

Casa Inteligente

Eduardo Henrique Freire Machado

Lucas Prado Ribeiro

Lucas Ribeiro Alvino

Rosialdo Queivison

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

Edu.hen.fm@gmail.com

rosialdoviddinho3@gmail.com

lukasprado260@gmail.com

Resumo. *O projeto visa o desenvolvimento de um trabalho em conjunto para a resolução de uma maquete de uma casa inteligente com componentes de sistema embarcado com o objetivo de simular e automatizar tarefas de uma casa real. Os sensores e motores funcionaram normalmente, porém não foi possível fazer os microcontroladores se comunicarem, todas as informações dos componentes são mostradas no serial monitor.*

1. Introdução

- O projeto Casa autônoma com Arduino tem como principal motivação demonstrar na prática como seria uma casa inteligente autônoma em uma maquete aplicada à automação residencial em circuitos independentes, apresentando como finalidade a simplificação de tarefas que podem ser pré-programadas.

Com isso, foi proposto uma casa com 4 cômodos (quarto, sala, cozinha, garagem) e um jardim com um sistema de verificação para irrigação, onde em cada um deles foi feito uma espécie de simulação de sistemas que seriam utilizados em uma casa real como por exemplo, sistema de alarme de incêndio e gás na cozinha, sistema de refrigeração no quarto, sistema de automação do portão da garagem, sensores de presença para acender as luzes automaticamente e etc.

- Os simuladores e ambientes de desenvolvimento utilizados no projeto foram o tinkercad e o Arduino IDE. O Tinkercad é um aplicativo Web gratuito para projetos 3D, eletrônica e codificação. Somos a introdução ideal à Autodesk,

empresa líder global em tecnologia de projeto e criação. Já o Arduino IDE é um programa de software de código aberto que permite aos usuários escrever e fazer upload de código dentro de um ambiente de trabalho em tempo real. Como este código será posteriormente armazenado na nuvem, é frequentemente utilizado por aqueles que estão procurando por um nível extra de redundância.

2. Descrição do Projeto

- Foram utilizados 3 microcontroladores para o desenvolvimento do projeto e 2 protoboards:
- Arduino UNO, Arduino Nano, ESP8266
- Foram conectados nas placas UNO, 3 sensores ultrassônicos HC-SR04, 7 Led 's, 6 resistores de 120 ohms, 1 sensor de gás MQ e 1 sensor de umidade do solo. Já na placa Nano, foi conectado 1 sensor RFID-RC522 e 1 servo motor SG92R. E no ESP8266 foi conectado 1 sensor RFID-RC522.
- Big Picture do projeto casa inteligente

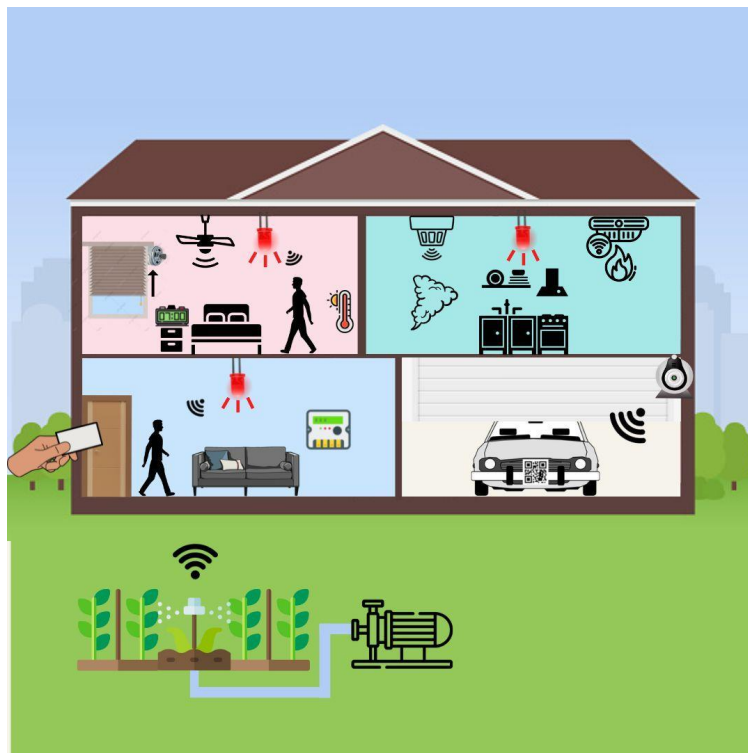


Figure 1: Big Picture

- Storyboard do projeto casa inteligente.

