

## **РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „АНГЕЛ КЪНЧЕВ“**

Факултет: Електротехника, електроника и автоматика

Катедра: Компютърни системи и технологии

# **КУРСОВА РАБОТА**

**по дисциплината:**

**„Информационни системи“**

Изготвили:

Бейджан Бейхан Ереджеб, 223054

Приел:.....

Зюхтю Гюнайдън Зюхтю, 223066

/гл. ас. д-р Цветелина Кънева/

спец. „Компютърни системи и технологии“

4-ти курс, 26Б Група

**Русе**

**/2025/**

# Съдържание

1. Функционални изисквания .....	3
2. Нефункционални изисквания .....	3
3. Описание на основните процеси .....	4
3.1. Автоматично управление на покрива .....	4
3.2. Интелигентно затъмняване на стъклата .....	4
3.3. Пръскане с пестициди .....	5
3.4. Автоматично поливане .....	5
4. Диаграми на основните функционалности и процеси .....	6
4.1. Диаграми на потоците от данни .....	6
4.2. Таблици за взимане на решения .....	7
4.3. Псевдо-код на някои алгоритми .....	7
4.4. Релационна схема .....	9
5. Описание как системата може да се използва като: .....	10
5.1. TPS .....	10
5.2. DSS .....	10
5.3. EIS .....	10
6. Екранни снимки на прототипа .....	10
7. Линк към Github .....	11

## **1. Функционални изисквания**

- Системата позволява на потребителя да създаде профил.
- Потребителят може да влезе в системата с потребителски име и парола.
- Системата позволява на потребителя да създава автоматизации за устройствата.
- Системата позволява на потребителя ръчно да управлява устройствата.
- Системата проверява влажността и температурата на въздуха в оранжерията и почвата.
- Системата проверава температурата на въздуха около оранжерията.
- Системата при необходимост затваря или отваря вратите и покрива на оранжерията.
- Системата изпраща отчет за извършените операции.
- Системата позволява на потребителя да задава дата за пръскане срещу вредители.
- Системата проверява и известява за състоянието на плода.
- Системата проверява слънчевите лъчи и автоматично затъмнява стъклата на оранжерията.

## **2. Нефункционални изисквания**

- Сигурност на данните: Паролите на потребителите трябва да се съхраняват в базата данни в криптиран вид (чрез хеширане), така че дори администраторът да не може да ги прочете.
- Време за реакция при ръчно управление: Когато потребителят натисне бутон за отваряне/затваряне, системата трябва да изпрати команда към устройството за по-малко от 1 секунда.
- Точност на измерванията: Системата трябва да отчита температурата с точност до  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  и влажността до  $\pm 2\%$ , за да са валидни данните за агрономията.
- Надеждност / Наличност: Модулът за автоматизация трябва да работи 24/7, тъй като спиране на системата може да доведе до измръзване или прегряване на растенията.
- Капацитет за съхранение на история: Системата трябва да съхранява исторически данни за всички операции и измервания за период от минимум 1 година, за да могат да се генерираят дългосрочни отчети.
- Използваемост / Мобилност: Потребителският интерфейс трябва да бъде адаптивен (Responsive), за да може фермерът да задава дати и настройки удобно директно от мобилен телефон, докато е в оранжерията.
- Време за реакция на автоматизацията: При надвишаване на прага на слънчевата светлина, системата трябва да задейства затъмняването в рамките на максимум 5 секунди, за да предотврати изгаряне на листата.

- **Мащабируемост:** Системата трябва да позволява добавянето на до 50 нови сензора или управляващи устройства без необходимост от преписване на софтуерния код или спиране на сървъра.
- **Възстановимост след срив:** При спиране на електрозахранването и последващо възстановяване, системата трябва автоматично да се рестартира и да възстанови последния зададен режим на работа без човешка намеса.
- **Ефективност на потребителския интерфейс:** Потребителят трябва да може да види състоянието на плода и критичните известия с не повече от 1 клик (или на началния экран) след вход в системата.

### 3. Описание на основните процеси

Системата функционира на базата на непрекъснат цикъл на мониторинг.

#### 3.1. Автоматично управление на покрива

Този процес отговаря за температурата в оранжерията чрез отваряне или затваряне на капака в покрива.

