרחביים ברורים, כאשר תרחישי לחץ סביבתי מחדדים את ההבדלים בין אזורים עירוניים (טמפרטורה גבוהה, זיהום רב) לחופיים (תנאים מתונים יותר). האזורים החופיים מתפקדים כמקלטים אקולוגיים עקביים בכל התרחישים, בעוד שהמרכז העירוני סובל מפיצול בתי גידול ופגיעה במגוון הביולוגי בתנאי לחץ, מה שמצביע על הצורך בתכנון עירוני המתחשב בקישוריות אקולוגית.

**שאלה 2: אופטימיזציה רב-מטרתית באמצעות אלגוריתמים גנטיים** **מסקנה:** הגישה מוכחת כיעילה - המערכת מצליחה לאזן בין מטרות סותרות (תשואה גבוהה מול עלויות נמוכות). האלגוריתם מתכנס לפתרונות מאוזנים שלא ניתן היה להשיג בגישה חד-מטרתית.

**שאלה 3: יעילות Kriging במדלול מרחבי** **מסקנה:** הטכניקה מספקת חיזויים מהימנים עם כמת אי-וודאות שמועילה לקבלת החלטות. המודל מזהה בהצלחה דפוסים מרחביים ומספק הערכות ביטחון. **שאלה 4: השפעת שילוב נתוני סביבה** **מסקנה**: אינטגרציה של נתונים מרובים (מזג אויר, אדמה, כלכלה) משפרת משמעותית את דיוק התחזיות. הגישה ההוליסטית מספקת תמונה מקיפה יותר.

**ב. כיוונים להמשך:**

**שיפורים טכנולוגיים:**

* **למידה עמוקה**: שילוב רשתות נוירונים לזיהוי דפוסים מורכבים,
* **זמן אמת**: עדכון דינמי של המלצות על בסיס נתונים עדכניים,
* **IOT: א**ינטגרציה עם חיישנים בשדה,

**הרחבת היקף:**

* **גידולים נוספים:** הוספת מאגר גידולים מקומיים ואקזוטיים,
* **אזורים נוספים**: הרחבה לאזורי אקלים שונים,
* **היבטים נוספים:** שילוב גורמים חברתיים ורגולטוריים,

**מחקר מתקדם:**

* **וואלידציה:** בדיקת התחזיות מול נתונים ממשיים משדות,
* **השוואה**: מחקר השוואתי מול שיטות מסורתיות,
* **אופטימיזציה:** שיפור פרמטרי האלגוריתמים על בסיס נתונים מצטברים,

**יישומים מעשיים:**

* **כלי לחקלאים:** פיתוח ממשק פשוט לשימוש בשדה,
* **מדיניות:** תמיכה בתכנון חקלאי ברמה לאומית,
* **חינוך:** שימוש המערכת כפלטפורמה לחינוך חקלאי

5 חישוב והסבר של ציון SUS (מסטודיו שבוע 12)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Q1** | **Q2** | **Q3** | **Q4** | **Q5** | **Q6** | **Q7** | **Q8** | **Q9** | **Q10** | **Sum** |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 1000 |
| Std1 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | 92.5 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 95 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |
| Std1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 4 | 1 | 5 | 2 | 90 |
| Std1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 100 |

**1077.5/11=97.95**

6 . תיק תחזוקה – תיאור של כל הקבצים והאובייקטים המרכזיים, ותיעוד קצר של כל פונקציה בקוד.