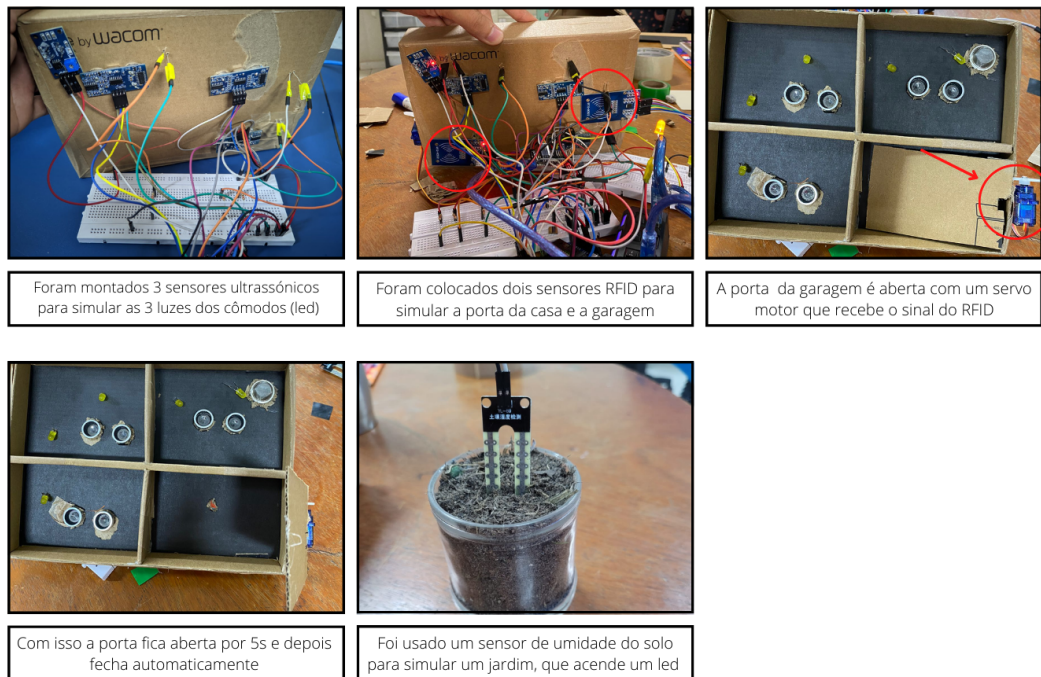


Figure 2: Storyboard

2.1. Modelagem do Sistema Proposto

- Modelagem dos componentes Cozinha

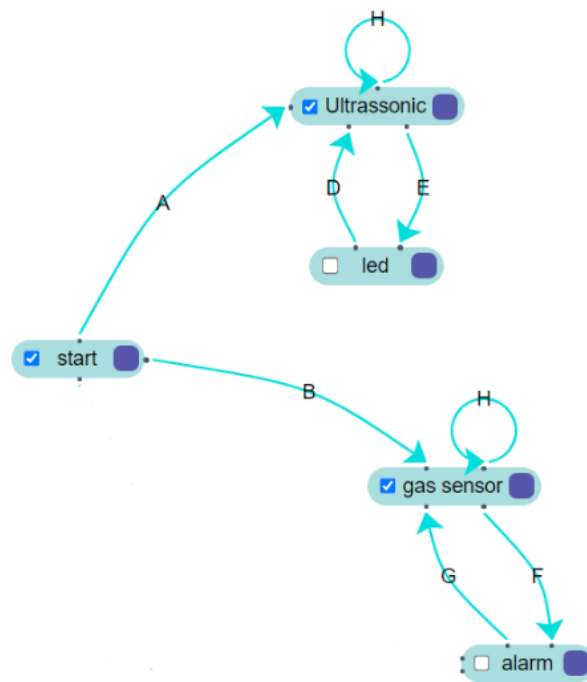


Figure 3: Autômato DFA cozinha

A = (Ultrasonic)
 B = (gas sensor)
 C = (flame sensor)
 H = (loop Ultrasonic)
 E = (Ultrasonic < 10)
 D = (Ultrasonic > 10)
 H = (loop gas sensor)
 F = (gas sensor > 250)
 G = (gas sensor < 250)

