

Smart Suitcase: Inovação e Acessibilidade

Desenvolvida por Daltro Oliveira Vinuto e Kyara Esteves de Sousa

Uma solução inteligente para facilitar o transporte de bagagens, focando em quem mais precisa.



Made with **GAMMA**



A Mala Autônoma: Desafio e Propósito

Problema Identificado:

- Transportar bagagens é um obstáculo, especialmente para idosos e pessoas com mobilidade reduzida em ambientes como aeroportos.

Nossos Objetivos:

- Desenvolver uma mala com controle remoto via MQTT.
- Criar uma mala autônoma que siga o dono com segurança e inteligência, usando GPS e giroscópio para precisão.

Código disponível: [GitHub](#)



Arquitetura Proposta: Como ela funciona?

Visão Geral do Sistema:

- **Controlador Central:** Raspberry Pi Pico W para processamento e controle de motores.
- **Navegação e Orientação:**
 - Módulo GPS (UART) para localização da mala e do dono (via MQTT).
 - Giroscópio/Acelerômetro/Magnetômetro MPU-9250 (I2C) para direção e correção de rota.
- **Comunicação:** Wi-Fi (MQTT) para comandos e localização.
- **Atuadores:** Ponte H TB6612FNG para controle de dois motores DC (7.4V).
- **Sinalização Visual:** LEDs RGB embutidos para indicar status.

Componentes Essenciais

Uma olhada mais de perto nas peças que tornam a Smart Suitcase possível.



Raspberry Pi Pico W

O cérebro por trás de tudo, processando dados e comandos.



MPU-9250

Giroscópio, acelerômetro e magnetômetro para orientação precisa.



Ponte H TB6612FNG

O controlador dos motores que movem a mala.



Módulo GPS

Para saber onde a mala está e para onde deve ir.



Wi-Fi (MQTT)

Conexão sem fio para comunicação e controle remoto.