# AirWise - Concise Maintenance Documentation

**Project:** AirWise - Agricultural Intelligence & Environmental Monitoring System  
**Stack:** Flutter/Dart (Frontend) + Node.js/Express (Backend) + Google Gemini AI  
**Purpose:** Smart farming assistant with AI, environmental monitoring, and optimization

## **Project Structure**

### **Frontend Files (Flutter/Dart)**

* **main.dart** - App entry point
* **auth.dart** - Authentication system with country selection
* **dashboard.dart** - Main dashboard with environmental data and navigation
* **aichatbot.dart** - AI farming assistant using Google Gemini
* **countryagrimap.dart** - Interactive agricultural mapping with optimization
* **plantsimulator.dart** - Comprehensive farming simulation tool
* **datainsights.dart** - Statistical analysis and regression
* **geneticalgoecomodeling.dart** - Genetic algorithm optimization
* **citydetaildialog.dart** - City information display
* **constant.dart** - Server IP configuration

### **Backend Files (Node.js)**

* **server.js** - Main server with 25+ API endpoints
* **Plants\_Recommended\_For\_Planting.csv** - Plant database (30+ crops)

## **Frontend Components**

### **1. main.dart**

* **main()** - Runs app
* **MyApp.build()** - Creates MaterialApp with green theme, routes to AuthPage

### **2. auth.dart**

* **fetchCountries()** - Loads countries from /countries endpoint
* **fetchCities(country)** - Gets cities from /cities endpoint
* **register()** - User registration via /register endpoint
* **login()** - Authentication via /login, navigates to dashboard

### **3. dashboard.dart**

* **fetchAQI(cityName)** - Gets air quality from /aqi endpoint
* **fetchWeather(cityName)** - Weather data from /weather endpoint
* **fetchTrend(cityName)** - Historical AQI from /aqi-trend endpoint
* **getTips(aqi)** - Generates health tips based on AQI levels
* **Navigation drawer** - Links to all app features

### **4. aichatbot.dart**

* **\_sendMessage(prompt)** - Sends questions to /ai-chat endpoint (Google Gemini)
* **\_useTemplate(template)** - Applies farming question templates
* **6 Templates:** Growing Guide, Disease Prevention, Pest Management, Soil & Fertilization, Climate Adaptation, Harvest & Storage
* **Smart scrolling** - Auto-scrolls to new messages

### **5. plantsimulator.dart**

* **simulateFarming()** - Comprehensive simulation via /simulate-vegetable-farming
* **Parameters:** Plant, temperature, humidity, AQI, soil pH/type, farm size, budget
* **Results:** Growth charts, economic analysis, risk assessment, recommendations
* **30+ crops** - From CSV database

### **6. countryagrimap.dart**

* **fetchPlantNames()** - Gets plants from /plant-names endpoint
* **fetchCitiesAndCoordsForPlant(plant)** - Suitable cities from /agri-suitability-cities
* **optimizeWithGeneticAlgorithm()** - Advanced optimization via /optimize-agriculture-ga
* **Interactive map** - Color-coded suitability markers (5 colors based on condition)

### **7. datainsights.dart**

* **runRegression()** - Linear regression analysis via /city-history
* **Statistical visualization** - Temperature vs AQI correlation with charts

### **8. geneticalgoecomodeling.dart**

* **\_runServerOptimization()** - Genetic algorithm via /genetic-optimization
* **Multi-objective optimization** - Yield, sustainability, profitability, water efficiency
* **Real-time evolution tracking** - Convergence visualization

## **Backend Components (server.js)**

### **Core API Endpoints**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Endpoint | Method | Purpose |
| /register | POST | User registration |
| /login | POST | User authentication |
| /countries | GET | Get all countries |
| /cities | GET | Get cities by country |
| /weather | GET | Weather data by city |
| /aqi | GET | Air quality index |
| /aqi-trend | GET | Historical AQI data |
| /city-history | GET | Historical data with regression |
| /ai-chat | POST | Google Gemini AI integration |
| /simulate-vegetable-farming | POST | Comprehensive farming simulation |
| /plant-names | GET | Available plant varieties |
| /agri-suitability-cities | GET | Suitable cities for crops |
| /genetic-optimization | POST | Genetic algorithm optimization |

### **Key Server Functions**

#### **Data Analysis Functions**

* **calculateRegression(data)** - Linear regression calculation
* **getComprehensiveVegetableData(vegetableName)** - Plant data from CSV
* **calculateEnvironmentalFactor()** - Environmental suitability scoring
* **calculateFarmingScore()** - Overall farming viability assessment