- Modelagem dos componentes Sala

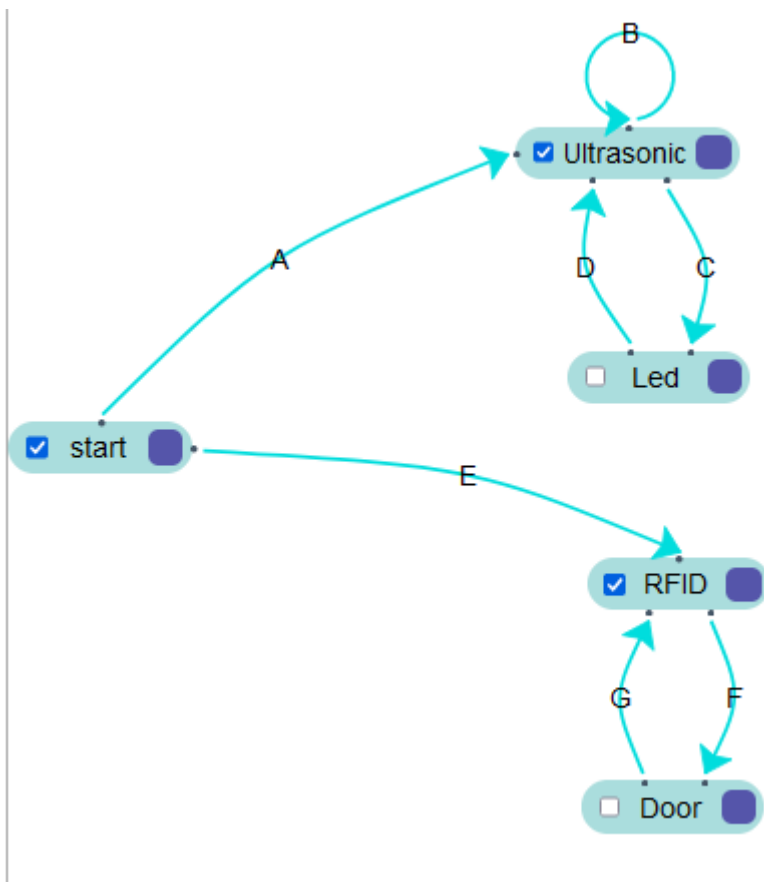


Figure 4: Autômato sala

A = Ultrasonic

B = (loop Ultrasonic)

C = (Ultrasonic < 10)

D = (Ultrasonic > 10)

E = (RFID)

F = (TAG accepted)

G = (TAG rejected)

- Modelagem dos componentes quarto

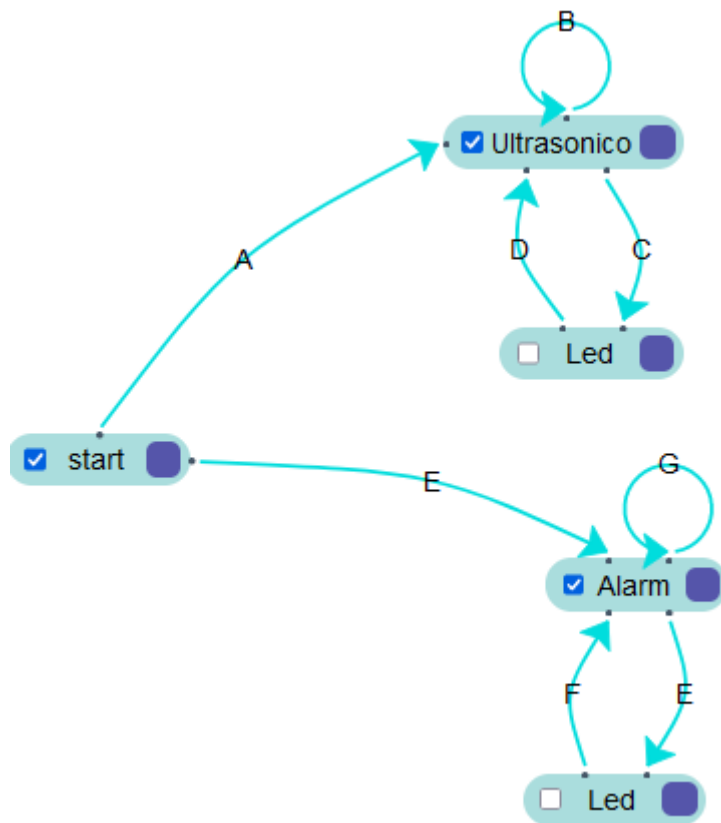


Figure 5: Autômato sala

A = Ultrasonic

B = (loop Ultrasonic)

C = (Ultrasonic < 10)

D = (Ultrasonic > 10)

$E = (\text{Alarm})$
 $F = (\text{time} \neq 7:30)$
 $G = (\text{loop Alarm})$
 $H = (\text{time} == 7:30)$

