

Irrigação inteligente

Luis Henrique Matos Sales e João Lucas Sidney Rodrigues

¹Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Roraima (UFRR) – Boa Vista – RR – Brasil

luismatossales@hotmail.com, JoaoLucaSidney@outlook.com

Resumo: Neste trabalho foi implementado um sistema de irrigação simulado na plataforma TinkerCad, utilizando um arduino uno como microcontrolador e sensores de luz, temperatura e gás. O usuário pode escolher entre uma das três culturas de plantas pré-definidas no sistema que alteraram tanto a frequência de irrigação tanto o tempo de irrigação, a irrigação não é acionada a não ser que a temperatura esteja acima de 25°C, para casos em que o valor do gás ultrapasse 50 ou a temperatura passe de 60°C o sistema entenderá como incêndio e ligara a irrigação para tentar apagar o fogo e caso o nível de iluminação captado pelo fotoregistor esteja abaixo de 250 será ligado uma luz externa para iluminar a plantação.

1. Introdução

Este trabalho possui foco em resolver o problema de irrigação para diferentes culturas de plantações agrícolas, sendo campas de realizar a irrigação na medida e em tempo pré-determinado para cada cultura e detectar possíveis incêndios e tentar extinguí-los. O ambiente que proporcionou a construção deste trabalho foi o TinkerCad com a url <https://www.tinkercad.com>. Esta plataforma permite a criação de simulações de circuitos com arduino e a criação de projetos de construção de objetos 3D como uma casa.

2. Descrição do Projeto

Os componentes que foram utilizados na construção deste projeto foram um arduino UNO como unidade controladora, um micro servo motor para realizar o movimento de abrir e das torneiras, um sensor de temperatura TMP36, um sensor de gás para medir o nível de CO₂ no ambiente, um fotoregistor para detectar se a luz externa será ligado ou não, um potenciômetro para controlar a intensidade da tela LCD, uma tela LCD para exibir os dados que estão sendo coletados e os eventos que estão ocorrendo como irrigação ou incêndio, dois botões um para mudar o tipo cultura e outra para selecionar, três capacitores de 1Kohm, dois capacitores 220ohms e um capacitor de 4,7Kohms. O ideal caso este projeto fosse implementado na vida real seria criar-se uma API em nuvem para que o usuário possa controlar e ter acesso a essas informações de qualquer lugar além do uso de um sensor de umidade que encontra-se indisponível na plataforma TinkerCad até o presente momento da construção deste trabalho.

