

Planificación de CPU

Planificación

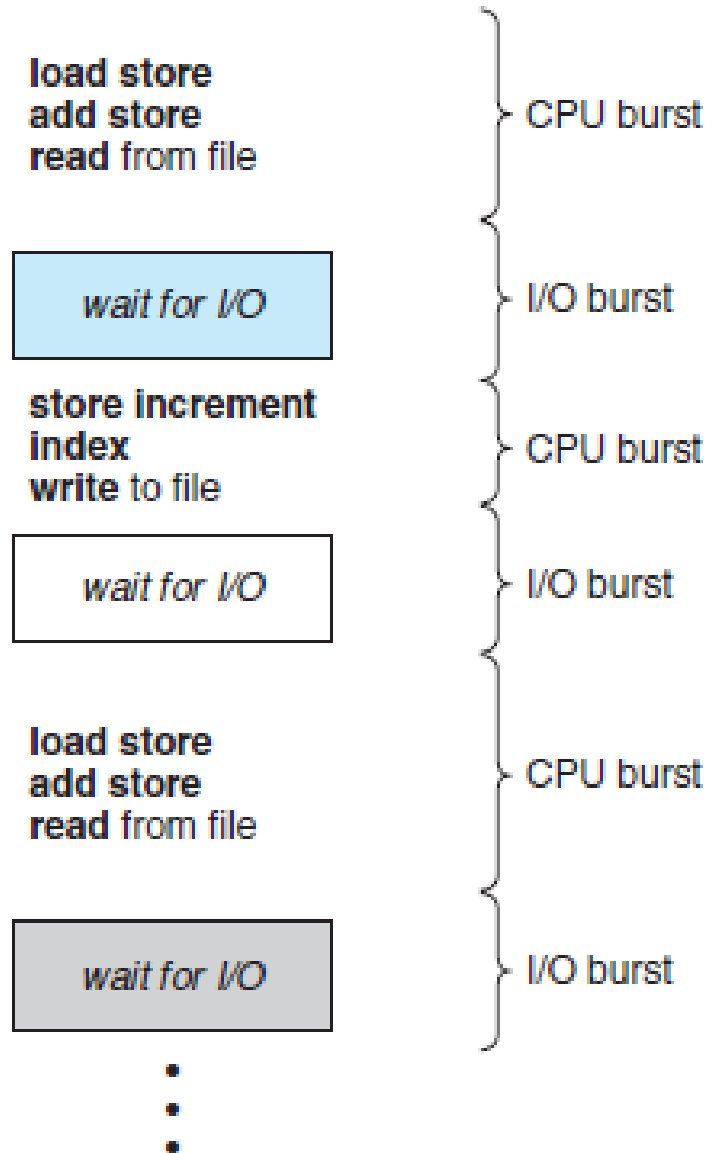
Objetivos

- Asignar procesos al procesador
- Rendimiento / Productividad
- Optimizar algún aspecto del comportamiento del sistema

Planificación

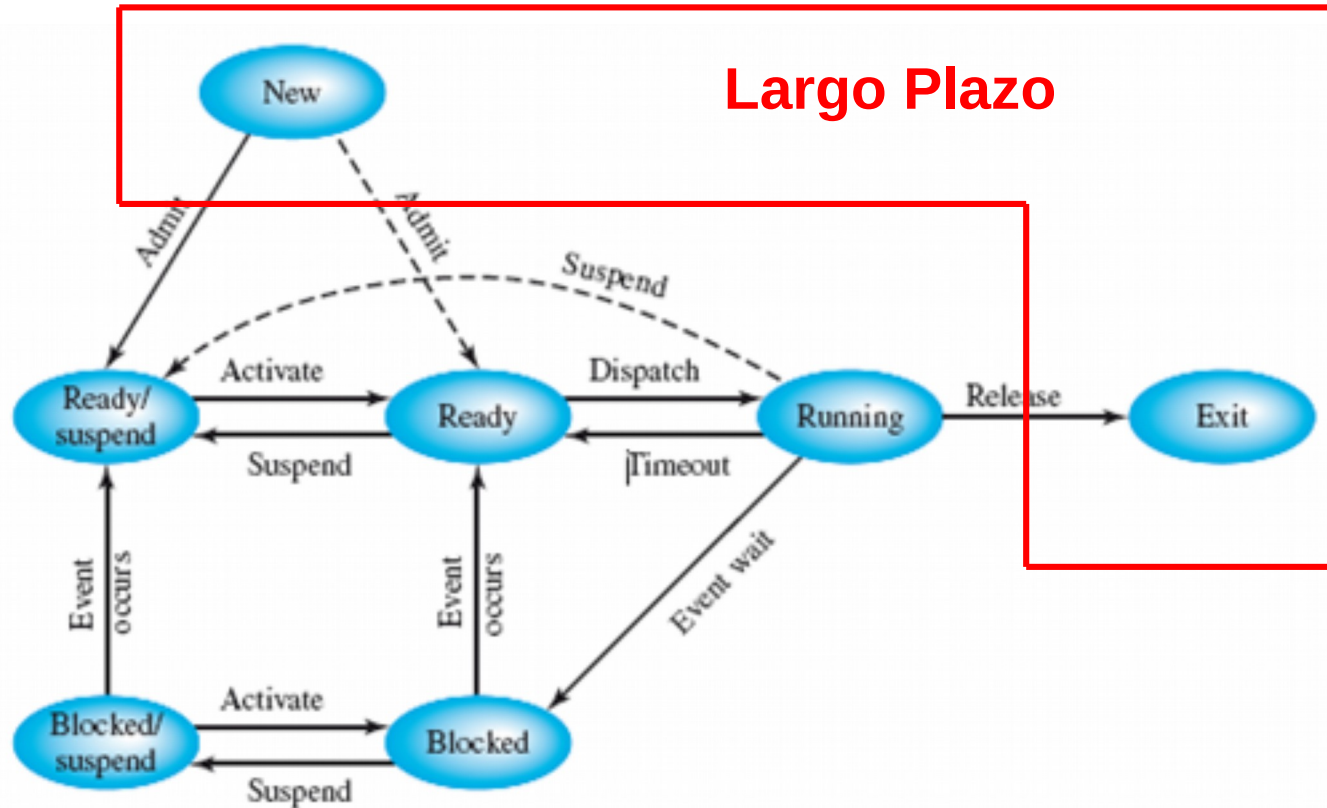
Ciclo de ráfagas

- CPU → E/S → CPU → ...
- Limitados por CPU (CPU Bound)
- Limitados por E/S (IO Bound)