- Modelagem dos componentes Jardim

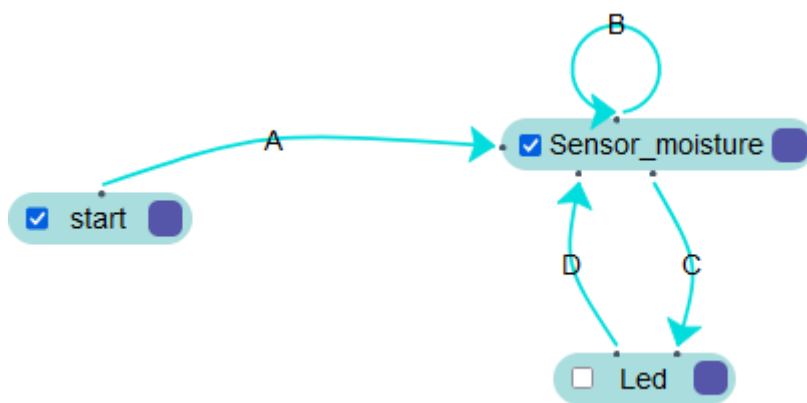


Figure 6: Autômato jardim

$A = (\text{Sensor_moisture})$
 $B = (\text{loop Sensor_moisture})$
 $C = (\text{Solo seco})$
 $D = (\text{Solo molhado})$

- Modelagem dos componentes Garagem

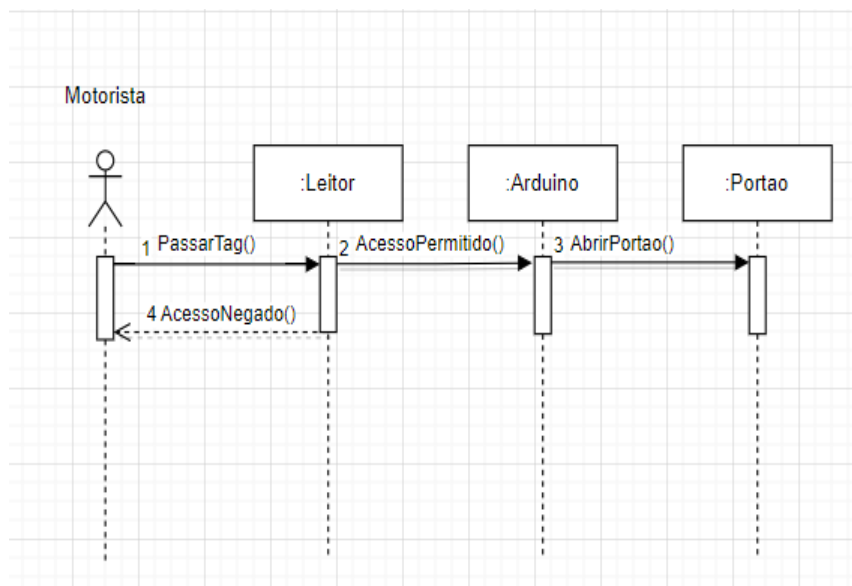
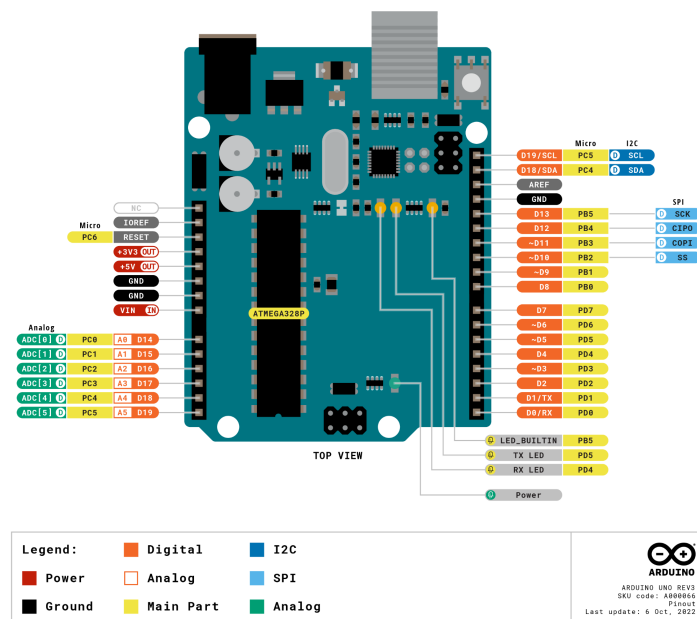


figure 7: Modelo dos componentes garagem

2.2. Esquema de Conexões

- Arduino UNO

Arduino UNO é uma placa microcontroladora baseada no ATmega328P. Possui 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um ressonador cerâmico de 16MHz, uma conexão USB, um conector de energia, um conector ICSP e um botão de reset. Ele contém tudo o que é necessário para suportar o microcontrolador; basta conectá-lo a um computador com um cabo USB ou ligá-lo com um adaptador AC-to-DC ou bateria para começar. Você pode mexer no seu UNO sem se preocupar muito em fazer algo errado, na pior das hipóteses, você pode substituir o chip por alguns dólares e começar de novo.