- **Инициализация:** Процесът се стартира при всяко измерване на температурата.
- **Входни данни:** Текуща температура (temp), Границни стойности (LimitMaxTemp, LimitMinTemp), Статус на режим „Пръскане с пестициди“.
- **Логика на изпълнение:**
  - **Проверка за безопасност:** Първо се проверява дали е активен режимът за пръскане. Ако е активен, отварянето на покрива се блокира, независимо от температурата, за да се предотврати замърсяване на околната среда.
  - **Автоматизация:**
    - ◆ Ако  $\text{temp} > \text{LimitMaxTemp}$  и покривът е затворен -> Действие: Отваряне.
    - ◆ Ако  $\text{temp} < \text{LimitMinTemp}$  и покривът е отворен -> Действие: Затваряне.
- **Регистрация:** При промяна на състоянието се изпраща SQL заявка UPDATE към таблица Devices и се записва ново събитие в OperationsLog с детайли за температурата и инициатора.

#### 3.2. Интелигентно затъмняване на стъклата

Този процес управлява пропускливостта на стъклата в оранжерията с цел оптимизиране на фотосинтезата и топлинен контрол.

- **Входни данни:** Сензор за светлина (lux), Сензор за температура (temp), Границни стойности (LimitMaxLight, LimitMinLight).
- **Логика на изпълнение:**
  - **При силна осветеност:** Ако светлината надвиши горния праг, алгоритъмът извършва допълнителна проверка на температурата:

- ◆ Ако  $\text{temp} < \text{LimitMinTemp}$ , стъклата остават ПРОЗРАЧНИ, за да се използва слънчевата енергия за пасивно отопление.
- ◆ Ако температурата е висока, стъклата се ЗАТЪМНЯВАТ, за да се предотврати прегряване.
- При слаба осветеност: Ако светлината падне под долния праг, системата автоматично възстановява прозрачността на стъклата.
- Регистрация: Всяка промяна в статуса на стъклата се отразява в базата данни.

### 3.3. Пръскане с пестициди

Това е критичен процес, който изисква стриктни мерки за безопасност и координация с другите системи.

- Инициализация: Стартира се ръчно от оператор или по предварителен график.
- Логика на изпълнение:
  - Предварителна подготовка: Системата проверява статуса на покрива. Ако той е "ОТВОРЕН", автоматично се изпраща команда за ЗАТВАРЯНЕ, преди да започне пръскането.
  - Активация: След потвърждение, че покривът е затворен, се активират дюзите за пръскане.
  - Визуализация и Аларма: На потребителския интерфейс се извежда предупредително съобщение ("ОПАСНОСТ"), индикиращо, че достъпът е забранен.
  - Блокировка: Докато процесът е активен, при отваряне на покрива системата, автоматично я затваря покрива.
- Регистрация: В OperationsLog се записва началото и края на процедурата, както и кой потребител я е стартиран.

