

Proiect Masini Electrice si Actionari

Acoperiș Retractabil Automatizat - Pergolă

Proiect realizat de:

- Ilie Ioan-Calin
- David Leonard-Florin
- Maruntelu Gabriel-Sebastian

Grupa: 324AC

1. Obiectivele proiectului propus

Scopul proiectului “Acoperiș Retractabil Automatizat – Pergola” este de a crea un dispozitiv care să reproducă în mod cât mai fidel funcționalitatea unui acoperiș retractabil automatizat, folosit în practica obișnuită pentru a proteja interiorul unei case de intemperii. Prin implementarea acestui dispozitiv, ne propunem să obținem o soluție care să ofere o experiență similară cu cea a unui acoperiș retractabil manual, dar automatizată, cu accent pe detectarea precisă a condițiilor meteorologice și acționarea automată a acoperișului.

Un alt obiectiv important este asigurarea securității și integrității obiectelor și persoanelor aflate în interiorul casei. Astfel, sistemul trebuie să fie capabil să detecteze prezența ploii și să încida acoperișul în mod adecvat pentru a preveni deteriorarea sau udarea conținutului casei. La încetarea ploii, sistemul va deschide acoperișul pentru a reveni la starea inițială.

Astfel, obiectivele principale pentru realizarea proiectului sunt:

- **Controlul direcției motoarelor:** Dezvoltarea unui sistem capabil să controleze direcția de rotație a două motoare DC folosind un microcontroller Arduino.
- **Adaptarea la condiții dinamice:** Implementarea unui algoritm care schimbă direcția motoarelor în funcție de valorile citite de la un senzor analogic.
- **Funcționare temporizată:** Asigurarea funcționării motoarelor pentru o perioadă specificată, urmată de oprirea lor automată.

2. Descrierea domeniului ales și a soluțiilor similare

În cadrul tematicii cursului, proiectul nostru se potrivește cu categoria Smart House, fiind conceput pentru cei care valorizează inovația tehnologică și confortul casnic. Mai în amănunt, sistemul nostru de acoperiș retractabil automatizat este un dispozitiv care controlează automat acoperișul unei case miniaturale, răspunzând în mod autonom la condițiile meteorologice prin utilizarea unui senzor de ploaie. Acesta detectează prezența apei și acționează motoarele pentru a închide sau deschide acoperișul, protejând astfel interiorul casei de intemperii.

Soluții Similare

a) Acoperișuri Retractable Comerciale:

Sisteme precum cele oferite de branduri consacrate în domeniul acoperișurilor retractabile (Renson, Markilux) care folosesc tehnologii avansate de automatizare. Aceste sisteme sunt dotate cu senzori de vreme (ploaie, vânt, soare) și motoare puternice care permit acționarea rapidă și eficientă a acoperișului. De asemenea, aceste sisteme pot fi integrate cu sisteme de control inteligente, cum ar fi sistemele de casă intelligentă, pentru o experiență complet automatizată și personalizată.

b) Sisteme de Automatizare pentru Case Inteligente:

Alte soluții includ utilizarea sistemelor de automatizare pentru case inteligente (SmartThings, HomeKit, Alexa) care pot controla diferite aspecte ale locuinței, inclusiv acoperișurile retractabile. Aceste sisteme folosesc senzori și actuatori integrate pentru a oferi o experiență de utilizare simplificată și centralizată, permitând utilizatorilor să controleze acoperișul prin intermediul aplicațiilor mobile sau al comenzilor vocale.

c) Control PID pentru Sisteme de Acoperiș Retractabil:

Utilizarea unui controller PID pentru gestionarea mișcării acoperișului poate aduce un plus de precizie și stabilitate în controlul sistemului. Controlul PID este utilizat pentru a regla mișcările motoarelor în funcție de feedback-ul de la senzori, asigurând o deschidere și închidere lină a acoperișului, chiar și în condiții variabile de mediu.

