

„SMART GARDEN” - SISTEM DE MONITORIZARE ȘI CONTROL AL PLANTELOR

Valeria LEAȘCENCO^{1*}, Guștiuc VICTOR²

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor, grupa CR-181, Chișinău, Republica Moldova

²Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor, grupa RM-181, Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Valeria Leascenco, valeria.leascenco@iis.utm.md

Rezumat: Agricultura este unul din pilonii de frunte pentru economia Moldovei, fapt ce datorează o vegetație bogată și de calitate, iar pentru a dezvolta această ramură și a susține tinerii antreprenori din domeniu, „Smart Garden” poate deveni cheia succesului, atât pentru ei cât și pentru prosperitatea țării. Scopul proiectului dat este de a implementa un sistem modern de control și monitorizare a proceselor agricole, ce ar putea preveni daunele provocate de schimbările climaterice frecvente, ar asigura stabilitate și ar oferi control asupra acestora. Poate fi utilizat și în domeniul cercetării evoluției plantelor, ce pot fi supuse la diverse condiții extrimale, ușor simulabile. Automatizarea acestor procese, la fel reprezintă un scop urmat ce ar minimiza forței muncii manuale și ar reduce din costurile susținerii calității producției.

Cuvinte cheie: smart garden, plante, monitorizare, sistem de control, automatizare.

Introducere

În zilele noastre este greu de obținut un control destul de bun asupra proceselor agricole, precum este și greu de prevenit careva schimbări climaterice ce ar putea provoca produce efecte negative vegetației și nu în utmilul rând stării economice, atât a proprietarilor și antreprenorilor, cât și țării. Ca soluție pentru aceste probeleme ce ar putea apărea este sistemul automatizat „Smart Garden” la baza căruia stau concepte precum monitorizare și control [1]. IoT este unul din fenomenele ce captează atenția oricărui expert în tehnologii, astfel devenind baza proiectului dat [2]. Este o soluție sigură și care economisește considerabil din costuri, deoarece permite conectarea într-un mod simplu la o rețea globală internet a tuturor dispozitivelor, ceea ce permite utilizatorului să interacționeze cu ele și să obțină control asupra lor. Conceptul dat este utilizat pentru schimbul de date: recepționarea datelor despre temperatură, umiditate, concentrația gazelor, starea solului și transferul acestora pe server, și desigur controlul perceptorilor și actuatorilor de la distanță în caz de necesitate, ca exemplu, activarea pompei pentru umezirea solului. Sistemul dat permite user-ului să monitorizeze situația în timp real, lucru datorat camerei, imaginea fiind tansmisă pe server, respectiv pe dispozitivul utilizatorului, totodată să monitorizeze și starea parametrilor, asigurând mentenanța grădinii sau serei. IoT oferă soluții pentru diverse probleme, iar controlul prin intermediul infrastructurii de rețea este un avantaj foarte mare.

Descrierea sistemului

La baza sistemului este pus calculatorul cu o singură placă de dezvoltare Raspberry Pi 3 model B [3] care are drept scop controlul parametrilor climaterici și prevede operațiile de achiziție a datelor de la senzorii conectați la Arduino Uno, precum și operații de acțiune asupra dispozitivelor de creare a condițiilor climaterice favorabile. Prin intermediul senzorilor sunt monitorizați parametrii solului, concentrației gazelor și mediului în care crește plantația, datele mai apoi fiind trimise pe un server, ce pot fi accesate de pe orice dispozitiv cu conexiune la Internet, fapt ce permite monitorizarea proceselor de la distanță. Acestea vor fi prezentate în formă de

grafice elaborate cu ajutorul platformei ThingsBoard.io. Camera este utilizată pentru supravegherea încăperii, precum și vizualizarea procesului de evoluție al plantelor. Arhitectura proiectului permite regularea temperaturii, umidității cu ajutorul pompei de apă, accesul la date efectuându-se prin accesarea serverului de pe o lista de IP-uri înregistrare ca adresele administratorilor.

