

PRACTICA de ADMINISTRACION DEL PROCESADOR, SEMAFOROS y THREADS

1) La mayor parte de la problemática de la administración del procesador puede describirse con ayuda de un diagrama de transición de estados de los procesos, como el que se expone en la figura.

El objetivo de este ejercicio es analizar en detalle las relaciones existentes entre los procesos, las rutinas de atención de interrupciones y el planificador de procesos.

a) Describir cómo interactúan las rutinas de

* Cuáles son los eventos que provocan las transiciones 1, 2, 3 y 4.

* Dado que una transición provoca la modificación de la base de datos, qué rutinas del sistema operativo se utilizan en cada transición (atención de interrupciones, planificadores, etc.).

2) Dado el diagrama transición de procesos de la figura, que amplía y completa al anterior:

Se pide:

a) Indicar qué provoca las transiciones 1 a 8. Qué rutinas intervienen y cuando corresponda, qué interrupciones las inician.

b) Supongamos que el sistema ejecuta 2 procesos de las siguientes características:

PROCESO 1 : Ejecuta 30

ms., efectúa una E/S sobre cinta, ejecuta 10 ms. y termina.

PROCESO 2 : Ejecuta 10 ms., efectúa una E/S sobre cinta, ejecuta 10 ms., efectúa una E/S sobre disco, ejecuta 10 ms. y termina.

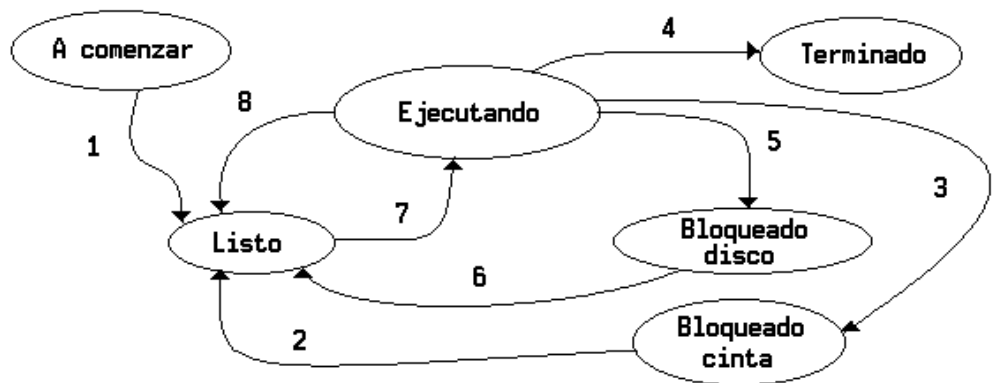


Diagrama de Gantt para el algoritmo Round Robin con una cuantía de 10 ms. El eje horizontal representa el tiempo en milisegundos, con marcas cada 10 ms y etiquetas en 0, 50, 100, 150, 200 y 250 ms.

- Sistema Operativo:** Ejecuta 17 interrupciones (I) y 7 operaciones de sistema (S). Las interrupciones ocurren en los intervalos de 10 ms, 20 ms, 30 ms, 40 ms, 50 ms, 60 ms, 70 ms, 80 ms, 90 ms, 100 ms, 110 ms, 120 ms, 130 ms, 140 ms, 150 ms, 160 ms, 170 ms, 180 ms, 190 ms, 200 ms, 210 ms, 220 ms, 230 ms, 240 ms y 250 ms. Las operaciones de sistema ocurren en los intervalos de 10 ms, 20 ms, 30 ms, 40 ms, 50 ms, 60 ms, 70 ms, 80 ms, 90 ms, 100 ms, 110 ms, 120 ms, 130 ms, 140 ms, 150 ms, 160 ms, 170 ms, 180 ms, 190 ms, 200 ms, 210 ms, 220 ms, 230 ms, 240 ms y 250 ms.
- Proceso 1:** Se ejecuta en bloques de 10 ms cada uno, alternándose con el Proceso 2. Sus bloques de ejecución ocurren en los intervalos de 10 ms, 20 ms, 30 ms, 40 ms, 50 ms, 60 ms, 70 ms, 80 ms, 90 ms, 100 ms, 110 ms, 120 ms, 130 ms, 140 ms, 150 ms, 160 ms, 170 ms, 180 ms, 190 ms, 200 ms, 210 ms, 220 ms, 230 ms, 240 ms y 250 ms.
- Proceso 2:** Se ejecuta en bloques de 10 ms cada uno, alternándose con el Proceso 1. Sus bloques de ejecución ocurren en los intervalos de 10 ms, 20 ms, 30 ms, 40 ms, 50 ms, 60 ms, 70 ms, 80 ms, 90 ms, 100 ms, 110 ms, 120 ms, 130 ms, 140 ms, 150 ms, 160 ms, 170 ms, 180 ms, 190 ms, 200 ms, 210 ms, 220 ms, 230 ms, 240 ms y 250 ms.

(*) Tiempo empleado por el Sistema Operativo para tomar los 2 procesos a comenzar y colocarlos en la cola de Listos. Luego la rutina 7 coloca el Proceso Nro. 1 en estado de ejecución.

Además se supone :

* Las rutinas 1 a 8 ejecutan 10 ms. ante cualquier evento.

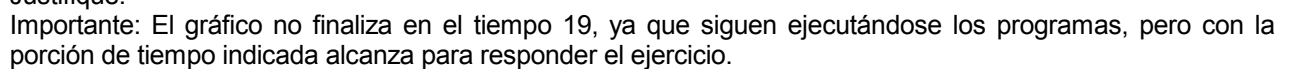
* El método de selección de la cola de listos es el FIFO, asignándole a cada proceso 20 ms.

* El sistema tiene 2 canales (disco y cinta) administrados por semáforos.

* Una operación de E/S sobre cinta tarda 50 ms. y sobre disco 40 ms.

Se pide completar el diagrama de la Figura.

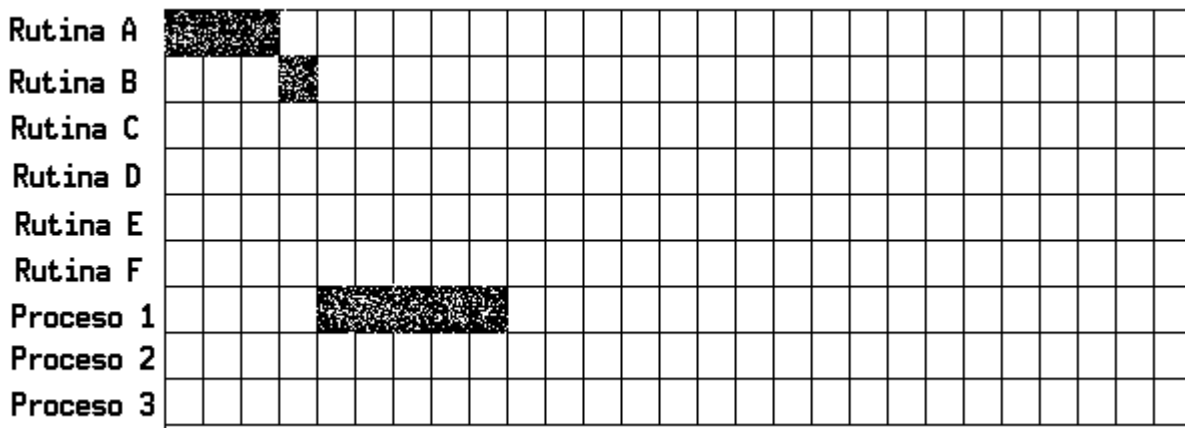
3) Dada la graficación de la Figura de 3 procesos en un tipo de administración de procesador determinada, se pide:



Página 2 de 16

Se pide :

a) Completar el diagrama



b) Describir el estado de los tres procesos en el instante $t = 200$ ms.