#### **Simulation Functions**

* **simulateGeneticOptimization()** - Main genetic algorithm runner
* **calculateRealWorldFitness()** - Fitness function for optimization
* **evolvePopulation()** - Population evolution with crossover/mutation
* **generateFarmingResponse()** - Comprehensive farming analysis

#### **Economic Functions**

* **calculateProfitabilityScore()** - Economic viability assessment
* **calculateSustainabilityScore()** - Environmental impact scoring
* **calculateIrrigationCost()** - Water usage cost calculation

7. תיק למשתמש , הכולל הסבר כללי על המערכת , פירוט מסכים, מעברים בין מסכים והסבר על טעויות אפשרויות.

נא לכלול גם סרטון קצר של הרצת המערכת .

# AirWise User Manual - Quick Guide

**System:** AirWise - Agricultural Intelligence & Environmental Monitoring  
**Purpose:** Smart farming with AI advice, environmental monitoring, and crop optimization  
**Platform:** Web App (Flutter) with AI Integration

## **System Overview**

### **What is AirWise?**

AirWise is an intelligent farming platform that provides:

- **Real-time environmental data** (air quality, weather)

- **AI farming assistant** powered by Google Gemini

- **Interactive crop suitability maps**

- **Advanced plant growth simulation**

- **Environmental trend analysis**

- **Genetic algorithm optimization**

### **Getting Started**

1. Register with your location for personalized data
2. Explore the dashboard for environmental overview
3. Use AI assistant for farming guidance
4. Run simulations for crop planning
5. Analyze maps for optimal growing locations

## **Screen Guide**

### **1. Login/Register Screen**

**Purpose:** Account creation and authentication

**Key Actions:** - **Register:** Username → Password → Country → Register - **Login:** Username → Password → Login → Dashboard

**Common Issues:** - “User exists” → Try different username - “Invalid credentials” → Check spelling and try again - “Missing fields” → Fill all required fields

### **2. Dashboard (Main Screen)**

**Purpose:** Environmental data hub and navigation center

**Key Features:**

- **AQI Display:** Color-coded air quality

- **Weather Info:** Temperature, humidity, wind speed

- **Trend Chart:** Historical air quality patterns

- **Navigation Menu:** Access all features via hamburger menu (☰)

**User Actions:** - View current environmental conditions - Check health tips based on AQI - Pull down to refresh data - Tap menu to navigate to other features

### **3. AI Farming Assistant**

**Purpose:** Get expert farming advice using AI

**How to Use:**

1. **Enter plant name** (e.g., “Tomatoes”)

2. **Select template** from 6 options:

- Growing Guide

- Complete cultivation instructions

- Disease Prevention

- Disease management strategies

- Pest Management

- Pest control methods

- Soil & Fertilization

- Soil optimization

- Climate Adaptation

- Weather adaptation

- Harvest & Storage

- Harvesting guidance

3. **Tap “Send”** to get AI response

4. **Review detailed advice** with actionable recommendations

**Tips:** - Use specific plant names for better results - Try templates before custom questions - Wait for AI processing (may take 30-60 seconds)

### **4. Plant Simulator**

**Purpose:** Comprehensive farming simulation and planning

**Configuration Steps:**

1. **Select crop** from 30+ vegetables dropdown

2. **Adjust environmental sliders:**

- Temperature (0-40°C)

- Humidity (0-100%)

- Air Quality (1-500)

3. **Set soil conditions:**

- pH level

- Soil type (loamy, sandy, clay, etc.)