Pentru a asigura creșterea plantelor în condiții în care lumina soarelui este absentă, se folosesc lămpi UV și în același timp plantele sunt udate cu ajutorul pompei de apă. Cantitatea apei și frecvența aprinderii este controlată individual luându-se în considerație specia plantei, temperatura necesară, tipul solului și umiditatea lui (Figura 1).

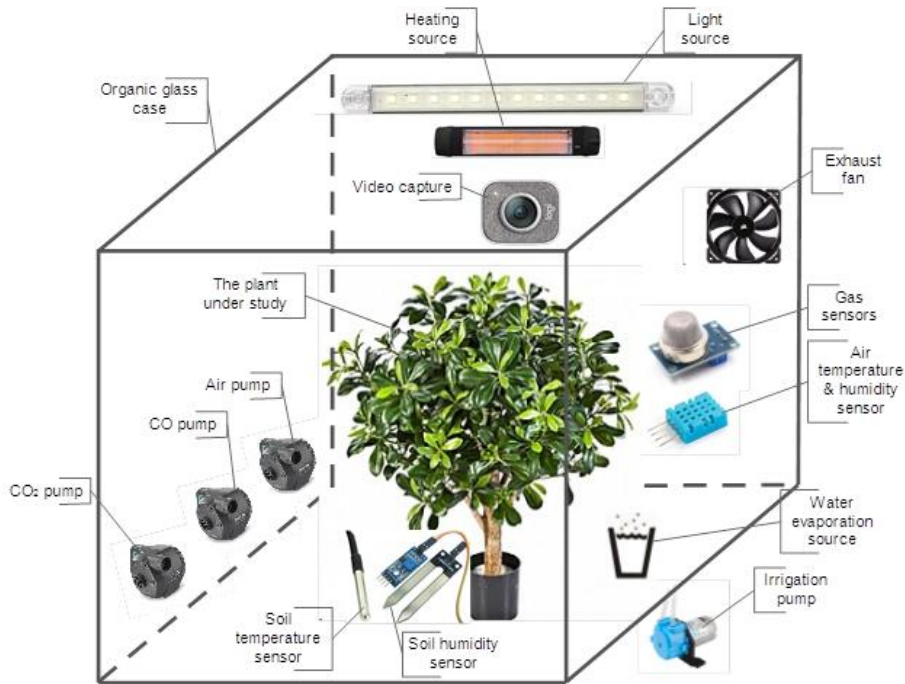


Figura 1. Sistemul „Smart Garden”.

Sistemul de control

Schema funcțională a sistemului de control este prezentată în Figura 2.

