

Echipa: Bălău Bogdan, Puf Vlad, Rotaru Adrian, Bozi Bogdan

1. Bălău Bogdan



2. Puf Vlad, adresa: vlad_puf@yahoo.com



3. Rotaru Adrian, adresa: adrian_r95@yahoo.com

4. Bozi Bogdan,
bozi.t.bogdan@gmail.com



Titlu: Urban Farming System

Rezumat: Realizarea unui ansamblu care permite gestionarea autonoma a unei sere si interactiune si monitorizare in timp real prin aplicatie server-client cu interfata web. Serverul este hostat pe raspberry pi 3 model B, interactiunea se va face prin interfata web. Controlul actuatorilor se va face atat autonom cat si prin interactiunea utilizatorului, prin intermediul placutelor de dezvoltare Infineon XMC si Arduino.

Resurse: Raspberry Pi 3 model B, placuta infineon XMC1100, placuta Arduino UNO, senzor de temperatura si umiditate DHT11, senzor de umiditate handmade, senzor de temperatura handmade, LED RGB, potentiometrul de 10K Ohm, display LCD 1602, buzzer.

Urban farming System

Explorarea documentara asupra temei

Rezumat: Realizarea unui ansamblu care permite gestionarea autonoma a unei sere si interactiune si monitorizare in timp real prin aplicatie server-client cu interfata web. Serverul este hostat pe raspberry pi 3 model B, interactiunea se va face prin interfata web. Controlul actuatorilor

se va face atat autonom cat si prin interactiunea utilizatorului, prin intermediul placutelor de dezvoltare Infineon XMC si Arduino.

Resurse: Raspberry Pi 3 model B, placuta infineon XMC1100, placuta Arduino UNO, senzor de temperatura si umiditate DHT11, senzor de umiditate handmade, senzor de temperatura handmade, LED RGB, potentiometrul de 10K Ohm, display LCD 1602, buzzer.

Procesul de analiza si decizie:

Primul pas a fost gasirea motivatiei si aplicabilitatii acestui proiect.

Ideea a pornit de la necesitatea tot mai mare de alimente în zonele urbane de agrement. Expansiunea teritoriala a avut un impact dezastruos asupra culturilor, iar poluare a făcut ca de la an la an producția de alimente să scadă dramatic. Realizarea unui ansamblu care permite gestionarea autonomă a unei sere poate reface echilibrul natural al agriculturii.

Totodată implementarea de astfel de subsisteme în zonele urbane au ca principale beneficii scăderea poluării și realizarea unei agriculturi de subsistență pentru un număr mare de persoane.

Gestionarea unei culturi presupune în mare udarea și climatizarea acesteia. În acest sens, acest proiect își propune să măsoare variabilele de temperatură, umiditate și pe baza datelor colectate să realizeze o climatizare a mediului. Acest lucru va duce la o dezvoltare propice a culturilor fără o intervenție mare a omului.

Dupa stabilirea temei, pasul urmator a fost cautarea de inspiratie. Astfel am gasit diferite firme care au pus in practica aceasta idee. In cele ce urmeaza vom detalia in linii mari cateva idei.

1. Freight Farms – realizeaza intr-un container de ... pe ... o ferma hidroponica (adica solul este inlocuit fie cu solutii nutritive, fie cu un substrat de pietris sau nisip prin care circula permanent apa cu ingrasaminte chimice), care foloseste lumina ledurilor si irigare prin picurare.

2. SproutsIO – realizeaza un system de crestere a plantelor in apartament sau in birou utilizand monitorizarea cresterii acestora prin smartphone. Totodata ofera in timp real inregistrari cu privire la sanatatea plantei, cand este gata pentru a fi recoltata sau cand trebuie udata si ingrijita.