### 3.4. Автоматично поливане

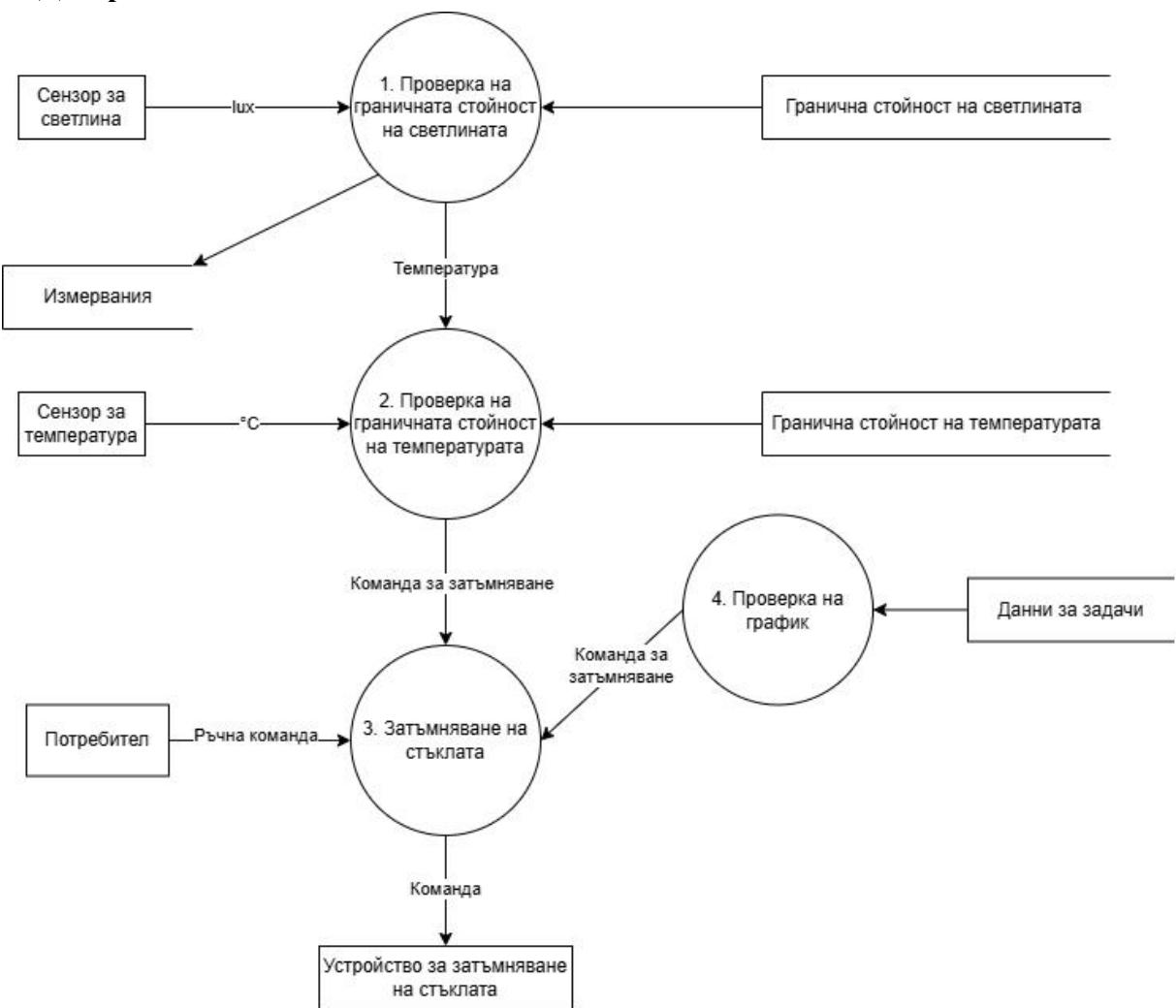
Процесът управлява поливането, като разделя оранжерията на четири независими сектора (A, B, C, D).