NOTA : El diagrama indica quién utiliza el procesador en cada instante. De 0 a 30 la RUTINA A toma los 3 procesos A COMENZAR y los pone en la cola de LISTOS. De 30 a 40 la RUTINA B elige el PROCESO 1 de la cola de listos y lo pone en ejecución. De 40 a 90 el PROCESO 1 ejecuta. De 90 en adelante complételo Ud.

5) A cuáles de los siguientes tipos de trabajos :

- a) cortos acotados por CPU
- b) cortos acotados por E/S
- c) largos acotados por CPU
- d) largos acotados por E/S

benefician las siguientes estrategias de administración :

- a) prioridad determinada estáticamente con el método del más corto primero (JSF).
b) prioridad dinámica inversamente proporcional al tiempo transcurrido desde la última operación de E/S.

6) Considerando los siguientes estados de un diagrama de transición de Procesos :

1 EJECUTANDO - 2 LISTOS ALTA PRIORIDAD - 3 LISTOS BAJA PRIORIDAD - 4 BLOQUEADOS E/S CINTA - 5 BLOQUEADOS E/S DISCO - 6 TERMINADOS - 7 A COMENZAR

Una operación de E/S sobre cinta tarda 5 veces más que una E/S sobre disco. Administración del Procesador FIFO y prioridad por cola.

Se pide :

- Graficar los estados de transición de procesos que contiene a los estados indicados.
- Indicar los eventos que causan cada una de las transiciones y las rutinas que intervienen.
- Cómo modifica el anterior si la Administración del Procesador es de tipo cíclico (ROUND-ROBIN) diferenciando QUANTUMS (X y 2X) según la cola de donde provenga. Determine claramente a qué estado va un proceso que excedió su QUANTUM.
- Cómo modifica el diagrama de c) si el sistema tiene 2 procesadores.

7) Explicar porqué si el quantum "q" en Round-Robin se incrementa sin límite, el método se aproxima a FIFO.

8) Discutir sobre el manejo de colas requerido para procesos bloqueados :

- Cuántas implementaría
- Políticas de manejo

9) Diseñe los estados y transiciones por las que pasa un proceso si se quiere priorizar a los procesos interactivos respecto a los demás y distinguir también a los atados a CPU. Dibujar diagramas de estado de procesos.

10) Cómo se modificaría el ejercicio 2 (diagrama de transición de procesos) si se previera el uso de semáforos para sincronizar los procesos entre sí. Qué nuevos estados habría que agregar al diagrama de transiciones y qué nuevas rutinas de manejo de las mismas habría que prever si :

- a) Se incluye un semáforo que controla el uso del canal correspondiente a las unidades de cinta y otro al correspondiente a las unidades de disco.
- b) Se incluye un semáforo que controla la obtención dinámica de espacio, en memoria central por parte de los procesos en ejecución.
- c) Se incluye un semáforo que controla el uso de las tablas diseñadas en el ejercicio 1-b) para el caso de que el sistema contase con dos procesadores (multiprocesamiento).

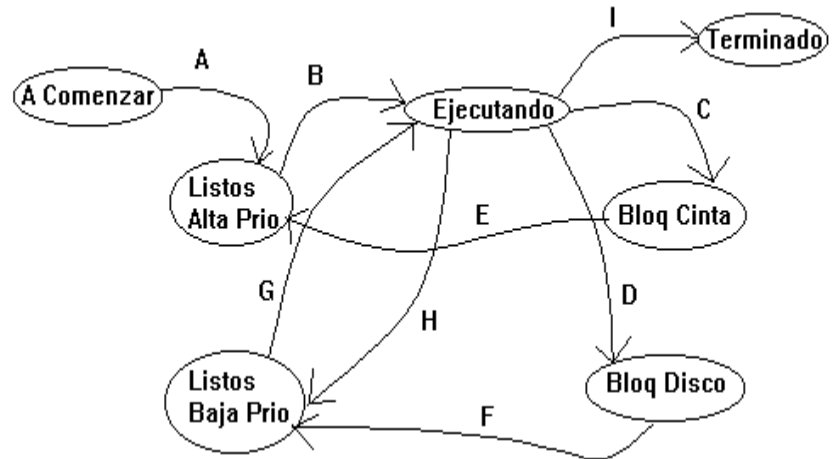
- 11) a) Dibujar un diagrama de transición de procesos para una administración del procesador que atiende procesos de cálculos iterativos puros en multiprogramación.
 b) Indicar específicamente la política de administración del procesador elegida, justificando la elección.
 c) Aclarar brevemente qué rutinas intervienen en cada una de las transiciones dibujadas y qué interrupciones las inician.

12) Un sistema que atiende tareas "INTERACTIVAS" de varias sucursales bancarias está conectado en forma directa a la central policial, frente a un caso de robo genera un proceso que activa una alarma en la central policial.

- a) Diseñe un algoritmo de Administración del Procesador que permita una vez generado ese proceso de alarma tenga prioridad sobre el resto de las tareas (recordar que pueden generarse distintas alarmas desde distintas sucursales)

b) Dibuje el diagrama de transición de estados.

NOTA: Especifique claramente la forma de administración de las colas.



13) Dado el siguiente diagrama de transición de procesos, se pide :

- i) Indique según las transiciones y estados una política válida completa para dicha administración. Indique cómo funciona la administración por usted elegida.
 ii) Indique todas las condiciones que deben cumplirse para que ejecute la transición G. Indique las rutinas de la administración del procesador que intervienen.
 iii) Suponga que la administración maneja threads. Cuántos threads puede tener un proceso? Justifique
 iv) Pueden existir threads sin proceso asociado ? Cuáles ?

14) Dados 3 procesos A, B y C, a partir de un momento 0 en un sistema de monoprogramación los 3 procesos están cumplidos al momento $[0 + X + T.CPU(A+B+C)]$.

En un sistema de **multiprogramación** los 3 procesos se hallan cumplidos al momento $[0 + X + T.CPU(A+B+C) + P]$.

- a)- En qué se consume el tiempo **X** y en qué se consume el tiempo **P** ?
 b)- En dónde figura el tiempo de Sistema Operativo dedicado para atender las interrupciones por fin de E/S ?

15) Sea una entidad bancaria que atiende a sus clientes a través de cajeros automáticos y en las ventanillas de sus sucursales. Los cajeros automáticos y las terminales de las ventanillas están conectadas al sistema computador central y además, en este sistema se procesan tareas de tipo batch que utilizan cintas magnéticas, impresoras y discos. Se desea priorizar por sobre todas las tareas a las tareas **batch**, luego con menor prioridad a los cajeros automáticos y por último las tareas de las terminales.

