

Projeto Sistemas Embarcados (2025.1)

Título:

Jogo Interativo com Acelerômetro, OLED e SD Card

Resumo da Proposta:

O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema embarcado de jogos com quatro minigames controlados via sensor de movimento MPU6050, com interface gráfica em display OLED SSD1306, controle de menu por botões físicos e armazenamento persistente de dados em SDCard. O sistema deve iniciar com um menu de seleção dos jogos, permitindo ao usuário navegar e selecionar nas opções de minigames utilizando dois botões.

Objetivos:

Projetar e implementar um sistema embarcado completo com múltiplos jogos, usando recursos de entrada (botões, acelerômetro), saída (OLED, Buzzer), comunicação (I2C e SPI) e persistência de dados.

- Implementar quatro jogos independentes controlados por movimento.
- Desenvolver um menu de seleção inicial utilizando 2 botões.
- Usar o MPU6050 (I2C) para interação com os mini jogos.
- Usar o display SSD1306 (I2C) para interface gráfica.
- Usar um cartão SD (SPI) para salvar e recuperar recordes de pontuação de cada mini jogo.
- Manter os dados armazenados mesmo após desligar o sistema.
- Incluir música ou efeitos sonoros, simulados, com PWM (Buzzer).
- Integrar todos os componentes no framework ESP-IDF.

Jogos Implementados:

- Dodge the Blocks – Desviar dos obstáculos com movimento lateral ([Link](#)).
- Tilt Maze – Percorrer um labirinto inclinando o dispositivo ([Link](#)).
- Snake Tilt – Versão controlada por inclinação do clássico jogo da cobra ([Link](#)).
- Paddle Pong – Rebater a bola com uma raquete controlada por inclinação ([Link](#)).

Lista de Componentes:

Componente	Interface	Função
ESP32		MCU principal
MPU6050	I2C	Controle por movimento dos mini jogos
SSD1306	I2C	Interface gráfica (jogos e menu)
Módulo SD Card	SPI	Armazenamento persistente
Buzzer	GPIO (PWM)	Música ou efeitos sonoros
2 Botões	GPIOs	Navegação e seleção no menu

Funcionamento Esperado:

- Menu Inicial:
 - Aparece na tela com as 4 opções de jogos.
 - Botão 1: navega entre os jogos.
 - Botão 2: seleciona o jogo atual.
- Execução do Jogo:
 - O jogo selecionado inicia.
 - Durante o jogo, o valor de pontuação é atualizado.
 - Ao final, se for maior que o recorde, é salvo no SD Card.
- Registro de Pontuação:
 - Cada jogo tem seu próprio arquivo no SDCard com o recorde de pontos.
 - Ao final do jogo em caso de novo recorde deve ser exibida uma tela extra com o novo recorde
- Persistência:
 - Se o ESP32 for desligado e religado, os recordes devem ser recuperados no SD Card.

Técnicas e Conceitos a serem utilizados:

- Comunicação I2C com múltiplos dispositivos (IMU e Display)
- Comunicação SPI com SD Card
- Desenvolver componente (biblioteca) para leitura de sensores inerciais (MPU6050)
- Desenvolver componente para Interface gráfica com display monocromático
- Debounce e interrupções com GPIO
- PWM na simulação de efeitos sonoros
- Máquina de estado
- Multithread

Critérios de Avaliação:

Item	Descrição
Controle de menu	Navegação e seleção dos mini jogos utilizando os botões sem erro.
Execução dos 4 jogos	Execução correta de cada jogo utilizando o controle por inclinação, também será avaliado a usabilidade do jogo.
Armazenamento de recorde em SDCard	Gravação e leitura corretas de dados.
Arquitetura, organização e modularização do código	Uso de funções, Threads, desacoplamento entre camadas, filas e semáforos.
Criatividade na interface e nos jogos	Interface visual clara e interativa
Componentes próprios	Desenvolvimento de bibliotecas para o SDCard, Buzzer SSD1306 e MPU6050.
Documentação	Documentação e explicação do projeto, diagrama em bloco, esquemático, vídeo de demonstração, estrutura de pastas no github, clareza e comentários dos códigos.
Apresentação do projeto	Além do vídeo de demonstração, também deverá ser apresentado presencialmente no laboratório.

Cronograma

Data	Etapa
21/07/2025	Entrega parcial 1 (Diagrama em bloco e esquemático)
30/07/2025	Entrega parcial 2 (Bibliotecas)
11/08/2025	Entrega final

Obs:

- O Worwi pode ser utilizado para realizar testes, mas a entrega do projeto deverá ser no hardware real.
- Será disponibilizado um kit previamente montado com os componentes do projeto para ser utilizado no laboratório.
- Pode ser usado qualquer versão do kit ESP32 (plaquinha), mas não podem ser utilizadas versões como o ESP8266.