

SISTEM MECATRONIC DE UDARE A PLANTELOR

BIHOIU Madalina-Cornelia¹, DRAGUSIN Virginia², OLAERIU Vasilica³,
PISLARU Cristian-Mihai-Daniel⁴, RADU Daniel⁵, TOLU Gheorghe⁶.

Facultatea: IMST, Specializarea: IMST, Anul de studii: 2017-2018,

Conducator stiintific: Sl. Dr. Ing. **Liviu Marian UNGUREANU**

REZUMAT: Proiectul reprezinta un sistem mecatronic de udare a plantelor. Componentele sistemului sunt: placa de dezvoltare, shield driver de motoare, senzor de umiditate, pompa de apa, alimentator si carcasa metalica. Functionarea sistemului mecatronic este determinata de asamblarea corecta a componentelor conform documentatiei tehnice si realizarea programului pentru placa de dezvoltare.

CUVINTE CHEIE: sistem mecatronic, placa de dezvoltare, shield driver de motoare, senzor de umiditate, pompa de apa.

1. Introducere

In zona noastra climatica, majoritatea plantelelor nu primesc de la natura toata apa de care au nevoie. Aici intervine sistemul automatizat de udare care ne va ajuta sa furnizam in mod regulat apa necesara plantelor si sa reducem consumul fata de sistemul clasic de udare manuala cu furtunul. Sistemul automatizat de udare presupune o retea simpla de conducte si conexiuni ingropate in gradina. Cele doua mari variante ale sistemelor de irigare rezidentiale sunt:

1.1. Irigarea prin aspersie care se realizeaza prin aspersoare telescopice, cu diverse inaltimi de ridicare fata de sol si se adreseaza in special zonelor cu gazon. Aspersoarele sunt complet ingropate si mascate, facandu-si aparitia strict pe durata udarii. Tipurile de aspersoare sunt:

- a) **Aspersoarele rotative** care se caracterizeaza printr-un jet de apa ce se roteste pe un unghi stabilit la proiectare si la reglajul aspersorului si este utilizat cu precadere pentru peluzele cu gazon cu deschidere mai mare.
- b) **Aspersoare spray** care se caracterizeaza printr-o perdea de apa uniforma, distribuita pe un unghi prestabilit si reglabil. Se utilizeaza pentru spatii cu gazon cu deschidere mica sau pentru borduri florale si zone mai largi cu vegetatie deasa.

1.2. Irigarea prin picurare se realizeaza cu ajutorul unui tub de picurare asezat la suprafata terenului, conectat la sistemul de conducte subterane pentru functionarea automatizata. Exista si varianta de tub de picurare ce se poate monta ingropat, aproape de radacinile plantelor [1].

Obiectivul acestui proiect este realizarea unui sistem mecatronic de udare a plantelor care sa functioneze in parametrii impusi. Modalitatea de indeplinire a obiectivului consta in asamblarea corecta a componentelor conform specificatiilor tehnice si realizarea programului pentru placa de dezvoltare.

2. Stadiul actual

In acest moment pe piata se gasesc mai multe solutii de udare a plantelor din ghivece:

2.1. Kit micro irigatii pentru ghivece de la producatorul In Gradina, la prețul de: 99,99 lei care se livreaza impreuna cu programatorul electronic exterior la pretul de: 129,99 lei. Sistemul asigura necesarul de apa cu ajutorul picuratorilor cu debit fix. Functioneaza cu orice model de programator de udare [4].



Fig. 1 Kit micro irigatii pentru ghivece de la producatorul In Gradina

2.2. Kit pentru irigare ghivece de la producatorul Garland, la pretul de 93,00 lei. Acesta poate fi folosit pentru udarea plantelor din ghiveci. Sistemul poate fi montat, folosind hardware-ul inclus in kit [5].



Fig. 2 Kit micro irigatii pentru ghivece de la producatorul In Gradina

3. Implementare

Componentele sistemului mecatronic de udare a plantelor sunt: placa de dezvoltare, shield driver de motoare, senzor de umiditate, pompa de apa, alimentator si carcasa metalica.

Conectarea pompei de apa la shield se va face pe canalul M2 având grija la pinul marcat cu bulina rosie al pompei. Shield-ul va fi utilizat cu jumper-ul de alimentare comuna pus, astfel vom putea alimenta si placa de dezvoltare si pompa de la un singur alimentator conectat la placa de dezvoltare.

Senzorul de umiditate sol se va conecta la placa de dezvoltare la pinul analogic A0. Pinul de alimentare al senzorului se va conecta la pinul A2, senzorul va fi alimentat doar când se va efectua citirea [3].

