

# Smart Seed Planter

Nume: Floarea Gabriela-Estera, Grupă: 332CB

## Introducere

**Smart Seed Planter** este un sistem embedded automatizat care simulează integral procesul de plantare și îngrijire inițială a unei plante — de la pregătirea solului până la udarea automată — fără nicio intervenție umană după pornire.

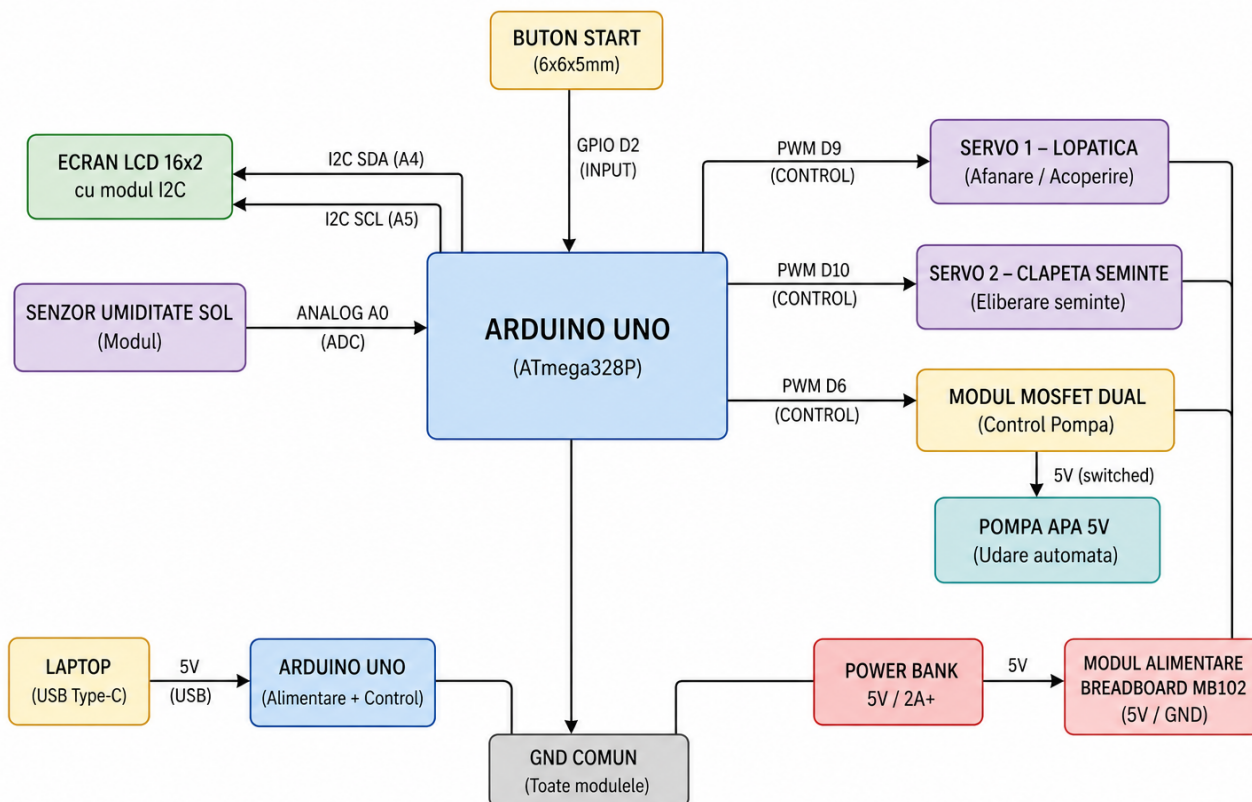
Ideea proiectului a pornit de la dorința de a automatiza un proces agricol de bază folosind exclusiv componente electronice accesibile și un microcontroller Arduino UNO. Sistemul execută o secvență completă de operații: afânarea solului cu o lopățiță acționată de servomotor, citirea umidității prin senzor analogic, luarea unei decizii automate despre oportunitatea plantării, eliberarea precisă a unei semințe printr-o clapetă mecanică, acoperirea semințelor cu pământ și udarea zonei plantate prin intermediul unei pompe controlate prin MOSFET.

Proiectul este util din mai multe perspective:

- poate reprezenta baza unui sistem simplificat de agricultură inteligentă, capabil să automatizeze procese precum plantarea, monitorizarea umidității și udarea automată;
- reduce intervenția umană necesară pentru îngrijirea inițială a plantelor și poate fi adaptat pentru sere automatizate, grădini inteligente sau sisteme educaționale interactive;
- arhitectura modulară permite extinderea sistemului cu funcții suplimentare precum conectivitate wireless, monitorizare prin telefon sau integrarea unor senzori suplimentari de temperatură și lumină.

