

Relatório Final – Sistema Embarcado de Automação de Sala (Enersave)

1. Introdução

Este relatório apresenta, de forma simples e humana, o protótipo final desenvolvido para a disciplina de Sistemas Embarcados e Robótica. A ideia principal foi criar uma maquete que simulasse uma sala de aula inteligente: ao aproximar um cartão RFID, o sistema verifica o acesso no servidor e, se estiver tudo certo, a sala 'ganha vida'.

Os LEDs representam os computadores sendo ligados, a fita de LED representa as luzes da sala acendendo e o motor DC simula o ar-condicionado entrando em funcionamento. Tudo isso é coordenado pelo ESP8266, que conversa com o backend via MQTT e com o DBX MIO Flex por meio de comandos enviados via UDP.

2. Arquitetura Geral

O projeto foi construído unindo hardware e software de forma prática. A maquete inclui:

- ESP8266 para conexão Wi-Fi e lógica principal;
- Módulo RFID para leitura do cartão de acesso;
- LEDs representando os computadores;
- Fita de LED representando as luzes da sala;
- Motor DC com ponte H simulando o ar-condicionado;
- DBX MIO Flex para acionar os relés da sala.

Quando o cartão é aproximado, o ESP8266 lê o UID, envia pelo MQTT para o servidor e aguarda o retorno. Se o acesso for permitido, o backend envia a confirmação e o ESP aciona o MIO via UDP para energizar a sala inteira.

3. Fluxo de Funcionamento

O funcionamento do protótipo acontece em quatro passos simples:

1. O usuário aproxima a TAG RFID.
2. O ESP8266 envia o UID via MQTT para o servidor.
3. O backend consulta o banco de dados e devolve a autorização.
4. Com a resposta positiva:
 - LEDs acionam para simular os computadores;
 - A fita de LED acende simulando as luzes da sala;
 - O motor DC gira simulando o ar-condicionado;
 - O servidor envia comando UDP para o DBX MIO Flex, que liga os relés da sala real.

Tudo acontece de forma rápida, deixando a experiência bem próxima de um sistema real.

4. Testes de Desempenho

Durante a fase de testes, o grupo analisou principalmente a velocidade e a consistência do sistema. Os principais resultados foram:

- O tempo médio entre aproximar o cartão e a sala acender ficou baixo o suficiente para ser natural no uso.

- A comunicação MQTT manteve-se estável mesmo com testes repetitivos.
- Os comandos enviados ao MIO via UDP funcionaram sem perda de pacotes.

No geral, o protótipo se comportou de forma confiável e consistente.

5. Possíveis Melhorias Futuras

Mesmo totalmente funcional, algumas melhorias seriam bem-vindas para uma versão futura:

- Adicionar sensores de presença para desligar a sala automaticamente;
- Implementar criptografia na comunicação MQTT;
- Usar um display para mostrar o nome da pessoa autorizada.