

Desafio - Semáforo Inteligente com FreeRTOS

1 Descrição da Atividade

Nesta atividade deve-se realizar a implementação de um software embarcado utilizando a plataforma ESP32 e o simulador Wokwi¹. O sistema embarcado deve possuir três LEDs (um vermelho, um amarelo e um verde), ligados a pinos diferentes da ESP32. Os pinos ligados aos LEDs devem ser configurados como saída digital.

Também deve-se incluir um sensor ultrassônico HC-SR04. Esse sensor possui quatro pinos, sendo um de alimentação (VCC), outro de terra (GND), um pino de ativação para leitura do sensor (*trigger*) e outro pino utilizado para ler o valor obtido a partir do sensor (*echo*). O pino de *trigger* deve ser ligado a uma saída digital na ESP32, enquanto que o pino *echo* deve ser ligado a uma entrada digital na ESP32. O link a seguir mostra um exemplo de como criar uma *task* para leitura do sensor, por meio da biblioteca *ultrasonic.h*:

<https://wokwi.com/projects/325604154454049363>

O sistema embarcado funcionará de maneira similar a um semáforo de trânsito. No funcionamento básico, o sistema deve manter o seguinte padrão de acendimento dos LEDs:

1. Apenas o LED verde aceso por 10 segundos;
2. Após os 10 segundos, apenas o LED amarelo aceso por 1 segundo;
3. Após 1 segundo com o LED amarelo aceso, fica apenas o LED vermelho aceso por 5 segundos. Após os 5 segundos, retorna para o Passo 1.

Além de realizar o controle dos LEDs como descrito anteriormente, deve-se criar uma *task* para ficar lendo o valor do sensor ultrassônico a cada 0,2 segundos. A partir dessas leituras, deve-se verificar se há algum objeto próximo ao sistema embarcado (a menos de 1 metro de distância), o que deve provocar o fechamento imediato do semáforo de trânsito (ou seja, ligar apenas o LED vermelho e interromper a tarefa que faz as alterações nos LEDs). Quando a distância medida pelo sensor ultrassônico voltar a ser maior que 1 metro deve-se ativar a tarefa que controla os LEDs usando as temporizações descritas anteriormente.

OBS: Nos slides disponibilizados no Classroom são descritas as funções utilizadas para criar, interromper e reiniciar a execução de *tasks* no FreeRTOS. Também foi disponibilizado no Classroom um exemplo que contém a configuração de LEDs e a criação de *task* que controle o acendimento de um LED. Esse exemplo e o exemplo citado anteriormente neste documento podem ser utilizados como base para implementar este desafio.

¹<https://wokwi.com/>

2 Entrega da Atividade

Envie pelo classroom o código fonte gerado para a implementação do desafio e uma imagem com a tela do simulador.