- ESP 8266

O módulo Wifi ESP8266 NodeMCU é uma placa de desenvolvimento que combina o chip ESP8266, uma interface usb-serial e um regulador de tensão 3.3V. A programação pode ser feita usando LUA ou a IDE do Arduino, utilizando a comunicação via cabo micro-usb.

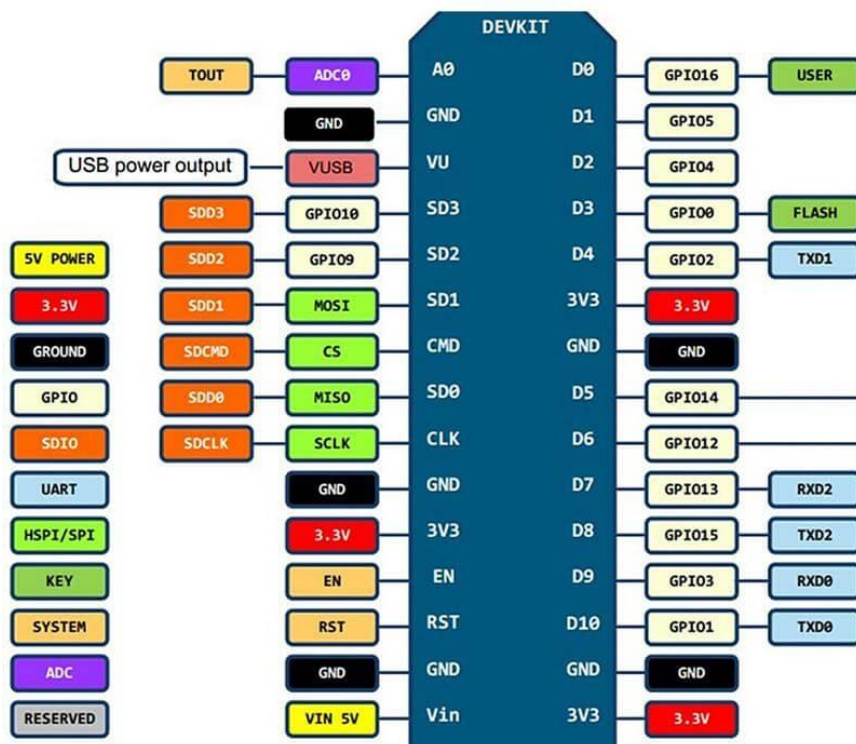


Figure 10: ESP 8266

- O esquema de conexões e pinagens dos componentes utilizados no simulador tinkerCAD foi separado por microcontrolador:
- Arduino UNO