## Descriere generală

Sistemul este structurat ca o **mașină de stări finite (FSM)** cu mai multe stări, coordonată de Arduino UNO. Utilizatorul apasă butonul de start, după care sistemul execută automat întreaga secvență: afânare sol, citire umiditate, decizie, plantare, acoperire, udare, finalizare. Dacă umiditatea nu este în intervalul optim (400–700), procesul este întrerupt și utilizatorul este notificat prin LCD și revine apoi în starea IDLE.



Arduino UNO coordonează patru module principale. **Modulul de detecție** folosește un senzor rezistiv de umiditate conectat pe A0, cu media a 5 citiri consecutive pentru eliminarea zgomotului. **Modulul mecanic** include două servomotoare SG90 alimentate din MB102: Servo 1 acționează lopățița pentru afânare și acoperire (D9), iar Servo 2 controlează clapeta de eliberare a semințelor (D10). **Modulul de irigație** controlează pompa de apă 5V prin modulul dual MOSFET (D6), necesar deoarece pompa depășește curentul maxim al unui pin Arduino. **Modulul de interfață** afișează starea curentă și valoarea umidității pe LCD-ul 16x2 cu modul I2C (A4/A5).

Alimentarea este duală: laptopul alimentează Arduino prin USB Type-C, iar un power bank de 5V/2A alimentează servo-urile și pompa prin modulul MB102, cu GND comun între cele două surse.

## Hardware Design

### Listă de piese

Componentă	Cantitate	Rol în sistem
Arduino UNO R3, ATmega328P, CH340G, Type-C	1x	Microcontroller principal, FSM
Servomotor SG90 (0°-180°)	2x	Lopățiță (D9) + clapetă semințe (D10)
Condensator electrolitic 470μF 16V	2x	Stabilizare alimentare servo-uri
Condensator electrolitic 1000μF 16V	1x	Stabilizare alimentare principală
Senzor umiditate sol cu modul	1x	Citire umiditate analogică (A0)

Pompă apă 5V	1x	Udare automată
Furtun silicon ~40cm	1x	Transport apă către sol
Modul dual MOSFET 15A 400W	1x	Control pompă din Arduino
Diodă protecție 1N4007	1x	Protecție la curent invers
Buton tactil 6x6x5mm	1x	Pornire secvență
Ecran LCD 16x2 + modul I2C	1x	Afișare stare și umiditate
Modul alimentare breadboard MB102	1x	Distribuire alimentare externă
Adaptor 9V	1x	Alimentare externă curentă
Suport 6 baterii AA	1x	Alimentare autonomă în versiunea finală
Breadboard 830 puncte	1x	Breadboard principal
Breadboard 400 puncte	1x	Zonă pompă + MOSFET
Fire jumper M-M / M-F	~70	Conexiuni între module

## Interconectarea hardware

Sistemul este construit în jurul plăcii **Arduino UNO**, care coordonează toate componentele hardware. Componentele de intrare sunt senzorul de umiditate și butonul de start, iar componentele de ieșire sunt cele două servomotoare, LCD-ul și pompa de apă controlată prin MOSFET.

**LCD-ul 16x2 cu modul I2C** este conectat prin interfața I2C folosind pinii A4 și A5 ai plăcii Arduino UNO. Utilizarea I2C reduce numărul de pini necesari și simplifică schema electrică.

**Senzorul de umiditate** este conectat pe pinul analogic A0 deoarece furnizează o valoare analogică variabilă în funcție de nivelul de apă din sol.

**Butonul de start** este conectat pe pinul D2 și utilizează rezistența internă de tip INPUT\_PULLUP a microcontrollerului. Astfel, nu mai este necesară utilizarea unei rezistențe externe.

**Cele două servomotoare SG90** sunt conectate pe pinii D9 și D10 deoarece acești pini suportă semnale PWM necesare controlului poziției servo-urilor. Servo 1 controlează lopățile pentru afânarea și acoperirea solului, iar Servo 2 controlează clapeta pentru eliberarea seminței.

**Pompa de apă** este controlată prin intermediul modului dual MOSFET conectat pe pinul D6. Pompa nu este conectată direct la Arduino deoarece consumă mai mult curent decât poate furniza un pin digital al microcontrollerului.