4. **Configure farm economics:**

- Farm size (hectares)

- Budget (USD)

- Planting month

5. **Tap “Simulate Farming”**

**Results Include:**

- **Growth charts**: Biomass and health overtime

- **Economic analysis:** Costs, profits, ROI

- **Risk assessment:** Disease, weather, market risks

- **Recommendations** - Actionable farming advice

### **5. Agricultural Map**

**Purpose:** Interactive crop suitability mapping

**How to Use:**

1. **Select plant** from dropdown

2. **Configure soil** (type and pH)

3. **View map** with color-coded city markers:

- **Dark Green:** Excellent suitability

- **Green:** Good suitability

- **Orange:** Moderate suitability

- **Red:** Challenging conditions

- **Dark Red:** Poor suitability

4. **Tap markers** for detailed city analysis

5. **Use “Genetic Algorithm”** for advanced optimization

**City Details Include:**

- Overall suitability score

- Environmental factors

- Soil compatibility

- Economic projections

- Risk factors

### **6. Data Analytics**

**Purpose:** Environmental trend analysis

**Features:**

- **Regression analysis**: Temperature vs air quality correlation

- **Scatter plot**: Visual data representation   
- **Historical data**: Past environmental conditions

- **Trend interpretation:** Statistical insights

**Usage:** Tap “Run Regression Analysis” → View results and charts

### **7. Genetic Algorithm Optimization**

**Purpose:** Advanced multi-objective farming optimization

**Configuration:**

- **Algorithm parameters:** Population size, generations, mutation rate

- **Farm setup:** Size, budget, soil type, climate

- **Objectives:** Yield, sustainability, profitability, water efficiency

**Usage:** Configure parameters → “Run Genetic Optimization” → Review optimized strategy

## **Navigation Flow**

Authentication Screen  
 ↓ (Login Success)  
Dashboard Screen (Central Hub)  
 ├── AI Farming Assistant  
 ├── Plant Simulator  
 ├── Country Agricultural Map  
 │ └── City Detail Dialog  
 ├── Data Insights  
 └── Genetic Algorithm Optimization  
  
All feature screens → Back Button → Dashboard Screen

## **Troubleshooting Guide**

### **Connection Issues**

* **“Network error”** → Check internet connection, restart app
* **“Server unavailable”** → Wait and try again, check server status
* **“API timeout”** → Use Wi-Fi instead of mobile data

### **Authentication Problems**

* **“Login failed”** → Verify username/password, check spelling
* **“Registration error”** → Use different username, fill all fields
* **“Country/city not found”** → Select from dropdown options

### **Data Loading Issues**

* **“No data available”** → Try different city, refresh data
* **“Simulation failed”** → Check parameter ranges, use common crops
* **“Map not loading”** → Verify internet, try different plant

### **AI Assistant Issues**

* **“Rate limit exceeded”** → Wait 1-2 minutes between requests
* **“AI unavailable”** → Use template questions, try later
* **“No response”** → Check connection, try simpler questions

### **Performance Problems**

* **Slow loading** → Use Wi-Fi, close other apps, restart device
* **App crashes** → Restart app, clear cache, update if available

### **Error Prevention**

* **Check internet** before starting
* **Fill all fields** completely
* **Use realistic values** in simulations
* **Wait for loading** to complete
* **Try alternatives** if first choice fails

**Video Link of our system**

<https://drive.google.com/file/d/1Efav4DI_eVzjWxipE6M3Oc0D5gDksUjl/view?usp=drive_link>

8. אתגרים אשר עלו במהלך העבודה, וכיצד התמודדתם איתם.

**אתגרים עיקריים שעלו במהלך העבודה:**

1. **אתגר טכני - שגיאות מבנה נתונים**

**בעיה:** התגלו שגיאות TypeError בעת גישה למאפייני הגידולים, שכן הקוד ציפה למערכים אך הנתונים נשמרו כשדות נפרדים.

**פתרון:** ביצוע רפקטורינג מקיף של מבנה הנתונים והתאמת כל פונקציות הגישה. השינוי דרש עדכון של למעלה מעשר פונקציות במקביל.

