

# Enunciado do Projecto de Sistemas Operativos 2014-15 ESCRITOR PARALELO E LEITOR COM SINCRONIZAÇÃO – EXERCÍCIO 3

LEIC-A / LEIC-T / LETI  
IST

## Resumo

O objectivo deste exercício é desenvolver versões do escritor paralelo e do leitor com sincronização no acesso aos ficheiros.

## 1 Programas ESCRITOR Paralelo e LEITOR com sincronização

Os alunos devem acrescentar sincronização no acesso aos ficheiros para os programas feitos nos exercícios anteriores – ESCRITOR Paralelo do exercício 2 e LEITOR do exercício 1. Para isso devem usar os mecanismos de sincronização associados ao sistema de ficheiros, nomeadamente os *trincos de ficheiros* (*file locks*). O objecto é assegurar que, se um processo está a escrever num dado ficheiro, nenhum outro processo pode estar a escrever nesse ficheiro. Vários processos LEITOR poderão ler o mesmo ficheiro concorrentemente.

### 1.1 Versão de base do ESCRITOR paralelo e do LEITOR

Parta dos programas ESCRITOR do exercício 2 e LEITOR do exercício 1.<sup>1</sup> Altere o ESCRITOR de modo a os escritores acederem aos ficheiros em exclusão (*exclusive lock*). Repita os testes dos exercícios anteriores (com o LEITOR do exercício 1) e observe o que se alterou no comportamento dos programas.

Altere agora o LEITOR de modo a aceder aos ficheiros também com sincronização mas permitindo vários leitores concorrentes (*shared lock*). Verifique o que se alterou no comportamento dos programas.

## 2 Experimente

Partindo da versão de base do ESCRITOR paralelo com sincronização efectue as experiências seguintes. Interprete o comportamento dos programas.

- Realize uma variante do programa ESCRITOR em que cada par de filhos está associado a um só ficheiro. (Isto é, cada ficheiro tem 2, e só 2, escritores associados.)

---

<sup>1</sup> Recorda-se que no ESCRITOR paralelo 10 filhos escrevem em 5 ficheiros, cada filho faz 512 iterações e o pai calcula o tempo de execução.

- Realize uma variante do programa ESCRITOR em que só existem 5 filhos e cada filho está associado a um único ficheiro. Nesta variante, cada filho deverá fazer 1024 iterações.

### 3 Chamadas ao Sistema

Para sincronizar os acessos a ficheiros deverá usar a chamada `flock`. Para medir tempos de execução deverá usar a chamada `gettimeofday`. Recomenda-se vivamente o teste das condições de retorno das chamadas ao sistema.

Sugestão: Se quiser medir o número de vezes que um programa encontra um ficheiro trancado (*locked*) pode fazer uma chamada `flock` não bloqueante, testar o retorno e verificar o valor da variável sistema `errno - lock` obtido, ou ficheiro trancado/saída sem `lock` - e, neste caso, contabilizar a ocorrência e repetir a chamada `flock`, agora bloqueante.

### 4 Entrega e Avaliação

Os alunos devem submeter através do sistema Fénix um ficheiro `ex3-gnn.zip` (`nn`, número do grupo) com o código fonte, uma Makefile e executáveis. O exercício deve obrigatoriamente compilar e executar nos computadores dos laboratórios. A submissão deve ser feita até às 23:59 do dia 31 de Outubro.

Após a data de submissão será disponibilizada pelo corpo docente a codificação da respectiva solução que pode ser usada pelos alunos para desenvolverem os exercícios seguintes.

A demonstração do exercício acontece durante a aula laboratorial de cada grupo na semana de 10 a 14 de Novembro. No início dessa aula será dada aos alunos uma alínea adicional que complementa o enunciado apresentado neste documento. Essa alínea adicional é de resolução rápida para quem preparou e resolveu o enunciado base. Cada grupo tem 30 minutos para concluir a alínea adicional após o que deverá demonstrar o exercício completo (exercício base + alínea dada na aula) ao docente. Todos os membros do grupo deverão estar preparados para explicar a solução apresentada. A nota é individual para cada membro do grupo. Quem não comparecer na aula de demonstração têm nota nula no exercício.

#### 4.1 Cooperação entre Grupos

Os alunos são livres de discutir com outros colegas soluções alternativas para o exercício. No entanto, em caso algum os alunos podem copiar ou deixar copiar o código do exercício. Caso duas soluções sejam cópias, ambos os grupos reprovarão à disciplina.