

ESTRUCTURA DE COMPUTADORES II

Convocatoria de setembro

7 de setembro do 2009

APELIDOS: _____

NOME: _____

TITULACIÓN: _____

1. [1.5p] O obxectivo deste exercicio é sinalar a única resposta correcta de cada un dos apartados (a,b,c,d,e). Cada apartado completado correctamente suma 0.3 á puntuación. Cada apartado completado de maneira incorrecta resta 0.15. Cada apartado en branco non inflúe na puntuación final do exercicio.

- a) Mellorando a localidade espacial dun código dado
- Aproveito mellor o uso de liñas grandes na caché
 - Disminúo a penalización por fallo
 - Aumento o tempo de acerto
 - Non inflúe en ningún caso na taxa de fallos
- b) Un sistema cunha memoria física de 1 MB direccionables a nivel de byte, ten unha caché totalmente asociativa de 1KB con liñas de 32 bytes ¿Cal é o tamaño do campo etiqueta da dirección física?
- 10
 - 12
 - 15
 - 20
- c) Unha memoria con entrelazamento de orde superior
- Almacena en cada módulo datos consecutivos
 - Mellora o rendemento no acceso a datos consecutivos
 - Permite almacenar máis datos en cada módulo que empregando entrelazamento de orde inferior
 - É menos expandible que unha de orde inferior
- d) Unha memoria BEDO DRAM
- É un tipo de RAM síncrona
 - Ten un contador que xenera os sucesivos números de columna a acceder
 - Transfire datos no flanco de subida e de baixada do reloxo
 - Mellora o rendemento no acceso a datos aislados (non consecutivos)
- e) Sinala cal das seguintes afirmacións é **falsa**
- Nos sistemas paxinados os bloques son do mesmo tamaño
 - Nos sistemas segmentados os bloques poden ser de distinto tamaño
 - Nos sistemas segmentados con paxinación os bloques son do mesmo tamaño
 - Os sistemas segmentados sufren de fragmentación externa

2. O tempo medio de acceso a memoria durante a execución dun código dado é de 4.50 ciclos. O sistema sobre o que se executa o código ten 2 niveis de caché. O primeiro nivel ten un tempo de acerto de 1 ciclo, mentras que o segundo nivel ten unha penalización por fallo de 50 ciclos. A taxa de fallos da caché do primeiro nivel e segundo nivel é do 10 % e 50 % respectivamente. Calcula:

- a) [0.5p] O tempo de acerto da caché de segundo nivel
- b) [0.25p] Que condicións tería que cumprir a taxa de fallos da caché de nivel 1 para conseguir un tempo medio de acceso menor de 3 ciclos

3. [0.5p] Dado un sistema segmentado no que a ubicación xestiónase empregando o algoritmo binary buddy. A lista LAVS contén inicialmente os seguintes segmentos libres: (0,64)->(636,1024) (cada nodo da lista ten o formato (posición, tamaño)). Amosar o contido final da lista LAVS unha vez solicitados un segmento A de tamaño 32, un segmento B de tamaño 512 e un segmento C de tamaño 256.

4. Un computador ten un esquema de memoria virtual paxinada dun nivel direccionable a nivel de byte e reservado para un único proceso. A táboa de páxinas ten 4 bytes para cada entrada, ocupa exactamente unha páxina e atópase fixa na primeira páxina física do sistema, que non pode polo tanto empregarse para ubicar nela páxinas do espazo virtual do proceso. O espazo virtual consta de 64 KB, e o espazo físico de 2KB. Ademais hai unha TLB de dúas entradas. O criterio de reemprazo tanto das páxinas físicas como das entradas da TLB é FIFO.

Por outra banda, dispoñemos dunha pequena caché asociativa por conxuntos de dúas vías e indexada mediante direccións físicas que emprega un algoritmo de reemprazo LRU en cada un dos conxuntos dos que dispón. As etiquetas das liñas para esta caché constan de 4 bits.

- a) [0.25p] Calcula o tamaño de páxina do sistema.
- b) [1p] Amosa en detalle a evolución da táboa de páxinas, a TLB e a caché a medida que se van producindo as seguintes referencias a memoria (en hexadecimal): 7C9, 214, B8, CB3 y DC9. Supón que inicialmente a caché e a TLB están baleiras e que a memoria principal non contén ningunha páxina do proceso; soamente a táboa de páxinas do sistema. Supón tamén que os accesos á táboa de páxinas se efectúan directamente a memoria principal, sin pasar pola caché e que as páxinas físicas se asignan ás virtuais en orde secuencial mentres queden páxinas físicas baleiras. Na caché se debe amosar o valor dos bits do algoritmo de reemprazo, de validez e as etiquetas.

