

# SISTEMAS OPERATIVOS

## Solución PED2 (Enero 2016)

### Solución Ejercicio 1

- I) Esta afirmación es **FALSA** ya que la eliminación de la condición de retención y espera presenta diversos inconvenientes. En primer lugar requiere conocer por anticipado todos los recursos que va a necesitar un proceso durante su ejecución, lo cual en muchas ocasiones (salvo quizás en trabajos por lotes) es difícil de saber. En segundo lugar produce problemas de rendimiento del sistema. Un proceso puede permanecer bloqueado un tiempo excesivo o incluso permanentemente (inanición) hasta poder obtener a la vez todos los recursos que necesita, cuando podría haber progresado en su ejecución si se le hubiera ido concediendo alguno de los recursos que necesitaba. Finalmente otro inconveniente es que un recurso de los asignados a un proceso puede permanecer bastante tiempo sin ser utilizado, ya que un proceso solo puede estar utilizando un recurso cada vez. Obviamente dicho recurso podría ser asignado mientras tanto.
- II) Cuando se asigna espacio dentro de un hueco de memoria para un segmento de un proceso, dicho espacio se asigna como un múltiplo de una determinada unidad de asignación. Por ello la fragmentación interna por segmento será como máximo del orden de una unidad de asignación, y en consecuencia puede considerarse despreciable. Por lo tanto, la afirmación es **VERDADERA**.
- III) Esta afirmación es **VERDADERA**. La capacidad de un disco formateado a bajo nivel es inferior a la capacidad del disco sin formatear debido a tres motivos. En primer lugar, existe una pequeña separación física entre pistas contiguas, así como entre sectores contiguos. Estas separaciones físicas ocupan un espacio que no se puede aprovechar para almacenar datos. En segundo lugar, debido a que durante el proceso de fabricación y de utilización de un disco pueden aparecer sectores defectuosos, es necesario reservar espacio para sectores de reserva. Dicho espacio de reserva se puede implementar de dos formas: con sectores de reserva dentro de un cilindro y con cilindros completos de reserva. En tercer lugar, debe tenerse en cuenta que la cabecera y el ECC de un sector consumen espacio. En general, tras el formateo a bajo nivel la capacidad del disco queda reducida en torno a un 20 %.
- IV) Si el tamaño de página es pequeño el espacio de direcciones virtual de un proceso constará de más páginas por lo que la probabilidad de que se produzca un fallo de página será mayor. Por lo tanto, la afirmación es **VERDADERA**.

## Solución Ejercicio 2

De acuerdo con el enunciado el vector de recursos existentes es:

$$\mathbf{R_E} = ( 5 \quad 3 \quad 4 )$$

Sumando los elementos de una misma columna de la matriz  $\mathbf{A}$  se obtiene el vector  $\mathbf{R_A}$  que indica el número de instancias de cada tipo de recurso asignadas:

$$\mathbf{R_A} = ( 4 \quad 2 \quad 2 )$$

El vector de recursos disponibles se obtiene restando el vector de recursos existentes menos el vector de recursos asignados:

$$\mathbf{R_D} = \mathbf{R_E} - \mathbf{R_A} = ( 5 \quad 3 \quad 4 ) - ( 4 \quad 2 \quad 2 ) = ( 1 \quad 1 \quad 2 )$$

Luego el estado del sistema es:

$$S_1 = \left\{ \mathbf{N} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{R_E} = ( 5 \quad 3 \quad 4 ) \quad \mathbf{R_D} = ( 1 \quad 1 \quad 2 ) \right\}$$

Se desea saber si el estado  $S_1$  es seguro. El número de instancias de cada recurso que todavía necesita cada proceso se obtiene restando la matriz  $\mathbf{N}$  y la matriz  $\mathbf{A}$ .

$$\mathbf{N} - \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Para saber si este estado es seguro o no, simplemente hay que comprobar si existe alguna fila  $i$  de  $\mathbf{N} - \mathbf{A}$ , es decir, algún proceso  $P_i$  que cumpla la condición

$$(\mathbf{N_i} - \mathbf{A_i}) \leq \mathbf{R_D} \quad i = 1, 2, 3$$

Se observa que la única fila que cumple la condición es la asociada al proceso  $P_4$ .

$$( 0 \quad 1 \quad 2 ) \leq ( 1 \quad 1 \quad 2 )$$

Luego al proceso  $P_4$  se le pueden conceder todos los recursos que necesita para completarse aunque los solicite todos a la vez. Supóngase que el proceso  $P_4$  se ha completado, el estado del sistema pasa a ser  $S_2$ :

$$S_2 = \left\{ \mathbf{N} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbf{R_E} = ( 5 \quad 3 \quad 4 ) \quad \mathbf{R_D} = ( 1 \quad 2 \quad 2 ) \right\}$$

El número de instancias de cada recurso que todavía necesita cada proceso se obtiene restando la matriz  $\mathbf{N}$  y la matriz  $\mathbf{A}$ .

$$\mathbf{N} - \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Se observa que ninguna fila cumple la condición de que cada uno de sus elementos es menor o igual que los elementos de  $\mathbf{R_D}$ , luego con los recursos disponibles no se puede ejecutar ninguno de los procesos que quedan. Luego el estado  $S_1$  **NO es seguro**.

### Solución Ejercicio 3

En primer lugar se va a calcular el número de marcos de página en que se divide la memoria principal, para ello dividimos la capacidad de la memoria entre el tamaño de página:

$$\frac{1,5 \text{ GiB}}{3 \text{ KiB}} = \frac{1,5 \cdot 2^{30} \text{B}}{3 \cdot 2^{10} \text{B}} = 2^{19} \text{ marcos}$$

En el mapa de bits cada marco tiene que tener asignado un bit, luego el tamaño del mapa de bits en bits es de  $2^{19}$  bits. Dividiendo por 8 se obtiene el tamaño del mapa en bytes:  $2^{16}$  B. Y dividiendo por  $2^{10}$  se obtiene el tamaño del mapa de bits en KiB:  $2^6 = \mathbf{64 \text{ KiB}}$ .