

Sistem prevenire inundatie - TONIȚĂ Cosmin-Cristian

Tonita Cosmin Cristian - 334CD

Introducere

- Sistemul detecteaza prin senzori de nivelul apei daca se produce o inundatie in incaperea in care este amplasat. In acest caz, actioneaza o electrovalva conectata la conducta de apa si opreste debitul, trimite o notificare in forma unui email si incepe pomparea apei din incapere in alt loc. De asemenea, dispune de un ecran LCD care prezinta informatii precum conexiunea la rețeaua wi-fi sau functionarea corecta a componentelor.
- Scopul proiectului este simularea mediului in care s-ar produce o inundatie din cauza conductelor defecte si oprirea ei.
- Am pornit cu gandul de a realiza un proiect care m-ar ajuta cu anumite aspecte din viata reala, iar prevenirea inundatiilor din subsol ar fi unul dintre cele mai practice si utile.
- Utilitatea proiectului consta in prevenirea daunelor cauzate de inundatii.

Descriere generală



Alimentarea se face de la un adaptor 12V/3A, conectat spre o mufa jack. 12V este directionat catre releele care controleaza pompa si electrovalva, si convertit la 5V prin convertorul pentru alimentarea ESP32, LCD (cu adaptor I2C) si senzorul capacitiv.

Sistemul foloseste 2 tipuri de senzori pentru redundanta si o detectie mai precisa: unul capacitiv care masoara nivelul apei, dand un rezultat analogic catre placuta, si unul flotant care functioneaza ca un intrerupator.

Cand este detectata o inundatie, acest lucru e indicat pe ecran, iar ESP-ul inchide electrovalva pentru a opri trecerea apei (conducta) si porneste pompa pentru a evacua apa acumulata.

Hardware Design

- Listă de piese

Componenta	Cantitate	Link
------------	-----------	------

Placa de Dezvoltare ESP32 cu WiFi și Bluetooth 4.2	1	https://www.optimusdigital.ro/placi-cu-bluetooth/4371-placa-de-dezvoltare-esp32-cu-wifi-i-bluetooth-42.html?search_query=Placa+de+Dezvoltare+ESP32+cu+WiFi+%C8%99i+Bluetooth+4.2+&results=8
Senzor de Lichid Flotant	1	https://www.optimusdigital.ro/senzori-altele/8179-senzor-de-lichid-flotant.html?search_query=0104110000053398&results=1
Mini Pompa de Apa (12 V)	1	https://www.optimusdigital.ro/altele/8141-mini-pompa-de-apa-12-v.html?search_query=0104110000053053&results=1
LCD 1602 cu Interfata I2C si Backlight Albastru	1	https://www.optimusdigital.ro/optoelectronice-lcd-uri/2894-lcd-cu-interfata-i2c-si-backlight-albastru.html?search_query=0104110000003584&results=1
Modul DC-DC Step Down LM2596S	1	https://www.optimusdigital.ro/surse-coboratoare-reglabile/1108-modul-dc-dc-step-down-lm2596hv.html?search_query=0104110000010100&results=1
Modul Mufa DC	1	https://www.optimusdigital.ro/conectori/177-modul-mufa-dc.html?search_query=0104110000000873&results=1
Senzor de nivel al apei	1	https://www.optimusdigital.ro/senzori-altele/272-senzor-de-nivel-al-apei.html?search_query=0104110000002655&results=1
Modul releu cu un canal (comandat cu 5 V)	2	https://www.optimusdigital.ro/electronica-de-putere-module-cu-releu/13084-modul-releu-cu-un-canal-comandat-cu-5-v.html?search_query=0104110000089113&results=1
Electrovalva cu solenoid, 12V	1	https://filtro.ro/electrovalva-cu-solenoid-12v-normal-inchisa-conectori-rapizi-1-4-6-mm-putere-6-5w-legatura-prin-lamele
Alimentator Universal, AC/DC 12V 3A	1	https://www.emag.ro/alimentator-universal-ac-dc-12v-3a-negru-miomotor-q-12v/pd/D42RKYBM/?ref=history-shopping_423191891_51747_1