3.1. Placa de dezvoltare compatibila cu Arduino UNO [2].



Fig. 3 dezvoltare compatibila cu Arduino UNO

Tabelul 1. Caracteristicile tehnice ale placii de dezvoltare

Parametrii:	Valori:
Tensiune de functionare:	5 V
Tensiune de alimentare Jack:	7 V – 12 V
Pini de I/O:	14
Pini PWM:	6 (din cei 14 de I/O)
Pini ADC:	8
Memorie flash:	32 kB (8 ocupati de bootloader)
Comunicatie:	TWI, SPI si UART
Frecventa de functionare:	16 MHz

3.2. Shield driver de motoare Dual L298P SMD cu Buzzer [2].

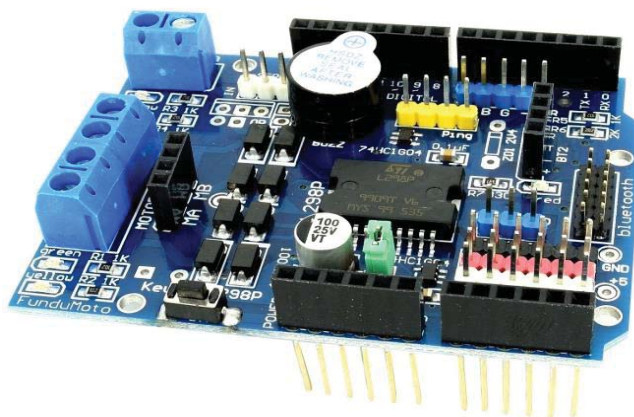


Fig. 4 Shield driver de motoare Dual L298P SMD cu Buzzer

Tabelul 2. Caracteristicile tehnice ale shield driverului de motoare

Parametrii:	Valori:
Tensiune de alimentare partea de logica:	5 V
Tensiune VIN:	6.5 V – 12 V
Tensiune PWRIN:	4.8 V – 35 V
Curent necesar logica:	maxim 36 mA
Curent maxim motoare:	2 A/motor
Putere maxima disipata:	25 W
Dimensiune:	65 x 53 mm

3.3. Modul cu senzor de umiditate a solului [2].

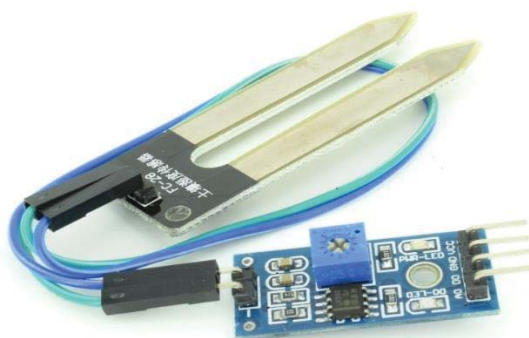


Fig. 5 Modul cu senzor de umiditate a solului

Tabelul 3. Caracteristicile tehnice ale senzorului de umiditate

Parametrii:	Valori:
Tensiune de operare:	3.3 V pâna la 5.5 V
Comparator CIP:	LM393
Linie Dupont:	2p (20cm)
Dimensiune PCB:	3,2 x 1,4 cm

3.4. Pompa de apa micro [3].



Fig. 5 Micro Pompa de apa

Tabelul 4. Caracteristicile tehnice ale micro pompei de apa

Parametrii:	Valori:
Tensiune:	3-12 V
Motor:	Mabuchi RS-360SH

3.5. Alimentator de 9 V, 1 A (pentru Arduino) [2].



Fig. 6 Micro Pompa de apa

Tabelul 5. Caracteristicile tehnice ale alimentatorului

Parametrii:	Valoare:
Tensiune:	9 V
Intensitate:	1 A

3.6. Carcasa metalica GM3010/1 (150 mm x 120 mm, 50 mm) [2].



Fig. 6 Carcasa metalica GM3010/1

Tabelul 6. Caracteristicile tehnice ale carcasei metalice

Parametrii:	Valoare:
Latime:	150 mm
Adancime:	120 mm
Inaltime:	50 mm
Greutate:	320 g

