



Guía de Trabajos Prácticos

PROCESOS Y PLANIFICACION DE PROCESOS

Asignatura: Arquitectura y Sistemas Operativos



BIBLIOGRAFÍA

A) OBLIGATORIA:

STALLINGS William : “Sistemas Operativos”. Cuarta Edición o superior, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

TANENBAUM Andrew S.: “Sistemas Operativos Modernos”. Segunda Edición, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

SILBERSCHATZ A. y. otros: “Sistemas Operativos – Conceptos Fundamentales”. Tercera Edición o superior, España, Reverté S.A..

TANENBAUM Andrew S.: “Sistemas Operativos – Diseño e Implementación”. Segunda Edición o superior, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

B) EXTRA:

CARRETERO PEREZ J, CARBALLEIRA F., ANASAGASTI P., PEREZ COSTOYA F.:
“Sistemas Operativos - Una Visión Aplicada” . Mc Graw Hill. 2001



TP 1 - Procesos y Planificación de Procesos

Objetivos

Aplicar los conceptos sobre creación, estados y políticas de planificación de Procesos a la resolución de situaciones hipotéticas.

Consideraciones generales

Para la resolución la Guía de TP N° 1, los alumnos deberán acreditar conocimiento de los siguientes temas:

- Procesos.
- Estados de un Proceso.
- Caracterización de los procesos: Por Lotes / Interactivos.
- Ejecución de un proceso. Diagrama de Gantt.
- Tiempo de Retorno. Tiempo de Espera. Tiempo Total. Tiempo de tránsito.
- Equidad.
- Ejecución en Primer plano y en Segundo plano.
- Cambio de Contexto.
- Planificación a Mediano-Corto y Largo plazo.
- Prioridades.
- Algoritmos de planificación de procesos: apropiativos y no apropiativos.
- Algoritmos de Planificación: FCFS, ROUND ROBIN, SJF, SRTF, COLAS MULTINIVEL CON Y SIN RETROALIMENTACION.



Enunciados: Interpretación

Generalmente los enunciados no son rigurosamente completos, con el objetivo de que el estudiante asuma la responsabilidad de plantearse las distintas alternativas posibles y elegir la que considere más adecuada a cada caso.

Consejos para la solución

Para una correcta resolución de los problemas de planificación se recomienda confeccionar las correspondientes trazas lo más completas posible, en las cuales se indique el estado de cada proceso y las circunstancias (eventos) que producen cambios en este estado.

La forma más adecuada de confeccionar una traza es mediante la utilización de diagramas de Gantt, que sirven para representar el tiempo de ocupación de cada recurso a lo largo del tiempo.

Por ultimo es válido aclarar que para poder probar el funcionamiento de los algoritmos de planificación utilizamos un modelo abstracto, llamado carga de trabajo.

La carga de trabajo viene dada por el numero de procesos en el sistema, el tiempo de ocupación de recursos por parte de los procesos, el tiempo de creación de los procesos y el tiempo de arribo al estado de listo.

Trabajos Prácticos –Procesos y Planificación de Procesos.

Conceptos y temas a recordar en la primera clase practica:

.Concepto de Proceso, Objetivo de la Planificación de Procesos, Modelo de estados, Ciclo de Vida de un Proceso.

1. Dada la siguiente carga de trabajo.

Consideración para la resolución.

- Se considera una carga de Trabajo Hipotética, que contempla una serie de procesos identificados con una letra o numero.
- Otra columna con los tiempos de arribo de esos procesos a la cola de listos (estado de listo, ubicar esta cola en el diagrama de estados para que el alumno pueda ir relacionando). En caso de que existan tiempo de arribo iguales para una serie de procesos debe dejarse sentado cual es el criterio mostrar en la cola de listo, y generalmente es tal cual se lo muestra en el grafico de la carga de trabajo.
- Otra columna con el tiempo de irrupción o tiempo de ejecución estimado de cada proceso en el sistema (aquí se debe aclarar que estos tiempo de ejecución son hipotéticos ya que no se los puede conocer de antemano y los usamos para poder completar la resolución del ejercicio)
- También debemos explicar que para este ejercicio solo debemos considerar los estados de listo, ejecución y terminando, ya que no se menciona E/S.
- La grafica de Gantt Refleja la ejecución de cada uno de estos procesos en el Recurso CPU.
- Para cada algoritmo a aplicar en los siguientes enunciados debemos recordarle al alumno su funcionamiento básico.
- Dejar expresado que es el tiempo de Retorno y El tiempo de Espera y las formulas necesarias para su cálculo (aparecen en la resolución del ejercicio)