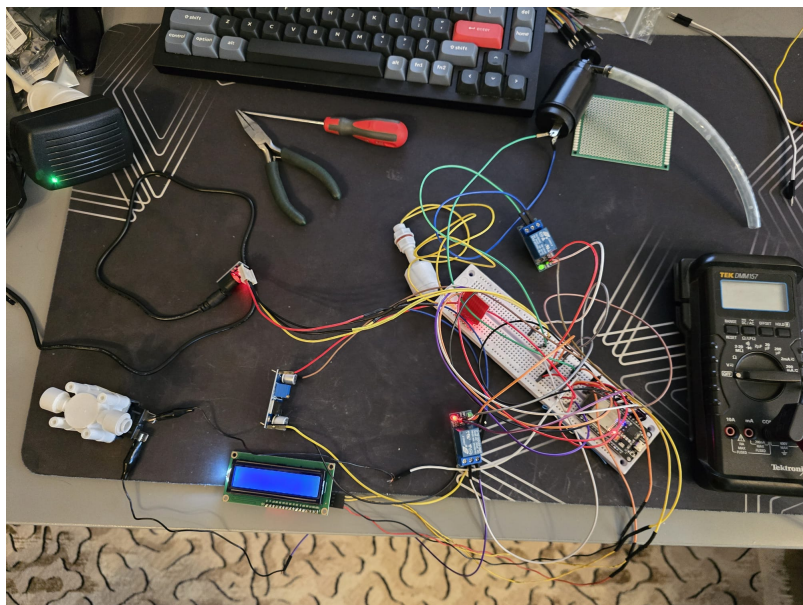
Schema electrica



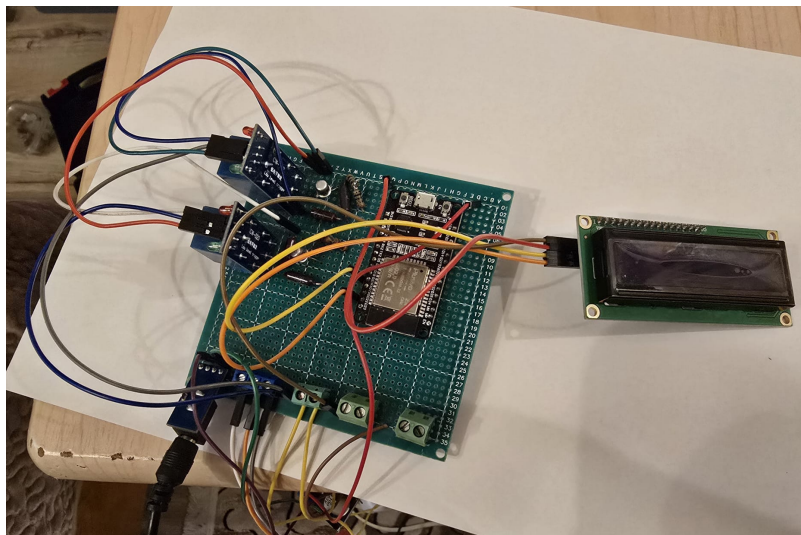
Schema prezinta conexiunile intre componentele sistemului. Datorita specificitatii unelor componente utilizate, au fost facute urmatoarele adaptari in CAD:

- * **Pompa si electrovalva** sunt reprezentate generic ca sarcini cu doua borne
- * **LCD-ul** este reprezentat prin interfata sa I2C cu 4 pini (VCC, GND, SDA, SCL), desi in realitate e un modul LCD 16×2 cu adaptor I2C atasat.
- * **Senzorul flotant** este reprezentat generic ca un intrerupator cu 2 borne, corespunzator functiei sale de baza - inchiderea circuitului cand e detectata apa.
- * **Modulele releu** au fost modificate fata de footprint-uri pentru a reflecta realitatea.
- * **Convertorul DC-DC** transforma tensiunea de 12V de la sursa principala la 5V pentru componentele electronice (ESP-ul, LCD-ul, senzorul capacitiv)

Cablaj (Breadboard)



Cablaj (Protoboard)



Software Design

Descrierea codului aplicației (firmware):

- Mediu de dezvoltare : Arduino IDE
- Librarii externe :

- **LiquidCrystal_I2C - Marco Schwartz** - comunicare I2C cu ecranul LCD

- **ESP Mail Client - Mobizt** - trimitere mail-uri ca notificari

Functii implementate:

- LCD I2C:

```
// setup
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Starting...");
// afiseaza diverse informatii despre sistem
lcd.print("FLOOD! V:ON P:ON"); // v = valva, p = pompa
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Water level:");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("System Ready  ");
```

- Operatii GPIO cu registri

```
#define FLOAT_SENSOR_MASK (1ULL << floatSensorPin)
#define PUMP_PIN_MASK (1ULL << PumpPin)
#define VALVE_PIN_MASK (1ULL << ValvePin)
```

```
gpio_config_t io_conf = {};  
io_conf.intr_type = GPIO_INTR_DISABLE;  
io_conf.mode = GPIO_MODE_INPUT;  
io_conf.pin_bit_mask = FLOAT_SENSOR_MASK;  
io_conf.pull_up_en = GPIO_PULLUP_ENABLE;  
gpio_config(&io_conf);  
  
bool readFloatSensorRegister() {  
    uint32_t gpio_input = REG_READ(GPIO_IN_REG);  
    return (gpio_input & FLOAT_SENSOR_MASK) != 0;  
}  
  
void setPumpRegister(bool state) {  
    if (state) {  
        REG_WRITE(GPIO_OUT_W1TS_REG, PUMP_PIN_MASK); // Set bit  
    } else {  
        REG_WRITE(GPIO_OUT_W1TC_REG, PUMP_PIN_MASK); // Clear bit  
    }  
}  
  
void setValveRegister(bool state) {  
    if (state) {  
        REG_WRITE(GPIO_OUT_W1TS_REG, VALVE_PIN_MASK);  
    } else {  
        REG_WRITE(GPIO_OUT_W1TC_REG, VALVE_PIN_MASK);  
    }  
}
```