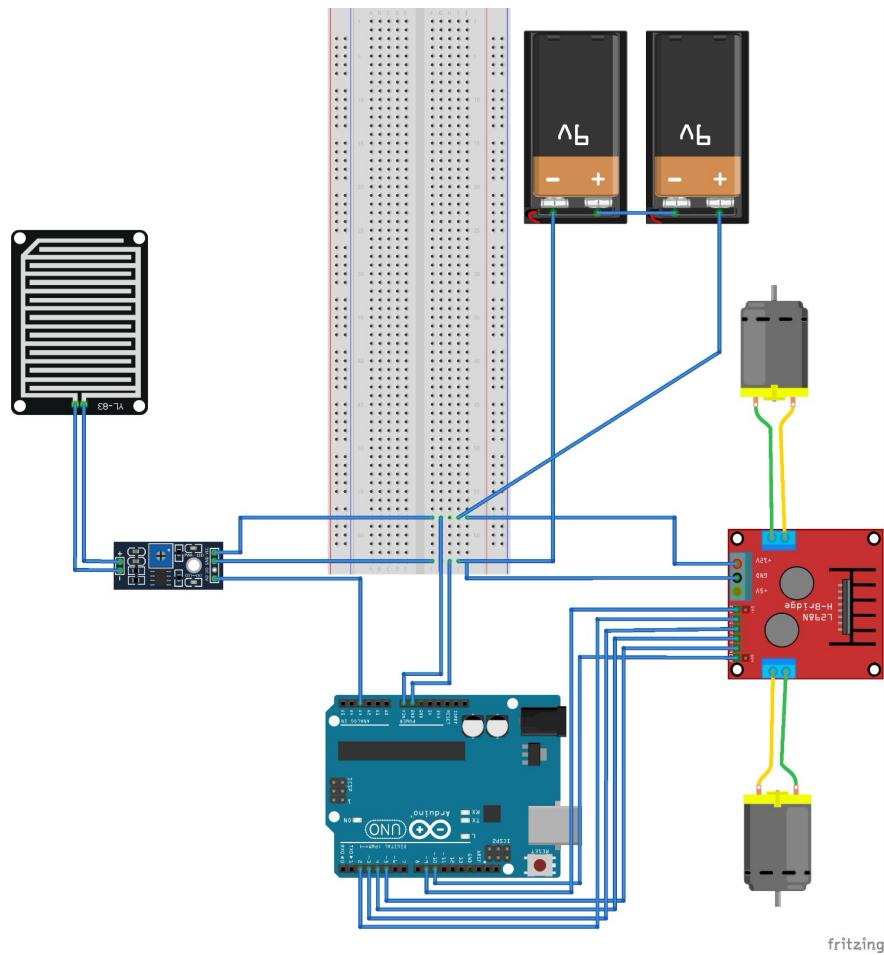
3. Descrierea solutiei propuse

Soluția propusă pentru acest proiect implică utilizarea unui senzor de ploaie pentru a detecta condițiile meteorologice nefavorabile și a controla automat deschiderea și închiderea acoperișului casei. Sistemul este gestionat de o placă Arduino, care acționează două motoare electrice pentru a realiza acest proces.

Un aspect esențial al soluției propuse este utilizarea unui senzor de ploaie conectat la Arduino, care trimit semnale în momentul detectării apei. Aceste semnale declanșează motoarele pentru a acoperi rapid casa, asigurând astfel protecția împotriva ploii. Odată ce senzorul nu mai detectează picături de apă, sistemul inițiază procesul de descoperire a acoperișului, permitând astfel casei să revină la starea inițială.

Pentru a susține și a controla mecanismul acoperișului retractabil, s-a folosit un set de componente atent integrate și aranjate. Placa Arduino primește datele de la senzorul de ploaie și controlează motoarele prin intermediul unor drivere de motor.