- a) Diseñe una política de administración del procesador que logre este cometido y provea un balance equitativo de los recursos.
 b) Indique la política de administración de cada cola de listos.

SEMAFOROS

Ejercicios cuya realización se recomienda: 1, 5, 6, 7, 11, 12 y 13.

1) Encontrar la secuencia lógica y los valores iniciales de los semáforos contadores que permitan realizar los siguientes procesos :

- a) Un emisor (A) y dos receptores (B y C) que retiran la misma información, pero lo deben hacer en momentos distintos. (B tiene prioridad). Secuencia normal: ABCABC.
 b) Un emisor (A) y dos receptores (B y C) que retiran información en forma alternativa. (Comienza B). Secuencia normal : ABACABAC.
 c) Dos emisores (A y B) y un receptor (C), los emisores actúan al azar. Secuencia normal : (AoB)C(AoB)C.
 Suponemos en todos los casos que los emisores y receptores trabajan sobre una única área y que no se quiere destruir información aún no retirada, ni retirar información no existente ni repetida.

2) Idem 1) pero : Un emisor (A) y dos receptores (B y C) que retiran información pero lo pueden hacer en igual momento. Secuencia normal : A(BoC).

3) Dado un sistema con 2 procesadores y una sola cola de listos :

a) Porqué debe protegerse dicha cola ?

b) Qué debe hacer el Planificador de Procesos si no puede acceder a dicha cola ? Porqué ?

4) Si la rutina de WAIT que asocia un semáforo a una cola, guarda los pedidos de espera en forma de PILA (LIFO). Qué problema puede acarrear ?

5) Dada la siguiente secuencia lógica y los valores iniciales de los semáforos contadores :

<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
P(S)	P(R)	P(R)
...	P(C)	P(B)
...
V(R)	V(B)	V(C)
	V(S)	V(S)

con valores iniciales S = 1, R = 0, B = 0 y C = 1 y cuya secuencia normal de ejecución sería: XYXZXYYXZ

a) Qué sucede si se presenta la secuencia : XZY ?

b) Podría agregarse alguna rutina (X,Y, o Z) a continuación que permitiera salvar la situación ? Porqué sí o porqué no ?

c) Si se cambian las rutinas **Y** y **Z** de la siguiente manera:

<u>Y</u>	<u>Z</u>
P(C)	P(B)
P(R)	P(R)
...	...
V(S)	V(S)
V(B)	V(C)

qué sucede ahora con la secuencia del punto a) ?

d) Cuál juzga usted que es la razón por la que esta simple inversión solucionó el problema ?

6) Dada la siguiente secuencia lógica y los valores iniciales de los semáforos contadores :

<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
P(S)	P(C)	P(B)
...	P(R)	P(R)
...
V(R)	V(S)	V(S)
	V(B)	V(C)

Secuencia normal : XYXZXYYXZ. Valores iniciales S=1, R=0, B=0, C=1.

Se pide :

a) Haga el seguimiento de la siguiente secuencia indicando todos los wait o signal que se produzcan.

Secuencia : XZYXX.

b) Si el emisor **X** coloca la siguiente información :

1| mensaje : "Comuníquese con el Centro de Cómputos"

2| mensaje : "Tiene habilitada su unidad de cinta"

3| mensaje : "Cancele su sesión de trabajo"

Quién retira cada uno de estos mensajes en la secuencia del punto a) ?

7) Explique claramente qué le sucede a la rutina **A** :

	<u>A</u>
	P(R)
	P(S)
	P(T)
	...
----->	V(T)
	V(S)
	V(R)

desde el momento en que en la ejecución de V(T) los valores de los semáforos son : T = -1 S = -1 R = 0, hasta que finalice ella de ejecutarse íntegra.

8) Si en un sistema de dos procesadores el ingreso a la cola de listos se administra con un semáforo, y en un determinado momento uno de los procesadores al tratar de acceder a dicha cola queda detenido en virtud de un WAIT. Puede este procesador mientras espera, ejecutar otro proceso ? (atención que se está administrando la cola de listos).

9) Dada la siguiente secuencia lógica y los valores iniciales :

<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	<u>Q</u>
P(B)	P(S)	P(C)	P(D)
P(T)
...
V(C)	V(T)	V(D)	V(B)
			V(S)

Valores iniciales S = 1, T = 0, B = 1, C = 0 y D = 0.

Cuál es la secuencia normal de ejecución ? Explíquela.

10) Diseñar la secuencia lógica y los valores iniciales para dos emisores y dos receptores que funcionen de a pares (primer emisor-primer receptor / segundo emisor-segundo receptor) y ambos grupos comparten la misma zona de transmisión de datos.

En qué estado deben estar los valores de los semáforos para que pueda ejecutar el segundo emisor ? si las instrucciones tienen direcciones de 16 bits ?

11) Construya los semáforos contadores y sus valores iniciales que permitan lo siguiente: Un emisor (A) y dos receptores (B y C) que actúan al azar pero la información debe ser retirada **siempre** 2 veces. Secuencia normal : ABB o ABC o ACB o ACC.

NOTA: Ojo con la exclusión mutua!

12) Diseñar la secuencia lógica y los valores iniciales que permitan realizar lo siguiente : Un emisor (A) y dos receptores (B y C). Cuando B retira la información la retira dos veces. Los receptores actúan en forma alternada. Secuencia normal : ABB AC ABB AC ABB AC

13) Construya, con operadores P y V e indique los valores iniciales de los semáforos contadores, los segmentos de ejecución que puedan realizar lo siguiente, dos emisores A y C y un receptor B que debe retirar la información depositada por cada emisor dos veces seguidas y actúan en forma alternada (secuencia normal esperada es ABBCBBABBCBB).

THREADS

1) En este problema hay que comparar la lectura de un archivo mediante un servidor de archivos con un hilo o mediante un servidor con varios hilos. Una solicitud de trabajo tarda 15 milisegundos en llegar, ser despachada y hacer el resto del procesamiento necesario, suponiendo que los datos están dentro del bloque cache. Si se necesita una operación en disco, como ocurre la tercera parte del tiempo se requieren 75 milisegundos más, durante los cuales el hilo duerme. Cuántas solicitudes/segundo puede manejar el servidor si tiene un hilo? Si tiene varios hilos ?

2) El conjunto de registros se enumera como un elemento por hilo. Porqué ? Después de todo, la máquina solo tiene un conjunto de registros.

3) Se explicó que un servidor de archivos con varios hilos es mejor que uno con un solo hilo y que un servidor dado por una máquina de estados. Existen circunstancias en las que el servidor de un hilo sea mejor ? De un ejemplo.

4) Consideremos un sistema en donde los hilos se implantan por completo dentro del espacio del usuario y el sistema de tiempo de ejecución otorga una interrupción por reloj/segundo. Supongamos que ocurre una interrupción del reloj mientras se ejecuta un hilo en el sistema de tiempo de ejecución. Qué problemas se pueden presentar ? Puede sugerir una forma de resolverlos ?

