



Fechadura digital

Gabriel Marotti Pestana, Geraldo Tenório

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930 Consolação, São Paulo - SP, 01302-907 – Brazil

`gabriel.marotti.pestana@gmail.com, g.tenorio19@gmail.com.`

Abstract. *This project aims to increase personal safety and likewise create a technological interaction for accessing environments. From the Arduino, we are going to develop a remote actuation lock. This lock has the functions, user presence sensor and user validation from the environment's wifi network.*

Resumo. *Este projeto tem a finalidade de aumentar a segurança pessoal e da mesma maneira criar uma interação tecnológica para acesso a ambientes. A partir do arduino, vamos desenvolver uma tranca de acionamento remoto. Esta tranca tem como funções, sensor de presença do usuário e validação de usuário a partir da rede de wifi do ambiente.*

1. Introdução

O projeto Fechadura digital tem como tarefa trancar e destrancar o ambiente de forma automática, presencialmente ou remotamente. Após o usuário aproximar o cartão ou a tag de identidade e ser validado na rede, o acesso ao ambiente é liberado. Caso, ele não seja autenticado, vamos notificar o usuário administrador e orientar que ele solicite apoio policial. Todo o processo é feito via celular. Ao deixar o ambiente é acionado um sensor de movimento que irá te enviar notificações caso alguém esteja no local.

The Digital Lock project has the task of automatically locking and unlocking the environment, in person or remotely. After entering the security code or biometrics and being validated on the network, access to the environment is released. If it is not authenticated, we will notify the administrator user and advise him to request police support. The entire process is done via cell phone. When leaving the environment, a motion sensor is triggered that will send you notifications if someone is there.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a implementação desta automação será utilizado os seguintes componentes de hardware abaixo:

2.1. MATERIAIS

2.1.1 Arduino Uno R3

O Arduino Uno R3 consiste em um microcontrolador que irá gerenciar a automação por meio de uma programação realizando a comunicação via hardware recebendo comandos via internet (FIGURA 1).

Arduino Uno R3 microcontroller that will manage the automation through a programming realizing the communication via hardware receiving commands through internet (FIGURE 1).

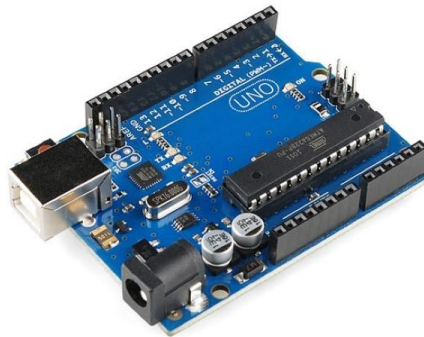


Figura 1: Placa Arduino UNO.

Fonte: (CDN, 2021)

2.1.2. Módulo Bluetooth HC-06

Através do Módulo Bluetooth HC-06 vamos acessar a fechadura via smartphone (FIGURA 2).

Módulo Bluetooth HC-06, through it we will access the lock via smartphone (FIGURE 2).



Figura 2: Módulo Bluetooth HC-06.

Fonte: (BAUDA ELETRONICA, 2021)

2.1.3. Sensor de presença PIR-HC-SR501

Este sensor será utilizado para identificar movimentos no ambiente em que a fechadura estiver instalada, após alguns minutos o administrador será notificado (FIGURA 3).

Presence sensor PIR-HC-SR501, *will be used to identify movements in the environment where the lock is installed, after a few minutes the administrator will be notified (FIGURE 3).*



Figura 3: Sensor de Presença PIR - HC-SR501.

Fonte: (CLOUDFRONT, 2021).

2.1.4. Smartphone

O smartphone será utilizado para acessar a plataforma web da fechadura (FIGURA 4).

Smartphone *will be used to access the lock 's web platform (FIGURE 4).*



Figura 4: Smartphone genérico.

Fonte: (STOCK, 2021).

2.1.5. Jumpers

Os jumpers serão utilizados para realizar a conexão entre o Arduino Uno R3 e a protoboard (FIGURA 5).

***Jumpers** will be used to make the connection between the Arduino Uno R3 and the breadboard (FIGURE 5).*

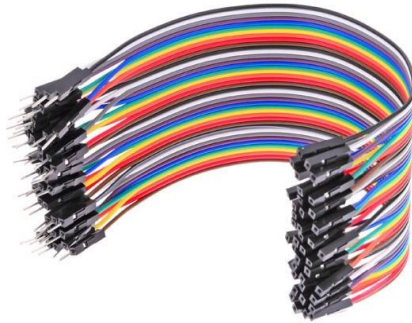


Figura 5: Jumpers Macho e fêmea.