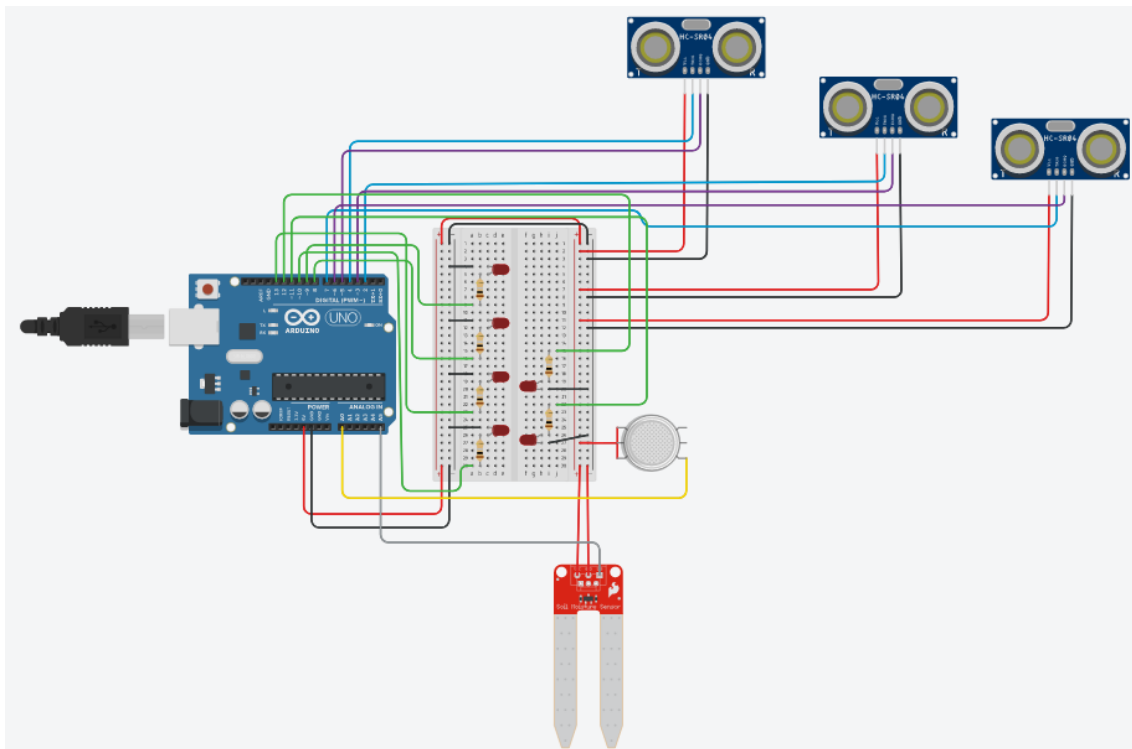


Figure 11: Conexão arduino UNO

A figura 7 apresenta um esquemático de conexão dos componentes utilizados no projeto que consiste:

- Ultrasonic HC-SR04:
 - VCC: Pino 5v do Arduino;
 - TRIG: Pino 4 do Arduino;
 - ECHO: Pino 5 do Arduino;
 - GND: Pino GND do Arduino;

- Ultrasonic HC-SR04:
 - VCC: Pino 5v do Arduino;
 - TRIG: Pino 2 do Arduino;
 - ECHO: Pino 3 do Arduino;
 - GND: Pino GND do Arduino;

- Ultrasonic HC-SR04:
 - VCC: Pino 5v do Arduino;
 - TRIG: Pino 6 do Arduino;
 - ECHO: Pino 7 do Arduino;
 - GND: Pino GND do Arduino;

- 6 LEDs:
 - Cathode (negativo): Pino GND do Arduino através de um resistor 120 ohms;
 - Anode (positivo): Pino 8, 9, 10, 11, 12, 13 do Arduino;

- Sensor de gás MQ2:
 - VCC: Pino 5v do Arduino;

- GND: Pino GND do Arduino;
- A0: Saída Analógica
- Sensor de umidade do solo:
 - VCC: Pino 5v do Arduino;
 - GND: Pino GND do Arduino;
 - A5: Saída Analógica
- Conexão arduino Nano