5) Se tiene un sistema distribuido con p procesadores. En determinado instante hay n procesos y m tareas (threads) activas en el sistema. Marque la afirmación correcta :

- a) $p > n > m$
- b) $n < m$
- c) $p = m$
- d) $n \geq m$
- e) $p = n * 2 < m$
- f) todas
- g) ninguna

6)Cuál es la diferencia entre un proceso con dos tareas (threads) y dos procesos cada uno con una tarea ? (suponga que cada par de tareas realiza la misma función)

7) Complete la siguiente frase :

Para comunicar tareas (threads) en un sistema centralizado se utiliza Sin embargo si el sistema es distribuido conviene Aún así se puede utilizar si se garantiza que todas las tareas de un proceso ejecutan en el mismo nodo del sistema.

- 8) Cuáles de los siguientes ítems son propios de las tareas (threads) y cuáles de los procesos :
- a) contador de programa
 - b) archivos abiertos
 - c) semáforos
 - d) registros de uso general
 - e) variables globales
 - f) stack
- 9) Tiene sentido disponer de algún mecanismo de protección entre tareas de un mismo proceso ? Justifique
- 10) Sea un sistema con procesos de servicio multithreading. Cuál de los siguientes procesos que se enumeran a continuación podría ser de una sola tarea (monothreading) ?
- a) un servicio con alta tasa de requerimiento
 - b) consulta a una Base de Datos distribuida
 - c) proveer la hora del sistema
- 11) Qué es un thread ? Defínalo e indique sus características.
- 12) Indique si la siguiente frase es falsa o verdadera y justifique el porqué :
" Un thread y un proceso son conceptos totalmente similares "
- 13) Porqué es mejor un servidor de archivos implementado sobre threads que uno sobre procesos ?
- 14) Puede un proceso de usuario manejar threads de sí mismo sin intervención del sistema Operativo ? Cómo lo implementaría ?
- 15) Qué elegiría usted como mejor estructura de hilos para un servidor de archivos una en Equipo o una Pipeline ? Justifique.
- 16) Indique por lo menos dos formas de solucionar el problema de las variables globales al trabajar con hilos.
- 17) Comente un problema de la implementación de los hilos en el espacio de trabajo del usuario.
- 18) Dónde implementaría un paquete de hilos: en el espacio del usuario o en el SO ? porqué ?
- 19) Realice dos implementaciones de servers con threads e indique las ventajas y desventajas de cada uno
- 20) En la implementación de threads en el espacio del usuario qué sucede si es interrumpido por reloj ? Si no existe problema indique qué sucede y en caso de que exista indique cuál es y cómo lo solucionaría ?
- 21) En un sistema se tienen un servidor de impresión (dedicado) con una impresora (sin spool/sin buffers). El sistema operativo permite el uso de threads (son reconocidos por el kernel). Es posible implementar el servidor de impresión con threads ? Cómo lo implementaría ? Genera alguna ventaja para el rendimiento del sistema el tener implementado sobre threads el administrador de impresión ? Justificar
- 22) Indicar cuáles de los siguientes enunciados es verdadera o falso. Justifique todas sus respuestas.
- a) una tarea debe tener un único thread
 - b) una tarea puede tener varios threads
 - c) un thread debe tener varias tareas
 - d) varios threads pueden tener varias tareas
- 23) Comente las diferentes formas de organizar un proceso con muchos hilos en un servidor. Indique alguna aplicación para cada una de ellas.

PRACTICA de ADMINISTRACION DE MEMORIA

Ejercicios cuya realización se recomienda: 5, 6, 9, 11, 12, 19, 20, 22, 23 y 24.

- 1) Diagramación del algoritmo "la mejor zona que encuentre" para el método de administración de memoria de particiones variables.
 - a)- Diagrame una rutina que dada una longitud de memoria asigne una partición de la longitud requerida devolviendo la dirección de comienzo de la partición. Si no encuentra una partición como la solicitada devolverá una dirección de comienzo negativa.
 - b)- Diagrame una rutina que dada la dirección de comienzo de una partición la convierta en zona disponible.
- 2) Cómo se modifican las rutinas diagramadas en el ej) 1 para que pueda ser utilizada en el método de particiones reubicables? Indicar de qué forma se modifican. Diagramarlo.
- 3) Dados los dos siguientes métodos de administración de memoria:
 - * Particionada variable y no reubicable
 - * Particionada variable y reubicable
 Se pregunta:
 - a)- Al cabo de un tiempo de haber comenzado los trabajos del día, en cuál de los dos hay más trabajos en memoria, y por qué?
 - b)- Qué parámetros utilizaría Ud. para decidir que no vale la pena compactar.
 - c)- Si su trabajo comparte con otros la memoria, y debe entrar un nuevo trabajo, en cuál de los dos métodos de administración propuestos tardaría más en terminar su ejecución.
 - d)- Cómo influye el tiempo de E/S en el método de administración particionada variable y reubicable.
 - e)- En qué momento es aconsejable la compactación ?
- 4) Se han discutido dos algoritmos de administración de memoria con particiones variables, la mejor y la primer zona libre que se encuentre. Se propone un tercer algoritmo: "la peor zona libre que encuentre". Este siempre asigna al trabajo la zona libre más grande que encuentra.
 - a)- Comente su implementación.
 - b)- Anticipe el rendimiento
 - c)- Muestre una secuencia de trabajos para la cual este algoritmo sea mejor a los otros dos.
 - d)- Muestre una secuencia de trabajos en la cual sea peor.
- 5) Dado un sistema con una Administración de memoria **Paginada sin demanda** con 64K de memoria real, 20 bits de capacidad de direccionamiento y páginas de 4 K. Se pide:
 - a) Tamaño máximo posible de un programa a ejecutar en este sistema (Escriba en binario la máxima dirección ejecutable en el mismo)
 - b) Una instrucción del programa A (que tiene 20 páginas) direcciona a la página virtual 8 desplazamiento X'400'. Explique claramente si tal instrucción es ejecutable o no en este sistema.
- 6) Suponga un esquema de memoria paginada con Memoria Virtual. Se están ejecutando tres programas A, B y C con longitudes de 2K, 1.5K, y 3K caracteres respectivamente. La longitud de la página es de 0.5K caracteres.
 - a)- Cuál es la cantidad máxima de páginas que puede tener un programa si las instrucciones tienen direcciones de 16 bits ?
 - b)- Diseñe la base de datos del sistema suponiendo que la máquina tiene una memoria de 64K.
 - c)- Determine el contenido de dichas tablas para los programas A, B y C. Los bloques 0 a 8 de la memoria contienen las páginas A-0, B-0, C-5, A-1, A-2, C-3, C-1, B-2 y C-4.
 - d)- En la dirección X'0280' del programa A hay una instrucción de bifurcación incondicional. Utilizando las tablas definidas en c) determine la dirección de la memoria en la cual está la instrucción. Indique ahora cómo actúa el sistema, utilizando las tablas si es necesario, si en la instrucción se bifurca a la X'029A', a la X'00BA' y a la X'0708'.
- 7) a) Diseñe todas las tablas necesarias para un sistema de administración de Memoria Paginada por Demanda que permita la eficiente remoción de páginas de cualquier programa en función de las necesidades de uno dado.
 - b) Diagrame la rutina de atención de interrupciones por falla de página y remoción de páginas para el caso anterior.
 - c) Discuta la ubicación de la información necesaria para los puntos a) y b) en la BCP, TDP y TDB.
- 8) En un sistema de administración de Memoria de Paginación por Demanda :
 - a) Cuál es el tamaño máximo posible de un programa, despreciando la porción de Sistema Operativo residente, que ejecuta en un sistema de capacidad de direccionamiento de 16 bits, de 8 bits para número de página y de una memoria real de 32 Kbytes ?
 - b) Cuál es el tamaño si la capacidad en disco para páginas es de 64 páginas ?
- 9) Tenemos un sistema de computación con M_1 páginas de memoria central y una memoria auxiliar (disco) con capacidad para M_2 páginas que llamaremos a, b, c, d, etc.

