

**U.C. 21111**  
**Sistemas Operativos**  
**02 de Setembro de 2011**

### **INSTRUÇÕES**

**Para a resolução do teste, leia as seguintes informações e instruções, antes de responder**

- O enunciado do teste tem 3 páginas, sendo constituído por dois grupos de questões, I e II, com a cotação total de 20 valores.
- Nas respostas, tenha a preocupação de utilizar uma **letra legível** por outra pessoa.
- O grupo I é constituído por questões do tipo resposta aberta, com a cotação total de 12 valores.
- O grupo II é constituída por questões de escrita de Software, com a cotação total de 8 valores.
- As cotações são indicadas nas próprias questões/alíneas.
- Todas as respostas devem ser escritas unicamente com caneta azul ou preta.
- É permitido utilizar máquina de calcular.
- O não cumprimento das instruções implica a anulação das respectivas questões ou do teste.
- O tempo de realização do teste é de 150 minutos.
- Verifique se o teste está completo e termina na palavra FIM.

## Grupo I

- 1.1. [1] Os sistemas operativos utilizam abstrações como estratégia para gerir a complexidade. Indique as três principais abstrações e os respectivos recursos a elas associados.
- 1.2. [1] Relacione os conceitos de troca de contexto (context switch) e de multiprogramação.
- 1.3. [1] Em que consiste uma função de sistema ? Explique sucintamente como é implementada a chamada a uma função de sistema.
- 1.4. [1] Justifique porque não se deve programar com suposições baseadas no tempo de execução do código.
- 1.5. [1] O que entende por uma hierarquia de processos ?
- 1.6. [1] O que entende por uma condição de disputa (race condition) ?
- 1.7. [1] Explique como pode evitar a ocorrência de situações de impasse (deadlocks) através de uma abordagem à condição de espera circular. Indique quais as limitações desta estratégia.
- 1.8. [1] Em que consiste a técnica de “swapping” ? Que problemas levanta a nível de gestão de memória ?
- 1.9. [1] Explique sucintamente em que consistem os problemas da Realocação e da Protecção quando se pretende que vários programas estejam simultaneamente em memória.
- 1.10. [1] Explique sucintamente o algoritmo de substituição de páginas do conjunto de trabalho (Working set page replacement algorithm).
- 1.11. [1] Explique o conceito principal associado a sistemas de ficheiros com diário (Journaling file systems).
- 1.12. [1] Explique como o sistema operativo gere os processos quando um processo efectua um pedido de entrada/saída (I/O) de um dispositivo que opera por interrupção.

## Grupo II

Nas questões que se seguem, além de apresentar o código, deverá também comentar/explicar a sua estrutura e funcionamento, factor igualmente importante para a classificação das respostas.

- 2.1. [3] Escreva um programa em linguagem C que crie um sub-processo e que com recurso a uma função `exec()` execute o comando “`cp f1.txt f2.txt`”. O comando `cp` encontra-se na directoria `/bin`. O processo pai deve testar a ocorrência de erro na criação do processo filho assim como esperar que o processo filho termine.

**2.2.** [5] Escreva um programa multitarefa em linguagem C segundo a norma POSIX que determine a soma  $S$  dos elementos de um vector `int x[]` de dimensão `int nx`. O vector e a sua dimensão constituem variáveis globais ao programa e admite-se que foram devidamente inicializados.

A tarefa principal deve criar dez subtarefas em que cada uma em paralelo (ou em pseudo-paralelismo) substitui de cada vez dois elementos do vector `x[]` por um único correspondente à sua soma, após o que deve dar oportunidade às outras tarefas de também realizarem trabalho. Note que a dimensão `nx` do vector `x[]` diminui de uma unidade cada vez que uma tarefa opera no vector, devendo as tarefas terminar quando se atingir `nx=1`, caso em que `x[0]` contém a soma total do vector. A tarefa principal deve esperar que todas as subtarefas terminem e depois deve imprimir o resultado final e terminar.

Nota: planeie cuidadosamente como é dividido o trabalho entre as sub-tarefas e como é efectuada a sincronização e a comunicação da informação necessária à resolução do problema entre as três tarefas.

**FIM**