3. FarmBot Genesis – este un system ce poate fi controlat prin telefon. Userul poate allege cu ajutorul smartphonului ce sa planteze, cand sa ude, cand sa porneaza sistemul de aclimatizare

4. RUFs – Robotic Urban Farm System – gradina hidroponica vertical, implementata folosind Raspberry Pi si Arduino. Sistemul este controlat de smartphone, tablet sau PC, ofera notificari cand trebuie realimentat sistemul sau cand se produce ceva neasteptat. In rest sistemul este complet autonom, gestionand ciclul de reciclare a apei, monitorizarea si corectarea nivelului pH-ului si cantitatea de nutrient din sol, temperatura. Totodata ofera support de aclimatizare (circulatia aerului si controlul luminii) pentru instalarea in spatii interioare.

Dupa aceasta analiza se poate constata ca ideea unui sistem autonom de gestionare a unei sere este fezabila si au fost implementate diferite variante ale acestei idei.

Analiza resurselor:

Raspberry PI – cost redus, dimensiuni reduse, putere mare de calcul, va fi utilizat ca server si fa permite comunicarea bidirectionala intre sistem si utilizator prin intermediul unei pagini web.

XMC2GO, XMC1100 – deja achizitionate aceste placi de dezvoltare, experienta in folosirea lor, integrabilitate, putere de procesare

Arduino – experienta in programare, biblioteci cuprinzatoare, documentatie vasta.

Alternative resurse:

Intel Galileo – lipsa experientei in programarea acestei placi de dezvoltare, pret ridicat, suport redus

In concluzie, pentru realizarea proiectului am optat sa integram mai multe placute de dezvoltare pentru a putea implementa o comunicarea viabila si robusta, indiferent de elementele implicate.

Prezentare, realizare si implementarea solutiei

Ideea a pornit de la necesitatea tot mai mare de alimente în zonele urbane de agrement.

Expansiunea teritorială a avut un impact dezastruos asupra culturilor, iar poluarea a făcut ca de la an la an producția de alimente să scadă dramatic. Realizarea unui ansamblu care permite gestionarea autonomă a unei sere poate reface echilibrul natural al agriculturii.

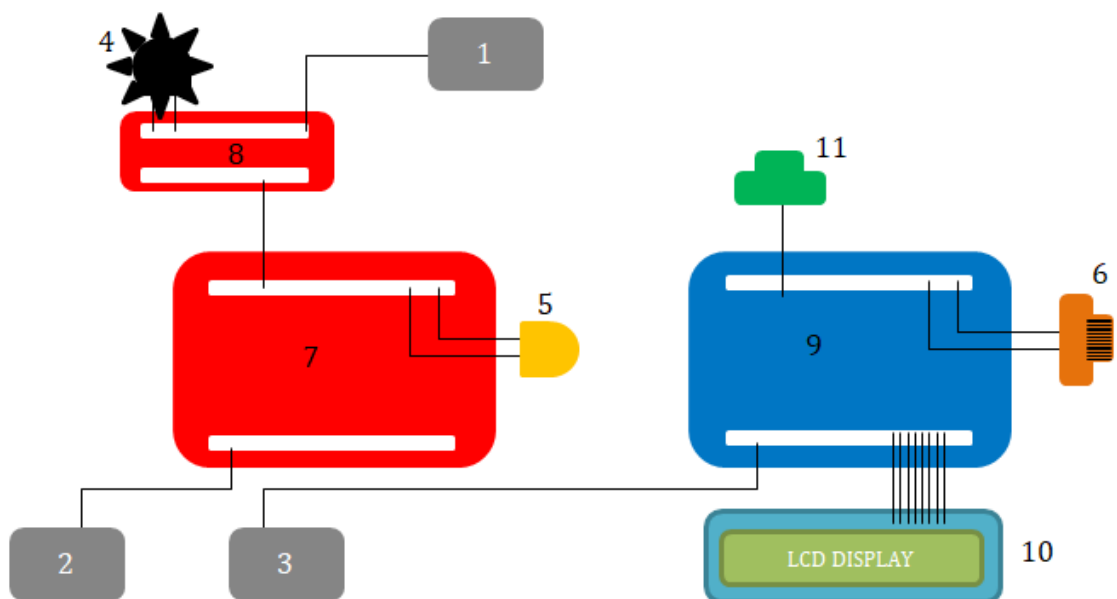
Totodată implementarea de astfel de subsisteme în zonele urbane au ca principale beneficii scăderea poluării și realizarea unei agriculturi de subsistență pentru un număr mare de persoane.