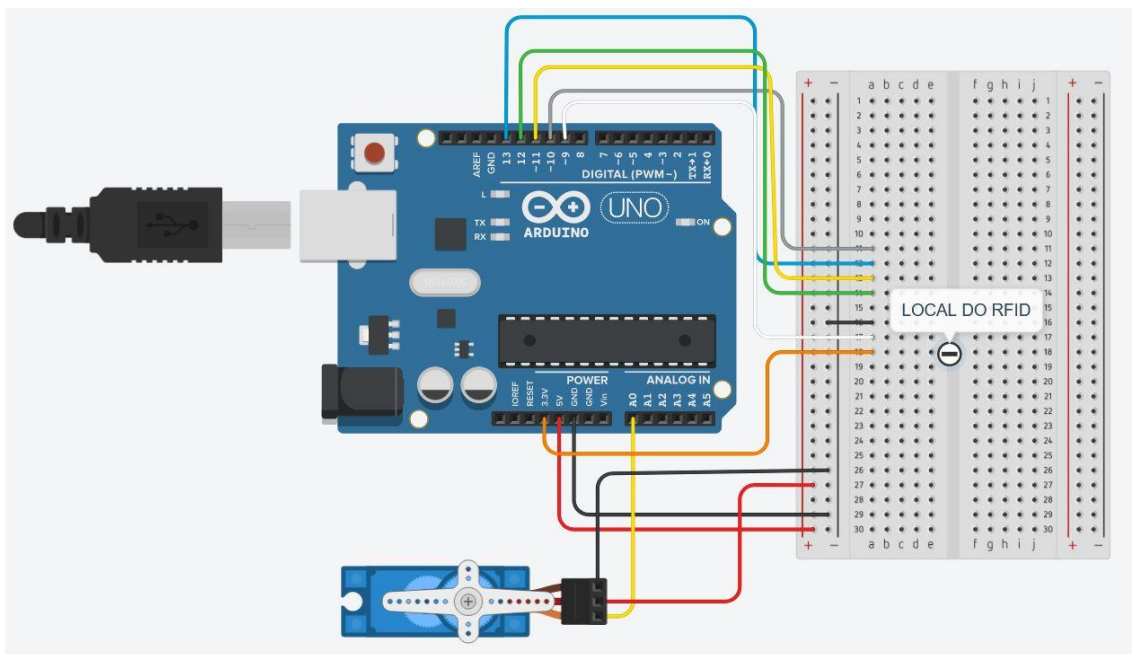


figure 12: Conexão arduino nano

Esquema de pinagem dos componentes

- Leitor RFID RC522
 - Pino SDA porta 10 do Arduino;
 - Pino SCK porta 13 do Arduino;
 - Pino MOSI porta 11 do Arduino;
 - Pino MISO porta 12 do Arduino;
 - Pino NC não conectado;
 - Pino GND ligado no pino GND do Arduino;

- Pino RST ligado na porta D9 do Arduino;
- Pino 3.3 ligado no pino 3.3v do Arduino.
- Micro Servo Motor 9g SG90
 - Fio Marrom no GND do Arduino;
 - Fio vermelho no pino 5v do Arduino;
 - Fio laranja na porta D6.
- ESP 8266

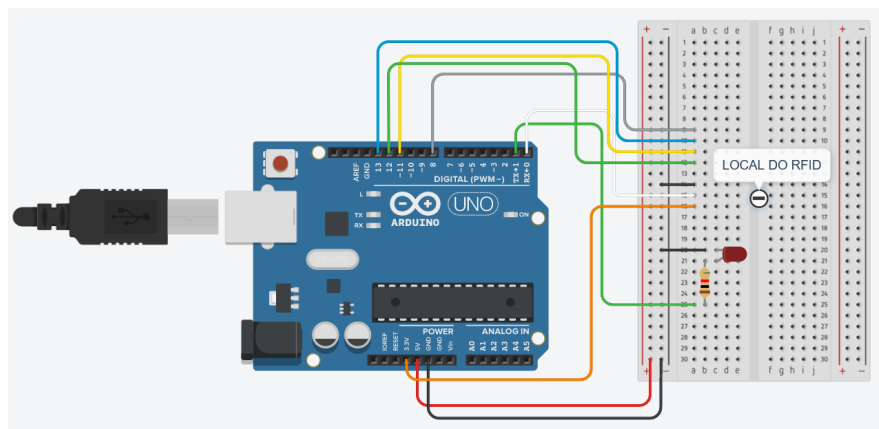


figure 13: Conexão ESP 8266

Esquema de pinagem dos componentes

- Leitor RFID RC522
 - Pino SDA na porta 8 do ESP;
 - Pino SCK porta 13 do ESP;
 - Pino MOSI porta 11 do ESP;
 - Pino MISO porta 12 do ESP;
 - Pino NC não conectado;
 - Pino GND ligado no pino GND do ESP;

- Pino RST ligado na porta D0 do ESP;
 - Pino 3.3 ligado no pino 3.3v do ESP.
- LED
 - Led ligado na porta D1 do ESP.

3. Testes e Avaliação Experimental

Foram realizados testes por meio do serial monitor de cada microcontrolador com seus respectivos códigos, a figura 10, 11 e 12 mostra as saídas das informações dos componentes.

```

1 /*
2  Este código contém a implementação da parte do RFID na sala de estar, usando o ESP8266 DevKit v2.
3  Esta, por sua vez, é composta por um leitor RFID e um LED, simulando assim uma autenticação para
4  liga o LED (representando a abertura de uma porta).
5
6  Este módulo foi designado para Rosalvo Vicente, que o implementou.
7  */
8
9  #include <SPI.h>
10 #include <MFRC522.h>
11
12 #define LED D1
13 #define SS_PIN D8
14 #define RST_PIN D0
15
16 MFRC522 leitor_rfid(SS_PIN, RST_PIN);
17
18 void setup() {
19   pinMode(LED, OUTPUT);
20 }
  
```

Output Serial Monitor x

[SALA DE ESTAR] A tag tentada foi: 15 58 0E 88

[SALA DE ESTAR] A tag tentada foi: 15 58 0E 88

[SALA DE ESTAR] A tag tentada foi: 45 D4 D4 35

[SALA DE ESTAR] Porta foi aberta!