Trabajo	Tiempo de arribo	Tiempo de irrupción
1	0	10
2	0	6
3	1	2
4	2	1
5	2	8

a) Para cada uno de los siguientes algoritmos de planificación:

- FCFS
- SJF
- SRTF (Menor tiempo remanente primero)
- ROUND ROBIN (RR) ($q=2$), ($q=4$), ($q=8$).

Confeccione el correspondiente diagrama de Gantt y **calcule** los **tiempos de retorno promedio** y de **espera promedio**. Suponemos que el tiempo de cambio de contexto y el tiempo de E/S son despreciables.

- b) Analice los resultados y, en función de ello, indique qué algoritmo conviene, a su juicio, implementar para esta carga de trabajo. Fundamente.
- c) Compare y escriba una conclusión respecto del rendimiento del algoritmo RR para los distintos quantum teniendo en cuenta la carga de trabajo planteada y la cantidad de cambios de contexto producidos para cada Q.
- d) Describa cual es la diferencia fundamental entre el algoritmo SJF y el SRTF.
- e) Defina sobre que estados se trabaja con esta carga de trabajo.

2. Dada la siguiente situación en un sistema con planificación por prioridades apropiativo (tipo SRTF):

Trabajo	Tiempo de arribo	Tiempo de irrupción	Prioridad
A	0	8	5
B	3	4	7
C	6	2	9
D	10	3	8
E	15	6	1
F	24	4	5

Suponiendo que las prioridades son crecientes (**10 es la mayor prioridad y 1 la menor**) obtener el diagrama de ocupación de la CPU (GANTT), el tiempo medio de retorno y el de espera de los procesos.

3. A partir de la siguiente carga de Trabajo confeccionar el diagrama de Gantt y obtener los tiempos de retorno promedio y de espera promedio para los algoritmos de planificación:

- a) Round-Robin (turnos rotatorios) donde $Q=1$ (para este caso justifique si es conveniente usar este Q o hay otro valor para Q que se adapta mejor a esta carga de trabajo),
- b) FCFS,
- c) SJF.

Trabajo	Tiempo de arribo	Tiempo de irrupción
1	0	7
2	1	6
3	2	2
4	6	3
5	7	1



4. A partir de la siguiente carga de Trabajo realizar el diagrama de Gantt y obtener los tiempos de retorno promedio y de espera promedio para los algoritmos de planificación:

- Round-Robin (turnos rotatorios) donde $Q=1$ y luego $Q=2$ (para este caso justifique si es conveniente usar este Q o hay otro valor para Q que se adapte mejor a esta carga de trabajo)
- SRTF

Trabajo	Tiempo de arribo	Tiempo de irrupción
1	0	6
2	1	4
3	2	3
4	3	1

Nota: el ejercicio 4 es idéntico a la resolución del ejercicio 3 por lo tanto queda completarlo por parte de los alumnos

5. Calcular el tiempo de espera medio y el tiempo de retorno medio para los procesos de la tabla utilizando el algoritmo Primero el de tiempo restante menor (SRTF). Dibujar el Diagrama de Gantt correspondiente.