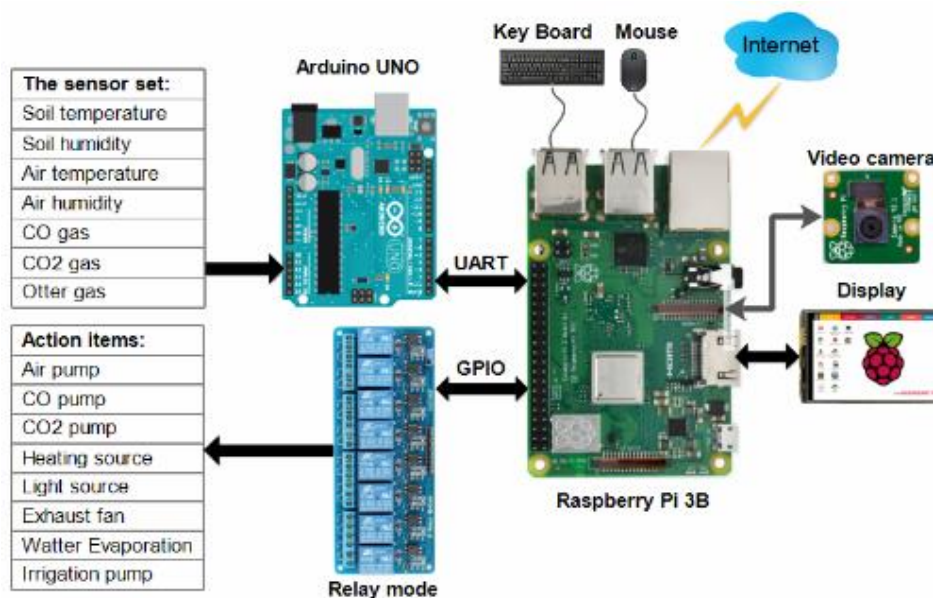


Figura 2. Sistemul de control a parametrilor climatici.

Componentele sistemului de control

În sistemul dat sunt încorporați următorii senzori, care de fapt transformă semnalul electric în semnal digital, astfel transmițând date despre diferiți parametri în dependență de tipul acestuia.

- Sensor de temperatura a solului – utilizat pentru a măsura temperatura solului.
- Sensor de umiditate a solului – utilizat pentru a măsura conținutul de umiditate al solului, determinând tipul acestuia.
- Sensorul de temperatură și umiditate – utilizat pentru a măsura temperatura și gradul de umiditate al încăperii.
- Sensorul de gaz – utilizat pentru măsurarea concentrației gazelor în încăpere.

Pe lângă senzori, alte componente importante sunt:

- Releuri – utilizate pentru acțiunea asupra parametrilor climatici (umiditate, temperatură, concentrație de gaze).
- Camera video – utilizată pentru vizualizarea stării vegetației și monitorizarea în timp real a tuturor schimbărilor vizuale ale plantelor.
- Lampa UV – utilizată pentru aprovizionarea cu lumină în cazul în care aceasta este absentă.
- Sursă de lumină – pentru iluminarea camerei.

Concluzii:

Implementarea unui astfel de sistem poate fi utilizată în domeniul agriculturii precum și în ecologie și protecția plantelor, fiind posibilă crearea condițiilor extreme cu scopul de a studia modificările ce ar putea apărea în procesul de evoluție al plantelor. Monitorizarea parametrilor de la distanță și controlul asupra mediului de creștere al cultivației servește ca avantaj, deoarece se economisește din timpul pe care specialistul ar trebui să-l petreacă fizic ca să urmărească schimbările ce se produc și manual să ajusteze mediul în conformitate cu parametrii pe care îi urmărește. Costul și instalarea unui astfel de sistem sunt moderate și ar putea fi implementate oriunde. Cu dezvoltarea tehnologiilor și calității componentelor, sistemul poate fi ridicat la un nivel înalt, fără investiții majore. Proiectul dat poate fi extins și pentru suprafețe mai mari, ce ar putea cuprinde zeci de metri de plantație, însă vor fi necesare investiții adiționale în achiziționarea microcontroloarelor, pentru suținerea și integrarea componentelor suplimentare precum receptorilor și actuatorilor ce vor fi integrați cu scopul obținerii informației mai exacte despre starea mediului și plantelor, precum poate fi utilizat și în particular pentru studiul diverselor specii de plante, fiind elaborat sub forma unui box de dimensiuni reduse, fiind folosit în cercetarea unei specii individuale.

Bibliografie:

1. Tsuyoshi Okayama, Kazuya Miyawaki *The “Smart Garden” System using Augmented Reality* [online]. [accesat 02.03.2021]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667016335613>
2. Technovation *Raspberry Pi Powered IOT Garden* [online]. [accesat 03.03.2021]. Disponibil: <https://www.instructables.com/Raspberry-Pi-Powered-IOT-Garden/>
3. Raspberry Pi Tutorial *Raspberry Pi Arduino Serial Communication* [online]. [accesat 04.03.2021]. Disponibil: <https://roboticsbackend.com/raspberry-pi-arduino-serial-communication/>