

# Fundamentos de los Sistemas Operativos (FSO)

Departamento de Informàtica de Sistemes y Computadoras (DISCA)

*Universitat Politècnica de València*

Bloque Temático 2: Gestión de Procesos

Seminario de Unidad Temática 4

SUT4:

Problemas de Planificación

fSO

DISCA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

- Ejercicio 1: Algoritmos básicos.
  - Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU
  - Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
  - Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
- Ejercicio 2: Algoritmos Multicola
- Ejercicio 3: Multicola con realimentación.

- **Ejercicio 1: Algoritmos básicos**
  - **Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU**
  - Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
  - Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
- **Ejercicio 2: Algoritmos Multicola**
- **Ejercicio 3: Multicola con realimentación.**

- A la cola de preparados de un sistema llegan los procesos A ,B, C y D con las siguientes características:

Proceso	Instante llegada	Tiempo CPU	Prioridad
A	0	8	1(-)
B	2	4	2
C	5	9	3
D	12	3	4 (+)

Indique cual será el **tiempo promedio de espera** si se utilizan los siguientes algoritmos de planificación

- SRTF
- Prioridades Expulsivas
- Turno rotatorio (quantum  $q=2$ )

# Ejercicio 1.1: Solución

## a) SRTF

Tiempo	Preparados	CPU	Comentario
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
...			

Proceso	Instante llegada	Tiempo CPU	Prioridad
A	0	8	1(-)
B	2	4	2
C	5	9	3
D	12	3	4(+)

¿Tiempo medio de espera?

## b) Prioridades Expulsivas

Tiempo	Preparados	CPU	Comentario
0	(A)	A(7)	Llega A
1			
2			Llega B
3			
4			
5			Llega C
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			Llega D
13			
14			
15			

¿Tiempo medio de espera?

Proceso	Instante llegada	Tiempo CPU	Prioridad
A	0	8	1(-)
B	2	4	2
C	5	9	3
D	12	3	4(+)

## c) Turno Rotatorio ( $q=2$ )

T	Preparados	CPU	Comentario
0	(A)	A(7)	Llega A
1			
2			Llega B
3			
4			
5			Llega C
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			Llega D
13			
14			
15			



Proceso	Instante llegada	Tiempo CPU	Prioridad
A	0	8	1(-)
B	2	4	2
C	5	9	3
D	12	3	4(+)

- **Ejercicio 1: Algoritmos básicos**
  - Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU
  - **Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S**
  - Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
- Ejercicio 2: Algoritmos Multicola
- Ejercicio 3: Multicola con realimentación.



- En un sistema multiprogramado se tiene un único dispositivo de E/S que se gestiona con FCFS. A dicho sistema llegan 3 procesos A, B y C, cuyo esquema de solicitud de ráfagas de CPU y E/S es el siguiente.

Proceso	Instante llegada	Perfil de Ejecución
A	0 (primero)	1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+4CPU+1E/S+2CPU
B	0	2CPU+2E/S+3CPU+1E/S+3CPU+1E/S+1CPU
C	0 (último)	1CPU+5E/S+1CPU+5E/S+1CPU

Represente mediante un **diagrama temporal** la ocupación de la CPU, del periférico de E/S y de la cola de preparado. Calcule también el **tiempo medio de retorno y la utilización de la CPU** para los siguientes algoritmos de planificación de CPU:

- Turno rotatorio  $q=1$ .
- Planificador SJF.

# Ejercicio 1.2: Solución

## a) Turno rotatorio $q=1$

t	Preparados	CPU	Cola E/S	E/S	Comentario
0	(A)	A()			Llega A, Llega B, Llega C
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
....					
...					

Proceso	Instante llegada	Perfil de Ejecución
A	0 (primero)	1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+4CPU+1E/S+2CPU
B	0	2CPU+2E/S+3CPU+1E/S+3CPU+1E/S+1CPU
C	0 (último)	1CPU+5E/S+1CPU+5E/S+1CPU

¿Tiempo medio de retorno?  
¿Utilización de CPU?