Trabajo	Tiempo de arribo	Tiempo de cpu
a	0	3
b	1	1
c	3	12
d	9	5
e	12	5

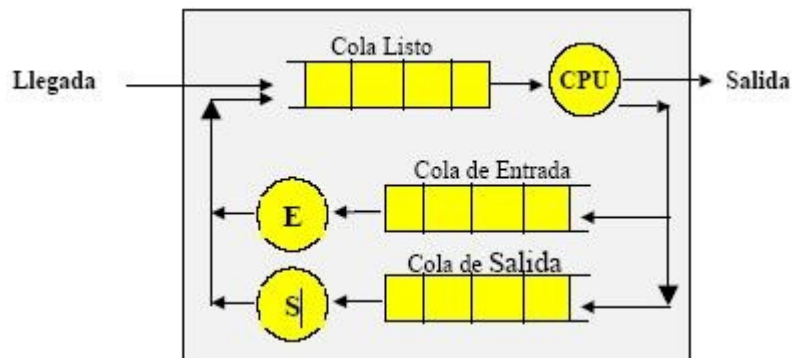
Nota: el ejercicio 5 es idéntico a la resolución del ejercicio 3 por lo tanto queda completarlo por parte de los alumnos

6. Utilizando la tabla del ejercicio anterior, dibujar el diagrama Gantt para el caso de un sistema que utiliza un algoritmo de colas múltiples con realimentación con las siguientes colas:

Cola	Prioridad	Quantum
1	1	4
2	2	2
3	3	1

y suponiendo que : (a) los procesos entran en la cola de mayor prioridad (mayor valor numérico), y (b) un proceso en la cola i pasa a la cola $i-1$ si consumen un quantum completo. En la cola de menor prioridad los procesos quedan retenidos hasta terminar.

7. Supongamos un sistema con un planificador de procesos de corto plazo donde se debe planificar el uso de tres recursos: 1 procesador, 1 dispositivo de entrada de datos y 1 dispositivo de salida de datos. Considere que para los tres recursos se usa una política FCFS y el grado de multiprogramación no está regulado. El modelo del sistema es el siguiente:



Para el problema considere que cada proceso que arriba al sistema debe ejecutarse en la CPU, luego realizar una entrada de datos (E), luego procesar los datos (CPU), luego enviar los resultados hacia la salida (S) y, finalmente, ejecutarse en la CPU hasta terminar. En la siguiente tabla se entregan los datos para seis procesos que debe procesar por el sistema.

Proceso	Tiempo de Arribo	Tiempos de uso del recurso				
		CPU	Entrada	CPU	Salida	CPU
P1	0	1	3	4	3	1
P2	3	1	2	3	2	1
P3	5	1	3	2	1	1
P4	8	1	2	4	3	1
P5	10	1	4	5	3	1
P6	11	1	2	2	2	1

De acuerdo a los datos entregados, se solicita:

- Simule el comportamiento del sistema mediante una tabla que indique **los estados de los procesos, colas y recursos para cada unidad de tiempo**.
- Determine, para cada proceso, el tiempo de espera total y el tiempo de tránsito.
- Determine, para el sistema, la utilización de los recursos y la productividad.
- Analice si se mejora la utilización de los recursos y la productividad si se usa RR con quantum = 1, sólo para la planificación del CPU. Dado que se modifica el modelo presentado, se requiere que lo rediseñe gráficamente.

Consideración a plantear para su resolución:

Debe utilizarse tablas en cuyas columnas se representan todos los recursos y colas planteados en el sistema bajo análisis.

La tabla se organiza de la siguiente manera.

1. Columnas:

- La columna de **Preparado (Listo)** hace referencia a la cola de procesos que se encuentran en espera de que le sea asignada la CPU.
- La columna denominada **Ejecución (CPU)** hace referencia al proceso que tiene asignado durante dicho intervalo la CPU y por tanto al proceso en EJECUCIÓN.
- Se incluyen, además, una columna extra para indicar el **intervalo** de tiempo, **t**, en el que se encuentra el sistema en cada instante y otra de comentarios donde se indica eventos y acciones.

2. Filas:

- La fila *i*-ésima representa el intervalo temporal que comienza en el instante *i* y finaliza en el instante *i*+1.



