

Relatório Experimental - GPIOs e PWM na BitDogLab

Ana Beatriz Barbosa Yoshida - RA: 245609

Julio Nunes Avelar - RA: 241163

3 de Setembro de 2025

1 Objetivos

- Gerar um sinal PWM ajustável em frequência e duty cycle (GPIO0).
- Medir esse sinal através de um pino de probe (GPIO1) e exibir os valores no display OLED.
- Avaliar a integridade do sinal em diferentes condições de conexão, incluindo degradação intencional com protoboards e cabos.
- Validar os resultados com o auxílio de um osciloscópio.

2 Materiais Utilizados

- BitDogLab
- Protoboard
- Jumpers
- Osciloscópio
- 1 LED vermelho
- 1 resistor de 220 ohm
- Outros

3 Procedimentos

3.1 Configuração do Gerador PWM

- Programe a GPIO0 como saída PWM.
- Configure a frequência e o duty cycle como variáveis ajustáveis:
 - Joystick eixo X: variação da frequência.
 - Joystick eixo Y: variação do duty cycle.

- Botões A e B: ajuste fino (incrementar/decrementar).

Explique como foi configurada a GPIO0 para gerar o sinal PWM e como os controles (joystick e botões) foram utilizados.

Inclua o link do Github do seu código.

3.2 Implementação do Probe Digital

- Programe a GPIO2 como entrada digital.
- Faça a conexão física GPIO0 \rightarrow GPIO1 com um jumper.
- Desenvolva uma rotina que:
 - Conte pulsos de subida e descida para calcular a frequência.
 - Meça o tempo em nível alto e baixo para calcular o duty cycle.
 - Exiba os valores medidos no OLED em tempo real.

Explique como foi feita a conexão física (GPIO0 \rightarrow GPIO1) e como o programa realizou a medição de frequência e duty cycle.

Inclua o link do Github do seu código.

3.3 Testes Diretos

Ajuste valores distintos de frequência e duty cycle (ex.: 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz; duty 25%, 50%, 75%).

- Conecte o canal 1 do osciloscópio na GPIO0 (sinal gerado).
- Conecte o canal 2 na GPIO1 (sinal após degradação).
- Compare:
 - Forma de onda (bordas, ruído, integridade).
 - Valores medidos internamente (OLED) \times osciloscópio.

Anote os valores programados e os valores medidos no OLED.

Freq. Programada	Duty Programado	Freq. Medida (OLED)	Duty Medido (OLED)	Osciloscópio
------------------	-----------------	---------------------	--------------------	--------------

Tabela 1: Dados coletados durante os testes.

3.4 Testes com Degradação do Sinal

Monte o caminho do sinal passando por protoboards, fios longos e conectores extras.

Observe no OLED e no osciloscópio:

- Mudanças de frequência/duty cycle medidos.
- Distorção de borda ou presença de ruídos.

Registre fotos e um vídeo curto da montagem e dos resultados.

Descreva a montagem com fios longos, protoboards e conectores. Inclua fotos da montagem. Apresente nova tabela com os resultados obtidos.

4 Resultados

Apresente as diferenças observadas entre os valores programados, medidos pelo OLED e confirmados no osciloscópio.

Insira gráficos ou capturas de tela do osciloscópio, se disponíveis.

5 Discussão

Analise os resultados obtidos:

- Houve diferença significativa entre o valor teórico e o medido?
- Como a degradação do sinal afetou as medidas?
- O que o osciloscópio mostrou de diferente em relação ao OLED?
- Quais fatores elétricos explicam essas diferenças (ruído, capacitância da protoboard, resistência dos cabos, etc.)?

6 Conclusão

Resuma em 1 ou 2 parágrafos o que foi aprendido com a atividade em termos de:

- Uso de GPIOs e PWM.
- Medição de sinais digitais.
- Influência da qualidade das conexões na integridade do sinal.