

Parcial Sistemes Operatius II

Avaluació parcial 1

4 de novembre del 2021

Teniu 2 hores per respondre les preguntes que es plantegen a continuació. Es mostra a continuació la normativa a l'hora de fer la prova i avaluar-la:

- No es podrà consultar cap material (llibres, PDFs, Internet, mòbil, ...) durant el transcurs de la prova.
- Cal escriure el nom complet a cadascun dels fulls que s'entregui de la prova.
- Es podran utilitzar un màxim de 4 pàgines per respondre les preguntes. En cas que les respostes excedeixin les 4 pàgines només s'avaluaran les 4 primeres pàgines.
- **És molt important comentar i/o raonar les respostes a les preguntes.** És suficient amb una resposta curta (3 o 4 frases) perquè es doni la resposta com a vàlida. No és necessari doncs estendre's en respondre. En avaluar es valorarà el fet que es pugui veure que s'ha entès el que ha donat com a resposta.
- En entregar la prova es demana entregar també l'enunciat (indicant-hi el vostre nom al davant). A l'enunciat es poden fer marques (números, signes, ...) als dibuixos que hi ha per tal de poder fer referència a aquests en respondre a les preguntes de l'enunciat.

Màquines Virtuals i Virtualització a nivell de Sistema Operatiu

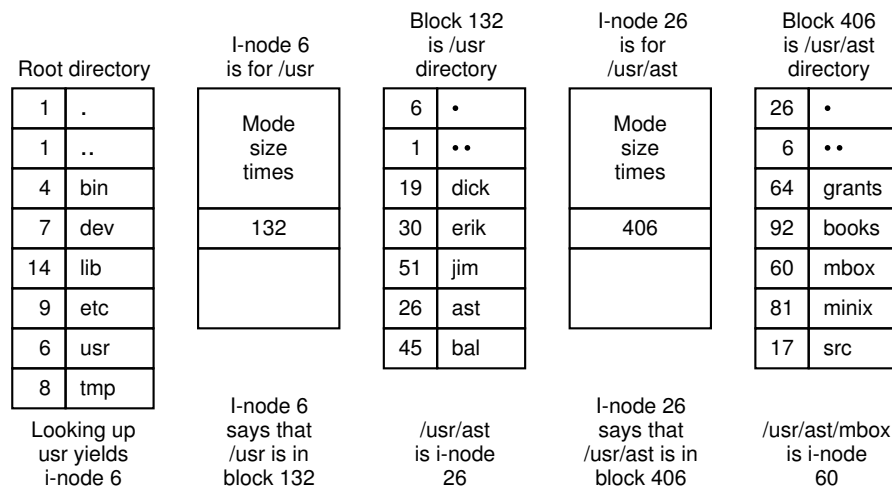
Exercici 1 (4.50 punts, 0.75 punts per pregunta) Comenteu la veracitat o falsedat de les següents afirmacions. Raoneu clarament la vostra resposta. No s'admet com a vàlida una resposta curta tipus "Sí, és correcte." o "No, és falsa."

- a) La virtualització a nivell de sistema operatiu permet emular dispositius (i.e. perifèrics) diferents dels que hi ha disponibles físicament.
- b) La virtualització a nivell de sistema operatiu permet fer creure, a les aplicacions que s'executen a l'interior del contenidor, que s'executen a una màquina amb recursos diferents dels que físicament hi ha disponibles.
- c) Docker és una aplicació que permet crear i gestionar contenidors fent servir tecnologia i funcionalitat pròpia per fer-ho.
- d) Suposem un contenidor en què s'executa una aplicació. Quan aquesta aplicació realitza una crida a sistema, aquesta és executada pel sistema operatiu que gestiona el contenidor.

- e) Suposem una màquina virtual VirtualBox en què s'executa un sistema operatiu guest Windows 11 en què s'executen diverses aplicacions. En fer una crida a sistema, el sistema operatiu guest és qui captura aquesta la crida.
- f) En una màquina virtual de sistema, el sistema operatiu host és qui controla quan s'executa i s'adormen els sistemes operatius guest.

Sistemes de fitxers (FAT i FFS) Els següent exercicis se centren de forma exclusiva en els sistemes de fitxers FAT i FFS (i no pas en les millores i adaptacions per als sistemes de fitxers més moderns). Al sistema de fitxers FFS cada i-node té 12 punters directes, 1 d'indirecte, 1 doblement indirecte i 1 triplement indirecte. Suposarem una mida de bloc de 4096 bytes.