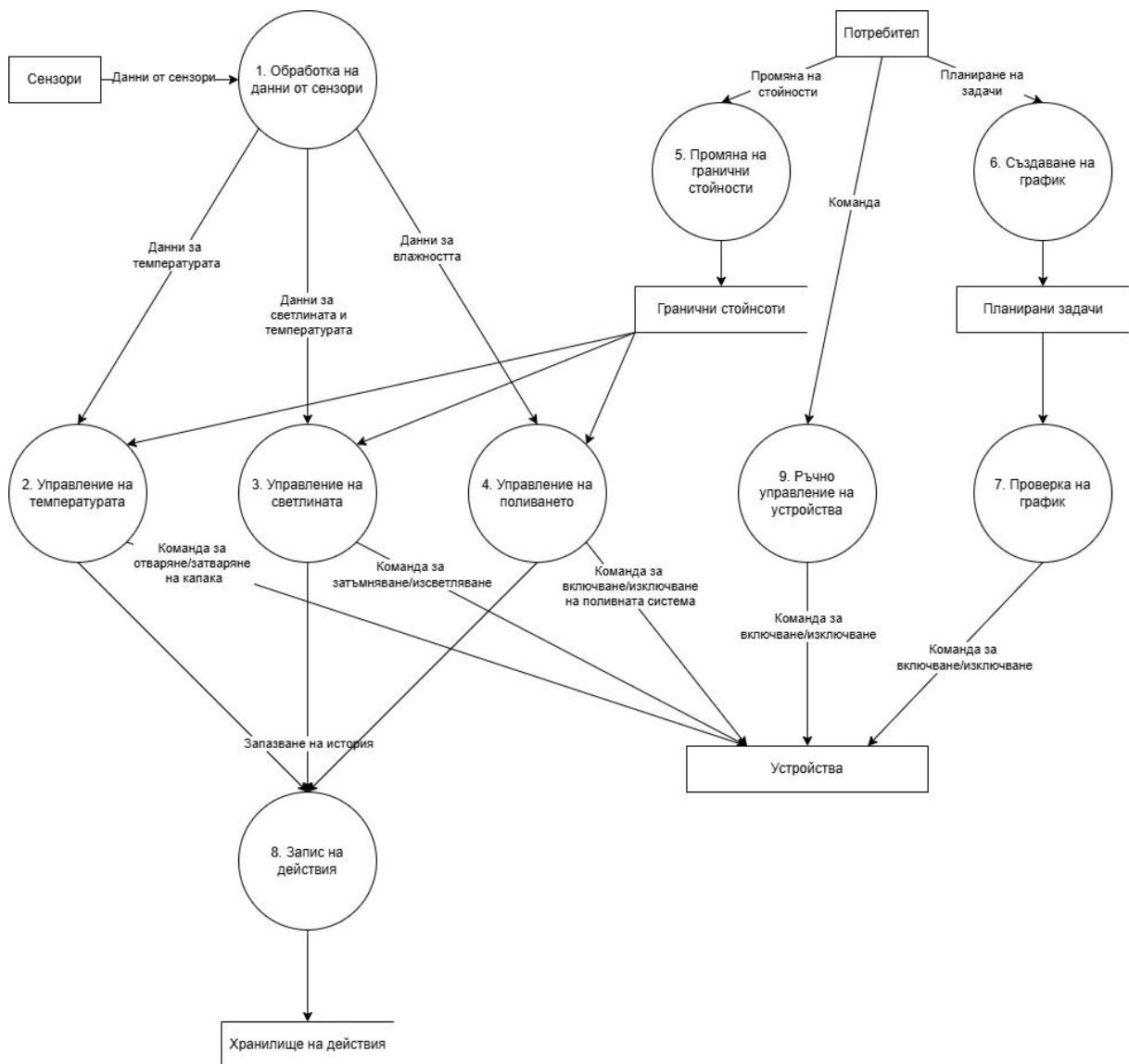
- Входни данни: Четири сензора за почвена влага, Гранични стойности ( $\text{LimitMinSoil}$ ,  $\text{LimitMaxSoil}$ ).
- Логика на изпълнение:
  - ◆ Индивидуален контрол на сензорите: Системата обхожда всеки сектор поотделно.
    - Ако влажността в даден сектор падне под минимума ( $\text{LimitMinSoil}$ ), съответният електромагнитен клапан се ОТВАРЯ.
    - Ако влажността достигне максимума ( $\text{LimitMaxSoil}$ ), клапанът се ЗАТВАРЯ.

- ◆ Управление на главната помпа: Използва се логика "ИЛИ". Системата проверява дали поне един от клапаните е отворен (ValveA || ValveB || ...).
  - Ако има нужда от вода в поне един сектор -> Помпата се ВКЛЮЧВА.
  - Ако всички клапани са затворени -> Помпата се ИЗКЛЮЧВА автоматично.
- Регистрация: В базата данни се записва състоянието на всеки клапан и помпата поотделно, позволявайки детайлена анализа на водопотреблението по сектори

## 4. Диаграми на основните функционалности и процеси

### 4.1. Диаграми на потоците от данни





## 4.2. Таблици за взимане на решения

Условия/Действия	Правило 1	Правило 2	Правило 3	Правило 4	Правило 5
<b>Условия</b>					
Почвата е суха	Y	N	Y	Y	N
Има вода в резерватора	Y	Y	Y	N	N
Часът е подходящ за поливане	Y	Y	N	Y	N
<b>Действия</b>					
Активирай поливната система	X				
Деактивирай поливната система		X			X
Включи помпата в кладенеца				X	X
Планирай поливане			X		

