

## Sistema de Controle e Acesso a Ambientes Restritos (Plano de trabalho 2)

Valdemir Chaves Ribeiro, Eduardo Hiroshi Nakamura

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Três Lagoas - MS

[valdemir.ribeiro@estudante.ifms.edu.br](mailto:valdemir.ribeiro@estudante.ifms.edu.br), [eduardo.nakamura@ifms.edu.br](mailto:eduardo.nakamura@ifms.edu.br)

### Resumo

O projeto “Sistema de Controle e Acesso a Ambientes Restritos” (SCAR) foi desenvolvido pensando no baixo custo dos componentes, mas ainda assim garantindo as funções de leitura de digital e identificação por ID.

Os equipamentos utilizados foram ESP32, teclado matricial 3x4, leitor de digital e uma protoboard.

Para a comunicação com ID e senha de forma não direta, foi usado o protocolo MQTT muito usado em IOT, onde se é passado id e senha e se realiza a verificação.

Sobre a conclusão do projeto, muita coisa foi desenvolvida, porém, não foi completamente concluída. Ainda não foi implementada a abertura da tranca da porta com o relé, porém toda a parte estrutural já está bem definida.

**Palavras-chave:** ESP32, MQTT, Leitura biométrica.

### Introdução

Atualmente existem várias formas de tornar os elementos mais seguros. Quando tratamos desse assunto, estamos nos referindo desde os pequenos elementos do nosso cotidiano que trazem “segurança” aos envolvidos, como a trava de um carro, a tranca de uma casa, até os elementos mais robustos como transações bancárias, autenticação de dois fatores. Todos os itens citados acima tem o objetivo de trazer confiança aos envolvidos.

“A informação tornou-se um ativo de valor para as organizações, que pode ser processada por meio eletrônico e com a utilização de redes públicas e privadas de internet” [1]. Em meio a essa era digital, muitas dessas soluções são assistidas por computadores e/ou dispositivos eletrônicos.

A proposta do projeto é solucionar os impasses de segurança que existem no campus, desenvolvendo um sistema de controle de ambientes restritos. A caracterização deste projeto se deu devido à necessidade de manter seguro o prédio da incubadora do campus Três Lagoas IFMS e ao mesmo tempo facilitar o acesso de pessoas autorizadas ao local.

### Metodologia

Esse projeto foi dividido em dois planos de trabalho. O primeiro plano de trabalho ficou responsável pelo desenvolvimento da central. Nessa, são gerenciados os usuários que acessam as portas, e quais portas que são

controladas, bem como são registrados os acessos dos usuários às portas. O segundo plano de trabalho ficou responsável pelo desenvolvimento dos controles das portas. Cada porta possui um microcontrolador com um leitor biométrico e um teclado, onde o usuário só poderá abrir a porta se sua impressão digital ou senha estiver cadastrada naquela porta. Para a central se comunicar com as portas, foi escolhido o protocolo de mensagens MQTT, devido a ser um protocolo de baixo uso de largura de banda, ideal para projetos de Internet das Coisas (IoT), em que os dispositivos possuem baixo poder de processamento.

Este resumo em questão se refere ao plano de trabalho 2. Para o desenvolvimento da parte física, inicialmente foi pensado como fazer o ESP32 receber os comandos do teclado matricial. Para essa finalidade foi usada a biblioteca Keypad.h, onde se passam as informações das teclas e das entradas no ESP32. Existem pinos específicos para se passar comando de entrada, sendo assim os pinos que foram usados para essa finalidade seguem na Figura 1.

```
byte pinosLinha[linha] = {23, 22, 4, 21};  
byte pinosColuna[coluna] = {19, 18, 5};
```

Figura 1. Pinos usados no ESP32.

