

Sistemas Embarcados - Trabalho Prático 1

Escalonador de tarefas de tempo real utilizando interrupções

Objetivo

O objetivo geral do trabalho é desenvolver o suporte de mecanismos para o escalonamento e gerenciamento de tarefas de tempo real, utilizando para isso recursos como interrupções e gerência do estado de execução do processador. Os objetivos específicos incluem:

- Compreender o funcionamento do controle do processador, utilizando como base o exemplo *hf-risc/software/app/tasker.c*;
- Fazer uso de recursos periféricos ao processador, como temporizadores e tratadores;
- Implementar um mecanismo para o suporte de tempo real;
- Definir um modelo de estados baseado em FSM, permitindo a gerência e controle de aplicações multithread.

Descrição

Verifique o exemplo fornecido. No exemplo, é implementado um mecanismo simples de escalonamento de diversos fluxos de execução (threads). Esse mecanismo implementa o escalonamento utilizando uma única pilha, e a troca de contexto entre as diversas tarefas é realizada de forma cooperativa com o uso de um algoritmo circular. O comportamento de cada tarefa é definido em um loop, onde é chamado o escalonador e após são realizadas as ações da tarefa (no exemplo, é executado um comando *printf()*). O mecanismo que implementa a troca de contexto utiliza como base as funções *setjmp()* e *longjmp()*, definidas no arquivo *hf-risc/software/lib/riscv/crt0.s*.

O seu escalonador deve realizar o processo de forma preemptiva, ou seja, a troca de contexto deve ocorrer de forma não cooperativa. É sugerido que o período para a troca de contexto seja entre 5ms e 50ms. Para a sua implementação, devem ser definidos os seguintes recursos:

1. Estrutura de controle de tarefas (contendo o seu estado - READY, RUNNING e BLOCKED);
2. Fila de tarefas, juntamente com funções para adicionar e remover tarefas dessa fila;
3. Escalonador de tempo real (qualquer algoritmo);
4. Temporizador, a ser utilizado para geração de interrupções e troca de contexto;

Resultados e entrega

Este trabalho deve ser realizado em duplas ou trios. Para a entrega, é esperado um arquivo *.tar.gz* com o nome dos alunos, contendo:

1. Relatório descrevendo a implementação, incluindo: a) como foi organizada (diagramas, módulos, estruturas de dados, etc); b) como utilizar os mecanismos desenvolvidos; c) casos de uso, demonstrando as funcionalidades; d) avaliação do custo da implementação (tamanho do código para cada subsistema, custo em ciclos do algoritmo de escalonamento, etc).
2. Código da implementação.