Planificación

Tipos de Planificación



(b) With two suspend states

Planificación

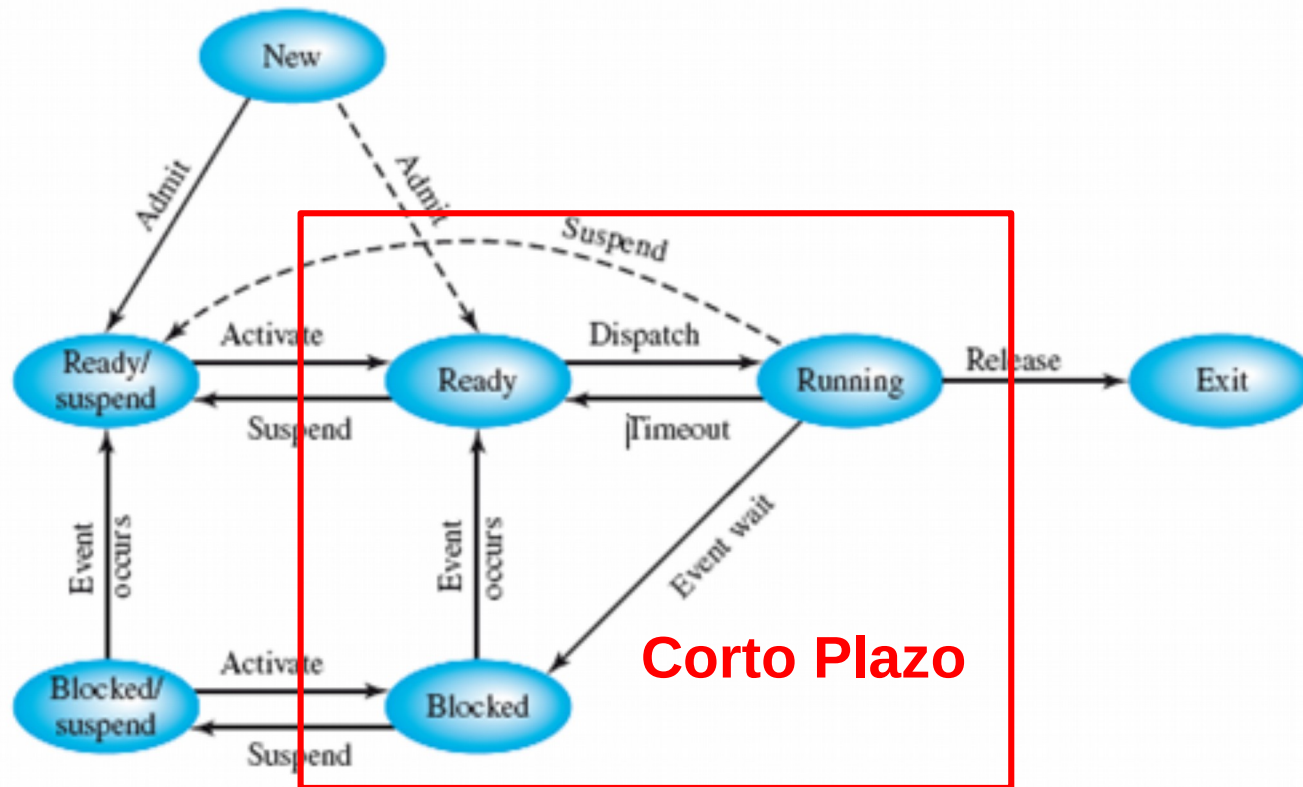
Tipos de Planificación



(b) With two suspend states

Planificación

Tipos de Planificación

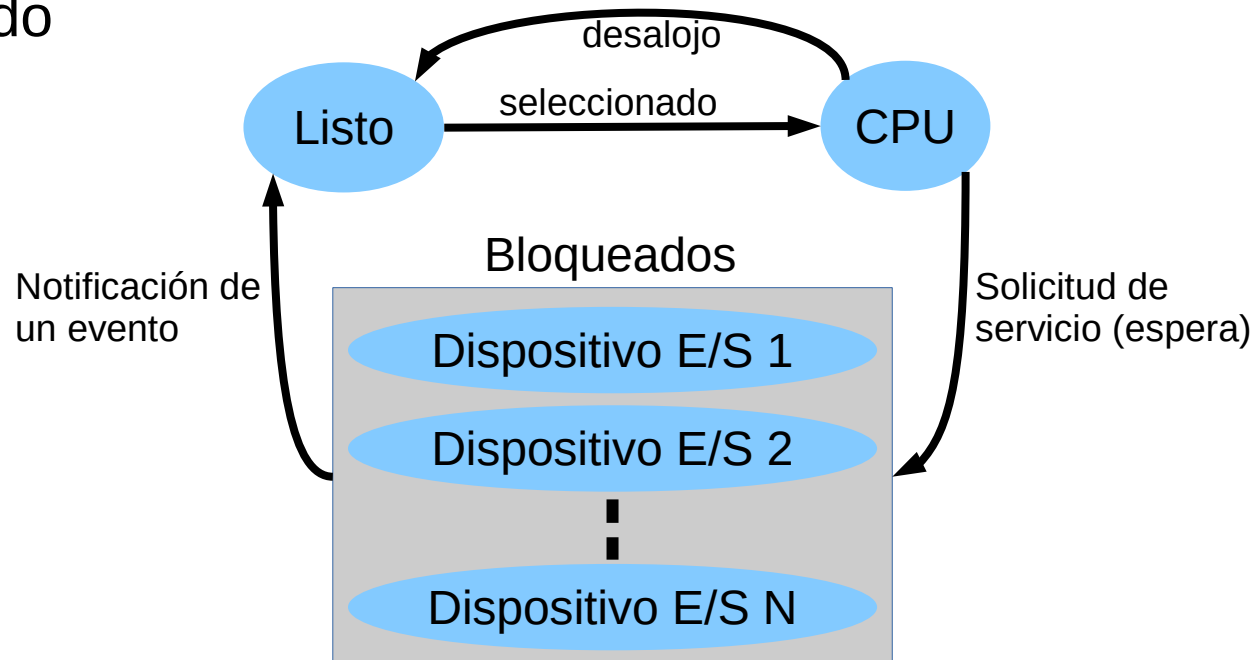


(b) With two suspend states

Planificación

Planificador de corto plazo

- Decide cuál es el próximo proceso que se debe ejecutar
- Decide dónde ubicar el PCB del proceso que estaba ejecutando



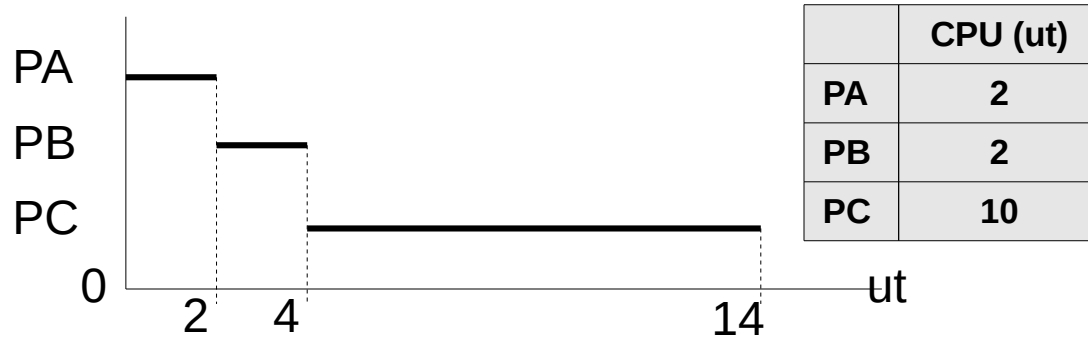
Planificación

Criterios de Planificación

	Prestaciones (cuantitativos)	Otros (cualitativos)
Orientados al usuario/ proceso	<ul style="list-style-type: none">▪ Tiempo de ejecución (o turnaround time)▪ Tiempo de respuesta▪ Tiempo de espera	<ul style="list-style-type: none">▪ Previsibilidad
Orientados al sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ Tasa de procesamiento (rendimiento o throughput)▪ Utilización de CPU [%]	<ul style="list-style-type: none">▪ Equidad▪ Imposición de prioridades▪ Equilibrado de recursos