## 4.3. Псевдо-код на някои алгоритми

Логика за отваряне покрив

INPUTS: currentTemp, isPesticideOn, limitMaxTemp, limitMinTemp,  
isRoofOpen

START

IF (isPesticideOn == TRUE) THEN

```

    IF (Command == OPEN) THEN
        LOG "Cannot open roof during pesticide spraying"
        RETURN
    END IF
END IF

IF (currentTemp >= limitMaxTemp) AND (isRoofOpen == FALSE) THEN
    CALL OpenRoof()
    UPDATE Database "Roof Motor" = 1
    LOG "System: Roof Opened (High Temp)"

ELSE IF (currentTemp <= limitMinTemp) AND (isRoofOpen == TRUE) THEN
    CALL CloseRoof()
    UPDATE Database "Roof Motor" = 0
    LOG "System: Roof Closed (Low Temp)"

END
-----
```

Логика за затъмняване на стъклата  
 INPUTS: currentLux, currentTemp, limitMaxLux, limitMinLux, limitMinTemp,  
 areCurtainsClosed

```

START
    IF (currentLux > limitMaxLux) THEN
        IF (currentTemp <= limitMinTemp) THEN
            IF (areCurtainsClosed == TRUE) THEN
                CALL StopGlass()
            END IF
        ELSE
            IF (areCurtainsClosed == FALSE) THEN
                CALL StartGlass()
                UPDATE Database "Windows" = 1
            END IF
        END IF
    ELSE IF (currentLux < limitMinLux) THEN
        IF (areCurtainsClosed == TRUE) THEN
            CALL StopGlass()
            UPDATE Database "Windows" = 0
        END IF
    END IF
END
```

Логика за поливане  
 INPUTS: soilMoisture[4] (A,B,C,D), limitMinSoil, limitMaxSoil

```

START
    SET isPumpNeeded = FALSE

    FOR EACH sector IN [A, B, C, D] DO
        READ currentSoilValue

        IF (currentSoilValue <= limitMinSoil) THEN
            CALL OpenValve(sector)
```

```

        UPDATE Database "Valve Sector " + sector = 1

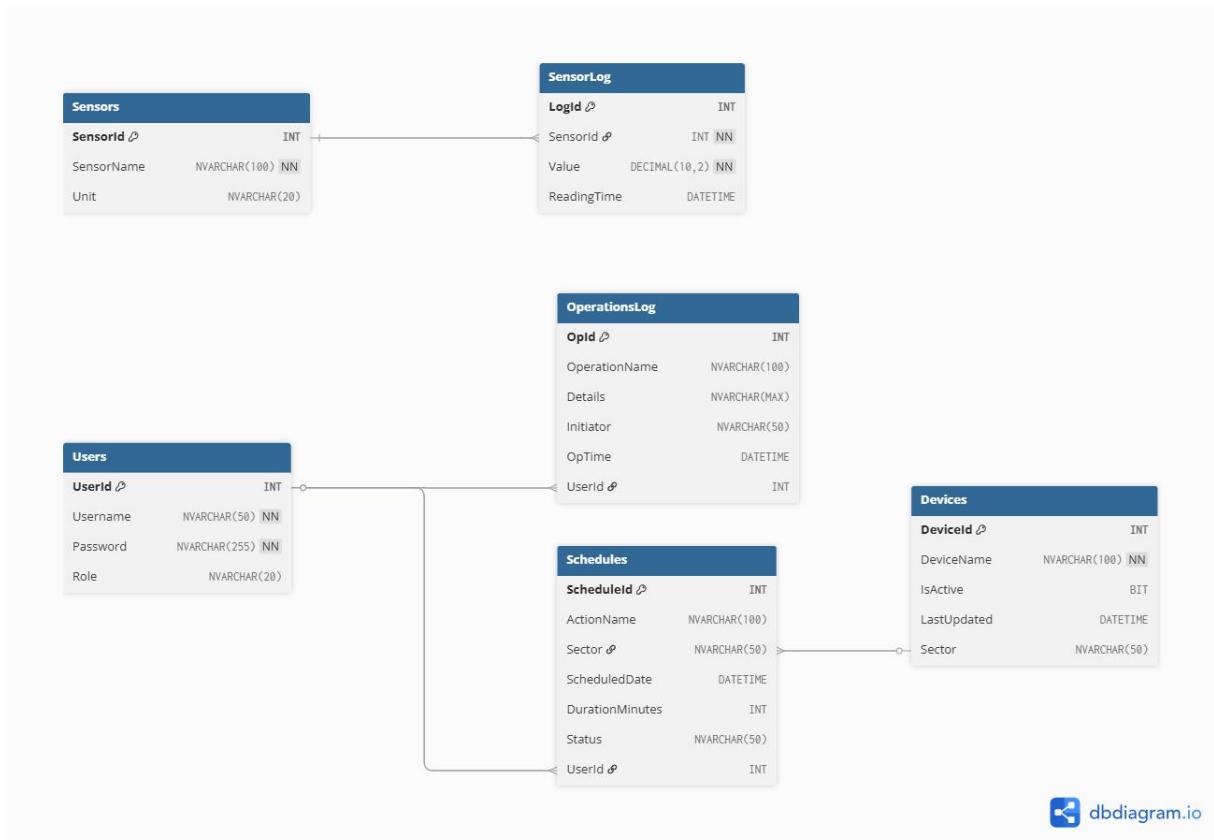
    ELSE IF (currentSoilValue >= limitMaxSoil) THEN
        CALL CloseValve(sector)
        UPDATE Database "Valve Sector " + sector = 0
    END IF

    IF (IsValveOpen(sector) == TRUE) THEN
        SET isPumpNeeded = TRUE
    END IF
END FOR

IF (isPumpNeeded == TRUE) THEN
    IF (isWateringOn == FALSE) THEN
        CALL StartWaterPump()
        LOG "System: Watering Pump Started"
    END IF
ELSE
    IF (isWateringOn == TRUE) THEN
        CALL StopWaterPump()
        LOG "System: Watering Pump Stopped"
    END IF
END IF
END