Schema aferentă implementării proiectului a fost realizată prin intermediul programului Fritzing:



4. Descrierea solutiei implementate cu prezentarea functionalitatilor aferente solutiei

Implementarea soluției implică citirea datelor primite de la senzorul de ploaie cu ajutorul unui dispozitiv Arduino Uno. Programul interpretează aceste date și acționează motoarele asociate acoperișului retractabil. În momentul în care senzorul detectează ploaie, acoperișul se închide automat, protejând casa. Odată ce senzorul nu mai detectează ploaie, acoperișul se deschide, permitând casei să revină la starea inițială. Acest proces este rapid și eficient, asigurând protecția locuinței fără a necesita intervenție umană.

Sistemul este proiectat pentru a funcționa în mod continuu, monitorizând constant condițiile meteorologice și acționând în consecință. În cazul în care senzorul detectează ploaie, acoperișul se va închide și va rămâne închis până când senzorul indică faptul că ploaia s-a opri.

Soluția implementată include:

- **Setarea pinilor:** Configurarea pinilor de control pentru motoare și a pinilor PWM pentru reglarea vitezei.
- **Citirea senzorului:** Utilizarea funcției *analogRead* pentru a citi valorile de la senzorul analogic și a decide direcția de rotație.
- **Controlul direcției motoarelor:** Implementarea funcției *driveMotors* pentru a seta direcția de rotație a motoarelor.
- **Temporizare și oprire:** Utilizarea variabilei *period* pentru a controla durata de funcționare a motoarelor și funcția *stopMotors* pentru a le opri.

```
void driveMotors(State direction){  
    analogWrite(motorSpeedPin1, 60);  
    analogWrite(motorSpeedPin2, 60);  
  
    if (direction == FORWARD) {  
        digitalWrite(motor1pin1, HIGH);  
        digitalWrite(motor1pin2, LOW);  
        digitalWrite(motor2pin1, HIGH);  
        digitalWrite(motor2pin2, LOW);  
    } else if (direction == REVERSE) {  
        digitalWrite(motor1pin1, LOW);  
        ...  
    }  
}
```

```

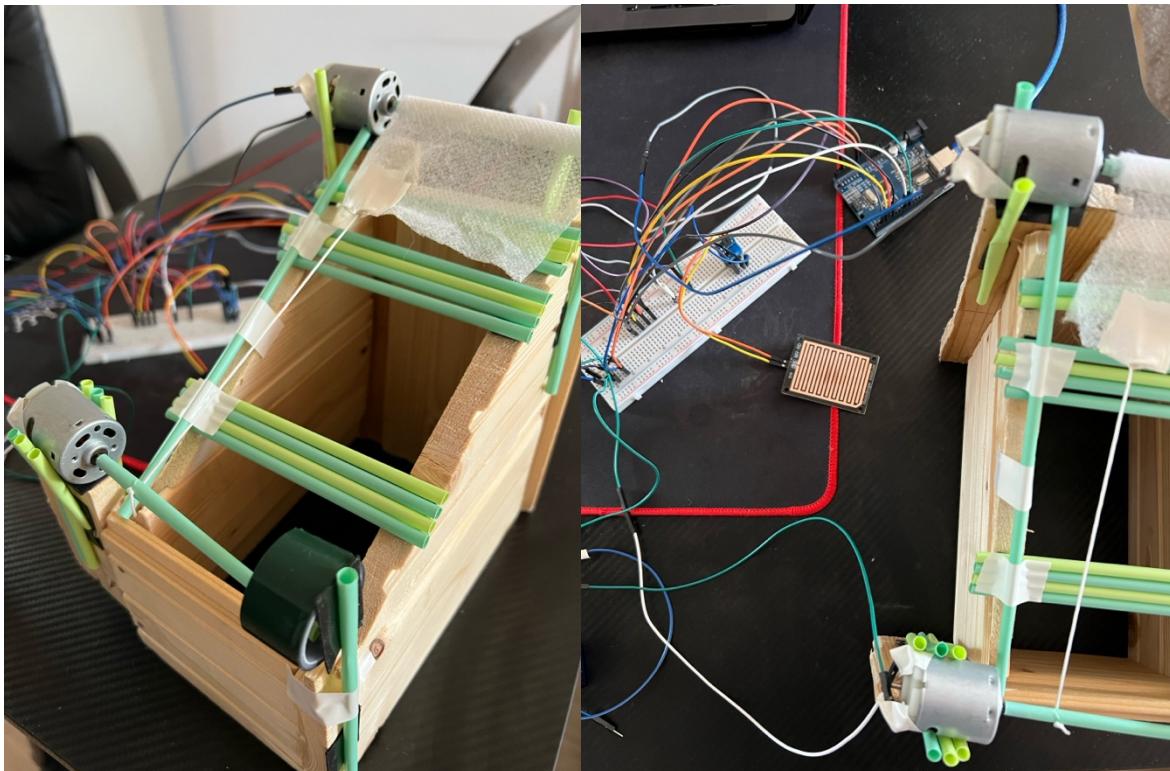
        digitalWrite(motor1pin2, HIGH);
        digitalWrite(motor2pin1, LOW);
        digitalWrite(motor2pin2, HIGH);
    }
}

void stopMotors() {
    analogWrite(motorSpeedPin1, 0);
    analogWrite(motorSpeedPin2, 0);
}