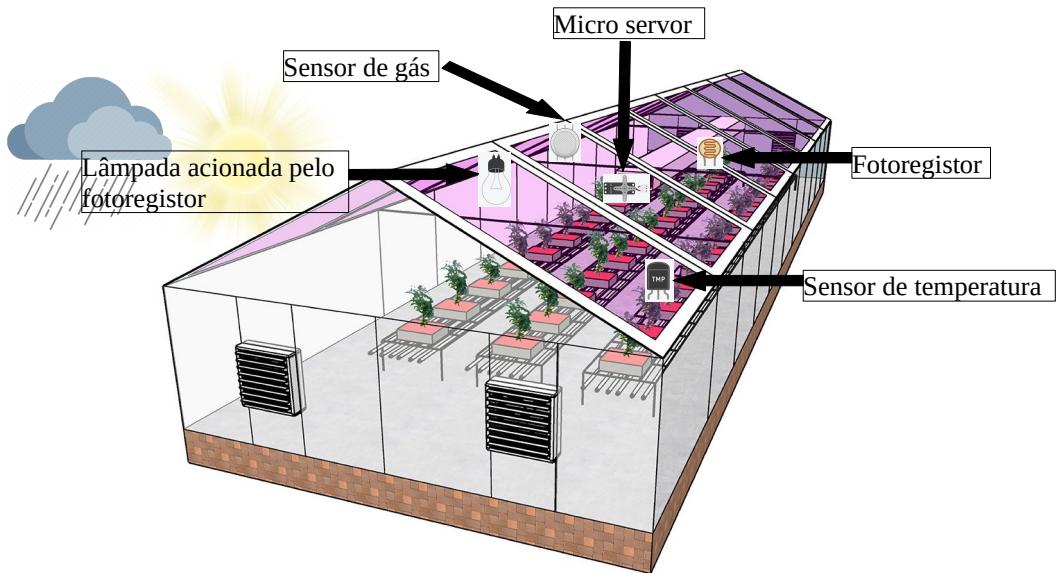


Figura 1: Big Picture

A figura 1 apresenta a Big Picture do trabalho dispostos simbolicamente em uma estufa este trabalho também pode ser adaptado para plantações externas.

Storyboard



Ao entrar no sistema selecione a cultura desejada para irrigar.



Os dados de Temperatura, nível de gás e claridade serão coletados rotineiramente.



Alguns status como irrigação, incêndio e luz serão exibidos na tela LCD juntos com os dados coletados.



Análise dos dados que influenciam no funcionamento do sistema.

2.1. Modelagem do Sistema Proposto

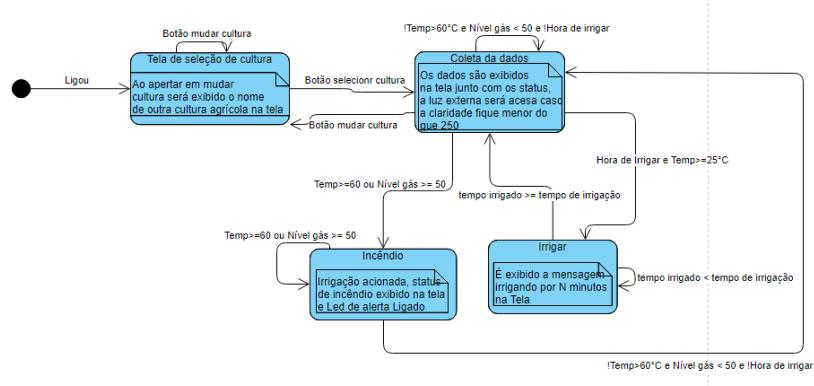
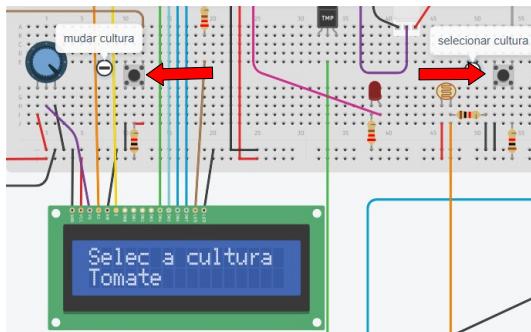
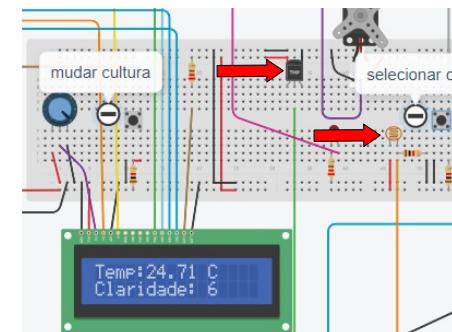


