

Sistema de Irrigação Automática com Arduino

Objetivo:

Desenvolver um sistema de irrigação automática para controle eficiente da irrigação de plantas, baseado em sensores de umidade do solo, utilizando a plataforma Arduino. O sistema irá monitorar a umidade do solo e ativar uma bomba de água quando necessário, garantindo o uso sustentável de água e a saúde das plantas.

1. Introdução

A irrigação é essencial para o crescimento saudável de plantas, especialmente em ambientes onde a água é um recurso limitado. Sistemas automáticos de irrigação oferecem uma solução eficiente para manter o solo nas condições ideais para o desenvolvimento das plantas, sem desperdício de água. O Arduino, por ser uma plataforma acessível e versátil, é uma ótima escolha para a construção de sistemas automatizados, como no caso de uma irrigação controlada.

2. Objetivos Específicos

- Desenvolver um sistema que acione a irrigação de acordo com a umidade do solo.
 - Utilizar sensores de umidade e controlar uma bomba de água via Arduino.
 - Implementar um sistema que otimize o consumo de água, acionando a bomba apenas quando o solo estiver seco.
 - Possibilitar ajustes de parâmetros de umidade para personalizar o sistema conforme as necessidades das plantas.
-

3. Metodologia

3.1. Escolha dos Componentes

Para o desenvolvimento deste projeto, serão utilizados os seguintes componentes principais:

- Arduino Uno** (ou qualquer outra placa Arduino compatível)
- Sensor de umidade do solo** (por exemplo, sensor capacitivo FC-28)
- Bomba d'água submersível** (ou uma bomba de água elétrica de baixo consumo)
- Relé de controle de alta potência** (para controlar a bomba)
- Painel LCD 16x2** (para visualizar porcentagem de umidade)

- **Fonte de alimentação adequada** para o Arduino e a bomba
- **Tubos de irrigação** (para direcionamento da água)
- **Jumpers e fios de conexão**

3.2. Esquema de Ligação

- O **sensor de umidade** será conectado à entrada analógica do Arduino, permitindo a leitura do nível de umidade do solo.
- O **relé** será utilizado para controlar a bomba de água, conectando a saída digital do Arduino ao relé, que por sua vez acionará a bomba.
- A bomba será conectada à fonte de alimentação externa adequada, com o relé atuando como intermediário entre o Arduino e a bomba.

3.3. Leitura e Processamento dos Dados

O sensor de umidade do solo fornecerá uma leitura analógica que varia de acordo com a quantidade de água no solo. Quando o solo estiver seco, a resistência do sensor será alta, indicando que o sistema precisa irrigar.

O Arduino lerá continuamente esses valores e, com base em um limite predefinido (ajustável), determinará se é necessário acionar a bomba.

3.4. Controle da Irrigação

Caso o nível de umidade do solo esteja abaixo do limite especificado, o Arduino aciona a bomba, irrigando o solo até que o valor de umidade alcance o nível desejado.

O processo de irrigação pode ser automatizado de forma que o sistema pare de funcionar quando a umidade ideal for atingida.

4. Desenvolvimento do Código

O código do sistema de irrigação é escrito na IDE do Arduino. A seguir, é apresentado o código desenvolvido para realizar o controle do sistema de irrigação, levando em conta a umidade do solo. O código também inclui o uso de um display LCD para fornecer feedback visual sobre a umidade do solo e o status do sistema de irrigação.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Configurações do LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Endereço do I2C pode variar,
verifique com um scanner I2C

const int pinoSensor = A0; // Pino do sensor de umidade
```

```

const int pinoRele = 8;    // Pino do relé
const int pinoLed = 9;     // Pino do LED

void setup() {
  pinMode(pinoRele, OUTPUT);
  pinMode(pinoLed, OUTPUT);
  digitalWrite(pinoRele, LOW); // Garantir que a bomba esteja desligada
  lcd.begin(16,2);
  lcd.backlight(); // Ativar a luz de fundo
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int umidade = analogRead(pinoSensor);
  float umidadePorcentagem = map(umidade, 540, 380, 0, 100); // Mapeia a
  leitura para porcentagem
  umidadePorcentagem = constrain(umidadePorcentagem, 0, 100); // Garante
  que o valor fique entre 0 e 100
  Serial.print("Umidade (bruta): ");
  Serial.println(umidade); // Imprime o nível de umidade do sensor
  Serial.print("Umidade (porcentagem): ");
  Serial.print(umidadePorcentagem);
  Serial.println("%");

