

TAREFA 4

Desenvolvimento de uma Solução IoT

Nome: Igor Pereira Fernandes

Matrícula: 202421511720326

1. PLANEJAMENTO DO PROJETO IOT

Neste capítulo, serão apresentados os elementos estruturais do projeto, incluindo sua descrição geral, área de aplicação e as tecnologias utilizadas. O objetivo é definir o que o projeto visa alcançar e como será implementado na prática. Também serão destacadas as soluções tecnológicas que compõem a proposta.

1.1. Título do Projeto

HoneyTracker

1.2. Resumo do Projeto

O projeto visa criar um sistema de monitoramento inteligente para evitar o roubo de colmeias, utilizando tecnologias de baixo custo e alta eficiência. O sistema será composto por sensores de movimento e um acelerômetro para detectar vibrações ou movimentações anormais, indicando possíveis tentativas de furto. Um microcontrolador, como o ESP32, será responsável por processar os dados e gerenciar os dispositivos conectados.

A comunicação entre os sensores e o servidor central será feita via LoRa, uma tecnologia de rede LPWAN que oferece longo alcance e baixo consumo de energia, ideal para áreas remotas. Os dados serão transmitidos utilizando o protocolo MQTT, que permite uma comunicação eficiente entre o sistema e o apicultor.

O projeto também inclui uma trava eletrônica instalada na tampa das colmeias, controlada remotamente via aplicativo. A trava será acionada apenas quando um comando for enviado pelo apicultor, garantindo maior segurança. Tentativas de abertura não autorizadas poderão acionar alarmes e enviar notificações em tempo real.

Todo o sistema será alimentado por baterias recarregáveis Li-ion ou Li-Po, com suporte a carregamento por painéis solares, tornando-o autossuficiente. Esse sistema garante monitoramento contínuo, maior segurança e comunicação eficaz em locais sem infraestrutura de rede tradicional.

1.3. Área de Aplicação

Este projeto aplica-se à apicultura e à segurança no manejo de colmeias, utilizando tecnologias de monitoramento remoto para proteger colmeias contra furtos e garantir a segurança em áreas remotas. Com sensores de movimento, acelerômetro e comunicação via LoRa, o sistema detecta movimentações suspeitas e transmite dados para o apicultor através do protocolo MQTT. Inclui também uma trava eletrônica na tampa das colmeias, que só é liberada mediante comando remoto, aumentando a proteção. Alimentado por baterias recarregáveis e painéis solares, o sistema é autossuficiente e eficiente em locais sem infraestrutura tradicional, podendo ainda ser

adaptado para outras aplicações de segurança patrimonial ou monitoramento ambiental em áreas isoladas.

1.4. Tecnologia de Rede e Comunicação

O projeto utiliza uma rede do tipo LPWAN (Low Power Wide Area Network) e o protocolo de comunicação MQTT. A escolha de LPWAN, especificamente com tecnologia LoRa, deve-se ao longo alcance e baixo consumo de energia, características ideais para monitoramento em áreas rurais e remotas, onde infraestrutura de rede tradicional é limitada ou inexistente. O protocolo MQTT foi selecionado por ser leve, eficiente e adequado para dispositivos de baixo consumo, permitindo a transmissão confiável de mensagens entre os sensores e o servidor central no modelo publish/subscribe. Essa combinação garante comunicação robusta, eficiente e de baixo custo, essencial para o contexto da apicultura em regiões isoladas.

2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

2.1. Componentes Necessários

Microcontrolador ESP32 (ou similar) - Para gerenciar sensores, trava e comunicação.

Módulo LoRa - Para comunicação de longo alcance com o gateway central.

Acelerômetro - Para detectar vibrações ou movimentações anormais das colmeias.

Trava eletrônica de solenoide - Para proteger a tampa contra aberturas não autorizadas.

Driver de controle (MOSFET ou relé) - Para acionar a trava eletrônica.

Bateria recarregável Li-ion ou Li-Po - Para alimentar todo o sistema.

Painel solar - Para recarregar a bateria e garantir autonomia energética.

2.2. Funcionamento

O sistema de monitoramento de colmeias foi projetado para detectar tentativas de roubo e proteger o acesso às colmeias. Ele combina sensores, comunicação de longo alcance e uma trava eletrônica para garantir segurança e funcionalidade em áreas remotas.

O sistema começa com sensores instalados na colmeia. Um acelerômetro detecta vibrações ou movimentos anormais, indicando possíveis tentativas de deslocamento ou manipulação não autorizada. Os dados dos sensores são enviados para um microcontrolador ESP32, responsável por processar as informações e gerenciar os dispositivos conectados.

