



AMPLIAÇÃO DA SEGURANÇA RESIDENCIAL NA UTILIZAÇÃO DE FECHADURA ELETRÔNICA AUTENTICADA POR QR CODE EM UM APLICATIVO DE CELULAR

BRUNO RICARDO CHAVES DE OLIVEIRA EDILSON CARLOS SILVA LIMA

RESUMO

Este trabalho aborda a implementação de uma fechadura segura e inteligente para o acesso residencial. O sistema utiliza autenticação por QR Code exibido em smartphones, tornando inteligentes. O protótipo emprega o Arduino Uno R3 com o Scanner QR MH-ET Live através de uma protoboard. A autenticação ocorre quando o código pré-programado no Arduino é solenóide eletrônico via relé. Além disso, o projeto inclui um display OLED para a visualização da autenticação. A inspiração para este projeto surgiu de pesquisas em projetos de Arduino, com ênfase em uma proposta específica que envolvia um microcontrolador conectado a uma tranca, usando sensores de áudio para reconhecer uma sequência específica de batidas. Para adicionar uma camada extra de segurança, a autenticação é limitada a um número restrito de usuários, os quais devem passar por uma tela de login para obter permissão de acesso após serem liberados. Consiste em ter uma tela de cadastro, uma tela de usuário e senha e assim que autenticado a senha exibe a tela com o QR Code. eficiente de acesso em residências inteligentes. Chaves estáticas o projeto pode ser adaptado para acesso com e conexão wifi sem contar com a integração via Nuvem.

Palavras-chave: Smartphone; Arduino; Usuários; Segurança; Acesso.

1 INTRODUÇÃO

Uma fechadura tradicional pode ser extremamente segura, mas não significa que não esteja sujeito a problemas, na questão da complexidade de acesso o dono da chave deve estar presente ou dar uma cópia a um terceiro que precise ter esse mesmo acesso a residência. Esse entre outros inúmeros problemas podem ser solucionados com uma fechadura eletrônica, mas não necessariamente precisaria se limitar a mesma que se tem no mercado.

Tendo como base a resolução da problemática, o projeto surgiu de apresentações de outros projetos feitos com o microcontrolador Arduino conectado com sensores de áudio e uma fechadura eletrônica, no qual ao se acertar uma sequência de batidas específicas a fechadura acionava para abrir a porta.

O microcontrolador do projeto em si foi escolhido por ser adequado para projetos de prototipagem ou científicos por ser fácil um Mini PC que é de utilizar e ter uma comunidade fiel que o mantém relevante (WILD, 2021), já o QR Code como método de autenticação tem viabilidade pela versatilidade de como é codificado e ser lido pela câmera de praticamente qualquer smartphone atual (ECKISHMIDT.T; MORITA.S; 2014). O sensor scanner e o relé que trabalha como atuador, tendo uma interconectividade em conjunto com o aplicativo, se dá à necessidade atual de se ter dispositivos conectados entre si, por internet das coisas após os avanços em alguns campos da ciência como sistemas embarcados, microeletrônica, comunicação e sensoriamento (VIEIRA, 2019).

O objetivo da pesquisa é apresentar uma alternativa de segurança ao consumidor comum, e que ele tenha a possibilidade de ter o controle de acesso à sua casa ou à seus pertences utilizando o smartphone como se fosse uma chave. Com o método de autenticação e

a segurança tendo base em princípios de IOT, dando ênfase a 3 fundamentos que são conhecidos como CIA TRIAD abreviação de Confidencialidade, Integridade e Autorização (MORAES; HAYSHII, 2021).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A fechadura eletrônica utilizará uma lista de itens específicos como: uma fechadura em conjunto a um relé, um sensor leitor de QR Code MH ET-LIVE para autenticação da senha, um display gráfico OLED de resolução 128x64 pixels 0.96 polegadas e protocolo I2C para que seja exibida a autenticação do QR Code conectado a um Arduino (em específico o Arduino Uno) e uma protoboard para que auxilie nos comandos e instruções, e para que essa fechadura funcione de forma independente de uma tomada, utilizando um cabo USB como fonte de alimentação conectada a um notebook e um smartphone com um aplicativo programado para que cadastre usuários e gere QR Codes.

O Projeto terá conexão com o leitor scanner no qual o scanner ao ler um código pré-programado no Arduino para autenticação com caracteres específicos como, por exemplo, usuario1, para liberação da tranca, ao ser lido em um QR Code pelo smartphone sendo este o qual tem um aplicativo que cadastra usuários e vincula o código pré programado ao usuário.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto foi baseado em três fundamentos da IOT que são Confidencialidade sendo fundamento esse que se baseia na forma de se garantir o tráfego de informação entre dispositivos de forma segura, dando acesso somente a pessoas autorizadas, seguido de Integridade que é o fundamento que garante que o fluxo das informações ocorram com coerência de forma que não tenha sido manipulado, e em terceiro seria a Autorização que é o processo que garante a autenticação do usuário, liberando a utilização do sistema e esses fundamentos se encaixam perfeitamente na execução do projeto.