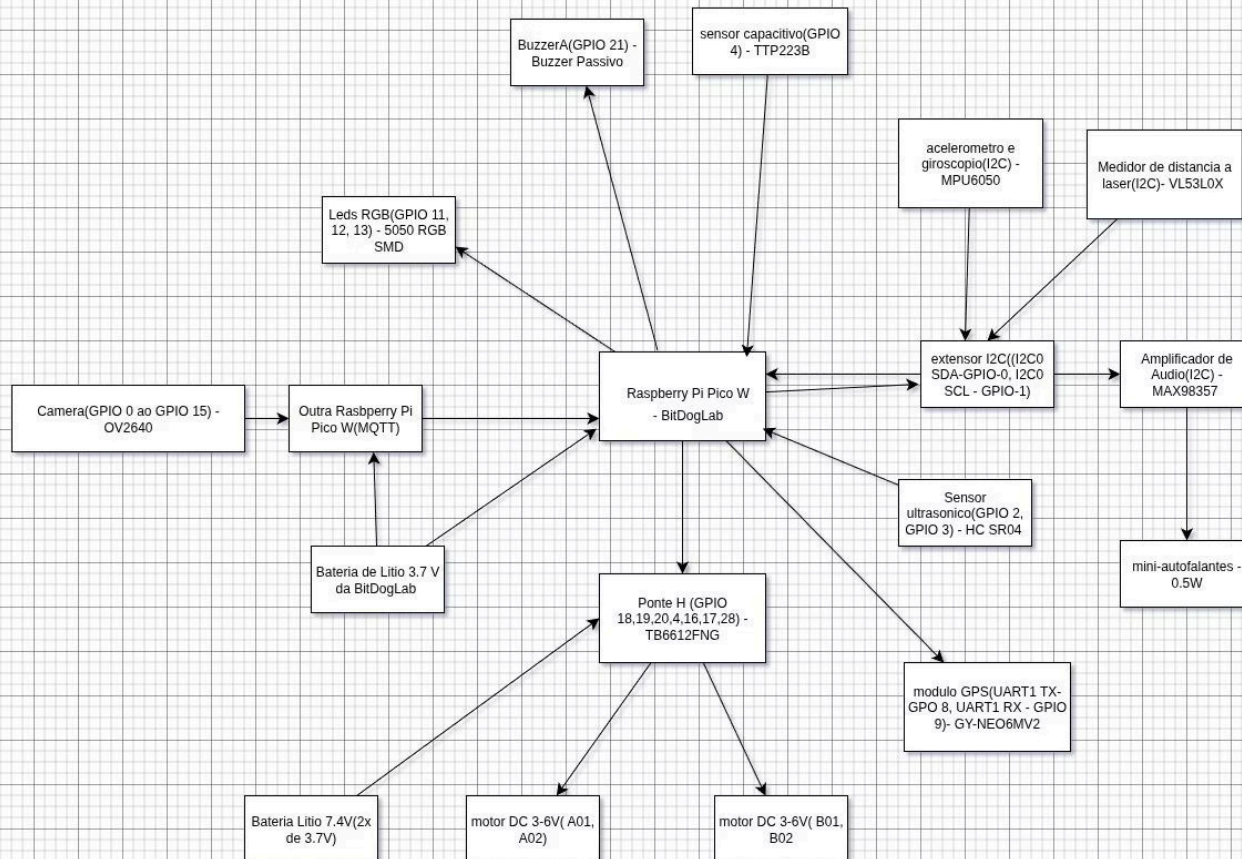
LEDs RGB

Indicadores visuais de status e operação.

Diagrama de Hardware

Veja como todos os componentes se conectam para formar o nosso protótipo.

Este diagrama ilustra a interconexão dos componentes eletrônicos, incluindo sensores, controlador e atuadores, garantindo a funcionalidade da mala.



Arquitetura Implementada: O Protótipo Funcional

Nosso protótipo já é uma realidade, com os principais componentes integrados e em funcionamento.

- **Plataforma de Controle:** A base robótica planejada foi montada com sucesso.
- **Componentes Integrados:**
 - Controlador: Raspberry Pi Pico W operacional.
 - Comunicação: Módulo Wi-Fi ativo e conectado a um broker MQTT.
 - Atuadores: Ponte H e motores respondem a comandos.
 - Sensores: Módulo GPS e MPU-9250 conectados via UART e I2C.



Sucesso da Implementação: Controle Remoto

Atingimos um marco importante com a funcionalidade de controle remoto via MQTT.

Comunicação MQTT

O firmware se comunica com sucesso com o broker MQTT, abrindo caminho para o controle.

Roteamento de Mensagens

A função `mqtt_router_callback` processa mensagens em tópicos específicos.

Interpretação de Comandos

`handle_command_message` traduz mensagens de texto em ações para motores e LEDs.

Base Robusta

Esta capacidade de controle remoto é o principal sucesso e o foco da nossa demonstração atual.

Funcionalidades Operacionais do Protótipo

Nosso protótipo já demonstra capacidades significativas de interação e controle.

1 Recepção de Mensagens MQTT

A mala recebe e processa comandos no tópico `bitdoglab`.

2 Controle Total dos Motores

Movimentos: `direction_forward`,
`direction_backward`,
`direction_left`, `direction_right`.

Estado: `start_motor`, `stop_motor`.

3 Controle Individual de LEDs

Liga e desliga os LEDs vermelho, verde e azul com comandos como `red_on`, `green_on`, `blue_off`, etc.

O Principal Desafio Técnico: Orientação

A navegação autônoma depende criticamente de uma bússola precisa, e é aqui que enfrentamos o maior obstáculo.

O Bloqueio da Navegação Autônoma

Para seguir um ponto de GPS, a mala precisa saber para onde está apontando. Essa informação deveria vir do magnetômetro (bússola) do MPU-9250 .

⊗ O Desafio da Calibração do Magnetômetro:

- Processo **complexo** e sensível a distorções magnéticas do ambiente.
- Valores brutos afetados por "Hard-iron" e "Soft-iron" offsets.
- Status Atual: Dados inconsistentes impedem o cálculo de um rumo confiável, inviabilizando o algoritmo de navegação.

Status do Projeto e Aprendizados Essenciais

Apesar dos desafios, avançamos significativamente e tiramos lições valiosas.

✓ Funcional:

- Conexão Wi-Fi e MQTT estáveis.
- Controle remoto completo de motores e LEDs.
- Leitura de dados brutos dos sensores (GPS e MPU).

✗ Precisa de Depuração:

- **Calibração do magnetômetro** para um rumo estável.
- O algoritmo para **seguir coordenadas de GPS**, que depende da bússola funcional.

Principal Aprendizado:

Em robótica móvel, a localização (*onde estou?*) e a orientação (*para onde aponto?*) são desafios fundamentais e mais complexos do que parecem à primeira vista.