

PRÉ-PROJETO

Sistema IoT de Detecção de Queda para Idosos

Título do Projeto

Sistema IoT de Detecção de Queda para Idosos e pacientes em recuperação.

Resumo

O presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema IoT voltado à detecção de quedas em idosos e pacientes em recuperação. O dispositivo, baseado na placa de desenvolvimento BitDogLab (RP2040), utiliza um sensor acelerômetro para monitorar continuamente os movimentos do usuário. Por meio do processamento dos dados de aceleração e orientação, o sistema identifica padrões característicos de queda e emite alertas automáticos via protocolo MQTT, notificando cuidadores ou sistemas de monitoramento remoto. O firmware será desenvolvido em linguagem C/C++ com uso do sistema operacional de tempo real FreeRTOS, garantindo a execução paralela das tarefas de leitura de sensores, processamento e comunicação. A proposta busca oferecer uma solução acessível, confiável e de baixo custo para prevenção de acidentes domésticos e hospitalares.

Justificativa

As quedas representam uma das principais causas de internação e mortalidade entre idosos, especialmente quando não há assistência imediata. Muitas vezes, a vítima encontra-se sozinha e incapaz de pedir socorro, o que agrava o quadro clínico. Diante desse cenário, o uso de tecnologias embarcadas com conectividade IoT surge como alternativa viável para a detecção e comunicação automática de acidentes. O desenvolvimento deste projeto permite aplicar conceitos aprendidos durante a residência em sistemas embarcados, aliando hardware, firmware e comunicação IoT em uma aplicação com alto impacto social e de grande relevância prática.

Requisitos do Sistema

Hardware:

- Placa BitDogLab
- Sensor Acelerômetro
- Display OLED ou LED indicador
- Buzzer
- Sensor de oxigenação/batimento

Software:

- Linguagem C/C++
- Uso de FreeRTOS
- Tarefas: leitura de sensores, processamento e comunicação

Comunicação IoT:

- Protocolo MQTT
- Envio de dados via Wi-Fi ou Bluetooth

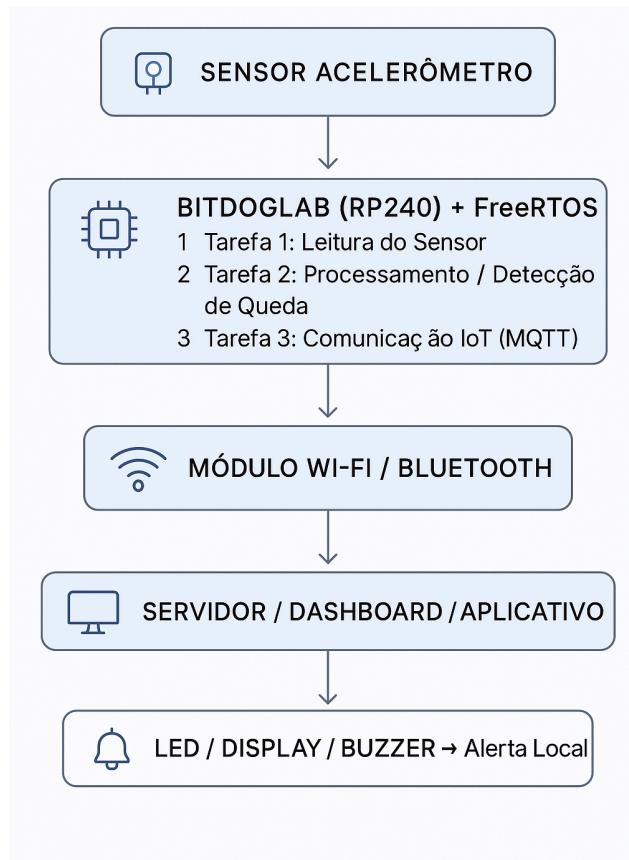
Problemática a Ser Resolvida

Idosos e pacientes em recuperação estão sujeitos a quedas quando estão sozinhos. A identificação manual depende de alguém ver ou da própria pessoa avisar. Isso nem sempre acontece. Há necessidade de um sistema automático que detecte a queda e notifique imediatamente um cuidador ou sistema central sem depender do usuário.

Solução Proposta em IoT

O sistema embarcado permanecerá acoplado ao corpo do usuário. O acelerômetro coleta dados de movimento e os envia à placa BitDogLab, que processa as informações utilizando algoritmos simples de detecção baseados em variações bruscas de aceleração seguidas por imobilidade. Quando identificada uma queda, o firmware aciona um alerta local (LED/Buzzer) e envia uma mensagem ao servidor via protocolo MQTT. O uso do FreeRTOS permite a execução simultânea das tarefas de leitura de sensores, detecção e comunicação, garantindo estabilidade e responsividade.

Diagrama de Blocos de Hardware



Sensores e Atuadores

- Acelerômetro: Detectar movimento e quedas bruscas
- Sensor de oxigenação/batimento (opcional)
- LED / Display OLED: Exibir status do sistema
- Buzzer: Emitir alerta sonoro

Protocolos

- MQTT
- HTTP
- Wi-Fi/Bluetooth para transmissão
- Token de segurança simples

Cronograma de Execução

1. Definição de arquitetura e sensores – 01 a 06/11/2025
2. Desenvolvimento do firmware – 07 a 25/11/2025
3. Integração com FreeRTOS – 26/11 a 10/12/2025
4. Comunicação MQTT/HTTP – 11 a 21/12/2025
5. Testes e calibração – 01 a 25/01/2026
6. Documentação e vídeo – 26/01 a 05/02/2026
7. Entrega final – 08/02/2026