El "trazado" de un programa es la enumeración de las páginas que ese programa referencia a medida que se ejecuta. Supongamos que el "trazado" de un programa es $P = abacabdbacd$.

Para cada referencia del "trazado" puede determinarse:

- * Si debe traerse o no una página de memoria auxiliar a memoria central.

- *Cuál página de memoria central es desalojada de acuerdo al algoritmo de reemplazo elegido : FIFO, LRU, etc.

- *Cuál es el contenido de las M1 páginas de la memoria central.

- * La siguiente relación :

$f = \text{nro. de páginas traídas} / \text{nro. de referencias del trazado}$

se denomina Índice de Hallazgos a $s = 1 - f$

Se pide:

a) Para M1 = 2 utilizando un algoritmo FIFO, cuál es el índice de hallazgos ?

b) Idem a) para un algoritmo LRU.

c) Explicar brevemente por que hubo un reemplazo más para el algoritmo FIFO.Cuál es la característica del "trazado" suministrado que motivó que LRU fuese más eficiente que FIFO ?

d) Repetir a) y b) para M1 = 4. Explique brevemente qué sucede. Específicamente, qué efecto tiene el tamaño de la memoria en s ?. Puede este resultado generalizarse ? Qué efecto tendría un cambio en el tamaño de la memoria auxiliar M2 ?

e) FIFO y LRU parecen intuitivamente ser métodos aceptables. Un algoritmo de reemplazo de la página más utilizada recientemente parecería, en cambio, ser intuitivamente malo. Repita a) para un algoritmo de este tipo y verifique esa afirmación.

10) Los canales requieren direcciones reales físicas para poder realizar la E/S. Si se usa una memoria paginada sin realizar modificaciones al hardware de los canales se tropieza con un problema cuando se realiza una operación de E/S sobre una página y en la mitad de la operación la página es elegida para ser removida. Existen dos posibles soluciones :

- * Mantener las páginas que contienen el "buffer" en memoria real, impidiendo temporariamente que sean removidas. Debe modificarse además el programa de canal correspondiente para que se refleje las direcciones reales afectadas por la E/S.

- * Asignar un "buffer" temporario en una zona no paginada reservada por el Sistema Operativo para maniobra. Cuando la operación de E/S ha terminado, mover la información del "buffer" temporario a la página en cuestión.

Se pregunta :

a) Cómo implementaría la primer solución ? Qué tablas tendría que modificar ? Cómo determinaría qué páginas deben ser inmovilizadas ?

b) Si el buffer referenciado cruza el límite entre dos páginas que no estén ubicadas en memoria en forma contigua, cómo efectuaría Ud. la E/S ? (siempre bajo el primer esquema).

c) Bajo el segundo esquema, si ocurre que un programa solicita E/S y no hay memoria disponible en la zona temporaria de memoria reservada para tal fin, debe el programa esperar que alguna porción de memoria se libere ?, o puede el sistema operativo agrandar el área de maniobra tomando memoria de la zona paginada ?. En este último caso, qué problemas podrían presentarse ?

d) Qué factor determinaría cuál es el mejor esquema ? Indique una ventaja y una desventaja de cada uno.

e) Constate para ambos esquemas las simplificaciones que se introducirían si cada canal pudiera ejecutar programas de canal directamente direccionando memoria virtual.

11) En qué modo de ejecución no se utiliza la TDP para traducir direcciones ?

12) Dado el siguiente sistema :

- * Subsistema de discos :

4000 RPM - 10 Sectores por pista - 2K por sector

Tiempo de posicionamiento medio 25 mseg

- * Computador :

Memoria Real 2048K - Acceso a memoria 1 msg.

Direccionamiento de 32 bits, 20 bits para nro. de página

Operación en procesador = Tiempo despreciable

- * Sistema Operativo :

Administración de Memoria : Paginación por Demanda

Tiempo de proceso módulo de paginación 10 mseg (promedio)

Se pregunta :

a) Tamaño máximo posible de un programa a ejecutar en este sistema.

b) Tamaño de las páginas

c) Cuánto tarda una operación de paginación promedio :

i) Carga de página

ii) Remoción y carga de página

d) Cuanto demora el acceso a una dirección de memoria real si:

i) TDP en memoria real. (dirección cargada en registro del procesador)

ii) TDP en memoria asociada del procesador (Cache)

e) Si se carga un programa que pone unos a la diagonal de una matriz de 1024 x 1024 elementos, donde cada elemento es un entero X 4, y luego de completar esta operación se coloca en cero toda la diagonal. Indique cuál es el índice de hallazgos S. (Se deprecia el espacio ocupado por las instrucciones del programa y se supone toda la memoria real dedicada para esta matriz).

f) Cómo modificaría **al sistema (no al programa)** para que el índice de hallazgos S sea 1/2.

13) Suponga un sistema de administración de memoria por Paginación con demanda que tiene TDP en el procesador. Una operación de falta de página tarda 8 mseg si no hay remoción y 20 mseg si hay remoción.

La velocidad de acceso a memoria es 1 microseg. Se sabe que el 70 % de las operaciones de falta de página implican remoción.

Se pide :

a) Cuál es el máximo aceptable de paginación (páginas/segundo) si se desea que el sistema no incurra en **thrashing** ?

b) Y si se desea que el sistema por lo menos dedique el 60 % de su tiempo a procesar trabajos ?

14) Diagrame la rutina que dada una operación de E/S (proceso, Dirección, Longitud) asegure al Supervisor de E/S que todas las páginas que se necesitan para esa operación estén en condiciones de poder realizarla.

15) Qué inconveniente trae tener la dirección del archivo de Memoria Virtual en la TBCP ? (Una única dirección)

16) Diseñe todas las tablas necesarias para un sistema de administración de memoria por Segmentación y Memoria Virtual.

17) Considere un sistema que no posee memoria virtual y tiene registros Base y Longitud. Es necesario implementar algún tipo de Memoria Virtual. Cuál implementaría, Paginación o Segmentación ? Cuál es más fácil ? Explique la implementación elegida.

18) Implemente un sistema de administración de memoria Paginada que permita compartir páginas entre distintos procesos.

19) En un sistema de administración de memoria segmentada :

a) Cómo tendría que ser el segmento que contiene a la rutina SENO ?

b) Cómo se resuelve el problema de un buffer que cruza el límite entre 2 segmentos ?