Fonte: (FILIPE, 2021).

2.1.6. Protoboard

O protoboard será utilizado para conexão com a placa Arduino Uno R3 (FIGURA 6).

***Protoboard**, will be used to connect to the Arduino Uno R3 board (FIGURE 6).*

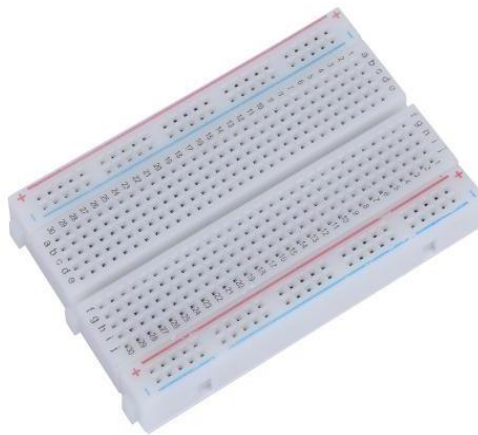


Figura 6: Protoboard.

Fonte: (FILIPE, 2021).

2.1.7. Kit Módulo Leitor RFID MRFC522 Mifare

Este kit será utilizado como um comunicador para efetuar leitura em uma frequência específica seguindo o padrão Mifare. A leitura consiste na aproximação da tag ou do cartão para validação de acesso. O mesmo estará em ligação direta no Protoboard (FIGURA 7).

This kit will be used as a communicator to read at a specific frequency following the Mifare pattern. Reading consists of the approximation of the tag or card for access validation. It will be directly linked on the Protoboard.

(FIGURE 7)



Figura 7: Kit Módulo Leitor RFID MRFC522 Mifare.

Fonte: (FILIPPE, 2021).

2.1.8. LED Difuso 5mm Verde e Vermelho

Os LEDs nas cores verde e vermelho serão utilizados para identificar o status de verificação do acesso. Quando o LED vermelho acender haverá acesso negado para entrada, já quando o verde acender haverá acesso permitido (FIGURA 8).

Green and red LEDs will be used to identify the status of access verification. When the red LED lights up, access is denied for entry, while when the green LED lights up, access is allowed. (FIGURE 8)



Figura 8: LED Verde e Vermelho.

Fonte: (FILIPPE, 2021).

2.1.9. Resistor 1KΩ 1/4W

Os resistors são montados no Protoboard, utilizados para testes e reparos de circuitos eletrônicos (FIGURA 9).

The resistors are mounted on the breadboard, used for testing and repairing electronic circuits (FIGURE 9).

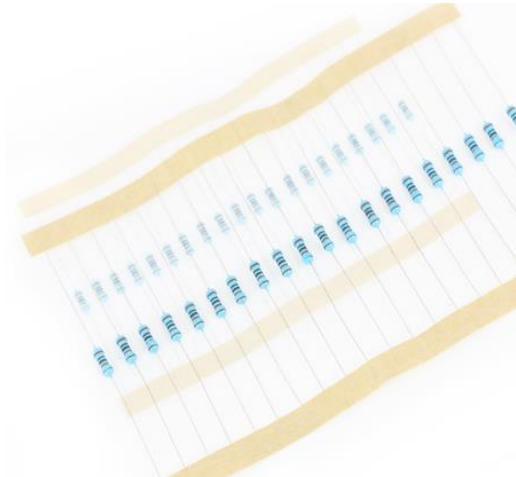


Figura 9: Resistor 1KΩ 1/4W

Fonte: (FILIPE, 2021).

2.1.10. Mini trava elétrica Solenoide 12V

Utiliza-se a mini trava elétrica solenoid 12V para controle de acesso como abertura da fechadura (FIGURA 10).

The 12V electric mini solenoid lock is used for access control such as opening the lock (FIGURE 10).



Figura 10: Mini trava elétrica Solenoide 12V

Fonte: (FILIPE, 2021).

2.1.11. Módulo Relé 5V 2 Canais

Com este modulo controla-se a fechadura utilizando apenas um pino de controle, já que o circuito a ser alimentado fica completamente isolado do circuito do microcontrolador. Utilizado juntamente com a placa de Arduino (FIGURA 11).

With this module, the lock is controlled using only one control pin, since the circuit to be powered is completely isolated from the microcontroller circuit. Used together with the Arduino board (FIGURE 11).