**Condensatoarele electrolitice** sunt conectate pe linia de alimentare externă pentru reducerea fluctuațiilor de tensiune produse de servo-uri și pompă.

**Dioda 1N4007** este montată paralel pe pompă pentru protecție împotriva tensiunilor inverse generate la oprirea motorului.

## Alimentare

Sistemul utilizează alimentare separată pentru partea logică și partea de putere. Arduino UNO este alimentat prin USB Type-C, iar servo-urile și pompa sunt alimentate separat prin modulul MB102. În

etapa actuală, MB102 este alimentat cu un adaptor de 9V conectat la priză, iar în varianta finală acesta va fi înlocuit cu un suport pentru 6 baterii AA, care furnizează aproximativ 9V și permite funcționarea autonomă a sistemului.

Toate modulele folosesc **GND comun**, necesar pentru interpretarea corectă a semnalelor de control.

## Justificarea pinilor folosiți

Pinii utilizați au fost aleși în funcție de rolul fiecărei componente și de funcționalitățile oferite de placa Arduino UNO. LCD-ul 16x2 utilizează comunicația I2C, motiv pentru care este conectat la pinii A4 și A5, dedicați liniilor SDA și SCL. Senzorul de umiditate este conectat la pinul analogic A0 deoarece furnizează o valoare analogică proporțională cu nivelul de apă din sol. Butonul de start este conectat pe pinul digital D2 și utilizează rezistența internă INPUT\_PULLUP pentru simplificarea conexiunilor hardware. Cele două servomotoare sunt conectate pe pinii D9 și D10 deoarece acești pini permit generarea semnalelor PWM necesare controlului precis al poziției. Modulul MOSFET este conectat pe pinul D6 și este utilizat pentru controlul pompei de apă fără a solicita direct sursa de curent a microcontrollerului.

## Tabel de conexiuni

Componentă	Pin componentă	Pin Arduino / Alimentare	Rol
LCD I2C	SDA	A4	Linie date I2C
LCD I2C	SCL	A5	Linie ceas I2C
LCD I2C	VCC	5V Arduino	Alimentare LCD
LCD I2C	GND	GND	Masă comună
Senzor umiditate	AOUT	A0	Citire analogică
Senzor umiditate	VCC	5V Arduino	Alimentare senzor
Senzor umiditate	GND	GND	Masă comună
Buton START	pin 1	D2	Pornire secvență
Buton START	pin 2	GND	INPUT_PULLUP
Servo lopățică	semnal	D9	Control servo
Servo lopățică	VCC	5V_MB102	Alimentare externă
Servo lopățică	GND	GND	Masă comună
Servo clapetă	semnal	D10	Control clapetă
Servo clapetă	VCC	5V_MB102	Alimentare externă
Servo clapetă	GND	GND	Masă comună
MOSFET	TRIG/PWM	D6	Control pompă
MOSFET	VIN+	5V_MB102	Alimentare pompă
MOSFET	VIN-	GND_MB102	Masă alimentare
Pompă	+	VOUT+ MOSFET	Alimentare pompă
Pompă	-	VOUT- MOSFET	Alimentare pompă
Diodă 1N4007	catod	VOUT+	Protecție pompă
Diodă 1N4007	anod	VOUT-	Protecție pompă

Condensatoare	+	5V_MB102	Stabilizare tensiune
Condensatoare	-	GND_MB102	Stabilizare tensiune