Após concluída a entrada de dados via teclado, seguimos para como conectar o ESP32 na rede. Para isso foi escolhido o protocolo MQTT muito usado em IOT, com as seguintes bibliotecas para o funcionamento: WiFi.h e PubSubClient.h, para assim usarmos as funções de publicador e receptor. No caso deixamos o ESP32 para ouvir o que era enviado no canal, se a mensagem vier com ‘,’ significa que a primeira parte é o ID do usuário e o que estiver depois é a senha.

```
idrecebido = strtok(pl, ",");  
senharecebido = strtok(NULL, ",");  
int id = atoi(idrecebido);  
int senha = atoi(senharecebido);
```

Figura 2. Método de identificação.

Depois de receber as informações via teclado e rede faltava apenas a leitura da impressão digital. Para isso foi usado um leitor de impressão digital. Para fazer a conexão com o ESP32 foi seguido o seguinte esquema da Figura 3:

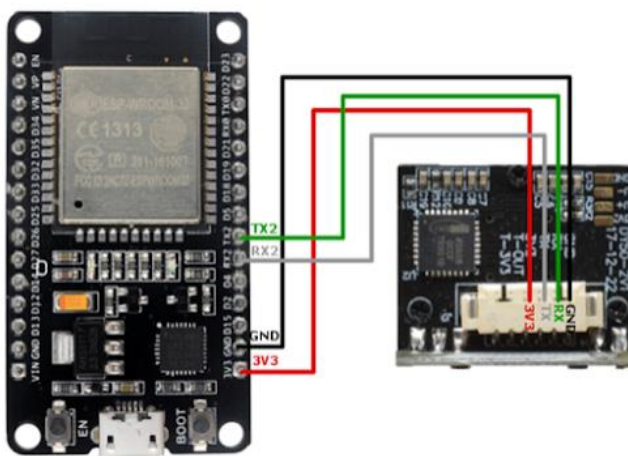


Figura 3. Conexão com o ESP32.

Feita essa conexão, para salvar e identificar a leitura das impressões digitais e usar as funções do leitor, foi usada a seguinte biblioteca: Adafruit\_Fingerprint.h. Usamos as funções de leitura de digital e armazenamento no leitor, onde se tem um retorno de confiabilidade na leitura de impressão digital, armazenamento e remoção da memória interna e a quantidade armazenada. Segue uma ilustração das funções na Figura 4.

```
Serial.println();  
Serial.println(F("Digite um dos números do menu abaixo"));  
Serial.println(F("1 - Cadastrar digital"));  
Serial.println(F("2 - Verificar digital"));  
Serial.println(F("3 - Mostrar quantidade de digitais cadastradas"));  
Serial.println(F("4 - Apagar digital em uma posição"));  
Serial.println(F("5 - Apagar banco de digitais"));
```

Figura 4. Funções Leitor de Digitais.

## Resultados e Discussão

Com o estado final do projeto na parte física, somos capazes de identificar uma senha com o teclado matricial, receber id e senha via MQTT, realizar a leitura e armazenamento de digital. Porém ele ainda está incompleto devido a dificuldades encontradas no caminho por motivos externos. Para que ele esteja devidamente finalizado ainda falta, realizar a conexão com o relé, fazer com que as interfaces de ID, senha no teclado e leitura de digitais não se sobreponham e também, sinalizar com um semáforo onde se encontra a situação da leitura.

## Considerações Finais

A proposta do projeto era alcançar um sistema completo de controle de ambiente, porém foi possível alcançar

parcialmente isso. Ficou faltando algumas partes para que o projeto ficasse completo

## Agradecimentos

Agradeço ao Professor Hiroshi Eduardo Nakamura, por me orientar ao longo do projeto, sem a ajuda dele não seria capaz de realizar a maioria dos feitos.

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Câmpus Três Lagoas, por possibilitar a execução desse projeto.

## Referências

Passaro, Vittorio. FingerScanner: Embedding a Fingerprint Scanner in a Raspberry Pi. **National Center for Biotechnology Information**. v.16(2), 6, Fevereiro, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4801596/>. Acesso em 05 mai. 2022.