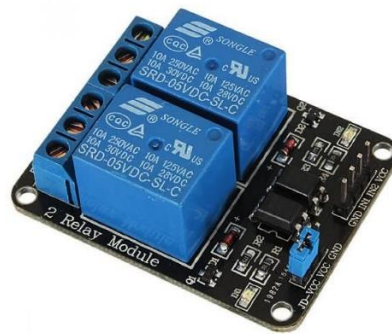


Figura 11: Módulo Relé 5V 2 Canais.

Fonte: (FILIPE, 2021).

2.1.12. Cabo USB 2.0 A/b

Com este cabo é realizada a conexão entre a placa de Arduino e a fonte de alimentação (computador) (FIGURA 12).

With this cable, the connection between the Arduino board and the power supply (computer) is made. (FIGURE 12)



Figura 12: Cabo USB 2.0 A/b.

Fonte: (SBC, 2021).

2.2. MÉTODOS

2.2.1. MQTT

Para realizar a comunicação com a internet, seguimos a sugestão de inserir no código fonte o protocolo Firmata e realizar a conexão através do NodeRed via protocolo MQTT. Como ilustrado abaixo na figura 13.

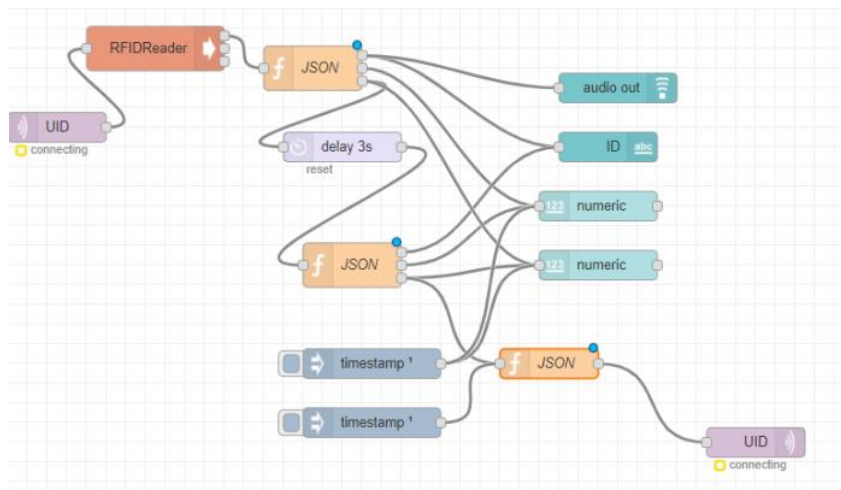


Figura 13: Node-Red.

Fonte: Autores, 2021.

2.2.2. Software

Para este projeto utilizamos um sensor de presença e fizemos uma validação do módulo RFID-RC522, com o intuito de leitor de aproximação. A função deste módulo é reconhecer as UID's que foram cadastradas no sistema.

Sendo assim, quando o sensor PIR-HC-SR501 identificar movimento deverá ser apresentado uma UID. Caso esta UID seja uma das que foram cadastradas, a tranca será liberada para acesso, do contrário o acesso será negado. Através dos protocolos Firmata e MQTT, vamos enviar ao Broker o log de acesso desta trava. Desta forma o administrador do sistema poderá consultar as tentativas de acesso.

2.2.3. Fluxograma de Funcionamento, Protoboard e Esquemático.

Os fluxograma de funcionamento, Protoboard e o Esquemático abaixo ilustra o modo em que foi feita a montagem do protótipo (FIGURA 14, 15 e 16).