20) Supóngase un sistema de procesamiento con las siguientes características :

- Tamaño de memoria real : 32 K
- Tamaño del S.O. : 14 K (ya incluidos en los 32 K anteriores)
- Tamaño del bloque de memoria : 2 K
- Longitud de la palabra de direccionamiento : 16 bits
- Administración de memoria : Paginado por demanda
- Administración del procesador : Round-Robin multinivel
- Algoritmo de remoción de páginas : LRU

La tabla de bloques del sistema contiene la siguiente información :

DIRECCION DE COMIENZO	ASIGNADO A PROGRAMA	PAGINA DEL PROCESO	TIENE E/S?	CAMBIO?
14	B	5	SI	--
16	C	2	SI	SI
18	B	7	SI	--
20	--	--	--	--
22	C	3	SI	--
24	--	--	--	--
26	--	--	--	--
28	B	6	SI	SI
30	--	--	--	--

Se pide :

a) Tamaño posible de un programa a ejecutar en este sistema, tamaño de las páginas y cantidad máxima de páginas de un programa.

b) Se tiene un programa A de 36 K de longitud que se desea ejecutar en esta instalación. Suponiendo que la traza del programa es de la siguiente forma :

T R A Z A : 0 1 2 0 8 1 7

Arme la tabla de distribución de bloques luego de la finalización del programa.

c) Calcule el índice de fracasos del programa A y explique qué sucede al referenciarse la página 7.

d) En el programa A en la dirección X"0857" se encuentra la siguiente instrucción : BIFURCAR A X"A01C"

i)- Calcule las direcciones reales de ambas (utilice la información de la traza dada)

ii)- Qué sucede cuando se ejecuta esta instrucción bifurcación ?

21) En la tabla anexa se listan los métodos de administración de memoria estudiados en orden creciente de complejidad. Para cada uno de los métodos indique qué problema resuelve con respecto al método que tiene arriba en la lista y qué características hardware y software (si hubiere) los diferencian.

METODO DE ADMINISTRACION DE MEMORIA	PROBLEMAS RESUELTOS	HUEVO HARDWARE NECESITADO	NUEVO SOFTWARE NECESITADO
SIMPLE CONTIGUA			
PARTICIONADA			
PARTICIONADA REUBICABLE			
PAGINACION CON MEMORIA VIRTUAL			
SEGMENTACION			

22) Suponga un esquema de memoria paginada con Memoria Virtual. Se están ejecutando tres programas A, B y C con longitudes de 2K, 1.5K, y 3K caracteres respectivamente. La longitud de la página es de 0.5K caracteres.

a)- Cuál es la cantidad máxima de páginas que puede tener un programa si las instrucciones tienen direcciones de 16 bits ?

b)- Diseñe la base de datos del sistema suponiendo que la máquina tiene una memoria de 20K.

c)- Determine el contenido de dichas tablas para los programas A, B y C. Los bloques 0 a 8 de la memoria contienen las páginas A-0, B-0, C-5, A-1, A-2, C-3, C-1, B-2 y C-4.

d)- En la dirección X'0481' del programa A hay una instrucción de bifurcación incondicional. Utilizando las tablas definidas en c) determine la dirección de la memoria en la cual está la instrucción. Indique ahora cómo actúa el sistema, utilizando las tablas si es necesario, si en la instrucción se bifurca a la X'00FF', X'061F' y a la X'08ED'.

23) Una instalación se encuentra implementando una nueva política de administración de memoria paginada por demanda. La instalación cuenta con 16 bits de capacidad de direccionamiento y bloques de 128 bytes. Sin embargo se ha limitado la cantidad de páginas de los procesos utilizando solamente 3 bits. Se pide:

a)- Indique el máximo tamaño de un programa a ejecutar en esta instalación. Escriba la máxima dirección en binario.

b)- Indique el tamaño máximo de un programa en esta instalación cuando la misma se encuentre totalmente funcional y permita la utilización completa de su capacidad de direccionamiento.

c)- Indique (en el caso a) qué ocurre cuando el proceso Z que posee 7 páginas y cuyas páginas 0, 1, 5 y 6 se encuentran cargadas en memoria real, trata de acceder a cada una de las siguientes direcciones:

i) X '080B'

ii) X '03F5'

iii) X '0203'

d)- Qué componente del sistema operativo detecta cuando un proceso intenta acceder a una página que no existe? Justifique.

24) Dado el siguiente programa en una administración de Memoria Paginada por demanda en el cual se indican como han quedado conformadas las distintas páginas del mismo :

Página a A = 4 *(A) *(4)
 I = 1 *(I) *(1)

Página b 501 K = 2 * A *(K) *(2)
 Print K

Página c If I > 1
 Then STOP
 I = I + 1

Página d GO TO 501

*El símbolo *(n) indica que en ese lugar del programa objeto se ha almacenado la variable "n"*

Se pide :

- a) Construya la traza de ejecución de este programa
- b) Calcule el índice de hallazgos y de fracasos suponiendo que existen 3 bloques en memoria real y el algoritmo de remoción es LRU.
- c) Cuántos bloques de memoria debería contener el sistema para ejecutar este programa si la administración fuera Paginada Sin Demanda ? Justifique.

PRACTICA de ADMINISTRACION DE PERIFERICOS

Ejercicios cuya realización se recomienda: 2, 4, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 19, 20, 21 y 22.

- 1) a) *) Encuentre dos razones que fuercen a algún sistema operativo a usar la técnica de periféricos dedicados.
*) Encuentre tres problemas producidos al permitir que los usuarios compartan un periférico.
*) Cuál es la razón por la cual el disco es más "compatible" que la cinta ?
b) Indicar cuales de los siguientes dispositivos de E/S son en general dedicados, cuáles pueden compartirse y cuales pueden virtualizarse :
 - lectora de tarjetas
 - impresora
 - cinta magnética
 - disco magnético
 - pantalla
c) Encuentre tres beneficios del uso de periféricos virtuales.
*) Normalmente usamos spooling solo para dispositivos lentos de entrada e impresoras. Encuentre dos posibles razones para usar spooling de cintas. Qué problemas pueden ser resueltos ?
*) Considerando las razones encontradas en el punto anterior, porqué normalmente no se usa spooling sobre cinta ?
*) Es el spooling aplicable a todo tipo de periférico ?
d) *) En qué consiste la técnica de uso de buffers, y la técnica de bloqueo de registros ?
*) Dé ejemplos de uso de ambas técnicas.
*) Dé tres ventajas de uso de cada técnica.
e) *) Cuál es la función del Controlador de Tráfico de E/S ?
*) Cuál es la función de los Manipuladores de Periféricos ?
*) Cuál es la función del Planificador de E/S ?
*) Describa las bases de datos utilizadas por los tres módulos.

2) En un sistema dado explique cómo interactúan el Planificador de E/S, el Controlador de Tráfico de E/S y el Manipulador de Periféricos para establecer la ruta deseada para un determinado pedido de E/S sabiendo únicamente que se encuentra libre el dispositivo específico ?

3) Supongamos la siguiente red de conexión de dispositivos :

Canal 1	- Unidad de Control "A"	- Dispositivo 1
Canal 1	- Unidad de Control "A"	- Dispositivo 2
Canal 2	- Unidad de Control "B"	- Dispositivo 1
Canal 2	- Unidad de Control "B"	- Dispositivo 3
Canal 2	- Unidad de Control "A"	- Dispositivo 2
Canal 2	- Unidad de Control "A"	- Dispositivo 1

Se pide :

- a) Cuál es la razón para que existan distintas rutas de acceso a los dispositivos ?
- b) Es posible que los dispositivos 1 y 2 transfieran información en forma simultánea ? Justifique.
- c) Qué módulo establece la ruta para llevar a cabo la operación de E/S ?
- d) Diseñe la base de datos que maneja el software en esta red de conexión de dispositivos.

