



Trabalho Prático 2



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

Objetivo:

Desenvolva um sistema, em linguagem C, que utilize a chamada de sistema `fork()` para criação de processos e a biblioteca **Pthreads** para criação de threads. Este sistema deverá simular o controlo de sensores de temperatura e luminosidade, realizando a leitura simultânea desses sensores e tomando decisões com base nos dados recolhidos.

Descrição do Trabalho:

Cada grupo deverá implementar um programa que atenda às seguintes especificações:

- Processo Principal:** Será o processo responsável pela gestão global do sistema. Deverá lançar o **Processo Filho 1** e o **Processo Filho 2**. Após lançar esses dois processos, deverá aguardar que ambos terminem. Quando tal se verificar, deverá imprimir no monitor a mensagem "Fim do Programa" e terminar de seguida a sua própria execução.



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

- **Processo Filho 1:** Processo responsável pelo controlo da temperatura. O processo deverá existir enquanto tiver threads em execução. Este processo possui um buffer, isto é, uma variável global com capacidade para armazenar 10 valores de temperatura. Este buffer deverá funcionar como um FIFO, armazenando os valores das 10 medições mais recentes. O processo deverá, depois, lançar 3 threads:
 - **Thread 1.1:** Recolher dados do sensor de temperatura #1, a cada 5 segundos, e armazenar a informação no buffer. O thread deverá encerrar ao fim de 20 medições.
 - **Thread 1.2:** Recolher dados do sensor de temperatura #2, a cada 5 segundos, e armazenar a informação no buffer. O thread deverá encerrar ao fim de 30 medições.
 - **Thread 1.3:** Responsável por tomar decisões com base nos dados de temperatura, simulando a ativação ou desativação de um sistema de ar condicionado. Este thread deverá aguardar até que um novo valor seja armazenado no buffer (pelo Thread 1.1 ou Thread 1.2). Assim que tal aconteça, o processo deverá calcular a média das 10 temperaturas (com base nos dados armazenado no buffer). A tomada de decisão (ativar/desativar o ar condicionado) deve ter por base o valor da temperatura média. O thread deverá encerrar assim que encerrarem os threads 1.1 e 1.2.

Para ativar ou desativar o ar condicionado, utilize, por exemplo, o seguinte procedimento:

```
void controla_ac(int estado) {  
    if(estado == 0) printf("AC [OFF]");  
    else printf("AC [ON]");  
}
```



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

- **Processo Filho 2:** Processo responsável pelo controlo da **luminosidade**. O processo deverá existir enquanto tiver threads em execução. Este processo possui um buffer, isto é, uma variável global com capacidade para armazenar **10 valores de intensidade luminosa** (lux). Este buffer deverá funcionar como um FIFO, armazenando os valores das 20 medições mais recentes. O processo deverá depois **lançar 3 threads**:
 - **Thread 2.1:** **Recolher dados** do **sensor de luminosidade #1**, a cada 10 segundos, e armazenar a informação no buffer. O thread deverá encerrar ao **fim de 20 medições**.
 - **Thread 2.2:** **Recolher dados** do **sensor de luminosidade #2**, a cada 10 segundos, e armazenar a informação no buffer. O thread deverá encerrar ao **fim de 30 medições**.
 - **Thread 2.3:** **Responsável por tomar decisões** com base nos dados de luminosidade, ajustando a iluminação conforme necessário. Este **thread deverá aguardar até que um novo valor seja armazenado no buffer**. Assim que tal aconteça, o processo deverá calcular a **média das 10 medições**. A tomada de decisão (diminuir/aumentar o brilho dos focos de luz) deve ter por base o valor **médio da intensidade luminosa**. O thread deverá encerrar assim que encerrarem os threads 2.1 e 2.2.



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

Simulação de Ambiente Eletrónico:

No seu programa simule a leitura de dados realistas dos sensores de temperatura e luminosidade. Poderá recorrer, por exemplo, à função `rand()`, da biblioteca `stdlib.h`, para gerar valores aleatórios. Implemente lógicas específicas para cada thread, baseadas nos valores dos sensores. As ações podem incluir atualização de sistemas de controlo (por exemplo, ar condicionado) e ajuste de dispositivos (por exemplo, luzes). Imprima mensagens no monitor que ajudem a perceber o funcionamento e o estado do sistema a cada momento.

Avaliação:

A avaliação incidirá na implementação correta das funcionalidades propostas, na eficiência do uso de processos e threads, na adequada sincronização de recursos partilhados, na correta proteção de secções críticas, na simulação realista do ambiente eletrónico e na qualidade do código-fonte. Este trabalho prático proporcionará aos alunos uma experiência prática na aplicação de conceitos de multitasking e multithreading em um contexto específico da eletrónica.



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

Prazos e normas para submissão do trabalho:

A realização do trabalho pressupõe a entrega dos ficheiros com o código fonte, em formato digital. Submeta apenas os ficheiros de código fonte (.c e .h).

O trabalho deverá ser remetido ao docente, via Moodle, até à data e hora definida (também disponível na página Moodle da UC). Não será aceite qualquer trabalho entregue em data posterior à definida.

A entrega do trabalho prático deverá respeitar obrigatoriamente os seguintes requisitos:

- O código fonte deverá ser colocado num ficheiro ZIP com o nome "ASC-TP2-xxxx-xxxx-xxxx.zip" (em que xxxx deverá ser preenchido com o número de aluno de cada um dos elementos do grupo).
- Apenas 1 (um) elemento de cada grupo deverá submeter o trabalho.

O prazo limite de entrega do trabalho é o dia 16 de janeiro, às 23:00.

A **defesa do trabalho (TP2)** decorrerá no dia **18 de janeiro**, das **11h às 13h** e das **14h às 16h**.



Sistema de Controlo de Ambiente com Sensores de Temperatura e Luminosidade

Conduta ética:

A falta de transparência em avaliações, presenciais ou não, é naturalmente ilegal e imoral. Qualquer plágio, cópia ou conduta académica imprópria será penalizada de acordo com o Regulamento Disciplinar dos Estudantes do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave.

Caso se verifique a existência de **cópia de parte ou totalidade do trabalho** entre grupos, será atribuída a classificação de **0 (zero) valores** a todos os elementos envolvidos. Como tal, estarão imediatamente **impossibilitados de aceder às épocas de exames**.