

Atividade 5 – Monitor de Exclusão com Priorização Condicional

Descrição Geral

Nesta atividade, os alunos devem implementar um sistema multitarefa com FreeRTOS em que:

- Três tarefas disputam o acesso a **dois recursos compartilhados**: a UART e um LED.
- O acesso aos recursos deve ser controlado por **um único mutex**, mas com **diferenciação de prioridade condicional**:
 - Tarefa 1: acesso normal, libera mutex após uso.
 - Tarefa 2: pode manter o mutex por até 3 ciclos, depois obrigatoriamente libera.
 - Tarefa 3: se detectar que está sendo **bloqueada por mais de 2 segundos**, envia uma mensagem de alerta via UART e acende um LED de aviso.

Requisitos Técnicos

- Criar 1 mutex global MeuMutexHandle.
- Criar 3 tarefas:
 - Tarefa1Handle, Tarefa2Handle, Tarefa3Handle.
- Usar osThreadGetId() e uma variável donoMutex para registrar a posse.
- Controlar tempo de espera com osKernelGetTickCount().

Conceitos Aplicados

Conceito	Aplicação
Mutex	Protege UART e LED compartilhados
Controle de posse	Cada tarefa se comporta diferente quanto ao uso do mutex
Tolerância à espera	Tarefa 3 reage após tempo excessivo de bloqueio
Contador de ciclos	Tarefa 2 mantém mutex por múltiplas execuções
Rastreo da tarefa dona	Permite gerar mensagens de conflito entre tarefas

Exemplo de Fluxo Esperado

1. Tarefa 2 entra em região crítica e transmite 3 mensagens com LED.
2. Tarefa 1 tenta acessar o mutex, aguarda e entra logo após.
3. Tarefa 3 fica bloqueada por 2 segundos e:
 - Envia "Tarefa 3: esperando mutex por tempo excessivo."
 - Acende LED LD3 como sinal visual de “contenção prolongada”.

Critérios de Avaliação

- Correto uso de mutex com os `MutexAcquire` e `MutexRelease`.
- Identificação e controle da posse com os `ThreadId()`.
- Detecção de espera prolongada na Tarefa 3.
- UART exibe claramente as mensagens das tarefas.
- LEDs indicam corretamente qual tarefa está em execução ou bloqueada.

Objetivo Didático

Esta atividade permite que os alunos:

- Pratiquem o uso cooperativo de mutex.
- Visualizem o impacto de **retenção prolongada de recursos**.
- Implementem **mecanismos de monitoramento de contenção**, como ocorre em sistemas operacionais reais.