4) Suponga que tenemos una unidad de almacenamiento en discos con una cabeza móvil. Existen 200 posiciones (pistas) desde donde la cabeza puede leer o grabar información (pistas 0- 199). Sobre cada pista hay 8 registros (0-7). El disco realiza una revolución cada 8 ms. La cabeza es movida entre pistas adyacentes en 0,8 ms.

La rutina que maneja el disco recibe la siguiente lista de solicitudes de lectura :

Pista	0	10	10	10	20	20
Registro	2	2	3	5	4	3

- a) Cuánto tiempo tardará en realizar los requerimientos de E/S en el orden recibido (FIFO) ? . Suponga que la posición inicial de la cabeza es 0,0.
- b) Cuál es el orden óptimo para satisfacer los requerimientos ? Describa en palabras el algoritmo que utiliza.
- c) Explique cómo cada uno de los siguientes puntos pueden ser usados en la rutina para optimizar los tiempos de E/S :

* - Una instrucción para tomar conocimiento de la posición actual de la cabeza sobre la pista.

- * - Una instrucción que mueve la cabeza liberando al canal mientras la instrucción se complete.
 - * - Un tiempo de movimiento de cabeza entre pistas adyacentes de 0,2 ms.
- d) Qué efectos espera obtener sobre el tiempo de respuesta del disco si :
- * Agrega más cabezas.
 - * Agrega una 2da cabeza en el lado opuesto del disco.

5) Dado un conjunto de solicitudes que accederán finalmente a un dispositivo de disco magnético, qué política elegiría para ordenar las solicitudes si su objetivo fuera exclusivamente minimizar el tiempo total de ocupación del mismo?

6)Cuál es la información necesaria que debe llegar al Manipulador de periféricos para que éste pueda armar el programa de canal ?

7) Supongamos un sistema con dos impresoras de 1000 líneas por minuto. Consideremos que deben ser ejecutados en este sistema los siguientes programas :

Trabajo	Tiempo de Procesador	Líneas de Salida
1	3 min	2.000
2	2 min	600
3	4 min	4.000
4	1 min	400
5	6 min	5.000

Al respecto cabe aclarar :

Las operaciones de impresión de líneas están distribuidas uniformemente durante la ejecución de cada programa. Los programas no efectúan E/S con ningún otro tipo de periférico. El sistema tiene bastante memoria para ejecutar todos los trabajos en forma concurrente.

Se pide establecer el orden óptimo para la ejecución de los trabajos (planificación de trabajos) con el objetivo de minimizar el tiempo de procesamiento promedio de los trabajos. Por tiempo de procesamiento se define el transcurrido desde el inicio de la ejecución del proceso hasta la impresión de la última línea. Se distinguirán los siguientes casos :

- a) No hay spooling.
- b) Hay spooling de salida. Desprecie el tiempo de E/S sobre discos.
- c) Calcular en cada caso el tiempo total de ejecución.

8) Dado un proceso que lee 4 registros de disco e imprime una línea por cada registro leído, después de un procesamiento de duración 40 ms, con velocidad de lectura 1 ms por registro de disco, y de impresión de 70 ms por línea, realizar un diagrama de tiempos para cada uno de los siguientes casos :

- a) No hay spooling.
- b) Existe spool de salida. Desprecie los tiempos del disco de spool.
- c) Existe spool de salida. NO desprecie los tiempos del disco de spool.

9) Dado un sistema con una impresora de 1000 líneas por minuto, dónde deben ser ejecutados los siguientes procesos (en el orden indicado):

Proceso	Tiempo CPU	Líneas
1	3 min	400
2	2 min	300
3	4 min	100

Realizar un diagrama de tiempos considerando que hay spooling y despreciando el tiempo de E/S sobre disco.

10) Suponiendo una mezcla de dos programas de las siguientes características :

Programa A - Mucho uso de procesador, pocas E/S

Programa B - Poco uso de procesador, muchas E/S

Para fijar conceptos supongamos que ejecutando en monoprogamación los mencionados programas arrojaron los siguientes guarismos :

Programa A - tiempo de ejecución = 1 hora
líneas impresas = 100

ninguna otra entrada/salida

Programa B - tiempo de ejecución = 1 hora
líneas impresas = 27000

ninguna otra entrada/salida

Velocidad de la impresora = 600 líneas/minuto

Tiempo de acceso a disco = 30 ms

Se pregunta :

- a) Ejecutando en multiprogamación, cómo será el tiempo de ejecución de cada programa en relación a los tiempos arrojados en monoprogamación ?

De una respuesta cualitativa para cada programa (mucho menor, menor, aproximadamente igual, mayor, mucho mayor), y justifíquela también cualitativamente.

b) Supongamos ahora que para el programa B se asigna toda la salida de impresión sobre el sistema de spooling. Cómo serán ahora los tiempos de ejecución en relación a los arrojados en monoprogramación ? Justifique.

c)Cuál es el efecto de la aplicación del spooling sobre el aprovechamiento de la impresora ? Y sobre el procesador ?

11) Dado un programa que debe leer totalmente un archivo secuencial de 2354 registros de 80 bytes cada uno, grabados sobre un disco cuyos sectores son de 240 bytes. Se pide :

a) Cuantas operaciones de E/S deben lanzarse durante la ejecución del programa.

b) Si el archivo fuese de acceso directo y el programa lo trata como tal, cuántas operaciones de E/S se lanzan si el programa quiere leer 650 registros al azar ?

12)Cuál es el porcentaje de cinta desperdiciada si se graba información con longitud de registro de 40 bytes, bloqueados de a 5 registros por bloque ? Considere un espacio entre registros físicos de 3/4 de pulgada y densidad de grabación de 800 BPI.

13) Se tiene un sistema con las siguientes características :

- Impresora : 2000 Lin/minuto (existe una sola)
- no existe reloj de intervalos
- cada vez que un proceso lanza E/S la CPU atiende a otro proceso de la cola de listos
- la cola de listos se administra según FIFO

Ingresan dos procesos al sistema en el siguiente orden:

* P1 ejecuta	20 mseg y lee 1er registro de disco
"	10 mseg y lee 2do registro de disco
"	10 mseg e imprime una línea
"	10 mseg y termina
* P2 ejecuta	10 mseg y lee 1er registro de disco
"	10 mseg e imprime una línea
"	10 mseg y termina

Se pide construir un diagrama de ejecución de estos procesos despreciando los tiempos de las rutinas de interrupción, planificador de trabajos y procesos y el tiempo de E/S de discos, según las siguientes condiciones :

a)- no hay spooling de salida

b)- hay spooling de salida

14) En un sistema dado se trata de ejecutar el siguiente programa :

Programa : Ejecuta 10 ms y lee 1er registro de disco
ejecuta 20 ms y lee 2do registro de disco
ejecuta 50 ms e imprime 7 líneas
ejecuta 10 ms e imprime 9 líneas
ejecuta 5 ms y termina

Características del sistema :

- Existe spooling de salida
- Velocidad de impresora = 5 ms/línea (133 caracteres)
- Velocidad de transferencia de disco = 5 mseg/sector
- Tamaño del sector de disco = 1064 caracteres
- El sistema maneja técnica de buffers alternativos
- El tamaño de los buffers para los archivos en el spool lo determina el sistema

Se pide :

a)- Dibuje en un esquema de tiempos el escalonamiento y empalme entre spool/programa/impresora, desde el inicio del programa hasta la impresión de la última línea. No debe despreciar los tiempos de transferencia de disco. No considere los tiempos de intercambio del control de la CPU; a los efectos del ejercicio el programa es el único en ejecución en el sistema.

b)- Qué sucede cuando el programa imprime nueve líneas ? Explique claramente. Justifique con las hipótesis dadas.