## b) Planificador SJF

t	Preparados	CPU	Cola E/S	E/S	Comentario
0	(A)	A()			Llega A, Llega B, Llega C
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
...					
...					

Proceso	Instante llegada	Perfil de Ejecución
A	0 (primero)	1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+1CPU+1E/S+4CPU+1E/S+2CPU
B	0	2CPU+2E/S+3CPU+1E/S+3CPU+1E/S+1CPU
C	0 (último)	1CPU+5E/S+1CPU+5E/S+1CPU

¿Tiempo medio de retorno?  
¿Utilización de CPU?

- **Ejercicio 1: Algoritmos básicos**
  - Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU
  - Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
  - **Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S**
- Ejercicio 2: Algoritmos Multicola
- Ejercicio 3: Multicola con realimentación.

- En un sistema **multiprogramado** se tienen dos procesos, A y B, con la siguiente distribución de su tiempo de ejecución.

Proceso	Instante Llegada	Perfil de Ejecución
A (-)	0	3 CPU + 4 DISCO + 6 CPU + 4 IMPRESORA + 3 CPU
B (+)	2	2 CPU + 5 DISCO + 3 CPU + 3 IMPRESORA + 2 CPU

Sólo hay un disco y una impresora. Los periféricos utilizan un algoritmo de planificación FCFS. Dibuje el **diagrama de ocupación de CPU** y calcule el **tiempo medio de espera** y el **tiempo medio de retorno** para cada uno de los siguientes supuestos:

- Planificación por turno rotatorio ( $q=1$ )
- Planificación por prioridades expulsivas ( $\text{prio}(A) < \text{prio}(B)$ )

# Ejercicio 1.3: Solución

## a) Turno Rotatorio ( $q=1$ )

t	Preparados	CPU	Cola Disco	Disco	Cola Impr.	Impresora	Comentarios
0	(A)	A()					Llega A,
1							
2							Llega B
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
...							

Proceso	Instante Llegada	Perfil de Ejecución
A (-)	0	3 CPU + 4 DISCO + 6 CPU + 4 IMPRESORA + 3 CPU
B (+)	2	2 CPU + 5 DISCO + 3 CPU + 3 IMPRESORA + 2 CPU

¿Tiempo medio de espera? ¿Tiempo medio de retorno?

# Ejercicio 1.3: Solución

## b) Prioridades expulsivas $\text{prioridad(A)} < \text{prioridad(B)}$

t	Preparados	CPU	Cola Disco	Disco	Cola IMP	IMP	Comentarios
0	(A)	A()					Llega A,
1							
2							Llega B
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
...							
...							

¿Tiempo medio de espera? ¿Tiempo medio de retorno?

Proceso	Instante Llegada	Perfil de Ejecución
A (-)	0	3 CPU + 4 DISCO + 6 CPU + 4 IMPRESORA + 3 CPU
B (+)	2	2 CPU + 5 DISCO + 3 CPU + 3 IMPRESORA + 2 CPU

- Ejercicio 1: Algoritmos básicos
  - Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU
  - Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
  - Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
- **Ejercicio 2: Algoritmos Multicola**
- Ejercicio 3: Multicola con realimentación.



Sea un sistema operativo en el cual el algoritmo de planificación consta de cuatro clases de prioridad numeradas del 0 al 3. El algoritmo de planificación es **Round-Robin para las clases 0, 1 y 2**, y es **FCFS para la clase 3**. La clase más prioritaria es la 0. Los cuantos de tiempo,  $q_i$ , para las clases 0,1 y 2 vienen dados por la siguiente fórmula:  $q_i = i + 1$ . El algoritmo de planificación inter-colas es expulsivo.

Los procesos que entran en el sistema son admitidos inicialmente en la **clase más prioritaria (0)**, existiendo un mecanismo de degradación de la prioridad obedeciendo a la siguiente regla: “un proceso permanece en su clase hasta que ha consumido dos cuantos de tiempo, tras lo cual es **degradado** a la clase de prioridad inmediatamente inferior”. Todo proceso que llega a la clase 3 permanece en ella hasta que termina su ejecución.