3.7. Sistemul mecatronic asamblat:

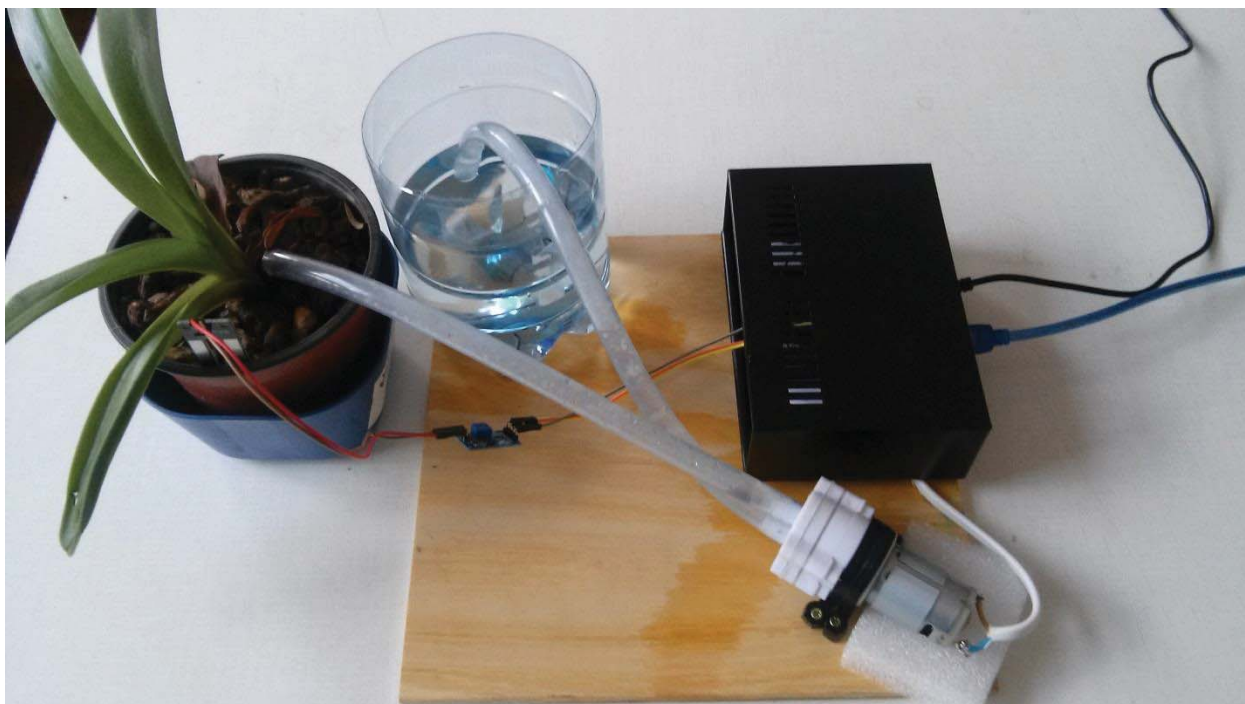


Fig. 7 Faza 1: Udarea unui singur ghiveci de flori



Fig. 7 Faza 2: Udarea unui grup de ghivece de flori

3.8. Programul pentru placa de dezvoltare:

Varianta initiala:

```
int E2 =11;
int M2 = 13;
int sensorPin = 0; // select the input pin for the potentiometer
int sensorValue = 0; // variable to store the value coming from the sensor

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(M2, OUTPUT);
}

void loop()
{
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  delay(1000);

  if (sensorValue > 520)
  {
    Serial.print("sensor = ");
    Serial.println(sensorValue);

    int value;

    for(value = 0 ; value <= 255; value+=5)
    {
      digitalWrite(M2, HIGH);
      analogWrite(E2, value);
      delay(30);
    }

    delay(500);
    value=0;
  }

  else

  {
    digitalWrite(M2, LOW);
    analogWrite(E2, 0);
    delay(500);
  }
}
```

Varianta finala:

```
int E2 =11;
int M2 = 13;
int sensorPin = 0; // select the input pin for the potentiometer
int sensorValue = 0; // variable to store the value coming from the sensor

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
```



```

pinMode(M2, OUTPUT);
}

void loop()
{
sensorValue = analogRead(sensorPin);
delay(LOW);

if (sensorValue > 520)
{
Serial.print("sensor = ");
Serial.println(sensorValue);
int value;
for(value = 0 ; value <= 255; value+=5)
{
digitalWrite(M2, HIGH);
analogWrite(E2, value);
delay(30);
}

delay(LOW);
value=0;
}
else

{
digitalWrite(M2, LOW);
analogWrite(E2, 0);
delay(LOW);
}
}

```

Observatie: Pentru a obtine o functionare cat mai corecta a sistemului mecatronic de udare a plantelor, am modificat in procedura de cautare **loop()**, valorile parametrilor functiei **delay()**.

4. Concluzii

Obiectivul proiectului este indeplinit. Sistemul mecatronic de udare a plantelor functioneaza in parametrii.

Am modificat programul pentru placa de dezvoltare initial pentru a avea o functionare corecta a sistemului.

Sistemul prezentat poate fi imbunatatit prin adaugarea unor elemente suplimentare (temperatura, umiditate aer, putere lumina solara) pentru alegerea momentului optim de udare.

5. Bibliografie

- [1]. <https://www.gardenium.ro>
- [2]. <https://www.optimusdigital.ro>
- [3]. <https://www.robofun.ro>
- [4]. <https://www.ingradina.ro>
- [5]. <https://www.dedeman.ro>