```

Componentele utilizate sunt urmatoarele:

- **Placa Arduino Uno**: pentru controlul întregului sistem
- **Modul Senzor de Ploaie**: pentru detectarea condițiilor meteorologice
- **Motoare electrice de curent continuu (DC Motors 12V)**: pentru acționarea mecanismului de deschidere și închidere a acoperișului
- **Driver de Motoare Dual L298N**: pentru controlul motoarelor
- **2 x baterie 9V**
- **Breadboard + fire mama-tata, tata-tata**
- **Lemn + paie**: pentru realizarea machetei

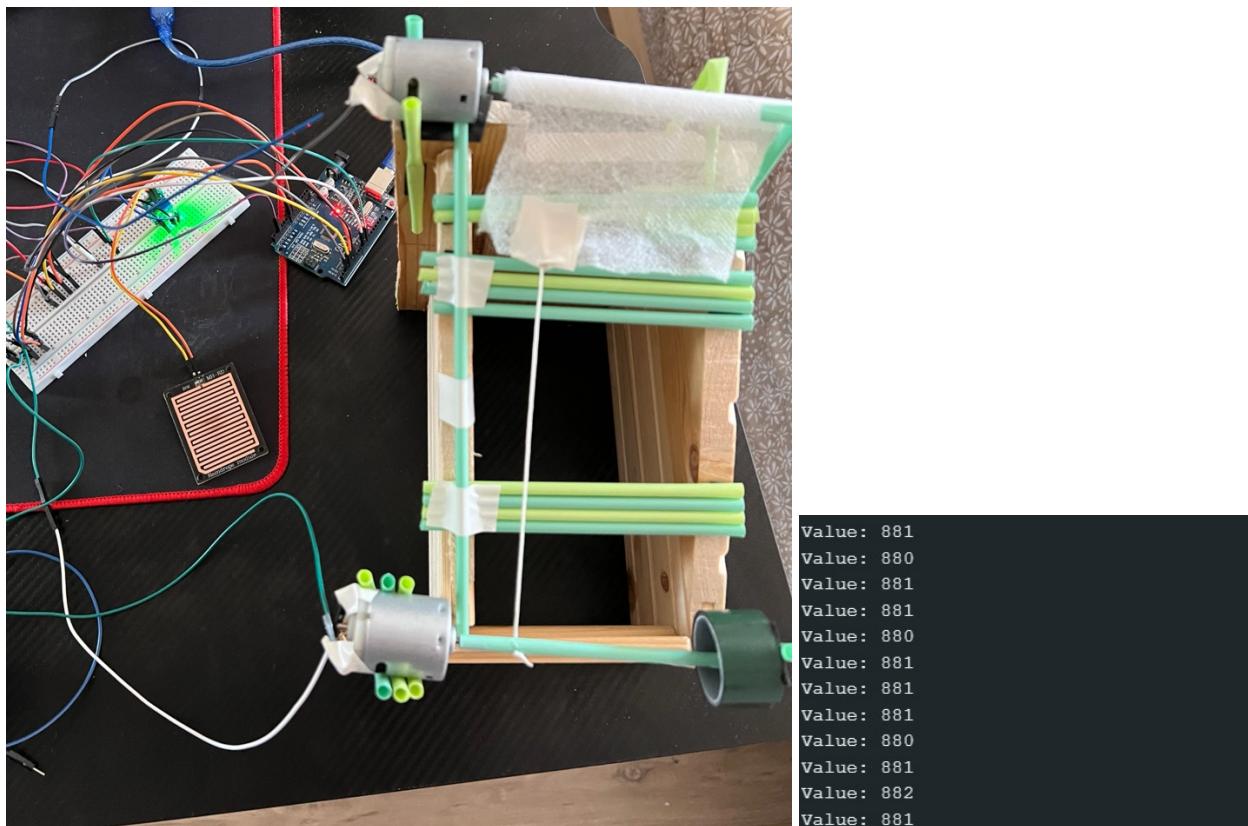