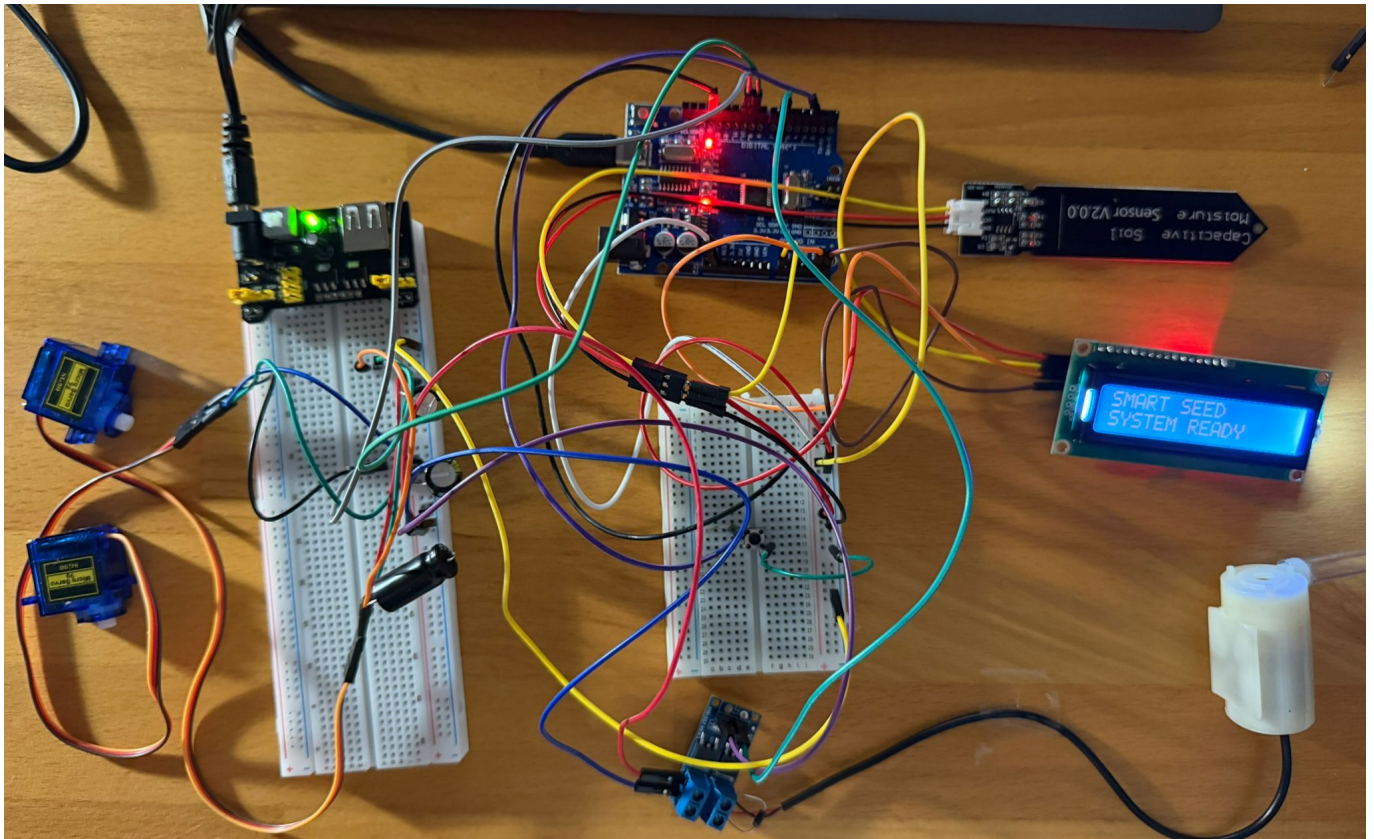
## Schema electrică



## Explicarea schemei electrice

- **Arduino UNO** reprezintă unitatea centrală a sistemului și coordonează toate componentele conectate.
- **LCD-ul** utilizează protocolul I2C pentru reducerea numărului de conexiuni necesare. Comunicarea se realizează prin liniile SDA și SCL, conectate la pinii A4 și A5.
- **Senzorul de umiditate** transmite către Arduino o valoare analogică proporțională cu nivelul de apă din sol. Această valoare este utilizată pentru luarea deciziei privind continuarea sau oprirea procesului de plantare.
- **Butonul de start** este conectat între D2 și GND. În configurația INPUT\_PULLUP, pinul are în mod normal valoarea HIGH și devine LOW atunci când butonul este apăsat.
- **Servomotoarele** sunt controlate prin semnale PWM generate de Arduino, însă sunt alimentate separat prin MB102 pentru a evita instabilitatea alimentării microcontrollerului.
- **Pompa de apă** este controlată prin intermediul modului MOSFET. Arduino trimite doar semnalul de comandă, iar alimentarea efectivă a pompei se face din sursa externă.
- **Dioda 1N4007** este montată paralel pe pompă și protejează circuitul împotriva tensiunilor inverse produse la oprirea motorului pompei.
- **Condensatoarele electrolitice** stabilizează alimentarea și reduc fluctuațiile de tensiune produse de actuator.
- Toate modulele folosesc aceeași masă comună pentru funcționarea corectă a întregului sistem.

## Componentele conectate - LCD Test



## Software Design

## Rezultate Obținute

## Concluzii

## Download

## Jurnal

## Bibliografie/Resurse

[Export to PDF](#)

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/andrei.batasev/gabriela.floarea>



Last update: **2026/05/16 19:22**