Exercici 2 (2.5 punts, 0.5 punts per pregunta) Suposem un sistema de fitxers FFS i el següent esquema mostrat a classe de teoria:



- a) En els sistemes Intel s'acostuma utilitzar una mida de bloc de 4096 bytes. Quina és la raó per la qual s'ha pres aquesta decisió?
- b) Un usuari fa "ls /usr/". Quins són els passos que el sistema de fitxers ha de seguir per saber quins fitxers formen part d'aquest directori? Suposeu que el sistema de fitxers només coneix la localització del directori arrel.
- c) Si "/usr/jim" és un fitxer normal (i.e. un fitxer amb dades), quins són els passos que el sistema operatiu ha de seguir per saber l'i-node associat a aquest fitxer? Quin és l'i-node que té assignat? Suposeu que el sistema de fitxers només coneix la localització del directori arrel.
- d) Suposeu que un usuari ha obert el fitxer "/usr/jim". Cal seguir tots els passos que heu descrit al punt anterior cada cop que es vol llegir o escriure al fitxer? En cas afirmatiu, raoneu la resposta. En cas que la resposta no sigui afirmativa, indiqueu com sap el sistema de fitxers el blocs de què està compost el fitxer.
- e) Observeu a la figura que, pel directori "/usr/ast", el directori pare "." té associat l'i-node 6 mentre que el director actual "." té associat l'i-node 26. Encaixen aquests dos valors

amb la resta de la figura? Comenteu la resposta fent referència al dibuix (podeu, per exemple, fer marques al dibuix i fer referència a aquestes en respondre a la pregunta).

Exercici 3 (2.0 punts, 0.5 punts per pregunta)

Suposeu que el fitxer “/usr/jim”, emmagatzemat en un sistema de fitxers tipus FFS, té una mida de $790 \times 4096 + 5$ bytes. Sigui $v[1] \dots v[i] \dots v[N]$ el vector que representa els blocs del qual està format el fitxer, i.e. $v[i]$ és un sencer que indica quin és el bloc i -èssim associat al fitxer. N és el nombre de blocs que ocupa el fitxer.

A continuació es presenta un codi que llegeix M bytes del fitxer començant pel byte 10 del 5è bloc. Suposeu que les dades no han sigut llegides anteriorment i, per tant, no es troben al búffer intern del sistema operatiu.

```
char vector[M];  
// Obrim el fitxer per lectura  
fp = fopen("/usr/jim", "r");  
// Ens situem el el byte 10 del 5e bloc  
fseek(fp, 4*4096+10, SEEK_SET)  
// Llegim M bytes a partir de la posicio especificada abans  
fread(vector, sizeof(char), M, fp);
```

A continuació analitzarem el codi i veurem què succeeix per a diversos valors d' M :

- Quants blocs ocuparà el fitxer “/usr/jim”? Els bytes que “sobren” del darrer bloc poden ser aprofitats per un altre fitxer per emmagatzemar-hi informació?
- Per al fitxer “/usr/jim”, quins valors de $v[\cdot]$ s'emmagatzemaran a l'i-node com a punter directe? Quins valors de $v[\cdot]$ requeriran utilitzar un punter indirecte? Detalleu com es podran obtenir els valors de $v[\cdot]$ que requereixin accedir al punter indirecte.
- Suposeu que $M = 1$, és a dir, només es vol llegir un byte del fitxer. Podrà el sistema de fitxers llegir aquest byte sense necessitat de llegir la resta de bytes del bloc $v[5]$? Raonar la resposta.
- Suposeu que $M = 10 \times 4096$. Quins són els valors del vector $v[\cdot]$ que s'hauran de fer servir per fer l'operació de lectura? Quins valors de $v[\cdot]$ seran punters directes? Hi ha valors de $v[\cdot]$ que estaran emmagatzemats en un punter indirecte de l'i-node? En cas afirmatiu, quins valors de $v[\cdot]$ s'hauran de fer servir del punter indirecte per llegir els M bytes especificats? Comenteu la resposta.

Exercici 4 (1.0 punts, 0.5 punts per pregunta)

Suposem que s'utilitza un sistema FAT (en comptes de FFS) per emmagatzemar el fitxer “/usr/jim” i que el primer bloc associat a aquest fitxer és el 47. S'utilitza el mateix codi d'abans per llegir M bytes del fitxer.

- Suposem que $M = 1$. Farà falta llegir el contingut tots els blocs anteriors al 5è bloc per poder-se situar a la posició especificada? En cas afirmatiu, comenteu per què. En cas negatiu, indiqueu què farà el sistema de fitxers.
- Suposem que es volen llegir només $M = 1$ bytes del fitxer. Podrà el sistema de fitxers llegir aquest byte sense necessitat de llegir la resta de bytes del 5è bloc? Raonar la resposta.