5. Testarea soluției

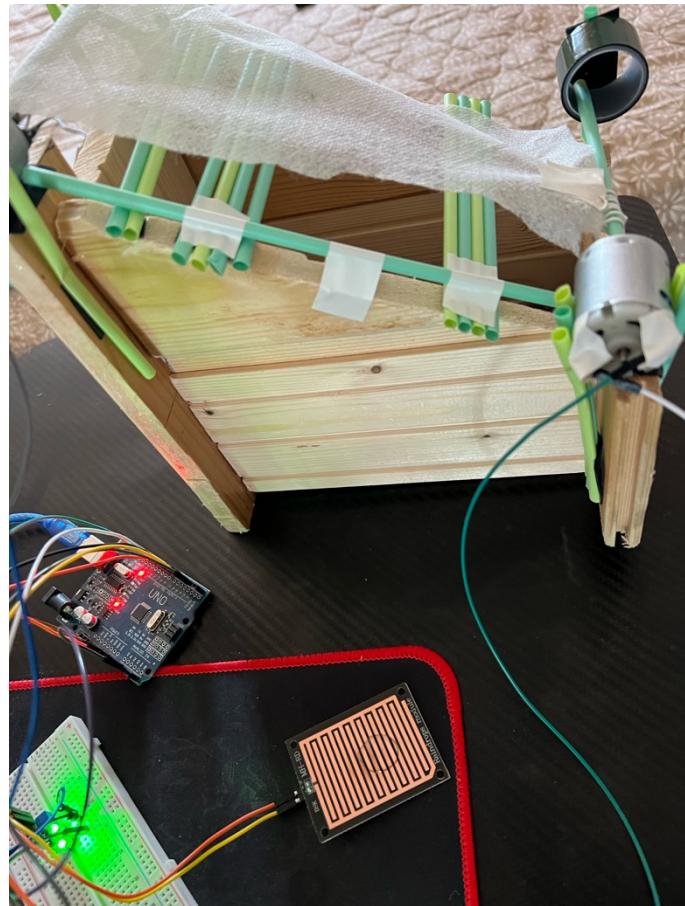
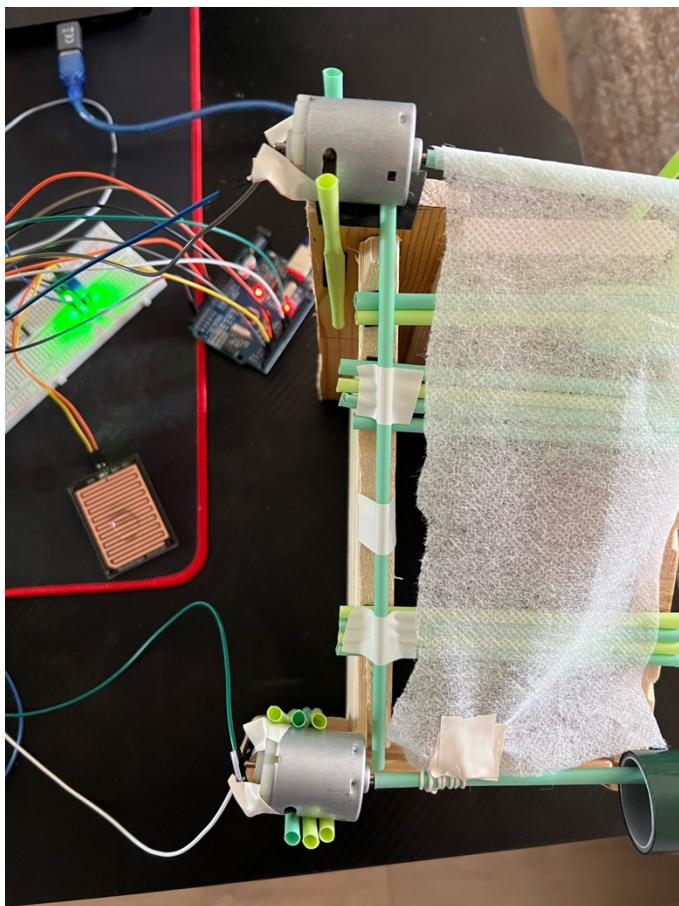
Testarea soluției se face în mod fizic prin aplicarea unei picături de apă pe senzorul de ploaie și verificarea funcționării corecte a sistemului. Aceste teste includ verificarea sensibilității senzorului, interpretarea corectă a datelor de către placa Arduino și funcționarea adecvată a motoarelor pentru închiderea și deschiderea acoperișului. Rezultatele testelor sunt esențiale pentru asigurarea calității, eficienței și funcționării sistemului.