Planificación

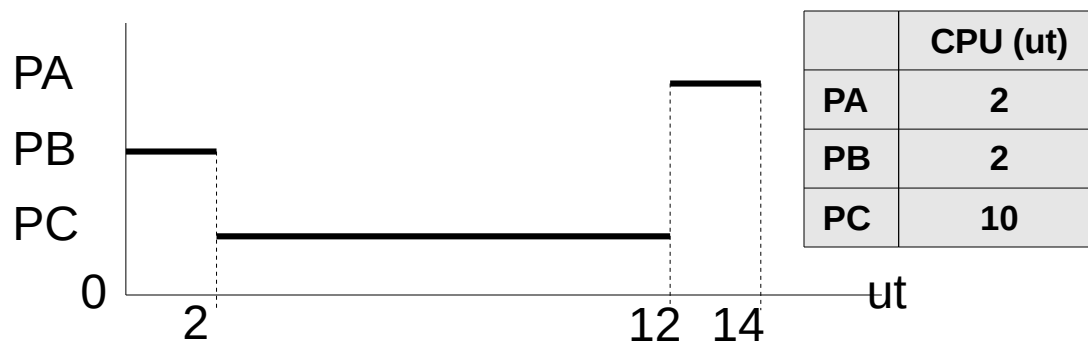
Criterios de Planificación



T.Espera de A = 0

T.Espera de B = 2

T.Espera de C = 4



T.Espera de A = 12

T.Espera de B = 0

T.Espera de C = 2

Planificación

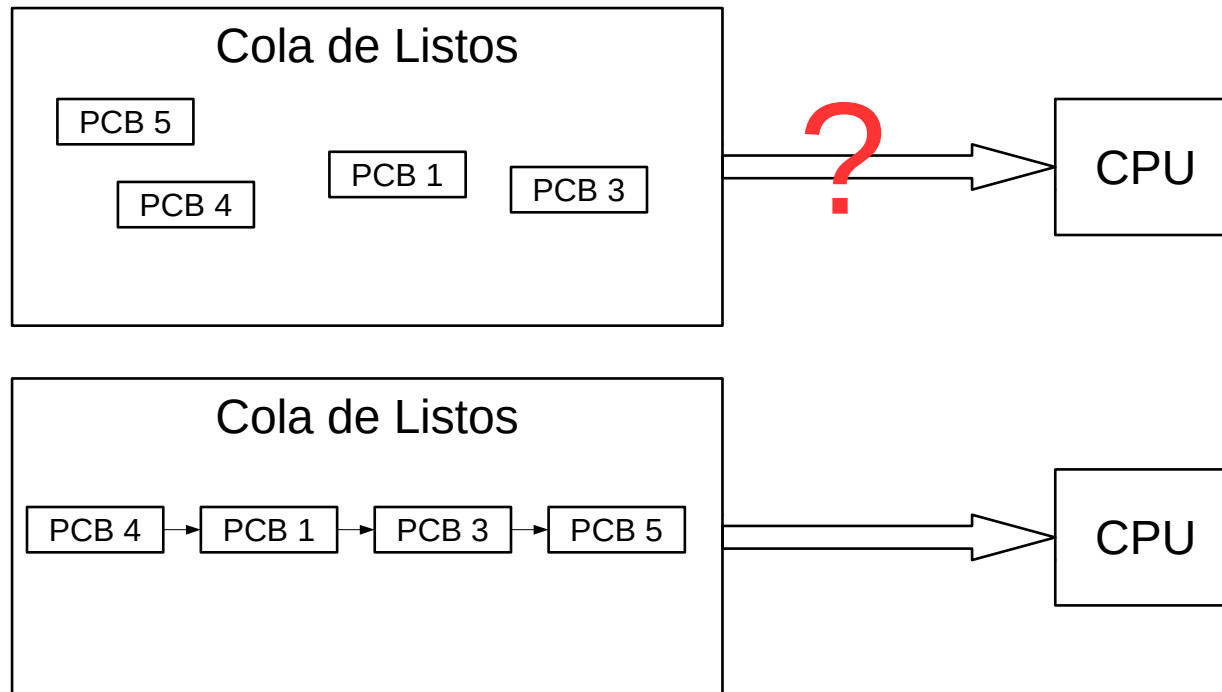
Algoritmos de Planificación

- A cada proceso se le asigna una prioridad.
- La prioridad de un proceso puede variar en cada decisión.
- El planificador selecciona el proceso de prioridad más alta.

Planificación

Algoritmos de Planificación

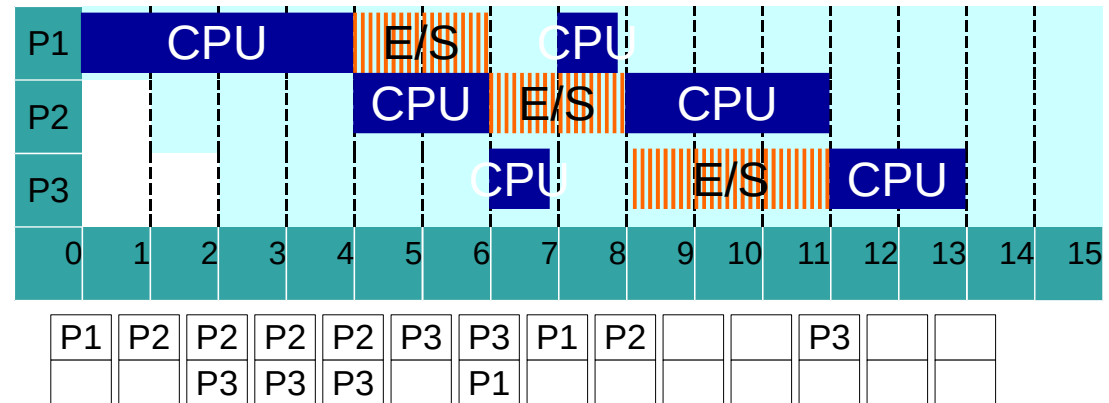
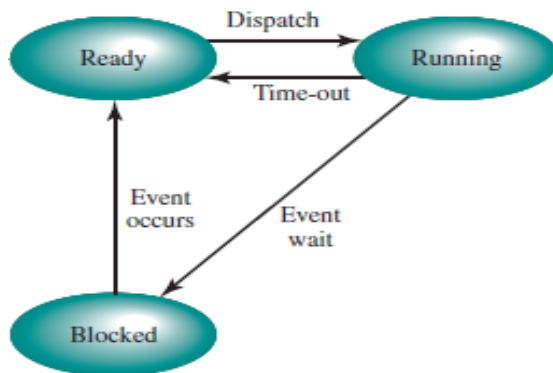
- Decisión del próximo proceso para ejecutar



Planificación

Algoritmos de Planificación: First Come First Served (FCFS)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	3	2