Gestionarea unei culturi presupune în mare udarea și climatizarea acesteia. În acest sens, acest proiect își propune să măsoare variabilele de temperatură, umiditate și pe baza datelor colectate să realizeze o climatizare a mediului. Acest lucru va duce la o dezvoltare propice a culturilor fără o intervenție mare a omului.

Componentele folosite în cadrul proiectului:

- Senzor de temperatura și umiditate DHT11
- Senzor de umiditate sol handmade
- Senzor de temperatura handmade
- LED RGB
- Potențiomtru de 10 K Ohm
- Display LCD 1602
- Plăcuța infineon XMC1100
- Plăcuța Arduino UNO
- Buzzer
- XMC4700 Relax Lite Kit
- Raspberry Pi 3 Model B
- Pompă realizată dintr-un motor DC
- Senzor umiditate YL-69
- Senzor nivel apă SR037

În cele ce urmează se va descrie modul de funcționare a unuia dintre ansambluri.



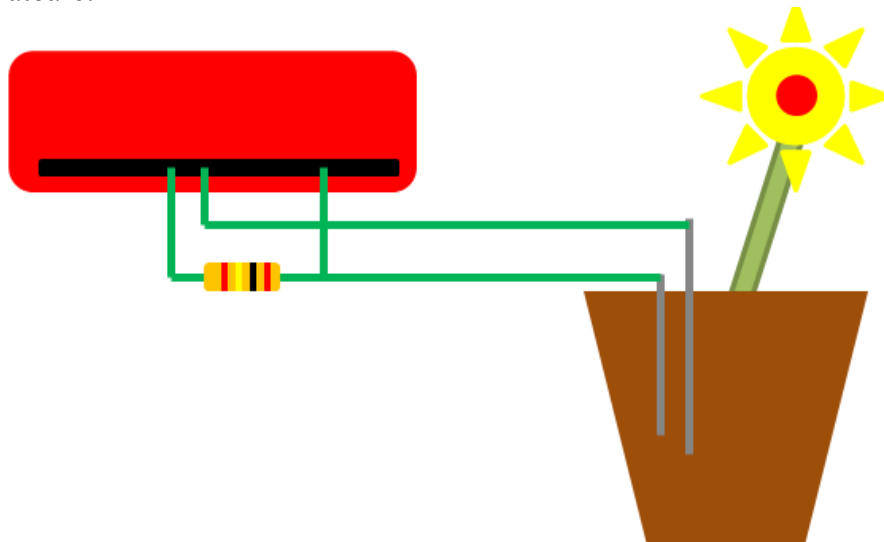
1. Senzor temperatura handmade folosind termistor KTY81/110
2. Senzor umiditate sol handmade
3. Senzor temperatură și umiditate aer DHT11
4. Ventilator
5. Led RGB
6. Potențiomtru
7. XMC1100 BootKit
8. XMC1100 BootKit

9. Arduino Uno
10. LCD Display
11. Buzzer

Senzorul de umiditate și temperatură a aerului înregistrează cele 2 date și afișează informațiile pe un display. Informația despre temperature este preluată și se afișează mesaje semnificative cu ajutorul ledul RGB după cum urmează:

- Culoarea Verde semnifică temperaturi sub 25 grade Celsius
- Culoarea Galben semnifică temperaturi cuprinse între 26 și 30 grade Celsius
- Culoarea Roșu semnifică temperature de peste 31 grade Celsius