Așadar, mai jos sunt prezentate cazurile posibile pentru detectarea ploii și acționarea acoperișului: detectarea ploii și închiderea acoperișului, oprirea ploii și deschiderea acoperișului.

1) *Caz cand senzorul este uscat:*



2) Caz cand senzorul simte picaturi de apa:



```
Value: 881  
Value: 880  
Value: 881  
Value: 881  
Value: 523  
Value: 515  
Value: 505  
Value: 502  
Value: 500  
Value: 499  
Value: 500  
Value: 500  
Value: 502
```

6. Contributiile membrilor

▪ Ilie Ioan-Calin

- Proiectarea și implementarea codului Arduino pentru citirea datelor de la senzorul de ploaie.
- Setarea pinilor și definirea stăriilor pentru senzor și motoare.
- Testarea inițială a funcționalităților de bază ale senzorului și motoarelor.
- Constructia machetei.
- Redactarea documentatiei.

▪ David Leonard-Florin

- Optimizarea codului Arduino pentru controlul eficient al motoarelor și reacția rapidă la semnalele senzorului.
- Realizarea schemei electrice a circuitului, incluzând senzorul de ploaie, placa Arduino și motoarele.
- Identificarea și implementarea unei viteze potrivite pentru rotirea motoarelor.
- Constructia machetei.
- Redactarea documentației.

▪ Maruntelu Gabriel-Sebastian:

- Cercetarea și documentarea soluțiilor similare existente pentru acoperișuri retractabile.
- Implementarea logicii pentru schimbarea stării acoperișului și a timpului de rotire a celor două motoare.
- Testarea soluției finale, inclusiv simularea condițiilor de ploaie, și analiza performanței sistemului.
- Constructia machetei.
- Redactarea documentației.