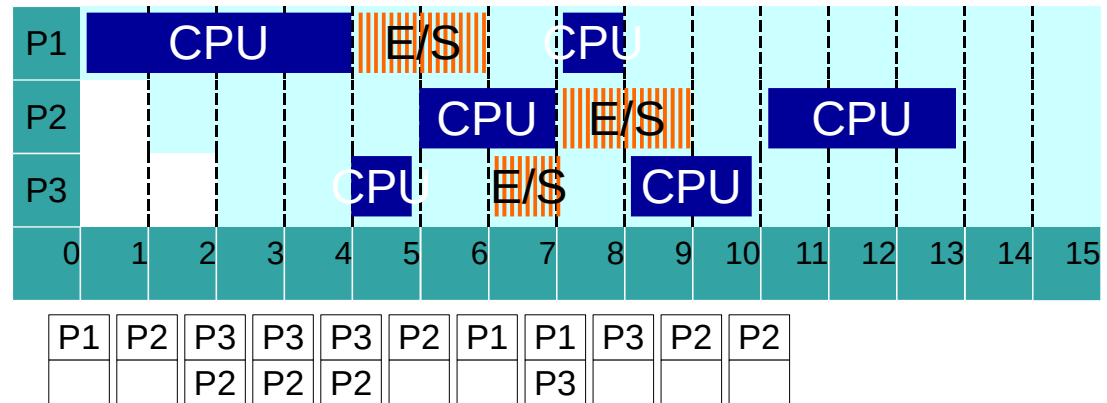
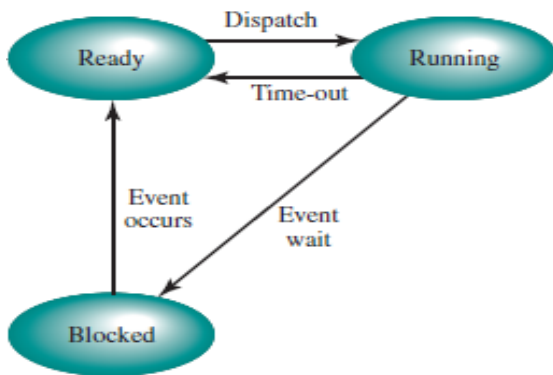


CPU: CPU
E/S: E/S

Planificación

Algoritmos de Planificación: Short Job First (SJF sin desalojo o SPN)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	1	2



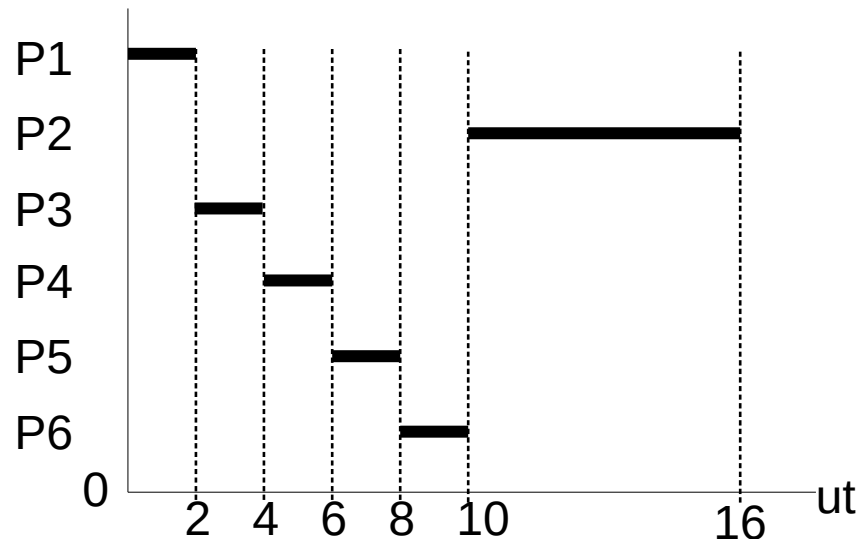
CPU: CPU
E/S: E/S

Planificación

Algoritmos de Planificación: Inanición (Starvation)

Situación en la que a un proceso se le niega la posibilidad de utilizar un recurso (en este caso el procesador) por la constante aparición de otros procesos de mayor prioridad.

SJF	LL	CPU
P1	0	2
P2	1	6
P3	2	2
P4	3	2
P5	4	2
P6	5	2



Planificación

Algoritmos de Planificación: Estimación de ráfaga

- Estadísticas
- Fórmula del promedio exponencial

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$

TE_n = Tiempo de ejecución de la ráfaga actual

EST_n = Tiempo estimado para la ráfaga actual

EST_{n+1} = Tiempo estimado para la próxima ráfaga

α = Constante entre 0 y 1

Planificación

Algoritmos de Planificación: Estimación de ráfaga

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

TE_n = Tiempo de ejecución de la ráfaga actual

EST_n = Tiempo estimado para la ráfaga actual

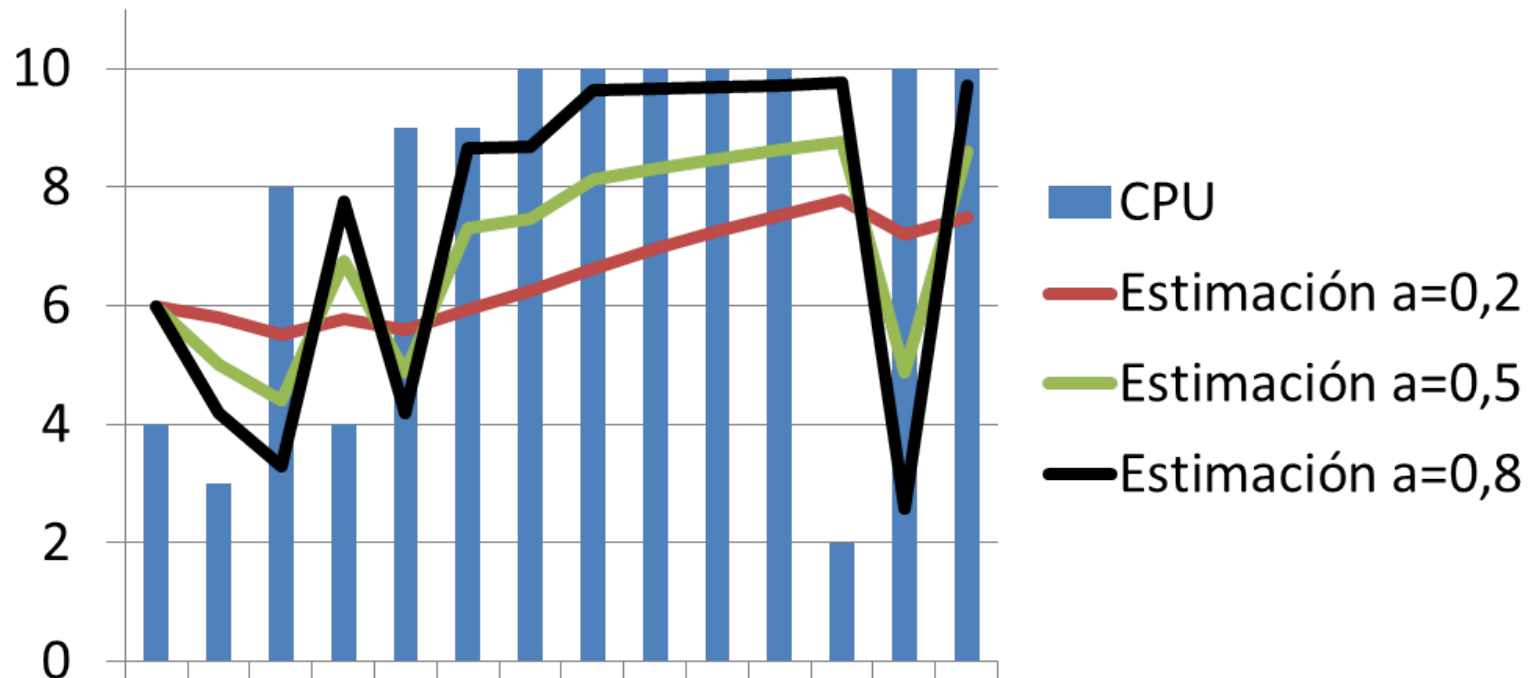
EST_{n+1} = Tiempo estimado para la próxima ráfaga