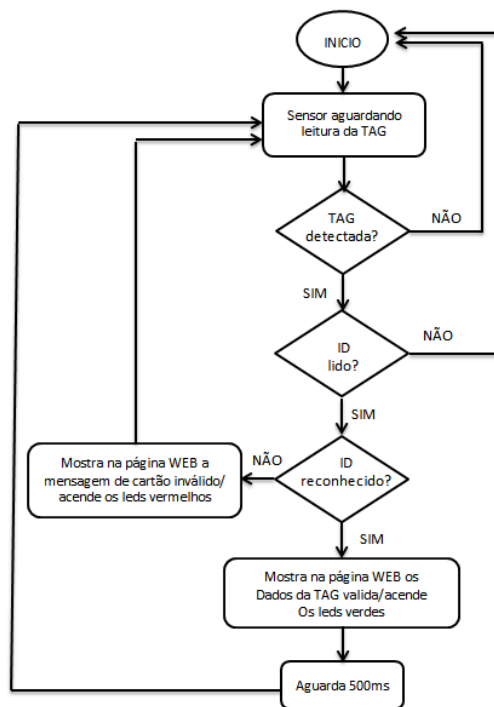


Figura 14: Fluxograma de Funcionamento

Fonte: Autores, 2021

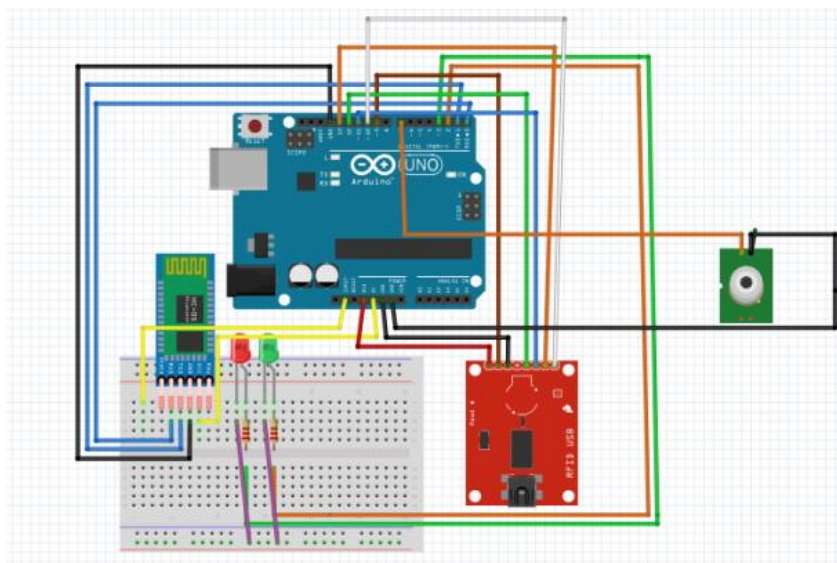


Figura 15: Protoboard

Fonte: Autores, 2021.

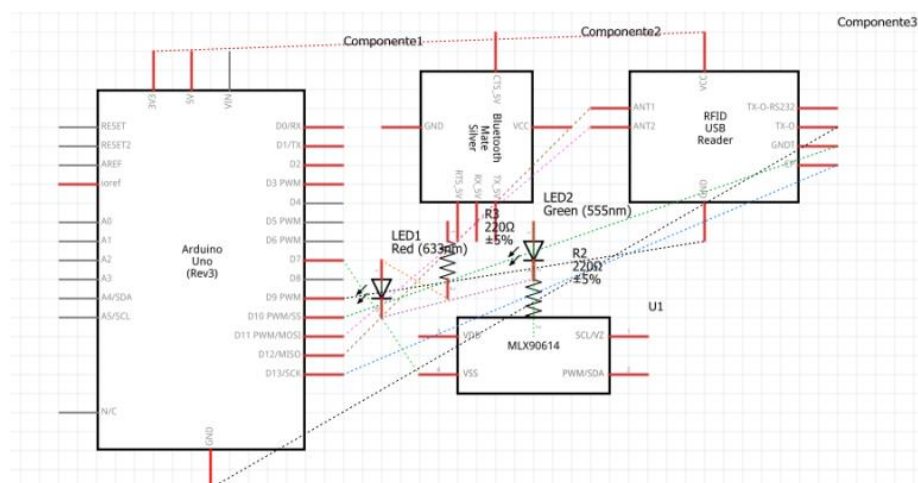


Figura 16: Esquemático

Fonte: Autores, 2021.

2.2.4. Descrição Arquitetural

Sobre a arquitetura deste projeto, utilizamos uma Protoboard, Arduino UNO, cabo serial, Resistores, 2 leds e duas formas de "conexão", a principal pelo modulo RFID-RC522 ou pelo HC-06, em ambos o usuário deverá apresentar uma UID ou PIN para conseguir destravar e realizar o acesso.

Para que possamos ter uma ideia de tentativas de acesso, configuramos um sensor de presença, e ele será responsável por enviar o log ao Broker.

3. RESULTADOS

3.1. Descrição do Produto Final e Apresentação do Funcionamento.

No início do projeto, pensamos em uma fechadura digital que poderia ser acionada por um smartphone, ou seja, eu poderia liberar a fechadura presencialmente ou remotamente. O usuário poderia efetuar liberação também com o porte de uma UID, ou com Smartphone. Com relação ao Smartphone, pensamos em algo mais simples para o usuário, e por isso incluímos um modulo Bluetooth, ele irá solicitar um PIN para acesso, e então o usuário teria que informar o código de acesso. A comunicação com a internet e por questão de segurança de acesso, pensamos em restringir apenas em registro contendo o log de tentativas de acesso.

Quando o cartão magnético ou a tag são aproximados da placa de Arduino, o mesmo gera uma frequência que valida os acessórios e consegue liberar o acesso ao ambiente que a fechadura está empregada. Assim como, se o usuário não estiver com um dos acessórios por perto, poderá fazer esta validação por meio de Bluetooth.

