

Diseño de Sistemas Operativos

Julio 2000

Ejercicio 1 [2 puntos]

Tenemos un sistema multiprogramado de tiempo compartido funcionando sobre una máquina con un procesador a 500 MHz. La planificación de procesos está configurada con un quantum fijo $q=4$ ticks y se sabe que los procesos agotan el quantum el 99,9% de las veces. La rutina de atención al reloj (RAT) se ejecuta con una frecuencia de 100 veces por segundo. El tiempo de tratar la RAT es de 150 μ seg o de 50 μ seg, dependiendo de si tiene o no que tratar el fin de quantum.

Se pide:

1. Tiempo que invierte el sistema operativo (aproximadamente) en la gestión de procesos (debido al tiempo compartido) durante un intervalo de 1 segundo.
2. Pérdida de eficiencia (aproximada) provocada por la gestión del tiempo compartido (tomando como referencia un sistema con gestión FCFS).
3. Con los datos enunciados, ¿está ejecutando el sistema procesos orientados a cálculo o procesos interactivos? Razona la respuesta.
4. Razona si el valor $q=4$ es adecuado para este sistema, y si no lo fuese, explica cómo debiera ser.
5. ¿Afecta a la pérdida de eficiencia la sustitución del procesador por uno más rápido? Razona la respuesta.
6. Si se cambia la frecuencia de la RAT a 20 veces por segundo, manteniendo $q=4$, calcula el nuevo valor de la pérdida de eficiencia.

Ejercicio 2 [2 puntos]

Considera como referencia el rendimiento de un sistema operativo multiprogramado con planificación FCFS no expulsora.

1. Si cambiamos la política de planificación a cada una de las indicadas en las filas de la tabla siguiente, indica si los parámetros de rendimiento señalados en las columnas mejoran (\checkmark), empeoran (X), o no son afectados (-), siempre con respecto a la política FCFS no expulsora. Si en algún caso no queda claro, indícalo, utilizando si es preciso la columna "comentarios".

Política	Latencia	T. finalización	Eficiencia	Equidad	Comentarios
El más corto primero (SJF)					
Tiempo compartido: RR (con FCFS)					
Tiempo compartido: El de menor consumo primero					
FCFS y expulsión por evento (no tiempo compartido)					

2. De las políticas de planificación consideradas ¿cuáles pueden producir la inanición de algún proceso? Indica en qué condiciones.

Ejercicio 3 [1 punto]

Da tres ejemplos de rutinas o funciones del sistema operativo que requieran programarse (total o parcialmente) como sección crítica de código. Razona la respuesta en cada caso.

Ejercicio 4 [2 puntos]

Hemos instalado un nuevo Sistema Operativo experimental en un ordenador con 32Mbytes de memoria RAM y que utiliza direcciones lógicas de 32 bits. Sabiendo que utiliza un sistema segmentado-paginado, que los procesos utilizan páginas de 4Kbytes, y que por proceso como máximo tendremos 64 segmentos, se pide:

- (A) Dibuja un esquema explicando cómo se realiza la traducción de dirección lógica a dirección física. Explica utilizando un máximo de tres líneas qué es lo que representa cada parte del esquema. Calcula asimismo cuál es el tamaño de las tablas de segmentos y páginas (entendiendo que la anchura de ambas tablas se redondea a múltiplo de byte).

(C) Si el working-set de cada proceso ocupa una media de 1Mbyte, ¿cuál será el nivel de multiprogramación máximo para evitar la sobrepaginación?

(D) Si decidimos ampliar la memoria RAM a 128Mbytes, ¿cuáles de los parámetros anteriores se verán alterados? Calcula en cuánto cambiarán estos parámetros.

Ejercicio 5 [3 puntos]

En las páginas web de un fabricante de dispositivos de entrada, vemos que uno de sus modelos de disco duro tiene las siguientes características:

Velocidad de rotación: 7.200 rpm

Tiempo medio de posicionamiento de la cabeza: 9 ms

Cilindros: 16.000

Pistas por cilindro: 16

Sectores por pista: 400

Sabemos además que la capacidad de cada sector es de 512 bytes y que el controlador del disco transfiere un sector por DMA en un tiempo medio de 3 μ s.

a) Con estos datos del **dispositivo**,

a.1) ¿Cuál es la capacidad máxima del disco?

a.2) Suponiendo que cada bloque ocupa un sector, ¿cuánto tiempo es necesario para acceder a un bloque?

b) En un sistema de ficheros tenemos un **fichero** secuencial con un total de 6 millones de registros lógicos de 64 bytes cada uno, ¿Cuál es el tamaño del fichero en cilindros?

- c) Si el mecanismo de ubicación fuera mediante una FAT16, ¿se podría almacenar el fichero del apartado anterior en el sistema de ficheros?. ¿Cuál debería ser el tamaño de bloque mínimo para poder almacenar este fichero?
- d) Si ahora el mecanismo de ubicación fuera UNIX, con bloques de un sector de tamaño y apuntadores de 32 bits, ¿Cuál sería el tamaño máximo de fichero que podría almacenar?
- e) Para el mismo caso de UNIX, ¿cuál sería el espacio de direccionamiento total del sistema de ficheros?