α = Constante entre 0 y 1

Planificación

Algoritmos de Planificación: Estimación de ráfaga

$$EST_{n+1} = \alpha * TE_n + (1 - \alpha) * EST_n$$



Planificación

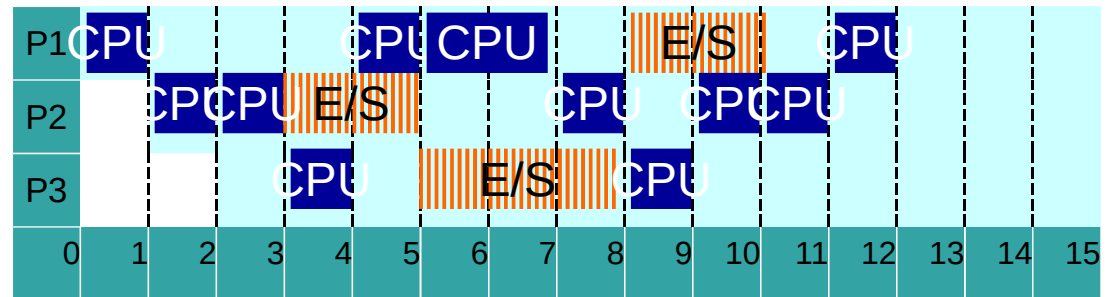
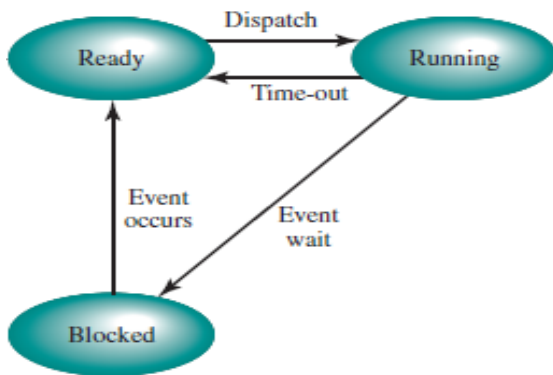
Algoritmos de Planificación: Categorías de Algoritmos

- Sin desalojo (sin expulsión o nonpreemptive)
- Con desalojo o con expulsión (con expulsión o preemptive)

Planificación

Algoritmos de Planificación: SJF con desalojo (SRT)

	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	1
P2	1	2	2	3
P3	2	1	3	1



P1	P2	P3	P3	P1	P2	P2	P2	P3	P2	P1	P1
(4)	(2)	(1)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(1)	(2)	(1)	(1)
		P1	P1								
		(3)	(3)								

CPU: 
 E/S: 

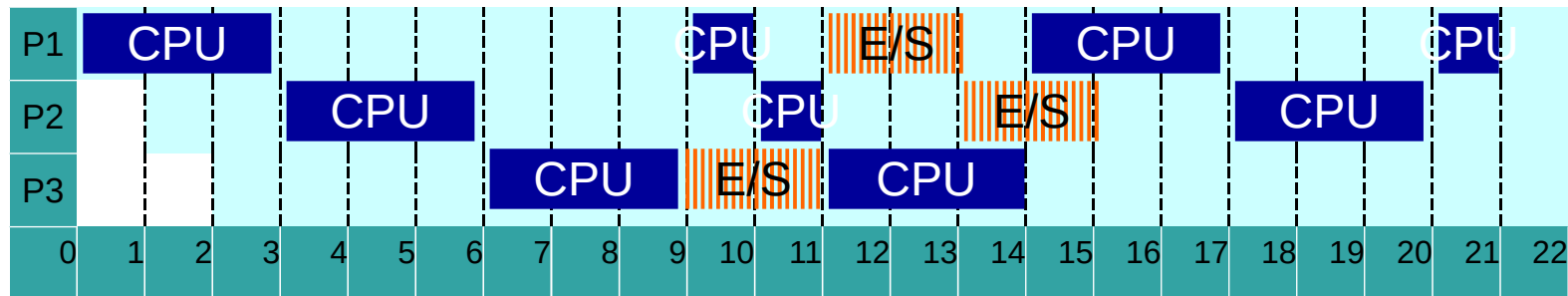
Planificación

Algoritmos de Planificación: Round Robin

- Con desalojo
- Cuanto o rodaja de tiempo (quantum)
- Cola de procesos listos es FIFO

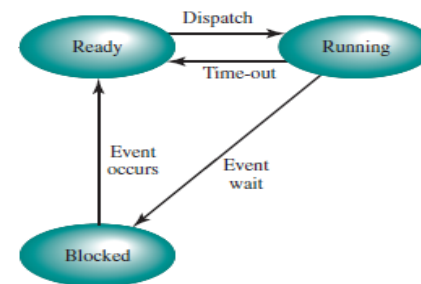
Planificación

Algoritmos de Planificación: Round Robin ($q = 3$)



P1	P2	P2	P2	P3	P3	P3	P1	P1	P1	P2	P3		P1	P1	P2	P2	P2	P1	P1	P1
		P3	P3	P1	P1	P1	P2	P2	P2											

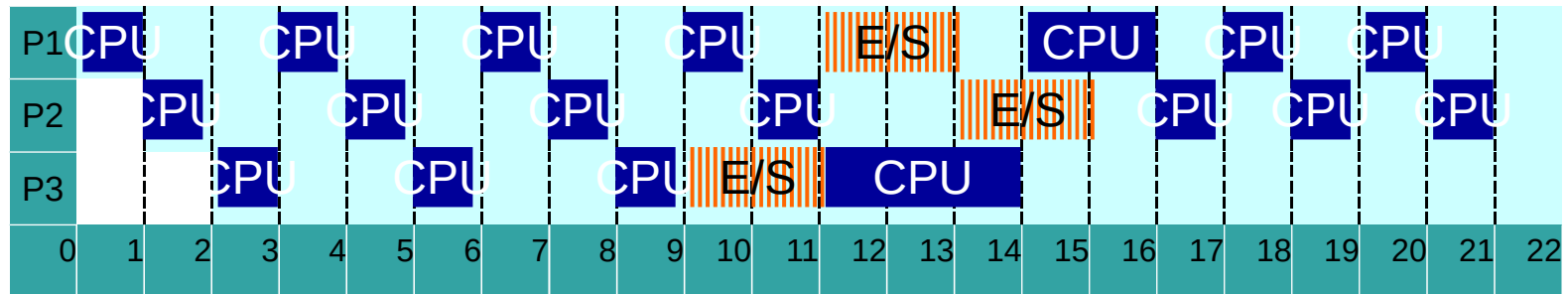
	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	4	2	4
P2	1	4	2	3
P3	2	3	2	3