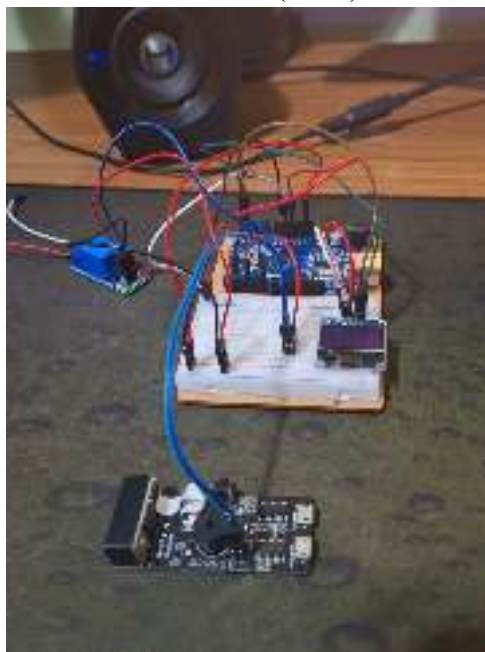
No desenvolvimento do projeto além do Arduino como o microcontrolador, há um display OLED de resolução 128x64, 0.96 polegadas e interface I2C para que assim que for autenticado apareça uma mensagem de confirmação, um sensor leitor de código de barras chamado MH-ET LIVE que faz uma leitura precisa do QR Code para a própria autenticação, um relé para acionar a fechadura e a própria fechadura eletrônica solenóide.

O código do projeto foi feito por diversas tentativas e erros, as pinagens foram definidas como:

- Pino digital 7 do Arduino para o sinal de acionar o relé.
- Os pinos digitais “D2” e “D4” para “TX” e “RX” respectivamente do scanner para leitura dos QR Codes.
- As pinagens “SCL” para o pino analógico “A4” e “SDA” para o pino analógico “A5” para a leitura visual no display OLED.
- O restante dos pinos vermelhos para “VCC” de 5V e os pretos para “GND”.

O microcontrolador e o scanner são alimentados por cabos USB compatíveis e ambos o microcontrolador e a protoboard, sendo a protoboard a peça que auxilia na conexão das pinagens, são sustentados por uma base em acrílico como demonstrado na Figura 01.

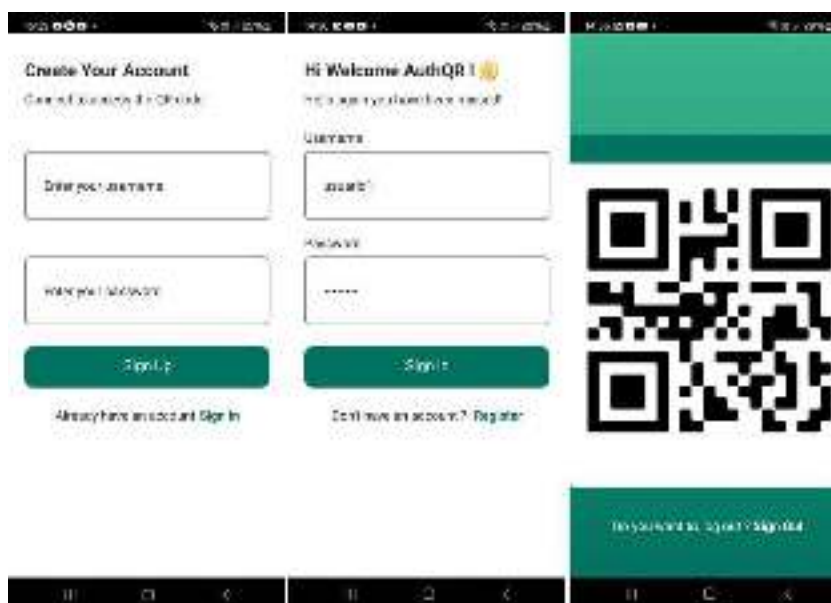
Figura 01 – Projeto Montado Fonte: O Autor (2024)



Uma das partes mais desafiadoras do trabalho foi achar uma linha de código específico que fizesse com que o relé funcionasse, pois sem a linha de código “qrData.trim();” o Arduino não lê e nem executa, afinal os espaços em branco de um código contam como *String* e conseguir fazer um aplicativo que fizesse exatamente a leitura de 5 QR Codes específicos independentemente de como o usuário fosse criado precisaria ter espaços preenchidos.

Depois de diversas tentativas de como fazer para executar e qual seria a plataforma do aplicativo e qual *framework*, o aplicativo em questão foi feito por Reactive Native e rodando no Android, é um aplicativo simples com tela de login, de cadastro e a tela de autenticação como demonstrado na Figura 02.