Figura 2: Máquina de estados

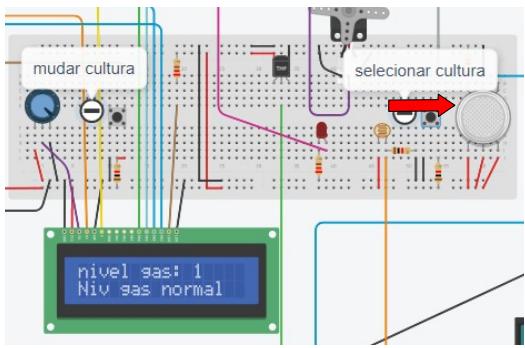
Fluxo do sistema



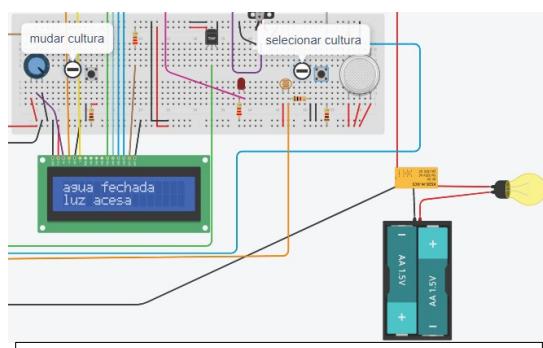
Ao ligar o sistema selecione uma das culturas disponíveis no sistema através dos botões indicados na imagem.



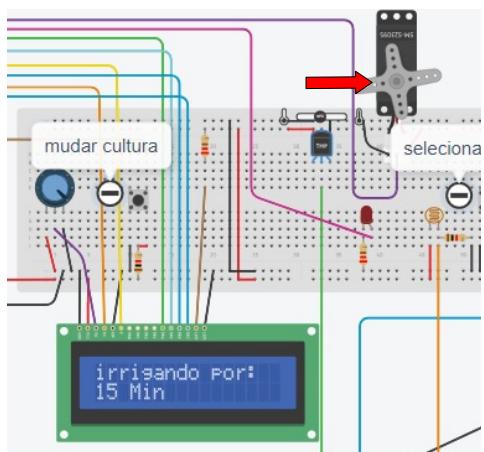
Após selecionar a cultura será apresentado alguns dados do ambiente, na figura acima é possível ver temperatura e claridade coletados dos sensores de temperatura e do fotoregistro indicados na imagem.



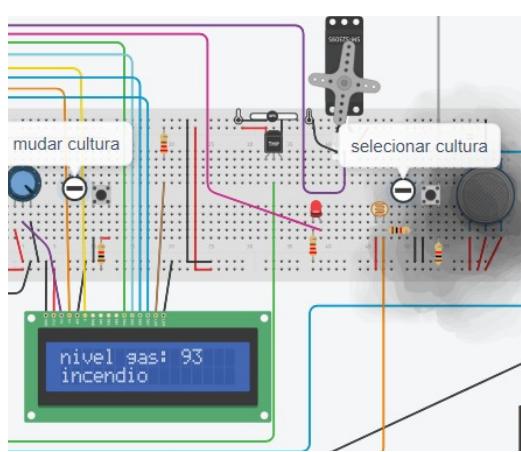
Nível de gás coletado só sensor de gás indicado na imagem se o nível de gás estiver abaixo de 50 está normal caso contrário o sistema entende como incêndio.



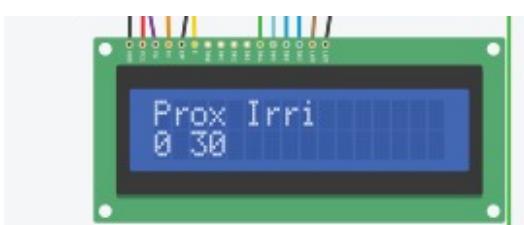
Exibição dos status da irrigação e da luz, para que a luz acenda é preciso um valor de claridade coletado pelo fotoregistor menor do que 250.



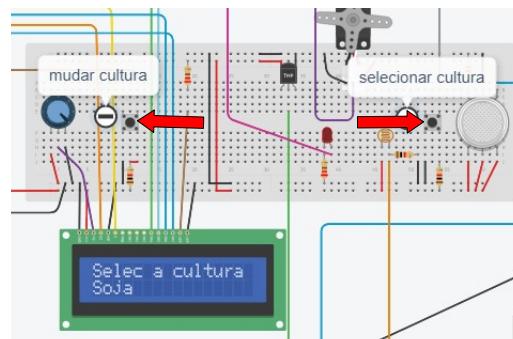
Após atingir um tempo pré determinado para a cultura selecionada e se a temperatura estiver acima de 25°C será iniciada a irrigação, o tempo de irrigação dependerá da cultura escolhida, o servo motor irá girar 180° para simular a torneira.



