



Painel de Controle Interativo com Acesso Concorrente

Enunciado

Consolidar os conhecimentos adquiridos sobre sincronização de tarefas com **mutex** e **semáforos** no FreeRTOS por meio do desenvolvimento de um sistema embarcado funcional e acessível.

Descrição do Projeto

Você deverá implementar um painel de controle interativo, simulando o controle de acesso de usuários a um determinado espaço (ex: laboratório, biblioteca, refeitório). O sistema será baseado na placa BitDogLab com o RP2040 e utilizará:

- **Semáforo de contagem** para controlar o número de usuários simultâneos.
- **Semáforo binário** com interrupção para resetar o sistema.
- **Mutex** para proteger o acesso ao display OLED.

O sistema deve oferecer:

- Feedback visual através do LED RGB, indicando a ocupação.
- Sinalização sonora com o buzzer.
- Exibição de mensagens e contagem no display OLED.

Regras de Funcionamento

Ação	Dispositivo	Comportamento
Entrada de usuário vTaskEntrada()	Botão A	Aumenta o número de usuários ativos. Caso o limite seja atingido, exibe aviso e emite um beep .
Saída de usuário vTaskSaida()	Botão B	Reduz o número de usuários ativos (se houver).
Reset do sistema vTaskReset()	Botão do joystick	Zera a contagem de usuários e gera beep duplo

Códigos Visuais com LED RGB

Estado do sistema	Cor do LED RGB
Nenhum usuário logado	Azul
Usuários ativos (de 0 a MAX-2)	Verde
Apenas 1 vaga restante (MAX – 1)	Amarelo
Capacidade máxima (MAX)	Vermelho

Obs. MAX é uma variável inteira sem sinal que contém o número máximo de usuários. Ex. MAX = 8.

Funções Sonoras com Buzzer

- Beep curto ao tentar entrar com o sistema cheio.
- Beep duplo ao resetar o sistema.

Critérios Técnicos

- Utilizar FreeRTOS com pelo menos 3 tarefas (entrada, saída, reset).
- Utilizar corretamente:
 1. **xSemaphoreCreateCounting()**
 2. **xSemaphoreCreateBinary()**
 3. **xSemaphoreCreateMutex()**
- Utilizar interrupção para o botão de reset (joystick).
- Garantir que o acesso ao display seja protegido com mutex.

Criatividade e Impacto Social

Use sua criatividade para adaptar o projeto a situações reais de controle de acesso em espaços físicos, como:

- Controle de sala de aula ou biblioteca.
- Simulação de sistema de segurança.
- Aplicações com acessibilidade (ex: sinalização sonora para pessoas com deficiência visual).

Requisitos do trabalho

O código deve estar bem estruturado e comentado para facilitar o entendimento e, consequentemente a sua correção.

Entrega: Os seguintes itens devem ser entregues:

Ficha da tarefa: Utilizar o modelo proposto.

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 curto, contendo:

- O aluno aparecendo pessoalmente para apresentar o projeto;
- Uma explicação breve das funcionalidades implementadas;
- A execução do projeto na placa BitDogLab;
- O link para o vídeo deve ser compartilhado (YouTube ou Google Drive).



Critérios para avaliação do trabalho.

ítem	Critério	Descrição	Peso(%)
1	Funcionamento geral do projeto	O sistema proposto está funcional, cumpre os objetivos exigidos.	30%
3	Organização e clareza do código	Código bem estruturado, com indentação correta, organização dos arquivos na raiz do projeto, comentários úteis e fácil entendimento.	15%
4	Implementação técnica	Uso adequado dos recursos.	15%
5	Criatividade	Criatividade na aplicação sugerida para o trabalho e utilização dos componentes da bitdoglab.	15%
6	Apresentação em vídeo	Clareza, objetividade na explicação, demonstração real do funcionamento pelo aluno.	15%
7	Ficha da Tarefa	Clareza e coerência na apresentação do trabalho.	10%

Ficha de proposta de projeto

Nome do Aluno: José Silva e Silva

Polo: Bom Jesus da Lapa

Data: 10/04/2025

Título do Projeto

(Escolha um nome criativo e coerente com a funcionalidade do seu sistema)

Objetivo Geral

(Explique de forma breve o que seu projeto pretende realizar. O que ele faz? Para que serve?)

Descrição Funcional

(Descreva como o sistema funciona, os modos de operação e a lógica por trás de cada funcionalidade.)

Descreva os pontos mais relevantes tanto do dos Periféricos da BitDogLab/RP2040 quanto do seu código.

(Faça a explicação.)

Links para acesso ao código e ao vídeo.