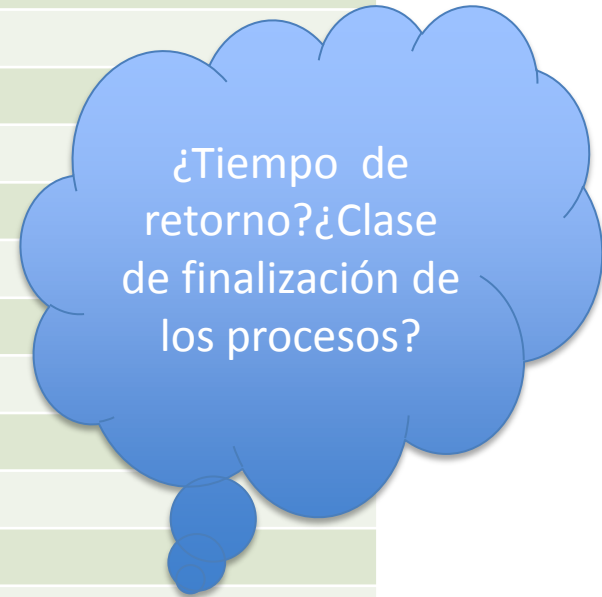
Calcular el **tiempo de retorno y la clase en que terminan tres procesos, P1, P2, P3**, que llegan en dicho orden en el instante cero.

Proceso	Instante Llegada	Perfil de Ejecución
P1	0	4 CPU
P2	0	8 CPU
P3	0	12 CPU

# Ejercicio 2: Solución

Algoritmo de planificación inter-colas expulsivo

t	Preparados				CPU	Comentarios
	Cola 3 FCFS	Cola 2 RR q=3	Cola 1 RR q=2	Cola 0 RR q=1		
0				(P1) , P2, P3	P1	Llegan P1, P2 y P3
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
...						
...						



Proceso	Instante de llegada	Perfil de Ejecución
P1	0	4 CPU
P2	0	8 CPU
P3	0	12 CPU

- Ejercicio 1: Algoritmos básicos
  - Ejercicio 1.1: Procesos con ráfagas de CPU
  - Ejercicio 1.2: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
  - Ejercicio 1.3: Procesos con ráfagas de CPU y E/S
- Ejercicio 2: Algoritmos Multicola
- **Ejercicio 3: Multicola con realimentación**

En un sistema operativo se utiliza un algoritmo de planificación tipo “**clases de prioridad**” con dos niveles, siendo la **política de planificación** para cada nivel **FCFS**. La **planificación entre los dos niveles** es del tipo **prioridades expulsivas**, siendo el nivel 1 más prioritario que el nivel 2. Los procesos comparten un único disco, siendo las peticiones a este dispositivo servidas en orden de llegada.

El sistema operativo asigna los procesos a uno de los dos niveles en función de los consumos de procesador y entrada-salida. **Si un proceso ha consumido más tiempo haciendo uso del procesador que del disco es asignado al nivel 2 y, en caso contrario, al nivel 1.** Inicialmente los procesos son asignados al nivel 1. El sistema determina el nivel correspondiente a cada proceso cada unidad de tiempo. Al sistema llegan de forma simultánea, pero en el orden en que se citan, tres procesos: A, B y C. El perfil de ejecución de cada proceso se muestra en la siguiente tabla:

Proceso	Perfil de Ejecución
A	2 CPU + 1 DISCO + 7CPU
B	1CPU + 3 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1CPU
C	2CPU + 1 DISCO + 1CPU + 2 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1 CPU

Representar el **diagrama de evolución** y **calcular los tiempos de retorno y espera.**

# Ejercicio 3: Solución

t	Preparados		CPU	Cola Disco	Disco	Comentarios
	Clase 1	Clase 2				
0						Llegan A, B y C
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
...						
...						

Proceso	Perfil de Ejecución
A	2 CPU + 1 DISCO + 7CPU
B	1CPU + 3 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1CPU
C	2CPU + 1 DISCO + 1CPU + 2 DISCO + 1 CPU + 2 DISCO + 1 CPU

¿Tiempo de retorno?  
¿Tiempo de espera?