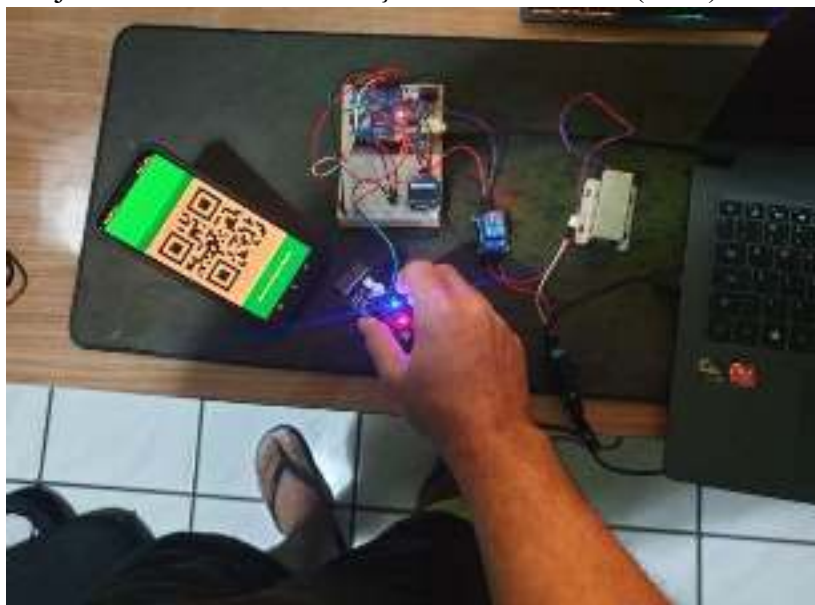
Figura 02 – Aplicativo com tela de cadastro, tela de login e tela de Autenticação Fonte: O Autor (2024)



O protótipo do projeto funcionou até a parte do relé no qual a mini fechadura

precisasse de uma fonte externa para energizar os 12 volts sendo o Arduino de 5 Volts no máximo portanto somente ele não funcionaria, entretanto ao se tomar conhecimento do adaptador p4 também utilizado para energizar câmeras de segurança foi possível finalizar o projeto pois com a alimentação de 12V e a conexão paralela com relé no Arduino e um esforço significativo na tentativa de execução do projeto permitiu a possibilidade da conclusão da fechadura eletrônica como visto na Figura 03.

Figura 03 – Projeto Finalizado em execução Fonte: O Autor (2024)



As conexões do adaptador p4 consistem do pólo positivo “VCC” conectada ao comum do relé, o pólo negativo “GND” do p4 conectada ao negativo “GND” da mini fechadura solenóide e o pólo positivo “VCC” da mini fechadura conectada ao Normalmente Aberto do relé assim como visto na Figura 04.

Figura 04 – Acionamento de Mini Fechadura Solenóide alimentada por fonte de 12v Fonte:



Fonte: Autor (2024)

Na Banca de testes demonstra-se que as conexões USB são alimentadas por um notebook exceto pela mini fechadura que tem a fonte própria trabalhando em conjunto com o relé.

4 CONCLUSÃO

Neste projeto dá-se a entender que há a necessidade de modernizar a segurança residencial, por meio da fechadura tradicional além de haver pouca segurança, é feita de forma simples e já é praticamente arcaica, no caso de se compartilhar o acesso deve – se ter gastos com cópias de chaves.

Optar por fechadura eletrônica é uma alternativa viável, não necessariamente precisa ser de forma básica como conexão direta, seja a eletrônica tradicional de senha por botões ou de uma câmera integrada fazendo leitura facial, mas por uma fechadura com sensor que faz leitura e aplicativo que exibe código, pode-se aumentar o número de terceiros a ter acesso por usuários cadastrados, tem a opção de ser integrada via nuvem em um servidor de uma empresa de segurança ou até ter uma função de desbloquear diretamente por meio de wi-fi. É uma tecnologia versátil e não falta criatividade de como se introduzir novas técnicas de proteção para atingir o mesmo objetivo.

No projeto para a execução teve que ser feita a codificação pelo Arduino e pelo aplicativo para cada usuário utilizando 5 códigos específicos que funcionam como chaves estáticas, porém o projeto é adaptável para que a leitura dos códigos possa ser feita de forma mais dinâmica com adição de sensores wireless em conjunto com Arduino, aumentando ainda mais a segurança, obviamente que para essa possibilidade deve ser integrado via nuvem ou wifi.

REFERÊNCIAS

ECKSCHIDT, Thomas; MORITA, Silvia. **QR Code: Comunicação e engajamento na Era Digital**. São Paulo: Moderattus, 2014.

MORAES, Alexandre; HAYASHI, Victor. **Segurança em IOT**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2021.

WILD, Johannes. **Arduino Step by Step The Ultimate Beginner's Guide with Basics on Hardware, Software, Programming DIY Projects**. Germany: 3D Tech, 2022.

VIEIRA, Túlio Philipe. **Redes de Computadores e internet das coisas**. Londrina: Educacional S.A, 2019.