5. [1.0p] Reescribe o seguinte código optimizando *no posible* o seu comportamento caché. Describe e xustifica os pasos realizados. En caso de precisar algún valor concreto o podes deixar sen indicar.

```

for (i=0; i<=M; i++)
  for (j=0; j<=M; j++)
    a[i][j] += b[j][i] * c[M-i][M-j];

for (t=0; t<=M; t++)
  for (s=0; s<=M; s++)
    c[t][s] += b[M-t][M-s] + a[M-t][M-s];

```

6. [1.5p] O obxectivo deste exercicio é sinalar a única resposta correcta de cada un dos apartados (a,b,c,d,e). Cada apartado completado correctamente suma 0.3 á puntuación. Cada apartado completado de maneira incorrecta resta 0.15. Cada apartado en branco non inflúe na puntuación final do exercicio.

a) Un programa execútase nunha máquina en 1 h. Asumindo que a velocidade de procesamento da CPU se duplica cada 18 meses, e que non se introducen melloras no subsistema de E/S (sendo CPU e E/S os dous únicos subsistemas involucrados na execución de dito programa), cal é a porcentaxe de tempo adicada a E/S no programa se tras seis anos a latencia total do mesmo é de 15 minutos?

- o 80 % do tempo do programa é E/S
- o 0,8 % do tempo do programa é E/S
- o 20 % do tempo do programa é E/S
- ningunha das anteriores

b) Cal das seguintes afirmacións **non** é certa

- en RAID 2 e RAID 3 non se atenden varias peticións de E/S ao mesmo tempo
- en RAID 4 o disco de paridade supón un colo de botela
- RAID 4 e RAID 5 empregan o mesmo número de discos para almacenar a mesma información neta
- todas as anteriores son certas

c) Nun bus...

- a multiplexación de liñas, adicadas tanto a datos como a direccións, permite acelerar as operacións de escritura
- unha operación de Lectura-modificación-Escritura ten dúas fases de direccionamento e unha única fase de datos
- de direccións, a súa anchura determina a cantidade de memoria que se pode direccionar
- todas as anteriores son falsas

d) Cal dos seguintes modos de vídeo consume máis memoria?

- 1024x768 con 3 bytes de profundidade de cor (non index.)
- 1024x768 con 3 bytes de profundidade de cor (cor index., 256 cores na paleta)
- 1280x1024 con 3 bytes de profundidade de cor (cor index., 256 cores na paleta)
- 800x600 con 3 bytes de profundidade de cor (non index.)

e) Nun computador cun espazo de direccións de 256KB e E/S *asignada* en memoria (*MMIO*) temos os primeiros 16KB adicados a E/S. Cal é a dirección de memoria máis baixa que non corresponde a E/S?

- 0x00000
- 0x03FFF
- 0x04000
- ningunha das anteriores

7. [1.5p] Un procesador cunha frecuencia de reloxo de 3 GHz ten conectado un disco duro con velocidade de transferencia de 20 Mbits/s. Sobre ese disco realízanse operacións de E/S o 20% do tempo. A espera media tras o envío dunha petición ao disco e o comezo da transferencia é de 10 ms, e a preparación e envío dunha orde de lectura emprega 3000 ciclos de reloxo.

Cal sería a porcentaxe de sobrecarga na CPU debido á E/S para peticións de lectura de 4KB nos seguintes casos?

a) As transferencias realízanse mediante E/S programada: unha rutina consulta periodicamente o estado do dispositivo e, cando este ten datos dispoñibles, realiza a transferencia dos mesmos. A rutina emprega 1000 ciclos de reloxo para consultar o estado do disco, e 10000 ciclos adicionais para realizar a transferencia cando procede. As transferencias realízanse en paquetes ou ráfagas de 256 bits.

b) O disco permite o uso de E/S por interrupcións, producindo unha interrupción cada vez que ten unha ráfaga dispoñible. As ráfagas seguen a ser de 256 bits, e o tratamento da rutina de servizo da IRQ, encargada da transferencia dunha ráfaga, necesita 10000 ciclos de reloxo.

c) O disco permite E/S mediante acceso directo a memoria. Neste caso, cando se completa a operación de transferencia prodúcese unha IRQ cunha rutina de servizo que consume 10000 ciclos de reloxo.

8. [1.0p] Un disco utiliza para as súas operacións 16 bits para especificar o número de cilindro, 5 bits para a pista e 10 bits para o sector, sendo os sectores de 512 bytes.

a) Cal é a capacidade máxima do disco?

b) Cal é a densidade de grabación lineal para as pistas dun cilindro con radio de 2 cm?