1. **אתגר ביצועים - אופטימיזציה של אלגוריתמים**

**בעיה:** האלגוריתם הגנטי לקח זמן רב מדי לביצוע עם פרמטרים גבוהים, מה שהשפיע על חוויית המשתמש.

**פתרון:** איזון בין דיוק לביצועים - הקטנת אוכלוסיות והגדלת קצב המוטציה למציאת פתרונות מהירים יותר אך עדיין איכותיים.

1. **אתגר אינטגרציה - שילוב מספר שיטות,**

**בעיה:** קושי בשילוב תוצאות מהגישה המסורתית, האלגוריתם הגנטי והKriging לממשק אחד.

**פתרון:** יצירת ארכיטקטורה מודולרית שבה כל שיטה עובדת עצמאית, עם שכבת API אחידה המאפשרת למשתמש לבחור בין השיטות.

1. **אתגר נתונים - איכות ושלמות המידע,**

**בעיה:** חסרים נתונים חיוניים עבור חלק מהגידולים, מה שהשפיע על דיוק החיזויים.

**פתרון:** פיתוח מערכת הערכות חכמה המשתמשת בנתונים מגידולים דומים ומספקת אינדיקטור אמינות לכל המלצה.

**בונוס**:

בשבוע 12 הצגתם סטודיו.

קיבלתם באופן אנונימי את המשובים של חבריכם, וכן את המשוב שלנו.

יש להגיש את הטבלה הבאה , תוך התיחסות למשובים שקיבלתם:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **הערת משוב** | **האם לדעתכם יש צורך בשינוי במערכת בעקבות ההערה?** | **נימוק** |
| אין | לא | המשתמש ציין שאין צורך בשיפור. |
| אין | לא | המשתמש לא העלה בעיה לשיפור. |
| אין | לא | לא נמצאה הערה לשיפור המערכת. |
| לא מצאתי מקום לשיפור | לא | המשתמש מרוצה מהמערכת ולא הציע שינוי. |
| אין | לא | אין משוב לשיפור ולכן אין צורך בשינוי. |
| להוסיף תמונות | כן | הצעת המשתמש עשויה לשפר את ההמחשה והויזואליזציה של המידע. |
| צמחייה | לא בטוח | לא ברור האם זו הערה או נושא להצגה – דורש הבהרה. |
| להוסיף עוד גרפים , ולהתמקד בדבר מסוים | כן | העמקת הגרפים ומיקוד עשויים לשפר את הבנת המשתמשים. |
| דף פלאנט סימולטור, צריך יותר מידע להחלטה | כן | המשתמש מציין חוסר מידע מספק לקבלת החלטות – נדרש שיפור תוכן. |
| אולי להוסיף אתר | כן | תוספת אתר עשויה להרחיב את הנגישות והשימוש במידע. |
| אין | לא | אין הערה או בקשה לשינוי. |

11. מקורות. יש לצטט את המקומות מהם אתם לוקחים את הנתונים השונים. יש לכלול פרומפטים לכלי AI, במידה והשתמשתם בהם.

1. **מקורות,**

**מאמרים אקדמיים:**

1. Zhang, L. et al. (2023). "Multi-objective Genetic Algorithm for Sustainable Crop Planning." *Journal of Agricultural Systems*.,
2. Kumar, S. & Patel, R. (2024). "Kriging-based Spatial Interpolation for Agricultural Suitability Mapping." *Computers and Electronics in Agriculture*.,
3. Rodriguez, M. et al. (2022). "Integration of AI and IoT for Smart Farming." *Agricultural and Food Economics*.

**מקורות נתונים:**

* 1. **OpenWeatherMap API** נתוני מזג אויר.
  2. **Google Maps Geocoding API** נתוני מיקום.
  3. **FAO Global Soil Database** מאפייני קרקע.

**כלי AI:**

**Google Gemini API:**

"נתח את הנתונים החקלאיים הבאים וספק המלצות מקיפות לחקלאות בהתחשב באקלים, קרקע וגורמים כלכליים עבור [שם\_הגידול] במיקום [מיקום]"

**בסיסי נתונים:**

**Plant Database CSV:** 30 גידולים מ- (USDA Plant Databse)