```

#### 4.4. Релационна схема



## 5. Описание как системата може да се използва като:

### 5.1. TPS

В системата, TPS модулът е фундаментът на приложението. Всяко измерване от сензор на всеки 60 секунди и всяка команда се регистрират като отделна транзакция в базата данни.

### 5.2. DSS

Системата притежава базови DSS функции чрез модула за „История и Справки“. Чрез следено на температурата и влажността от историята, потребителят може да вземе информирано решение да промени граничните стойности, за да оптимизира разхода на вода или енергия. Системата не взема решението вместо човека, но му предоставя нужния синтезиран анализ.

### 5.3. EIS

Главната форма е проектирана по принципите на EIS табло. Потребителят вижда за кои сектори поливането са активно, какво е състоянието на покрива и стъклата. Това позволява мигновена оценка на ситуацията без необходимост от преглед на детайлните логове. Въпреки това, системата не изпълнява пълната роля на EIS за дългосрочно стратегическо бизнес планиране.

## 6. Екранни снимки на прототипа

The screenshot shows the MainForm application window. The title bar reads "MainForm". The main area is divided into several sections:

- Системата е активна.** (The system is active.)
- Състояние на устройствата:**
  - Покрив: ЗАТВОРЕН
  - Стъкла: ПРОЗРАЧНИ
  - Пръскане: ИЗКЛЮЧЕНО
  - Поливане: ИЗКЛЮЧЕНО
  - Активни сектори: Няма
- Управление:**
  - Отвори покрива
  - Затъмни стъклата
  - Включи пръскачки
  - Пусни водата
  - A    B    C    D
- Потребител:**

Потребител: admin

**Изход**   **Регистрация**
- Тест на сензори:**
  - Температура: 20
  - Светлина: 40000
- Влажност:**
  - Сектор A: 50
  - Сектор B: 50
  - Сектор C: 50
  - Сектор D: 50
- Сензори:**
  - Температура: 20 °C
  - Светлина: 40000 lux
  - Влажност на почвата по сектори:  
A: 50 % | B: 50 % | C: 50 % | D: 50 %
- Настройки:**
  - График
  - Отчет на действията
  - История на сензори
  - Настройки

ScheduleForm

**Добави задача**

	Дата и Час	Действие	Сектор	Мин.	Статус
*	14.12.2025 г. 11:00	Поливане	Всички сектори	15	Finished
	15.12.2025 г. 13:00	Поливане	Всички сектори	1	Finished

Действие:

Сектор:

Дата:  16.12.2025 г.

Час:  13:14:45

Времетраене:  15

## 7. Линк към Github

<https://github.com/Beycan1/GreenhouseManagementSystem>