Caso o nível de gás ultrapasse 50 o sistema irá ligar o led vermelho como sinal de alerta e iniciar a irrigação na tentativa de apagar o fogo.



Um último parâmetro exibido na tela é o momento em que ocorrerá a próxima irrigação.



Caso o botão mudar cultura seja pressionado novamente o usuário é levado a o menu de seleção de cultura novamente onde deverá escolher a cultura desejada clicando nos botões indicados.

2.2. Esquema de Conexões

O microcontrolador utilizado neste trabalho foi o arduino uno sendo ele uma placa microcontroladora contendo o ATmega328P, o arduino possui 14 pinos de I/O digital, 6 pinos analógicos, um oscilador de 16MHz e comunicação USB.

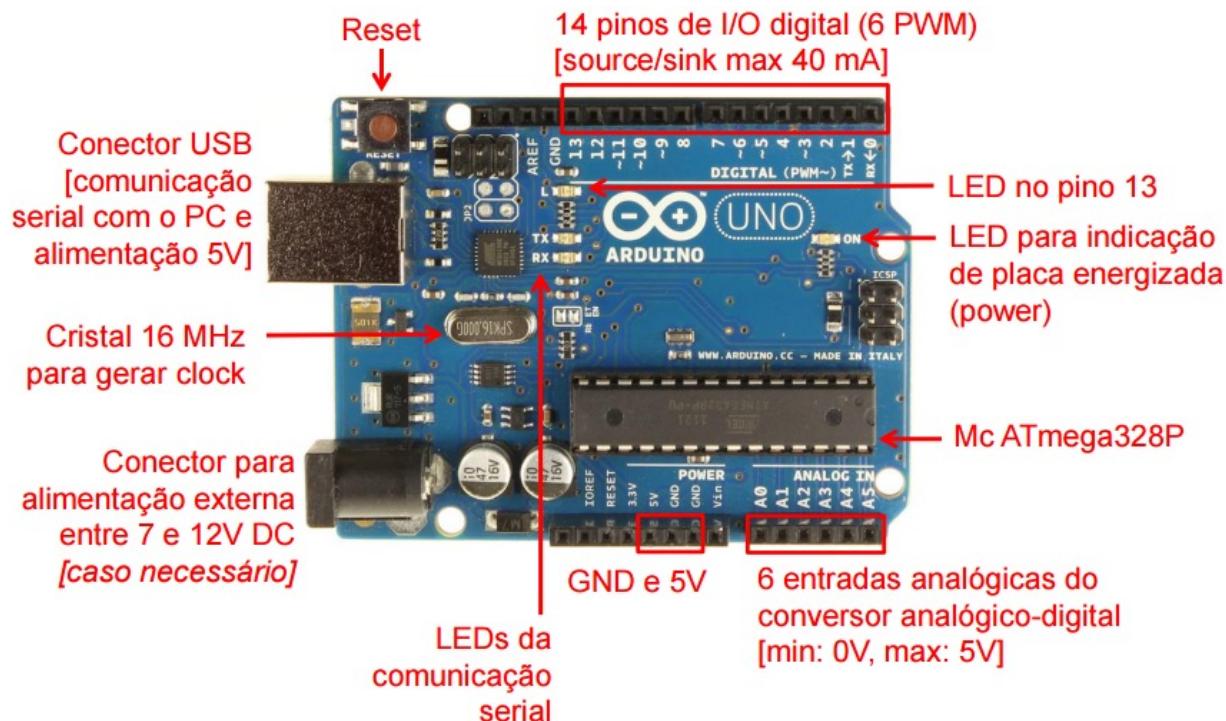


Figura 3: Arduino R3

Na figura 2 é possível visualizar o esquema de conexões presente em um arduino uno.

Esquema de conexões e pinagem dos componentes utilizados.

