



Unidade 4

Capítulo 8



Conversores A/D



Enunciado

Com o objetivo de consolidar os conceitos sobre o uso de conversores analógico-digitais (ADC) no RP2040 e explorar as funcionalidades da placa de desenvolvimento BitDogLab, propõe-se a realização da seguinte atividade **prática individual**.

Objetivos

- Compreender o funcionamento do conversor analógico-digital (ADC) no RP2040.
- Utilizar o **PWM** para controlar a intensidade de dois LEDs RGB com base nos valores do joystick.
- Representar a posição do joystick no display **SSD1306** por meio de um quadrado móvel.
- Aplicar o protocolo de comunicação **I2C** na integração com o display.

Descrição do Projeto:

O joystick fornecerá valores analógicos correspondentes aos eixos **X** e **Y**, que serão utilizados para:

Controlar a intensidade luminosa dos LEDs RGB, onde:

- O **LED Azul** terá seu brilho ajustado conforme o valor do eixo Y. Quando o joystick estiver solto (posição central - valor 2048), o LED permanecerá apagado. À medida que o joystick for movido para cima (valores menores) ou para baixo (valores maiores), o LED aumentará seu brilho gradualmente, atingindo a intensidade máxima nos extremos (0 e 4095).
- O **LED Vermelho** seguirá o mesmo princípio, mas de acordo com o eixo X. Quando o joystick estiver solto (posição central - valor 2048), o LED estará apagado. Movendo o joystick para a esquerda (valores menores) ou para a direita (valores maiores), o LED aumentará de brilho, sendo mais intenso nos extremos (0 e 4095).
- Os LEDs serão **controlados via PWM** para permitir variação suave da intensidade luminosa.

Exibir no display **SSD1306** um quadrado de **8x8 pixels**, inicialmente centralizado, que se moverá proporcionalmente aos valores capturados pelo joystick.

Adicionalmente, o **botão do joystick** terá as seguintes funcionalidades:

- Alternar o estado do **LED Verde** a cada acionamento.
- Modificar a borda do display para indicar quando foi pressionado, alternando entre diferentes estilos de borda a cada novo acionamento.

Finalmente, o **botão A** terá a seguinte funcionalidade:

- Ativar ou desativar os **LED PWM** a cada acionamento.

Neste projeto, deverá ser utilizados os seguintes componentes já interconectados à placa BitDogLab:

- **LED RGB**, com os pinos conectados às GPIOs (11, 12 e 13).
- **Botão do Joystick** conectado à GPIO 22.
- **Joystick** conectado aos GPIOs 26 e 27.
- **Botão A** conectado à GPIO 5.
- **Display SSD1306** conectado via I2C (GPIO 14 e GPIO15).

Requisitos do Projeto

Para o desenvolvimento, devem ser seguidos os seguintes requisitos:

1. **Uso de interrupções:** Todas as funcionalidades relacionadas aos botões devem ser implementadas utilizando rotinas de interrupção (IRQ).
2. **Debouncing:** É obrigatório implementar o tratamento do bouncing dos botões via software.
3. **Utilização do Display 128 x 64:** A utilização de ferramentas gráficas demonstrará o entendimento do princípio de funcionamento do display, bem como, a utilização do protocolo I2C.
4. **Organização do código:** O código deve estar bem estruturado e comentado para facilitar o entendimento.

Entrega: Os seguintes itens devem ser entregues:

Código: O código-fonte do projeto deve ser entregue em um link do seu repositório, contendo todos os arquivos necessários para sua execução.

Vídeo de demonstração: Deve ser produzido um vídeo de **até 2 minutos**, contendo:

- O aluno aparecendo pessoalmente para demonstrar o funcionamento do projeto.
- Uma explicação breve das funcionalidades implementadas.
- A execução do projeto na placa BitDogLab.
- Link do vídeo no Youtube ou Google Drive.

Considerações Finais

Este projeto é uma excelente oportunidade para consolidar conhecimentos em programação de microcontroladores, manipulação de hardware e utilização do periférico ADC. Certifique-se de seguir todos os requisitos e entregar um código bem estruturado e comentado.

Boa sorte!

