



**90 minutos**

**Nome**

Tiago Jorge Coimbra da Silva

**nº**

202216215

**Regras**

- Qualquer tentativa de fraude conduzirá à anulação da prova para todos os intervenientes.
- Consulta apenas em papel. Durante o exame todos os dispositivos electrónicos têm que permanecer desligados, com excepção de calculadoras.
- Todas as respostas devem ser directas, objetivas e obrigatoriamente efectuadas na folha fornecida.

**1 Questão**

Que vantagens pode ter um sistema operativo que use preemptive multitasking?

Um sistema operativo que usa preemptive multitasking maximiza o uso de recursos do processador uma vez que pode executar muitos processos na mesma altura e garante mais flexibilidade na escolha de quais processos executar, sendo possível escolher quais processos quero executar primeiro.

**2 Questão**

No contexto do escalonamento de processos explique sucintamente as funções do long-term scheduler e do short-term scheduler.

O long-term scheduler selecciona o processo da waiting list e coloca-o em memória. O short time scheduler selecciona o processo da ready queue a ser executado, quando o cpu fica inativo.

### 3 Questão

$2^{29}$

$2^{30}$

Considere um sistema com 512MBytes de memória física e uma memória virtual de 1GByte que usa paginação. O número de páginas ocupa os 20 bits mais significativos do endereço lógico.

a) Qual o número máximo de páginas por processo?

$2^{20}$

b) Qual o tamanho de cada página?

$2^{10}$

c) Qual o tamanho máximo da tabela de páginas sabendo que cada PTE ocupa 8 bytes?

$2^{20} \times 2^3 = 2^{23} \text{ bytes}$

d) Qual o número de bits necessário para o endereço físico?

$29$

e) Qual o número de bits necessário para o endereço lógico?

$30$

### 4 Questão

Considere um sistema onde existem 6 páginas de processos (1 a 6) e 4 *page frames* em RAM. Vão ser feitos acessos à memória usando a *string* de referência seguinte:

**W(1) ; W(3) ; R(4) ; R(1) ; R(5) ; W(6) ; R(4) ; W(2) ; R(1) ; R(5) ; W(1)**

R(...) é uma operação de leitura e W(...) uma operação de escrita. O sistema usa o *modify-bit*. Preencha a tabela abaixo considerando os algoritmos pedidos:

	LRU			CLOCK
Page-Faults	8			
Swap-out	3			
Estado final das frames em RAM (indique a frame, a página que cada frame contém e o estado do <i>modify bit</i> )	Frame	Página	bit	
	1	2	1	
	2	5	0	
	3	4	0	
	4	1	1	

Última página

### 5 Questão

Suponha que pretende aumentar a performance do seu sistema através da utilização de RAID1 ou RAID5. Qual deles escolheria para cada um dos cenários seguintes? Justifique.

- a) Bases de dados transacional com milhares de actualizações por segundo onde se pretendem otimizar as operações de escrita;

Raid 1: permite leituras e escritas em paralelo duplicando escritas mas não havendo penalização para esta duplicação. O desempenho de leitura e escrita é excelente o que é crucial para uma BD.

- b) Web server com conteúdos estáticos.

Como os dados e finalidade são distribuídos em todos os discos as operações de leitura são bastante rápidas sendo bom para conteúdos estáticos. O desempenho de escrita é pior mas irrelevante no contexto de conteúdos estáticos.

### 6 Questão

Considere a representação de um inode no sistema de ficheiros do UNIX onde existem hipoteticamente 12 ponteiros: 10 ponteiros directos para blocos, 1 ponteiro indirecto e 1 ponteiro "duplo" indirecto. Suponha que cada bloco ocupa 4KBytes e que o ponteiro para um bloco ocupa 64 bits.

- a) Qual o tamanho máximo de um ficheiro suportado neste sistema?

40KB + 2MB + 1 GB

- b) Supondo que o inode está na cache de memória, quantos blocos precisa de ler do disco para ler os primeiros 2MB de um ficheiro?

513

Bloco:  $4KB = 2^{12}$  bytes

Ponteiro:  $\frac{2^6 \text{ bits}}{2^3 \text{ bytes}} = 2^3 \text{ bytes}$

Inode:  $\begin{cases} 10 \text{ directos} \\ 1 \text{ indirecto} \\ 1 \text{ duplo indirecto} \end{cases}$

Directos:  $10 \times 2^{12} = 5 \times 2^{13} = 5 \times 8KB = 40KB$

Indirectos: Cada um aponta para um bloco de ponteiros

$\frac{2^{12}}{2^3} = 2^9$  ponteiros por bloco  $\Rightarrow \frac{2^9 \times 2^{12}}{2^3} = 2^{21} = 2MB$

Duplamente indirecto:  $2^9 \times 2^9 \times 2^{12} = 2^{30}$  R: Tamanho do ficheiro é a soma de tudo 40KB + 2MB + 1GB

2MB = 2048 KB

Ponteiros directos (40KB)  $2048 - 40 = 2008$

$\updownarrow$   
10 Blocos

$\frac{2008KB}{4KB} = 502$

10 blocos + 1 bloco pontind  
+ 502 blocos ind = 513

LRU

PF: 11111111

SO: 111



1	0		
2	1	0	
0	2	1	
1	3	2	0
2	0	3	1
3	1	0	2
0	2	1	3
1	3	2	0
2	0	3	1

clock

PF: 11111111

SO: 111