[SALA DE ESTAR] A tag tentada foi: 45 D4 D4 35

[SALA DE ESTAR] Porta foi aberta!

figure 14: serial monitor ESP 8266

```

1 /*
2  Este código contém a implementação da garagem no Arduino Nano. Esta, por sua vez, é composta por
3  um leitor RFID e um servo motor, simulando assim uma autenticação para abertura de portão.
4  Este módulo foi designado para Lucas Ribeiro, que o implementou.
5  */
6
7  #include <SPI.h>
8  #include <Servo.h>
9  #include <MFRC522.h>
10
11 int posicao = 0;
12 Servo portao;
13
14 #define SS_PIN 10
15 #define RST_PIN 9
16 MFRC522 leitor_rfid(SS_PIN, RST_PIN);
  
```

Output Serial Monitor x

[GARAGEM] Porta foi aberta!

[GARAGEM] Porta foi aberta!

figure 15: serial monitor Nano

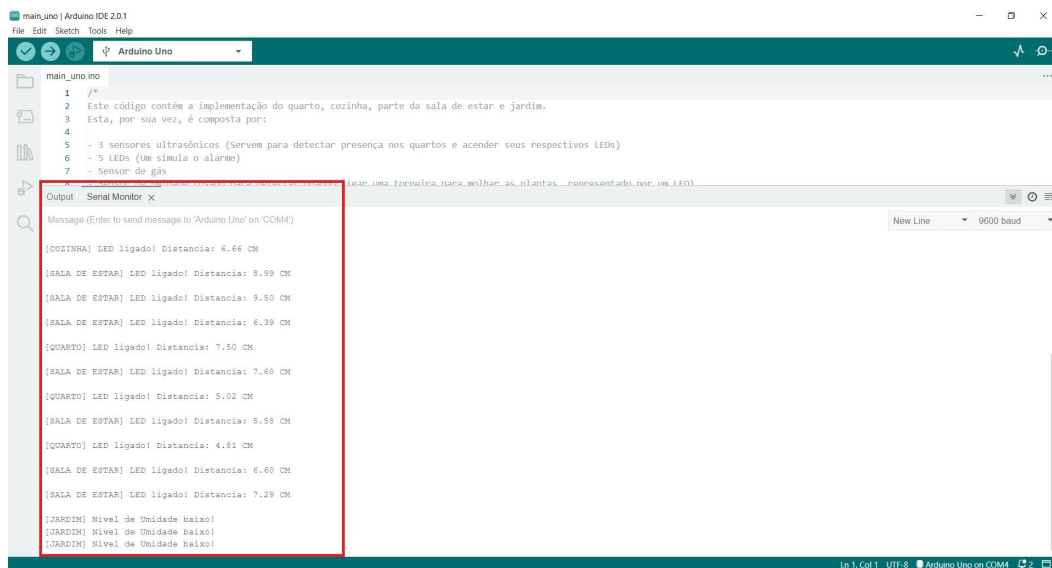


figure 16: serial monitor Uno

Além disso, também foram realizados testes físicos na maquete demonstrando o funcionamento dela e dos componentes, registrados em um vídeo no youtube disponibilizado no link: https://www.youtube.com/watch?v=P5-UF1b-Os8&ab_channel=RosialdoVidinho

4. Considerações Finais

Diante do exposto neste relatório, observamos que com componentes de custo baixo como arduinos e derivados, e sensores também de baixo custo, temos a possibilidade de realizar grandes automações em nossas residências desde pequenas como ligar uma lâmpada com nossa presença em um determinado como da casa, ou maiores e mais fundamentais como disparar um alarme se houver a detecção de gás ou fogo. Algumas limitações foram identificadas no decorrer no projeto, dependendo da complexidade do projeto proposto, a quantidade de pinos que um único arduino disponibiliza acaba não sendo suficiente para a implementação isso faz com que o tenhamos que recorrer a um segundo arduino, aumentando o custo e a dificuldade na implementação. Para melhorias futuras do projeto devemos melhorar a organização dos fios, e concluir a comunicação dos cômodos com o banco de dados.

5. Referências

- 1 - UNO R3. Arduino. Disponível em: <[link](#)> Acesso em: 10 dez. 2022.
- 2 - Controle de Acesso usando Leitor RFID com Arduino. FlipeFloP. Disponível em: <[link](#)> Acesso em 10 dez. 2022.

3 - Micro Servo Motor 9g SG90 com Arduino Uno. FlipeFlop. Disponível em: <[link](#)> Acesso em 10 dez. 2022.

4 - Como conectar o Sensor Ultrassônico HC-SR04 ao Arduino. FlipeFlop. Disponível em: <[link](#)> Acesso em 10 dez. 2022.

5 - Monitore sua planta usando Arduino. FlipeFlop. Disponível em: <[link](#)> Acesso em 10 dez. 2022.

6 - Módulo WiFi ESP8266 NodeMcu ESP-12. FlipeFlop. Disponível em: <[link](#)> Acesso em 10 dez. 2022.