- Los eventos anotados en la fila i -ésima se supone que se producen en el instante i , es decir, al inicio del intervalo temporal que representa la fila. Por lo tanto, el estado de los procesos representado en la fila i -ésima es consecuencia de los eventos anotados en dicha fila y del estado de los procesos anotado en la fila anterior.

- Es posible que en un mismo instante se produzcan varios eventos. Dado que puede haber variaciones significativas en la evolución posterior de la traza en función de la ordenación de dichos eventos se ha supuesto el siguiente orden (el cual es razonable aunque no necesariamente el único posible): (también válido para el diagrama de Gantt)

1. Llegada de un proceso nuevo.
2. Terminación de un proceso.
3. Abandono del estado de suspensión (ej. por fin de E/S).
4. Fin del quantum (en políticas de planificación que lo utilicen).

El alumno podrá comparar sus resultados con las soluciones publicadas si utiliza los mismos criterios.

8. Se dispone de un sistema operativo cuyo Planificador de CPU implementa la Planificación con **dos niveles de prioridad dinámica que utiliza RR con quantum = 100 ms** dentro del mismo nivel de prioridad y recalcula la prioridad según la siguiente regla:

- Si se consume el quantum se baja la prioridad, en caso contrario se sube. Al principio de cada ráfaga los procesos entran en la prioridad alta.
- En dicho sistema tenemos dos procesos que van a ejecutar a partir de $t=0$. Ambos procesos se comportan como sigue:
 - Ejecutan un bucle durante 50ms
 - Hacen entrada/salida durante 100ms.
 - Ejecutan un bucle durante 150ms.

SE PIDE:

- Dibujar un diagrama de planificación (tiempo/procesos) donde indique el estado de cada proceso (listo/ejecutando/bloqueado) para cada intervalo de tiempo.
- Indicar también en qué nivel de prioridad (alto/bajo) se encuentra cada proceso.

Puede suponer que el tiempo necesario para cambiar de contexto es nulo.

9. Dados los procesos con las características siguientes:

Proceso	T Arribo	Duración	Prioridad	Tipo
P1	0	10	4	De lote
P2	0	4	2	Interactivo
P3	0	2	3	Interactivo
P4	0	1	5	Sistema
P5	1	6	1	Interactivo
P6	3	2	0	Sistema
P7	4	2	2	Sistema

- a) Dibuje la gráfica de Gantt que ilustren la ejecución de estos procesos utilizando *Planificación de colas de múltiples niveles* con planificación de procesos: **sistema** FCFS; **interactivos** RR (quantum = 2); **lotes** FCFS.
- b) Calcule los tiempos de retorno y espera para cada proceso según los algoritmos de planificación empleados en el apartado anterior. Indique qué algoritmo de planificación ofrece el menor tiempo promedio de espera, de retorno y de cambios de contexto.



10. Un sistema dispone de los siguientes recursos: una CPU, dos discos (DISC1, DISC2) y una impresora (IMP). Existen dos tipos de trabajos según las necesidades de utilización de los recursos:

Trabajo tipo 1

CPU	DISC 1	DISC 1	DISC 1	CPU	CPU	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	CPU	
0	1			4		6						12	13

Trabajo tipo 2

CPU	CPU	CPU	CPU	CPU	CPU	DISC 1	CPU	CPU	CPU	DISC 2	DISC 2	CPU	IMP	CPU	CPU
0						6	7			10		12	13	14	16

Suponiendo que en el sistema hay un trabajo de cada tipo, calcular la utilización de la CPU, el tiempo medio de retorno en el sistema y el tiempo de espera para cada trabajo con los siguientes algoritmos de planificación de la CPU:

- FCFS
- Prioridades apropiativo con $Prio(tipo1) > Prio(tipo2)$
- Round-Robin ($q=1$)

Suponga que el resto de las colas se gestionan con un algoritmo FCFS y que el primer proceso en el sistema es de tipo 1.