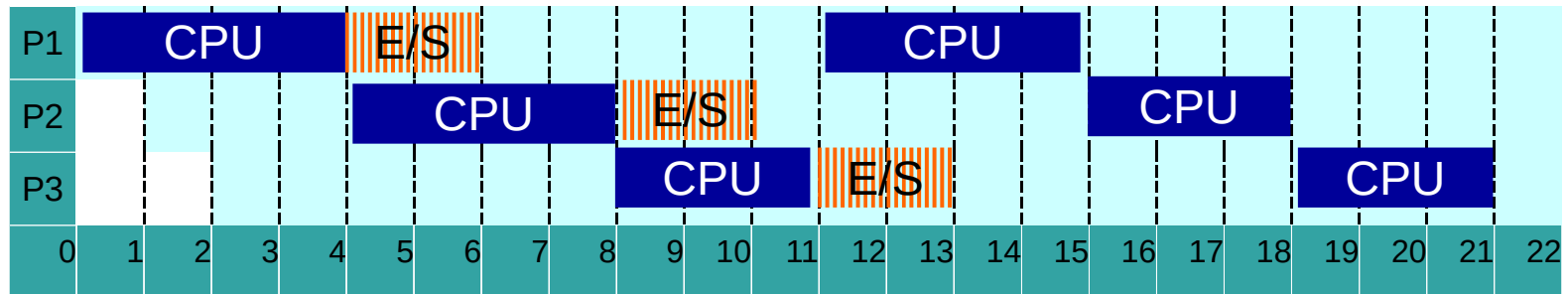
CPU: CPU
E/S: E/S

Planificación

Algoritmos de Planificación: Round Robin ($q = 1$)



Algoritmos de Planificación: Round Robin ($q = 4$ ó más)



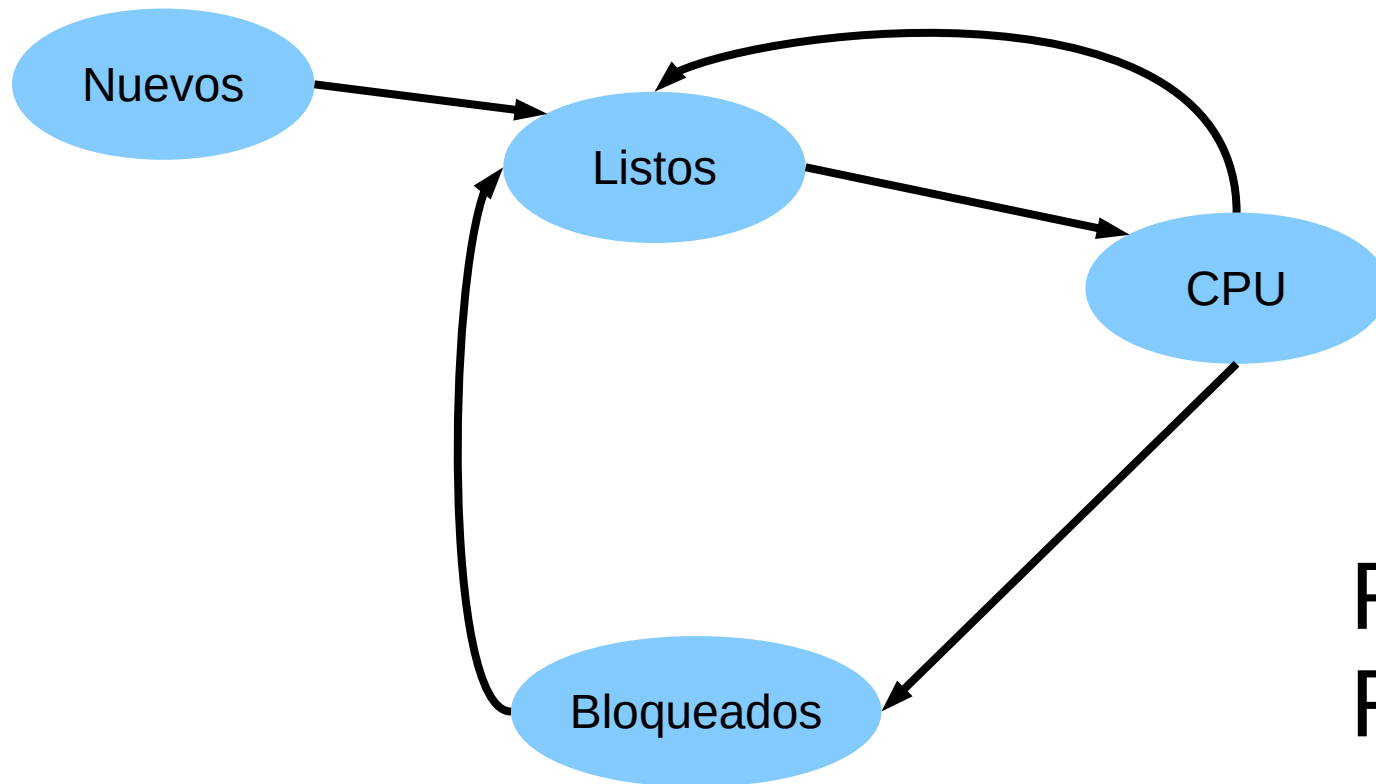
Planificación

Algoritmos de Planificación: Virtual Round Robin (VRR)

- Con desalojo
- Quantum de tiempo
- Interrupción de reloj
- Dos colas de procesos listos para ejecutar
- Mejora rendimiento para procesos I/O Bound ante los CPU Bound