- Intreruperi relee (electrovalva si pompa):

```
volatile bool floodDetected = false;  
volatile bool systemActive = false;  
  
// setup  
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(4), floodISR, CHANGE);  
  
void IRAM_ATTR floodISR() {  
    floodDetected = true;  
}  
  
setPumpRegister(true); // porneste pompa  
setValveRegister(false); // inchide electrovalva  
setPumpRegister(false); // opreste pompa  
setValveRegister(true); // deschide electrovalva
```

- Senzori (flotant-digital si capacitiv-analog pe pin ADC):

```
pinMode(floatSensorPin, INPUT_PULLUP);  
pinMode(capSensorPin, INPUT);
```

```
bool floatState = readFloatSensorRegister();
uint32_t capacitiveValue = readCapacitiveSensorRegister();

bool flood = (floatState == HIGH) || (capacitiveValue > 400);
```

- Wifi:

```
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
}
Serial.println(WiFi.localIP());

// verificare reconectare
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    WiFi.begin(ssid, password);
}
```

- Notificare prin email (SMTP):

```
// configurare
config.server.host_name = SMTP_HOST; // smtp.gmail.com
config.server.port = SMTP_PORT; // 587
config.login.email = AUTHOR_EMAIL;
config.login.password = AUTHOR_PASSWORD;

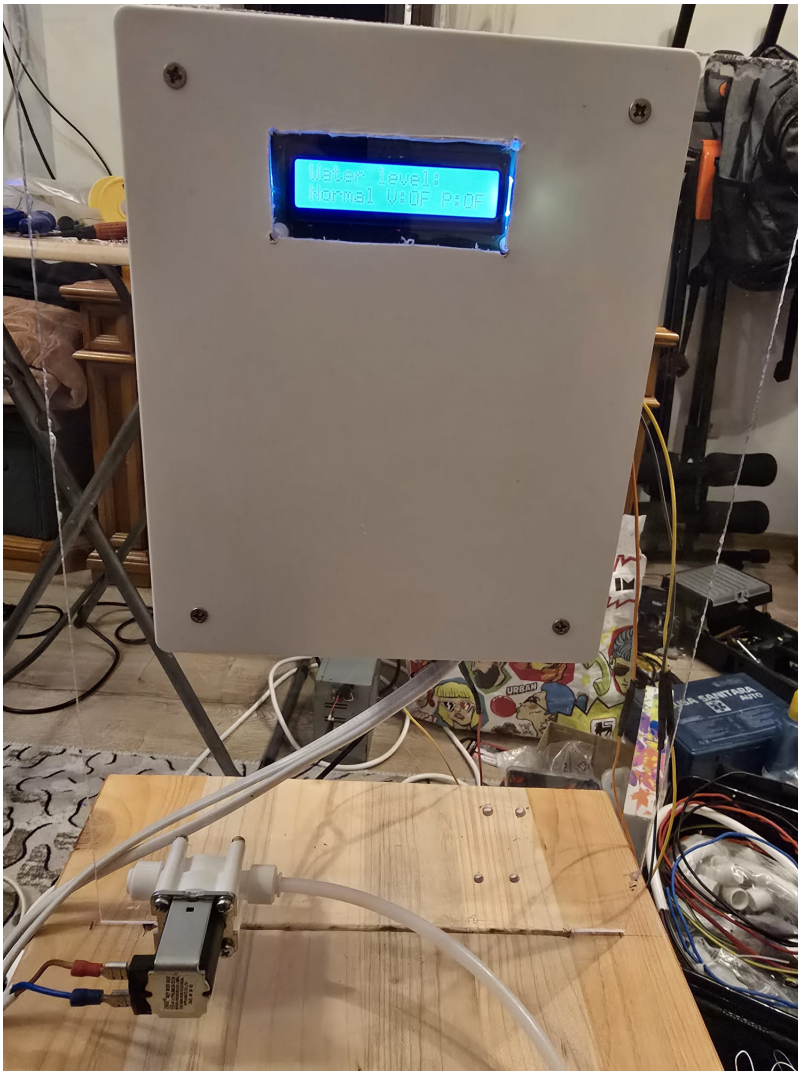
// trimitere mesaj
SMTP_Message message;
message.sender.name = F("Sistem Anti-Inundatie");
message.sender.email = AUTHOR_EMAIL;
message.subject = F("ALERTA INUNDATIE!");
message.addRecipient(F("Proprietar"), RECIPIENT_EMAIL);

String textMsg = "ALERTA DE INUNDATIE!\n\n";
textMsg += "Masuri luate automat:\n";
textMsg += "- Electrovalva INCHISA\n";
textMsg += "- Pompa PORNITA\n";

if (smtp.connect(&config)) {
    if (MailClient.sendMail(&smtp, &message)) {
        emailSent = true;
        lastEmailTime = millis();
    }
    smtp.closeSession();
}
```

Functionarea sistemului (fara tuburi/apa, doar logica): <https://youtu.be/BqaRONiYr7U>

Rezultate Obținute



Demo sistem final: <https://youtu.be/E7gNnOIGlbs>

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/fstancu/cosmin.tonita>



Last update: **2025/05/28 08:38**