Senzorul de umiditate sol a fost conceput manual utilizând 2 sârme de cupru, după cum arată schema următoare:



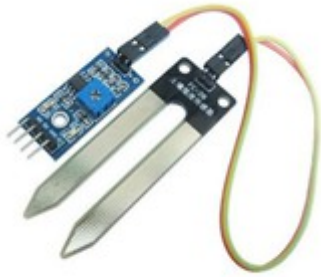
Pentru a stabili valoarea rezistenței s-a măsurat rezistența de pe 3 tipuri de soluri uscate. Valoarea obținută a fost mediată și s-a obținut rezistența de 30K Ohm. Procesul a fost repetat cu aceleași 3 mostre de sol în care s-a adăugat o cantitate mare de apă până la nivelul de suprasaturare. Rezistența obținută pentru solul umed este 10K Ohm. Astfel pentru a putea măsura corect am folosit o rezistență de 20K Ohm.

Folosind un CAN citim valorile primite. Astfel pentru sol cu umiditate de 100% obținem valoarea 0 iar pentru sol cu umiditate 0% valoarea de 1023. Cu ajutorul unor calcule simple se obține valoarea umidității solului exprimată în procente.

Pentru ușurința implementării, display-ul LCD este controlat cu ajutorul plăcuței Arduino Uno, care preia informații de la senzorul de umiditate și temperatură aer. Potențiometrul are rolul de a ajusta contrastul. Această opțiune a fost implementată deoarece în seră poate exista o cantitate mare de lumină.

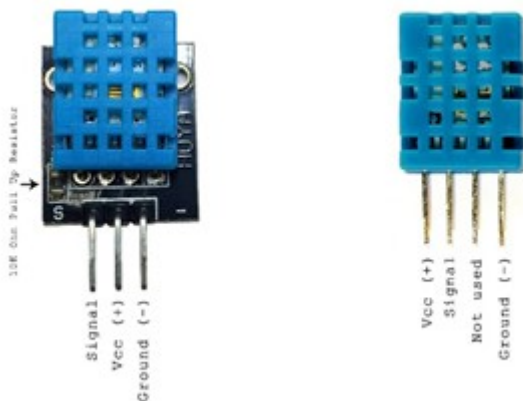
Senzorul de temperatură handmade a fost realizat folosind un termistor KTY81/110. Valoarea obținută de la convertorul analog numeric este procesată folosind formula lui Steinhart–Hart:

- unde :
- T – temperatura în grade Kelvin
 - R – rezistența la temperatura T
 - A, B, C - coeficienți Steinhart–Hart



Senzorul de umiditate care masoara rezistenta si conductivitatea dintre cele doua contacte este susceptibil erorilor. Rezistenta nu este un o marimire foarte bun pentru masurarea umiditati pentru ca poate fi influentata de multi factori dintr-o gradina inclusive ph-ul solului, particulele din apa si temperatura. De asemenea senzorul este expus unor factori de imbatranire cum ar fi corozionul. Pentru a elimina aceste inconveniente, senzorii capacitive sunt solutia. Acestia au o precizie mai buna deoarece nu sunt influentati de alti factorii de mediu in afara de proprietatea dielectrica a solului. In afara de asta, senzorii capacitive nu au nevoie de o suprafata conductive, avand o durata de viata mai mare.