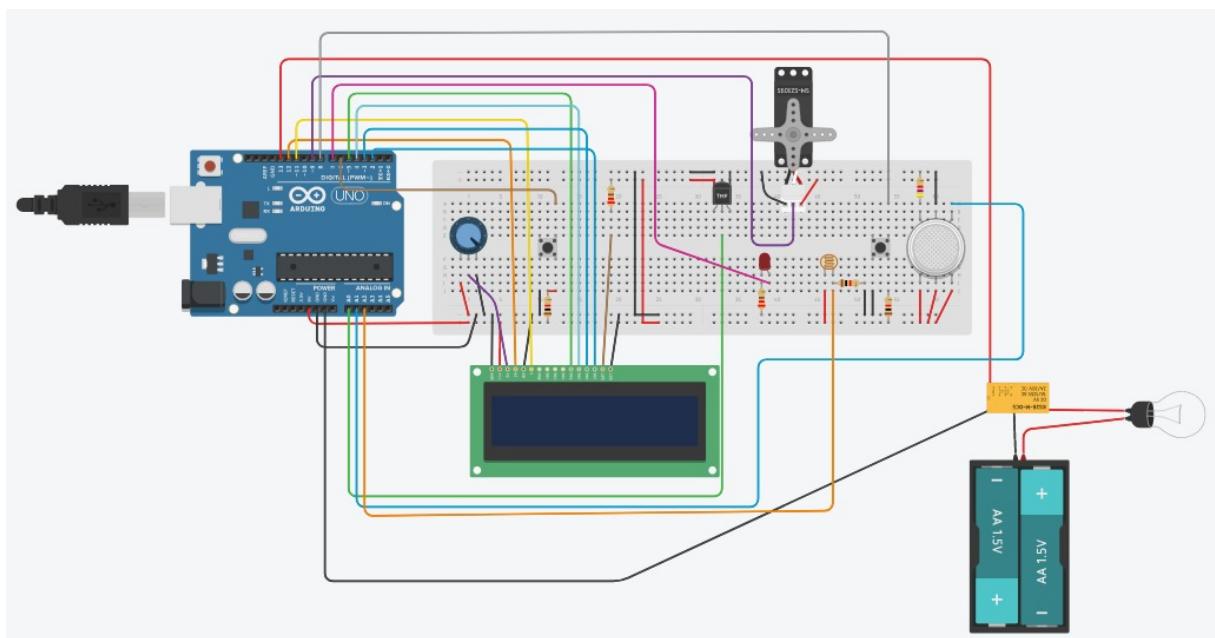


Figura 4: esquema de conexões

A figura 3 apresenta um esquemático de conexões dos componentes utilizados no projeto que consiste:

- Potenciômetro

Terminal 1: Pino 5V do arduino;

Limpador: Pino V0 da tela LCD;

Terminal 2: Pino GND do arduino;

- Tela LCD

GND: Pino GND do arduino;

VCC: Pino 5V do arduino;

V0: Pino Limpador do potenciômetro;

RS: Pino 12 do arduino;

RW: Pino GND do arduino;

E: Pino 11 do arduino;

DB4: Pino 5 do arduino;

DB5: Pino 4 do arduino;

DB6: Pino 3 do arduino;

DB7 Pino 2 do arduino;

LED anodo: Pino 5V através de um resistor de 220ohms;

LED catódico: Pino GND do arduino;

- Sensor de Temperatura[TMP36]

Potência: Pino 5V do arduino;

Vout: Pino A0 do arduino;

GND: Pino GND do arduino;

- Micro servor motor

Potência: Pino 5V do arduino;

Sinal: Pino 9 do arduino;

GND: Pino GND do arduino;

- Fotoregistor

Terminal 1: Pino 5V do arduino;

Terminal 2: Pino A2 do arduino e Pino GND do arduino através de um resistor de 1Kohm;

- Sensor de gás

A1: Pino GND do arduino através de um resistor de 4.7Kohm;

H1: Pino GND do arduino;

A2: Pino A1 do arduino;

B1: Pino 5V do arduino;

H2: Pino 5V do arduino;

B2: Pino 5V do arduino;

- LED Vermelho

Catodo: GND do arduino através de um resistor de 220ohms;