  // Verifica se a leitura do sensor é abaixo de 330
  if (umidadePorcentagem < 70) {
    lcd.clear();
    lcd.print("Desidratado: ");
    lcd.print(umidadePorcentagem);
    lcd.print("%");
    digitalWrite(pinoLed, HIGH); // Liga o LED
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Irrigando...");

    // Liga a bomba
    Serial.println("Bomba ligada");
    digitalWrite(pinoRele, LOW);
    delay(3000); // Irriga por 3 segundos
    Serial.println("Bomba desligada");
    digitalWrite(pinoRele, HIGH); // Desliga a bomba

    delay(2000); // Aguarda 2 segundos antes de verificar novamente
  } else {
    lcd.clear();
    lcd.print("Hidratado: ");
    lcd.print(umidadePorcentagem);
  }
}

```

```
    lcd.print("%");  
    digitalWrite(pinoLed, LOW); // Desliga o LED  
}  
    if (umidadePorcentagem >= 70) {  
        digitalWrite(pinoRele, HIGH); // Garante que a bomba  
esteja desligada  
        Serial.println("Bomba desligada (suficiente)");  
    }  
  
    delay(1000); // Aguarda 1 segundo antes de nova leitura  
}
```

5. Tópicos do Projeto

5.1. Hardware

- **Arduino Uno:** A placa principal que irá processar as entradas e saídas.
- **Sensor de Umidade do Solo:** Medirá a quantidade de água presente no solo. Pode ser um sensor resistivo ou capacitivo, dependendo da precisão desejada.
- **Bomba Submersível:** Acionada por um relé, é responsável por fornecer a água necessária para a irrigação.
- **Painel LCD 16x2:** Visualizar porcentagem de umidade do solo, adicionar mensagens de aviso 'seco', 'úmido' ou 'Irrigando'.
- **Relé de 5V:** Para controlar a bomba, que pode consumir mais corrente do que o Arduino pode fornecer diretamente.
- **Fonte de Alimentação:** Uma fonte de 12V para alimentar a bomba e uma de 5V para o Arduino.

5.2. Software

- **IDE Arduino:** Ambiente de desenvolvimento para programar o Arduino.
- **Lógica de Programação:**
 - Inicialização de variáveis e pinos.
 - Leitura do sensor analógico.
 - Definição de um valor de umidade para iniciar a irrigação.
 - Acionamento e desligamento da bomba.
 - Monitoramento do estado do sistema e feedback visual ou via serial.

5.3. Montagem do Sistema

- **Cenário Real:** O sistema será montado em um canteiro de jardim ou em um vaso de plantas, onde o sensor será inserido no solo e a bomba conectada a um sistema de tubos para irrigar as plantas.

- **Testes de Funcionamento:** Serão realizados testes para ajustar o limite de umidade e garantir que a bomba seja acionada corretamente.
-

6. Resultados Esperados

- Um sistema funcional que mantém o solo com a umidade ideal para o crescimento das plantas.
 - Um aumento na eficiência do uso de água, já que a irrigação ocorre apenas quando necessário.
 - Facilidade de personalização para diferentes tipos de plantas e condições de cultivo.
-

7. Conclusão

Este projeto de irrigação automática utilizando Arduino proporciona uma solução prática e de baixo custo para o controle da irrigação de plantas, garantindo eficiência no consumo de água e melhorando a qualidade do cuidado com as plantas. O sistema pode ser facilmente adaptado para diferentes ambientes, como jardins, hortas ou vasos de plantas, e pode ser expandido para incluir funcionalidades como irrigação em horários programados, monitoramento remoto, entre outros.

8. Possíveis Melhorias

- **Monitoramento remoto:** Adicionar conectividade (Wi-Fi ou Bluetooth) para monitoramento e controle do sistema via smartphone ou computador.
- **Sensores adicionais:** Integrar sensores de temperatura e luz para tornar o sistema mais inteligente e responsivo a diferentes condições ambientais.
- **Ajuste automático de parâmetros:** Permitir que o sistema ajuste automaticamente os parâmetros de irrigação com base em condições climáticas, como umidade relativa do ar ou previsão de chuva.