Planificación

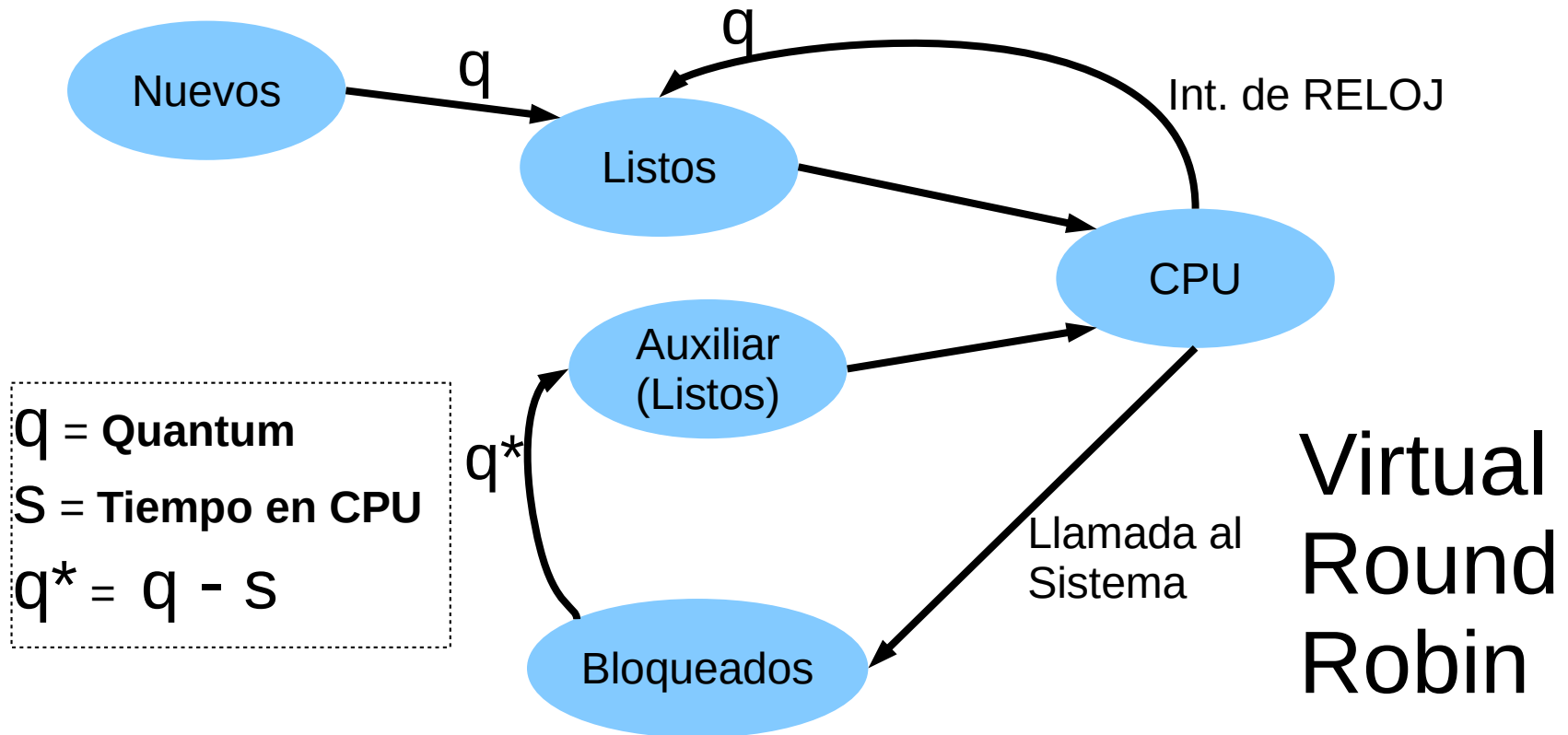
Algoritmos de Planificación: Virtual Round Robin (VRR)



Round
Robin

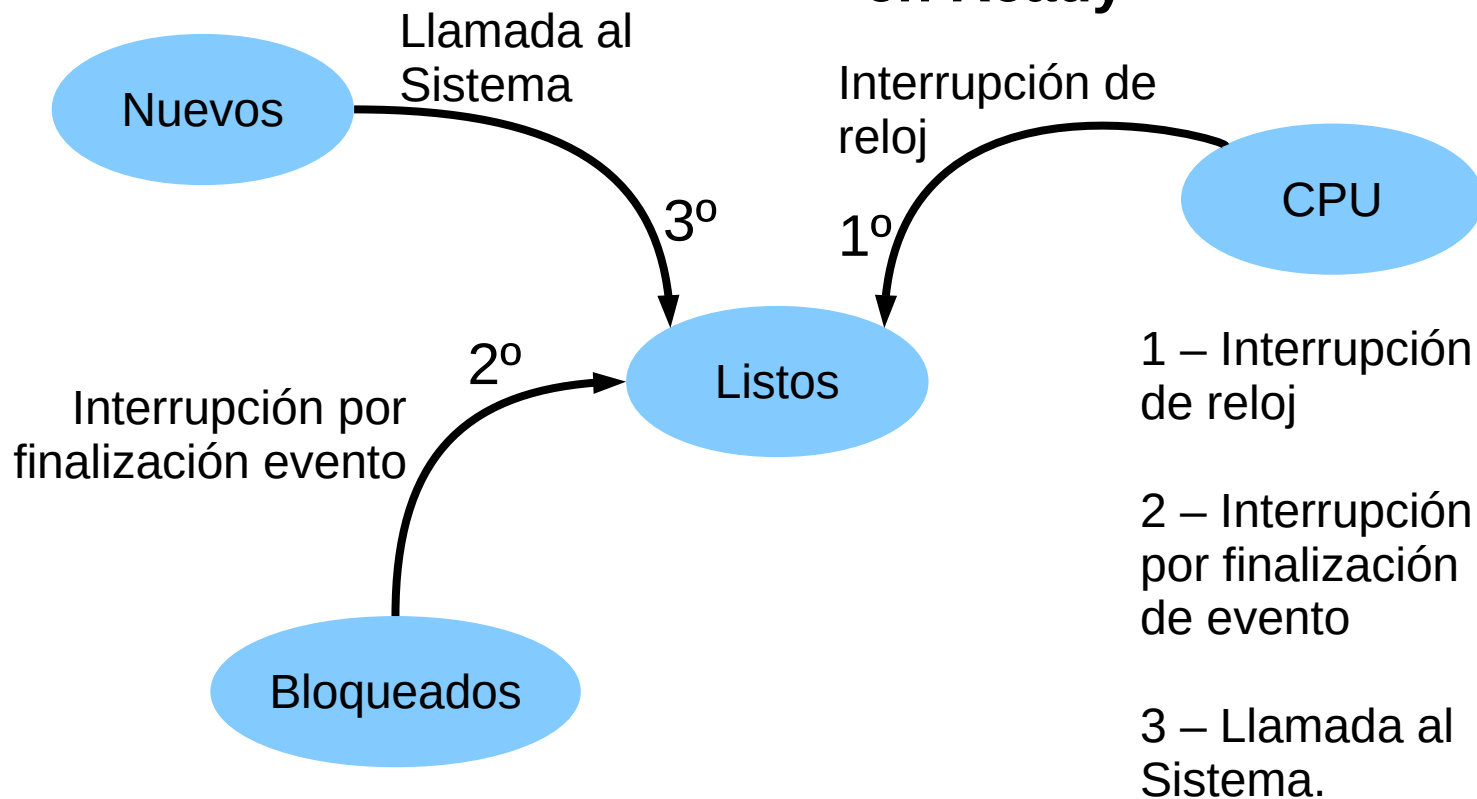
Planificación

Algoritmos de Planificación: Virtual Round Robin (VRR)



Planificación

Algoritmos de Planificación: Simultaneidad de eventos en Ready



Planificación

Algoritmos de Planificación: Highest Ratio Response Next (HRRN): Primero el de mayor tasa de respuesta

- Sin desalojo
- Aging (Envejecimiento)