Anodo: Pino 7 do arduino;

- Push button 1

Terminal 2b: Pino 6 do arduino;

Terminal 1a: Pino GND do arduino;

Terminal 2a: Pino 5V do arduino através de um resistor de 1Kohm;

- Push button 2

Terminal 2b: Pino 8 do arduino;

Terminal 1a: Pino GND do arduino;

Terminal 2a: Pino 5V do arduino através de um resistor de 1Kohm;

- Relé DPDT

Terminal 1: Pino GND do arduino;

Terminal 16: Pino 13 do arduino;

Terminal 8: Terminal 1 da lâmpada;

Terminal 4: Negativo da bateria de 3V;

- Lâmpada

Terminal 1: Terminal 8 do Relé DPDT;

Terminal 2: Positivo da bateria de 3V;

- Bateria de 3V

Negativo: Terminal 4 do Relé DPDT;

Positivo: Terminal 2 da lâmpada;

3. Testes e Avaliação Experimental

Caso de Teste 1: Selecionando Tomate e mantendo a temperatura abaixo de 25°C sem fumaça e claridade acima de 250, o sistema exibiu os dados coletados normalmente e os status exibidos foram sempre torneira fechada, ambiente normal e luz apagada pois, como para haver irrigação um dos critérios é que a temperatura esteja acima de 25°C então não houve irrigação, como não havia fumaça o ambiente se manteve estável e por estar sendo coletado níveis de claridade acima de 250 a luz se manteve apagada.

Caso de Teste 2: Selecionando Soja e mantendo a temperatura acima de 25°C sem fumaça e claridade abaixo de 250, o sistema exibiu os dados coletados normalmente e os status exibidos foram de irrigando durante 10 minutos com o servo motor se movimentando 180° e num intervalo de 5 segundos foi exibido torneira fechada com o servo em 0° novamente, além disso foi exibido ambiente normal e luz ligada pois, como a temperatura estava acima de 25°C o sistema seguiu com a rotina normal de irrigação, com não havia fumaça o ambiente se manteve estável e por estar sendo coletado um nível de claridade abaixo de 250 a luz se manteve ligada.

Caso de Teste 3: Selecionando milho e mantendo a temperatura acima de 25°C com fumaça acima do nível 50 e nível de claridade abaixo de 250, o sistema exibiu os dados coletados normalmente porém, o status irrigando com o servo virado 180°, o LED vermelho foi ligado e o status do ambiente se alterou para incêndio, com luz ligada pois, como a temperatura estava acima de 25°C o sistema deveria seguir a rotina normal de irrigação porém como havia muita fumaça no ambiente o sistema reconheceu como um incêndio e manteve a irrigação ligada, acendeu a luz de alerta e como a claridade estava abaixo de 250 a luz se manteve ligada.

4. Considerações Finais

Apesar da limitação de não haver o sensor de umidade na plataforma TinkerCad foi possível simular um sistema de irrigação inteligente capaz de se ajustar para diferentes culturas que podem ser selecionadas pelo usuário, o sistema também capaz de reagir a possíveis casos de incêndios acionando a irrigação para apagar o fogo, onde é exibido o status de incêndio na tela LCD e o LED de alerta e ligado.

Link do projeto no tinkercad: <https://www.tinkercad.com/things/0OMK5Xkzhd-irrigacao>

5. Referências

<https://www.tinkercad.com/things/1VC9zgkYWp5-escrevendo-no-lcd-pela-serial>

<https://www.tinkercad.com/things/3KpXc5UrWdB-micro-servo-motor-com-arduino>

<https://www.tinkercad.com/things/7KlkHaxx20c-tmp36-temperature-sensor-with-arduino>

<https://www.tinkercad.com/things/hrcCM7G0u3X-fotoresistor>

<https://www.tinkercad.com/things/3qAiJWseKP3-sensor-de-gas>

<https://www.tinkercad.com/things/aAOpHW2A2hq-acender-lampada-com-sensor-de-luz-e-de-presenca>