15) Justifique porqué en un sistema de monoprogramación se decidió instalar un sistema de spooling.

16) Sean dos programas iguales cuya secuencia de ejecución es :

- procesa 10 mseg, lee un registro en disco
- imprime una línea, procesa 10 mseg, lee un registro en disco
- imprime una línea, procesa 10 mseg, lee un registro en disco
- imprime una línea, procesa 10 mseg y termina

Los tiempos de lectura y de impresión para una línea y una registro en disco respectivamente son de 10 mseg y 1 mseg. Se pide completar un diagrama de tiempos para ambos programas en las siguientes situaciones :

- a) Existe spool de salida. La instalación cuenta con dos impresoras.
- b) Existe spool de salida. La instalación cuenta con una impresora.
- b) No hay spool de salida. La instalación cuenta con dos impresoras.
- c) No hay spool de salida. La instalación cuenta con una impresora.

17) En una instalación que dispone de una impresora (1000 lin/min) con spool de salida considere que llegan para ejecutar los siguientes trabajos :

Proceso A : procesa 100 mseg, lee 2 registros en disco procesa 100 mseg, imprime 5 líneas y termina.

Proceso B : procesa 200 mseg, lee 10 registros en disco procesa 100 mseg y termina

Proceso C : procesa 50 mseg, lee 10 registros en disco, procesa 50 mseg, imprime 10 líneas y termina.

Se pide :

- a) indique el orden de la cola de procesos en estado listo
- b) construya el diagrama de distribución de tiempos
- c) considere que los archivos de spool de salida están bloqueados de a 100 registros. Indique cuántas E/S físicas se producen sobre el archivo de spool de entrada durante la ejecución del proceso A. Justifique.
- d) estime la cantidad de interrupciones por E/S que se producen durante la ejecución del proceso C (desde que está en estado listo hasta que termina -tiempo puro de Cpu-). Justifique

18) Un proceso efectúa 5 veces la siguiente secuencia : 1 lectura sobre cinta de 10 milisegundos, procesa 1 milisegundo e imprime durante 2 milisegundos.

a) Muestre el diagrama de distribución de tiempos (desprecie el tiempo de E/S en disco) en los siguientes casos :

- i)- no existe spooling
- ii)- existe spool de entrada de cinta pero no de salida
- iii)- existe spool de entrada de cinta y spool de salida de impresora

b)- Suponiendo que el proceso comienza su ejecución a las 0 horas 0 milisegundos, a qué hora lanza la lectura del segundo registro sobre cinta en cada uno de los casos del punto anterior ? Justifique.

c) Cuántas E/S sobre el disco de spool se efectúan en total ? Justifique.

d)- Indique un beneficio del uso del spool en el sistema

e)- Si al sistema anterior (donde solo hay spool de entrada) se le agrega spool de salida, califique la duración total del trabajo anterior en el nuevo sistema (<, >, =). Justifique.

19) Realice un diagrama de tiempos SIN despreciar ningún tiempo de E/S para un sistema que:

- a)- cuenta con spool de Salida para el siguiente proceso : Procesa 5 milisegundos, lee una registro de disco, procesa 10 milisegundos, imprime una línea, procesa 5 milisegundos y termina. Cualquier operación de E/S ya sea en disco o en impresora demora 5 milisegundos
- b)- ídem a) pero sin spool de salida.

20) Dado un sistema sin spooling y con memoria virtual con sólo dos procesos listadores, se pregunta

- i) Determine qué nivel de multiprogramación se puede lograr
- ii) Compare cualitativamente el turnaround

Si se utiliza administración de procesador

- a) FIFO
- b) El más corto 1ero. con desalojo
- c) Round Robin

Suponga ahora que el sistema provee spool de salida. Indique qué cambia en sus respuestas.

21) En una instalación que provee multiprogramación y una única impresora se desean ejecutar los siguientes procesos en el orden de llegada que se menciona:

Proceso A : Tiempo de proceso 30 mseg, imprime 2 líneas

Proceso B : Tiempo de proceso 60 mseg, imprime 5 líneas

Proceso C : Tiempo de proceso 20 mseg, imprime 1 línea

Las salidas están distribuidas uniformemente durante el tiempo de ejecución de los procesos. La impresión de una línea demora 10 mseg.

- a) Realice un gráfico de tiempos suponiendo que el sistema cuenta con spool de salida y sabiendo además que al instante 0 A y B han llegado a la cola de Listos y que el proceso C llega a la cola de Listos en el instante $t = 51$. Desprecie los tiempos de las rutinas de spool y de los discos de spool. Cuando un proceso realiza E/S el sistema se alterna atendiendo a otro proceso de la cola de Listos
- b) Indique el orden de finalización de los procesos
- c) Sin realizar ningún gráfico puede afirmar en qué orden finalizarán los procesos si el sistema no contase con spool de salida? Porqué?

- d) Cómo será el tiempo total de ejecución de uno solo de estos procesos en el ambiente de programación con spool comparado con un ambiente de monoprogramación. Nota: No desprecie ninguno de los tiempos para emitir una respuesta cualitativa.

22) Dados el siguiente programa : 1 minuto de tiempo puro de CPU / 20.000 líneas impresas. Diga como será el tiempo de ejecución de este programa (entendiéndose por tal desde el momento que se ejecuta su primera instrucción hasta que se imprime físicamente su última línea) en los siguientes ambientes :

- Monoprogramación
- Multiprogramación sin spooling
- Multiprogramación con spooling

a)- Se desea una respuesta cualitativa (menor, igual, mayor, mucho mayor). Justifique.

b)- Comente además el caso en que exista **interferencia** con otros procesos.

23) Realice un diagrama de dos procesos en una instalación con multiprogramación que posee spool de salida. Los tres procesos realizan impresión y su impresión se encuentra distribuida uniformemente durante la ejecución de los mismos.

Desprecie los tiempos de las rutinas de spool. No desprecie los tiempos del disco de spool.

Suponga no menos de dos impresiones para cada proceso.

La instalación cuenta con una impresora.

- a) No existe instrucción CLOSE en ninguno de los programas.
- b) Si el sistema provee una instrucción CLOSE y ambos procesos una vez que finalizan su impresión cierran el archivo impresora, se altera de alguna forma el diagrama por usted realizado?
- c) Realice el mismo grafo suponiendo que no existe spool de salida.