

Arquitectura de Sistemas e Computadores II

2ª Frequência

Departamento de Informática
Universidade de Évora

20 de Dezembro de 2013

Indique todos os cálculos efectuados

Antipasto

1. [0,5 valores] Porque se usam blocos com várias palavras nas caches?
2. [0,5 valores] A página a que pertence um bloco presente na cache tem de estar em memória (física) ou pode só estar em disco?
3. [0,5 valores] Que factores se devem considerar para o cálculo do tempo médio de leitura de uma página de disco?
4. [0,5 valores] Em que sistemas para multiprocessamento a comunicação pode não ser explícita?

Cache

Considere que uma palavra tem 32 bits e que os endereços seguintes são acedidos pela ordem indicada:

64 72 68 64 136 76 56 32

5. [3 valores] Simule o funcionamento de uma cache *direct-mapped*, com 8 palavras e blocos de 2 palavras, para a sequência de acessos indicada. Assuma que a cache inicialmente está vazia e, para cada acesso, indique a palavra acedida, o número do bloco a que pertence, o índice da posição que vai ocupar na cache e se há um *hit* ou um *miss*. Apresente o conteúdo final da cache e calcule a *miss rate* verificada.
6. [1,5 valores] Num sistema com a cache da pergunta 5, quantos ciclos de relógio não são aproveitados pelo programa, devido à sequência de acessos à memória apresentada, se o *hit time* for 1 ciclo e a *miss penalty* for 40 ciclos. (Se não respondeu à pergunta 5, utilize o valor 50% para a *miss rate*.)
7. [2,5 valores] Simule o funcionamento, para a sequência de acessos indicada, de uma cache *3-way set associative*, com 2 conjuntos, blocos de 1 palavra e usando a estratégia LRU na substituição de blocos. Assuma que a cache inicialmente está vazia e, para cada palavra acedida, indique o índice da posição da cache que irá ocupar, se há um *hit* ou um *miss* e, quando aplicável, o bloco que será substituído.
8. [1,5 valores] No índice 5 de uma cache com 16 conjuntos, encontra-se um bloco cujo *tag* tem o valor 20₁₆. Qual o número desse bloco? (Dê a resposta na base que preferir.)

Memória virtual

9. [2 valores] Quais as razões para usar memória virtual?

10. [2 valores] Durante a execução de um programa, é acedido um endereço da página virtual 400. Nesse momento, o conteúdo do TLB (*direct-mapped*, com 4 blocos de uma tradução) do sistema e a tabela de páginas do programa têm o conteúdo (parcialmente) mostrado:

TLB				Tabela de páginas	
	Valid	Tag	Pág. física		Pág. física
0	0	50	5		⋮
1	1	73	10	399	2
2	0	100	0	400	13
3	1	99	2	401	DISCO
					⋮

Descreva o que acontece durante aquele acesso e mostre o conteúdo do TLB resultante.

11. [2 valores] Quantas páginas de memória ocupa a tabela de páginas num computador com endereços virtuais de 40 bits, endereços físicos de 36 bits e páginas com 8KB, se cada posição da tabela contiver 4 bytes?

Multiprocessamento

12. [1,5 valores] Um programador tem um programa que quer transformar para tirar proveito de um novo processador com 4 *cores*. O programa consiste em cinco tarefas, que demoram os tempos na tabela abaixo:

Tarefa	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
Tempo	1s	5s	3s	4s	5s

Os resultados da tarefa t_1 são usados pelas restantes tarefas, que são independentes entre si.

Numa primeira abordagem, o programador decide começar por executar t_1 e atribuir cada uma das outras tarefas a um *core* diferente, para serem executadas em paralelo, depois daquela terminar.

Qual o *speedup* obtido pelo programador?

13. [2 valores] Num multiprocessador de memória partilhada, com dois processadores MIPS, os processadores vão executar as instruções seguintes, pela ordem apresentada (as instruções na mesma linha são executadas em simultâneo):

Processador 1		Processador 2	
ll	\$8, 0(\$4)	addi	\$9, \$0, 75
addi	\$8, \$8, 1	sw	\$9, 0(\$4)
sc	\$8, 0(\$4)		
lw	\$9, 0(\$4)	lw	\$10, 0(\$4)

Antes da execução destas instruções, o endereço guardado no registo \$4 é o mesmo nos dois processadores e a palavra nesse endereço tem o valor 33.

Depois da execução daquelas instruções, quais os valores presentes nos registos \$8 e \$9 do processador 1 e no registo \$10 do processador 2? Porquê?