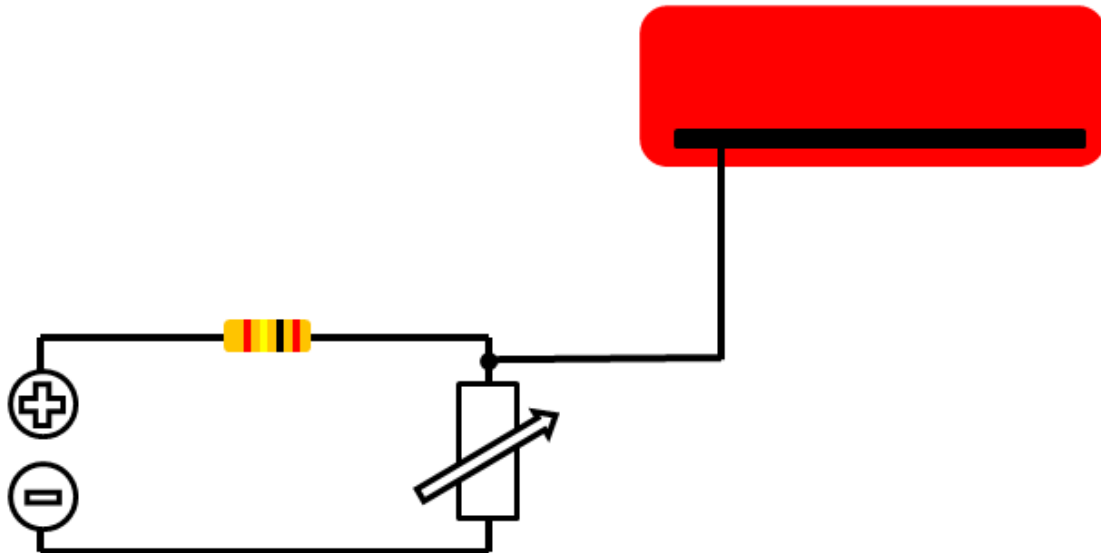
Pentru a masura temperatura si umiditatea aerului vom folosi DFRobot DHT11 Sensor



Acest senzor ofera o iesire digitala ceea ce il face robust si fiabil.

Senzorul include o masurare rezistiva a umiditatii si o masurare a temperaturii cu ajutorul unui NTC(controlat de un microcontroler de 8 biti). Per total acest senzor ofera un raport calitate-pret foarte bun si nu este susceptibil la interferente.

Senzorul de temperatură este prezentat în schema următoare:



În cazul în care temperatura înregistrată de unul dintre cei doi senzori de temperatură depășește 28 de grade se va porni ventilatorul pentru răcirea mediului. Dacă temperatura depășește 30 de grade se pornește automat un semnal acustic care anunță acest lucru. Semnalul acustic este însoțit și de aprinderea ledului RGB pe culoare roșie.

6. Server

Serverul este realizat pentru a prelua și afișa în timp real datele culese de la placute. În acest sens aplicația server conține 2 instanțe client. O instanță primește informațiile și cealaltă le trimite. Serverul este găzduit folosind un server Apache pe Raspberry pi 3.

Interfața este realizată în php și html și oferă informațiile despre starea sistemului și variabilele de mediu dar și interacțiunea utilizatorului cu sistemul.

Prima pagină conține informații în timp real culese de la senzori. Totodată oferă capacitatea utilizatorului de a controla manual pompa de apă folosind o comandă text. Comenzile sunt afișate în subsolul paginii.

Comunicarea dintre Server și Raspberry și Raspberry și placutele de dezvoltare este realizată folosind scripturi python. Raspberry se conectează automat la o rețea wi-fi salvată în preferințele utilizatorului și apoi rulează serverul. Pe scurt, Raspberry funcționează ca o punte între Server și placutele de dezvoltare. Informațiile de la senzori sunt trimise spre placuta serial, prin intermediul unei conexiuni USB. Odată ajunsă informația la Raspberry, aceasta este procesată și trimisă spre Server.

Funcția atașată apăsării unui buton este un script python, care procesează acțiunea și trimite spre Raspberry comenzile. După ce ajung la Raspberry acestea sunt apoi trimise spre placutele de dezvoltare.

Rezultatul final:

Proiectul permite o dezvoltare modulară dar și încapsulare. În acest sens, după necesități se pot adăuga mai multe module de senzor sau se pot încadra toate modulele într-un sistem de sine stătător.