



Unidade 4

Capítulo 6



Introdução às Interfaces de Comunicação Serial com RP2040 UART, SPI e I2C



Enunciado

Para consolidar os conceitos sobre o uso de interfaces de comunicação serial no RP2040 e explorar as funcionalidades da placa de desenvolvimento BitDogLab, propõe-se a realização da seguinte tarefa **individual** prática.

Objetivos

- Compreender o funcionamento e a aplicação de comunicação serial em microcontroladores.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre UART e I2C na prática.
- Manipular e controlar LEDs comuns e LEDs endereçáveis WS2812.
- Fixar o estudo do uso botões de acionamento, interrupções e Debounce.
- Desenvolver um projeto funcional que combine hardware e software.

Descrição do Projeto:

Neste projeto, você deverá utilizar os seguintes componentes conectados à placa BitDogLab:

- **Matriz 5x5 de LEDs (endereçáveis) WS2812**, conectada à GPIO 7.
- **LED RGB**, com os pinos conectados às GPIOs (11, 12 e 13).
- **Botão A** conectado à GPIO 5.
- **Botão B** conectado à GPIO 6.
- **Display SSD1306** conectado via I2C (GPIO 14 e GPIO15).

Funcionalidades do Projeto

1. Modificação da Biblioteca **font.h**

- Adicionar caracteres minúsculos à biblioteca **font.h**. Use sua criatividade para criar os novos caracteres.

2. Entrada de caracteres via PC

- Utilize o **Serial Monitor** do VS Code para digitar os caracteres.
- Cada caractere digitado no **Serial Monitor** deve ser exibido no display **SSD1306**.
Observação: Apenas um caractere será enviado de cada vez, não é necessário suportar o envio de strings completas.
- Quando um número entre 0 e 9 for digitado, um símbolo correspondente ao número deve ser exibido, também, na matriz **5x5 WS2812**.

3. Interação com o Botão A

- Pressionar o botão **A** deve alternar o estado do **LED RGB Verde** (ligado/desligado).
- A operação deve ser registrada de duas formas:
 - Uma mensagem informativa sobre o estado do LED deve ser exibida no display **SSD1306**
 - Um texto descritivo sobre a operação deve ser enviado ao **Serial Monitor**.

4. Interação com o Botão B

- Pressionar o botão **A** deve alternar o estado do **LED RGB Azul** (ligado/desligado).
- A operação deve ser registrada de duas formas:
 - Uma mensagem informativa sobre o estado do LED deve ser exibida no display **SSD1306**
 - Um texto descritivo sobre a operação deve ser enviado ao **Serial Monitor**.

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. **Controle de LEDs:** O projeto deve incluir o uso de LEDs comuns e LEDs WS2812, demonstrando o domínio de diferentes tipos de controle.
4. **Utilização do Display 128 x 64:** A utilização de fontes maiúsculas e minúsculas demonstrará o domínio do uso de bibliotecas, o entendimento do princípio de funcionamento do display, bem como, a utilização do protocolo I2C.
5. **Envio de informação pela UART:** Visa observar a compreensão sobre a comunicação serial via UART.
6. **Organização do código:** O código deve estar bem estruturado e comentado para facilitar o entendimento.

Entrega

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

Vídeo de demonstração: Deve ser produzido um vídeo de **até 2 minutos**, no qual o aluno deve:

- Aparecer pessoalmente demonstrando o funcionamento do projeto.
- Explicar brevemente as funcionalidades implementadas.
- Mostrar o projeto em execução na placa BitDogLab.

Considerações Finais

Este projeto é uma excelente oportunidade para consolidar os conhecimentos em programação de microcontroladores, manipulação de hardware e desenvolvimento de interfaces de comunicação. Certifique-se de seguir todos os requisitos e de entregar um código bem estruturado e comentado. Boa sorte!