$$R = \frac{w + s}{s}$$

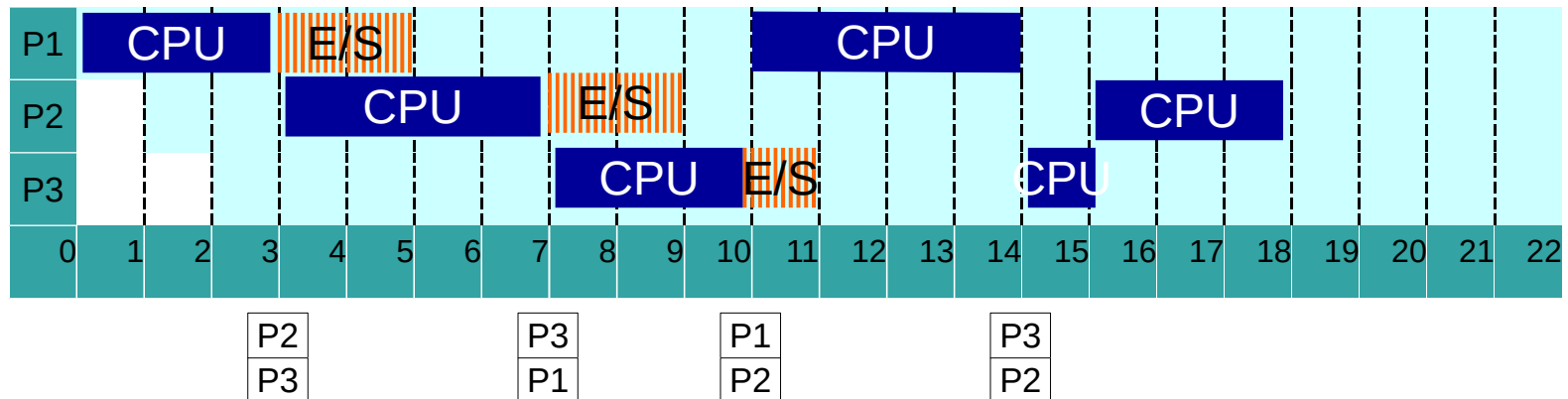
w = Tiempo esperando en ready

s = Tiempo de CPU esperado

R = Tasa de respuesta

Planificación

Algoritmos de Planificación: HRRN



	LL	CPU	ES	CPU
P1	0	3	2	4
P2	1	4	2	3
P3	2	3	1	1

T=3

$$R_2 = (2+4)/4 = 1,5$$

$$R_3 = (1+3)/3 = 1,33$$

T=7

$$R_1 = (2+4)/4 = 1,5$$

$$R_3 = (5+3)/3 = 2,66$$

T=10

$$R_1 = (5+4)/4 = 2,25$$

$$R_2 = (1+3)/3 = 1,33$$

T=14

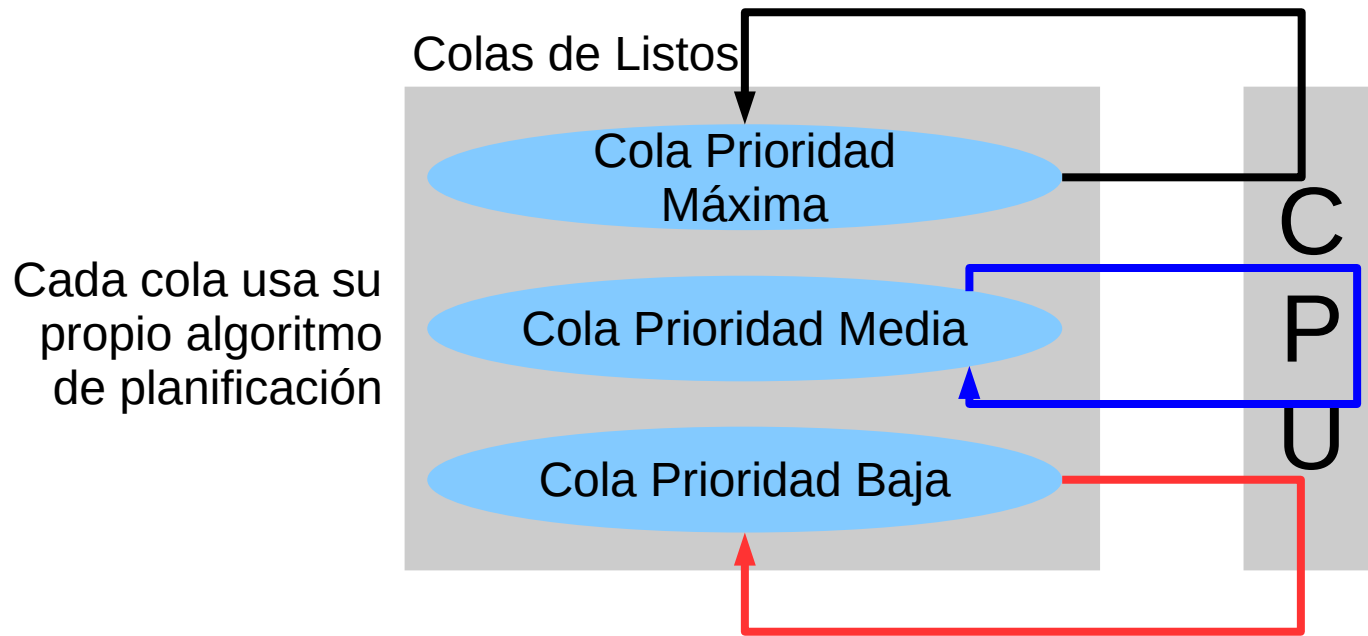
$$R_2 = (5+3)/3 = 2,66$$

$$R_3 = (3+1)/1 = 4$$

Planificación

Algoritmos de Planificación: Colas Multinivel

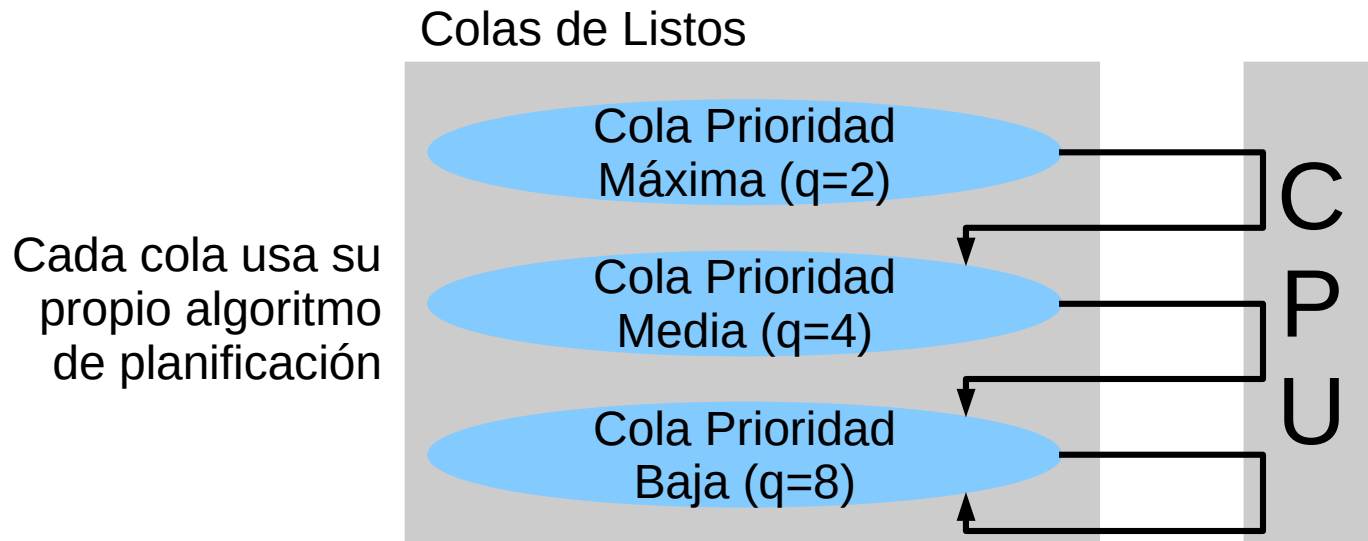
- Se clasifican los procesos por tipos



Planificación

Algoritmos de Planificación: Colas Multinivel Realimentado (Feedback Multinivel)

- Si hay desalojo por interrupción de reloj baja su prioridad



Planificación

Algoritmos de Planificación: Colas Multinivel Realimentado (Feedback Multinivel)

