

## ESTRUCTURES DE COMPUTADORS I SISTEMES OPERATIUS

Examen final 4 Juny 1999

1 hora

Es consideraran vàlides les respostes que siguin justificades.

1. Es té un processador, anomenat *TrencaBytes*, amb les següents especificacions:

- Registres: Registre d'instrucció RI de 32 bits, Comptador de programa PC de 24 bits, acumulador A de 32 bits, un registre B de 32 bits, i un apuntador de pila SP de 24 bits

- Format d'instrucció: 

31	24	23	0
codi operació	referència operand		

- Instruccions (codi operació →efecte):

Codi	Efecte
1	→ Carrega a l'acumulador l'operand adreçat pels bits 23-0
2	→ Escriu contingut de l'acumulador a l'adreça donada pels bits 23-0
5	→ Carrega al registre B l'operand adreçat pels bits 23-0
6	→ Escriu contingut del registre B a l'adreça donada pels bits 23-0
8	→ Incrementa el registre A en 1 ( $A := A + 1$ ).
A	→ Empila (push) el contingut adreçat per l'operand de la instrucció ( $0 \rightarrow A, 1 \rightarrow PC, 2 \rightarrow SP$ ). ( $A000 \equiv SP := SP - 1; Memoria[SP] := A$ )
B	→ Desempila (pop) el contingut adreçat per el SP i el posa en el registre indicat per l'operand de la instrucció ( $0 \rightarrow A, 1 \rightarrow PC, 2 \rightarrow SP$ ). ( $B001 \equiv PC := Memoria[SP]; SP := SP + 1$ )
F0	→ Salta a l'adreça indicada pels bits 23-0. ( $PC := operand$ )
F4	→ Si es troba que el contingut del registre B és menor que el que hi ha a l'acumulador A, salta a l'adreça indicada pels bits 23-0. ( <b>si</b> $B < A \rightarrow PC := operand$ <b>fsi</b> ). En cas contrari, no fa res

L'estat inicial del processador, el registre PC està a 3D i SP a FFF.

- Indiqueu els paràmetres (capacitat màxima, longitud de paraula) de memòria principal adjents al processador *TrencaBytes*.
  - A partir de la posició de memòria 3D hi ha el següent programa en hexadecimal: 1000080, 500007F, F4000043, 8000000, 2000080, F000003F, 6000081 i en les adreces 7F, 80 i 81 contenen 3, 0 i 10 respectivament. Determineu l'estat de registres del *TrencaBytes* quan s'ha executat la instrucció que hi ha a la posició de memòria 43.
  - Quan s'està executant per primer cop la instrucció 2000080 de l'anterior programa, arriba una interrupció. El servei d'interrupció comença a l'adreça 50, a partir de la qual, es troba el següent contingut: A000001, A00000, 5000080, 8000000, 2000081, B000000, B000001. Com afecta la interrupció a l'execució del programa de l'apartat b.
  - El *TrencaBytes* es connecta a un bus d'adreces de 8 bits i un bus de dades de 16 bits. Afecta al rendiment del processador?. Si afecta, quantifica-ho.
2. Entre una memòria de 16K paraules i *TrencaBytes*, tenim una caché associativa de 2 línies de 64 paraules. Es demana que
- Dissenyeu el format de l'adreça per gestionar la caché.
  - Sense tenir en compte la interrupció de l'apartat 1.c, calculeu el percentatge de fallides que tindrà l'execució del tros de programa de l'apartat 1.b, sabent que la caché aplica la substitució LRU.
3. Un centre de càlcul disposa d'un computador que té que donar servei a unes aplicacions que enumerem a continuació amb les seves característiques més rellevants.
- CalculGalaxies* Es passa la major part del temps resolvent un sistema d'equacions diferencials. Triga uns 10 dies en tenir la solució.
- Publicitat* De quan en quan necessiten calcular una imatge virtual que pot portar unes 5 hores, i té que consultar una base de dades gràfiques que hi ha al disc del computador per realitzar certs càlculs intensius.
- AgenciaViatges* Cal fer consultes, altes, baixes a una base de dades on hi ha la informació relativa d'avions, hotels, etc. L'aplicació està connectada a diversos terminals.
- ServeiInternet* Es tracta d'un servidor de pàgines d'Internet.

El sistema operatiu del computador permet que l'administrador del sistema pugui configurar-lo indicant els algorismes de planificació que cal executar en les diferents cues de treball que té el sistema.

Indiqueu per a cada aplicació a quina cua de treballs aniria inicialment, i per cada cua, quin algorisme de planificació trobeu adient d'acord als objectius de la cua. Exposeu els vostres arguments en termes de criteris com temps de retorn, temps d'espera i temps de resposta.

4. Es té la següent seqüència d'adreces d'un programa:

*B, 3E, 34A, 56, 7BA, 2FF, 437, 483, 8A0, 8CD, 7FE*

La memòria principal està organitzada en marcs de 256 paraules. El sistema operatiu deixa que el programa només pugui executar-se amb 512 paraules de memòria. Calculeu el nombre de fallides de pàgines, en les diferents estratègies de substitució (FIFO, LRU i Òptim). Quina estratègia real dóna millor resultat?