3.2. Principais Problemas

Os principais problemas levantados foram:

- Falta da fonte 12V para efetuar conexão com o Módulo Relé e a Mini trava elétrica Solenoide 12V.

4. CONCLUSÃO

Conseguimos atingir a ideia que tivemos no início do projeto, e até incluir adicionais, como o sensor de presença, não tínhamos percebido como exatamente iríamos utilizar neste projeto.

A vantagem de utilizar o nosso projeto, é proporcionar ao usuário uma maior segurança ao ambiente que a fechadura está instalada, e que ele consiga receber reports em tempo real caso ela seja acionada.

A maior desvantagem, é que hoje não temos conexão por câmeras e infelizmente ainda não está disponível um suporte para conexão com dispositivos de Home Assistant.

Para melhorar o projeto, a ideia é um sistema de segurança completo, digo estabelecer uma comunicação entre as ferramentas, então com o mesmo projeto de fechadura digital, envolver câmeras, e controlar por um smartphone.

ANEXO

Em anexo segue os links necessários para acesso ao vídeo demonstrativo do protótipo e para o Github.

Link 1: Vídeo demonstrativo do protótipo:

< <https://www.youtube.com/watch?v=uKLhIepA7L8> >

Link 2: Github

< <https://github.com/gmarotti/Objetos-Inteligents> >

Referências

Bauermeister, G. (2018). “Fechadura eletrônica com Arduino e RFID” In: < <https://blog.fazedores.com/fechadura-eletronica-com-arduino-e-rfid/> >.

Eletrônica, B. (2019). “Módulo Bluetooth HC-06” In: < <https://www.baudaeletronica.com.br/media/catalog/product/cache/1/image/800x/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/h/c/hc-06.jpg> >.

Cloud, P. (2021). “Sensor de presença”. In: < https://d229kd5ey79jzj.cloudfront.net/327/images/327_1_M.png >

Filipe, F. (2021). “Módulo Relé 5V 2 Canais”. In: < <https://www.filipeflop.com/produto/modulo-rele-5v-2-canaais/> >

Filipe, F. (2021). “Led Difuso 5mm Verde”. In: < <https://www.filipeflop.com/produto/led-difuso-5mm-verde-x10-unidades/> >

Filipe, F. (2021). “Led Difuso 5mm Vermelho”. In: < <https://www.filipeflop.com/produto/led-difuso-5mm-vermelho-x10-unidades/> >

Filipe, F. (2021). “Mini Trava Elétrica Solenoide 12V”. In: <<https://www.filipeflop.com/produto/mini-trava-eletrica-solenoide-12v/>>

Filipe, F. (2021). “Kit Módulo Leitor Rfid Mfrc522 Mifare”. In: <<https://www.filipeflop.com/produto/kit-modulo-leitor-rfid-mfrc522-mifare/>>

Filipe, F. (2021). “Resistor 1KΩ 1/4W”. In: <<https://www.filipeflop.com/produto/resistor-1k%cf%89-14w-x20-unidades/>>

Filipe, F. (2021). “Protoboard” In: <<https://uploads.filipeflop.com/2017/07/2PB02-3.jpg>>

Filipe, F. (2020). “Cabo de Rede”. In: <https://uploads.filipeflop.com/2017/07/Cabo_de_Rede1.png>

Filipe, F. (2019). “Jumpers Macho e Fêmea” In: <<https://uploads.filipeflop.com/2017/07/2CB08-2.jpg>>

Ribeiro, C. (2019). “Fechadura digital com Arduino, RFID e Teclado.” In: <<https://medium.com/@caio.ribeiro/fechadura-digital-com-arduino-rfid-e-teclado-e0f836d0e11b>>.

SBC, E. (2020). “Cabo USB 2.0 A/b”. In: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2051315052-cabo-usb-20-ab-30-cm-de-comprimento-para-arduino-_JM?matt_tool=83149186&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413646&matt_ad_group_id=125984292477&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539354956530&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=118715425&matt_product_id=MLB2051315052&matt_product_partition_id=1457960502687&matt_target_id=pla-1457960502687&gclid=CjwKCAiAs92MBhAXEiwAXTi2540vH8ekwwcjdcJ4i2p0c6YqWJz3zrI00uLHaOTzuwB5enZ75ygwjRoC440QAvD_BwE>

Stock, P. (2020). “Smarthphone” in: <<https://media.istockphoto.com/vectors/smartphone-isolated-on-blank-background-mobile-phone-template-vector-id915223602>>.