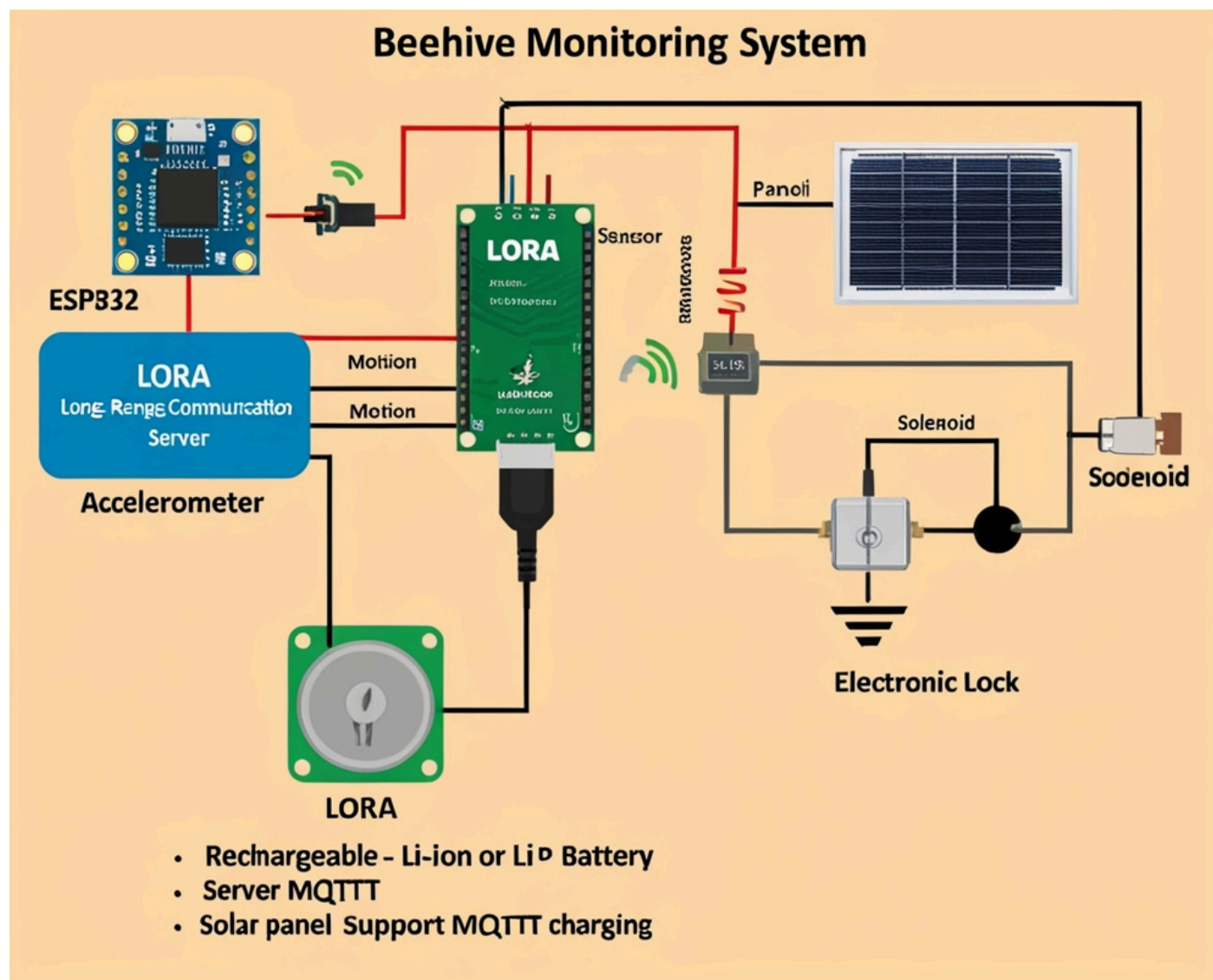
Para a comunicação, o sistema utiliza a tecnologia LoRa (LPWAN), que transmite os dados coletados pelos sensores para um gateway LoRa em um ponto central. Essa tecnologia é ideal para áreas rurais devido ao seu alcance de até 15 km e baixo consumo de energia. Os dados são

transmitidos utilizando o protocolo MQTT, permitindo que as informações sejam enviadas ao apicultor e ao servidor central. O modelo publish/subscribe do MQTT também facilita a recepção de comandos para ativar dispositivos, como alarmes ou a trava eletrônica.

A trava eletrônica, instalada na tampa da colmeia, é acionada apenas quando o apicultor envia um comando de abertura pelo aplicativo. O microcontrolador controla a trava por meio de um driver, liberando-a somente quando autorizado. Caso uma tentativa não autorizada de abertura seja detectada, o sistema pode acionar alarmes e notificar o apicultor em tempo real.

O sistema é alimentado por baterias recarregáveis Li-ion ou Li-Po, recarregadas por painéis solares, garantindo operação contínua mesmo em locais sem rede elétrica. Esse conjunto de soluções permite monitoramento eficiente, comunicação confiável e proteção física contra furtos, garantindo a segurança das colmeias e facilitando a gestão apícola em locais remotos.

2.3. Diagrama do Sistema



3. REFERÊNCIAS

Segue abaixo alguns exemplos de referências formatadas de acordo com as normas da ABNT.

Sites e Materiais Online: LEONARDO AI. Diagrama do sistema de monitoramento de colmeias. *Leonardo AI*, 2025. Disponível em: <https://leonardo.ai>. Acesso em: 3 jan. 2025.