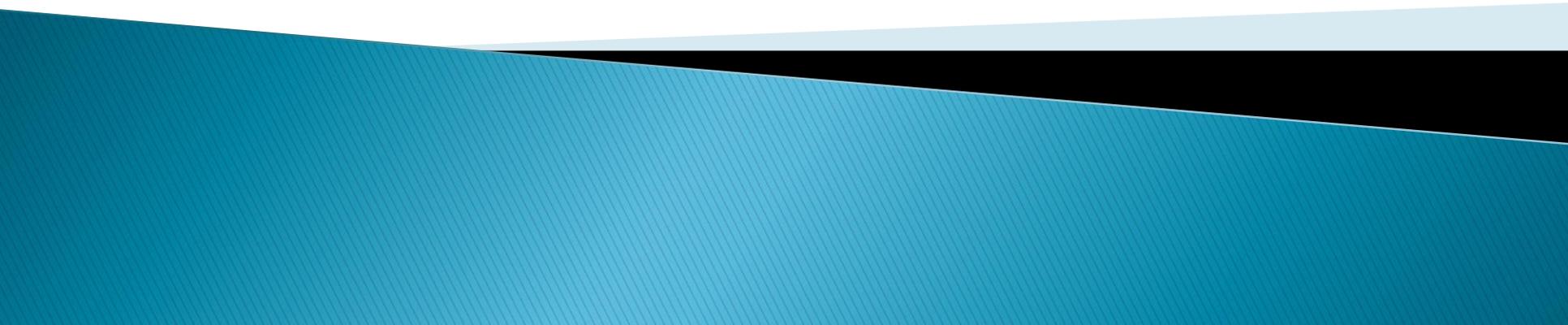


# Arquitectura y sistemas operativos

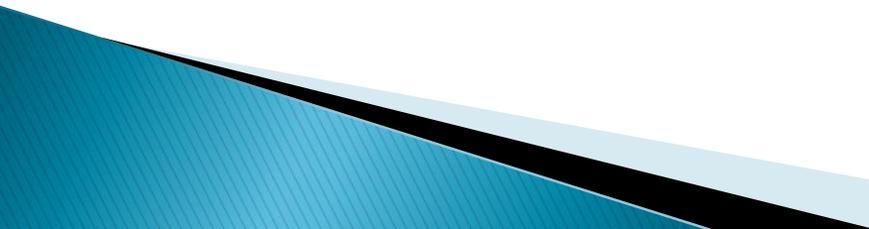
UTN – Mar del Plata



# Planificación

- ▶ El planificador (scheduler) del sistema operativo decide que algoritmo de planificación utilizar (FCFS, SJF, Prioridades, Round Robin).
  - ▶ Los algoritmos de planificación se utilizan cuando hay 2 o mas procesos listos para su ejecución.
- 

# Colas de planificación

- ▶ El sistema operativo usa una serie de colas para planificar los recursos. Estas pueden ser las siguientes:
  - ▶ **Cola de trabajos:** procesos de almacenamiento secundario esperando memoria principal.
  - ▶ **Cola de procesos listos:** procesos en memoria, listos y esperando su ejecución.
  - ▶ **Cola de dispositivos:** para cada dispositivo hay una cola de procesos esperando utilizarlo.
- 

# Funciones del planificador de procesos

- ▶ 1. Llevar control del estado de cada proceso.
  - ▶ 2. Decidir que proceso usa el procesador y durante cuanto tiempo, para ello empleara un cierto criterio en base al cual tomar las decisiones.
  - ▶ 3. Asignar el procesador al proceso.
  - ▶ 4. Quitar el procesador al proceso.
- 

# Tipos de planificación

- ▶ **Largo plazo:** cuando se crea un proceso se puede decidir alguno de los criterios para su planificación, como por ejemplo la prioridad o quantum (tiempo máximo que se permite a un proceso el uso del procesador).
- ▶ **Corto plazo:** cada vez que un proceso abandona la CPU, toma la decisión de que proceso planificar en función de la política de planificación establecida y del valor de los parámetros planificados.
- ▶ **Mediano plazo:** otras partes del sistema operativo pueden intervenir en la planificación de forma indirecta (swap), al sacar un proceso de memoria, etc hace que este no sea planificable.

# Evaluación de rendimiento de planificación

- ▶ **Equidad:** procesan la CPU de forma equitativa.
  - ▶ **Eficiencia:** utilización del CPU al 100%.
  - ▶ **Tiempo de Retorno/Finalización/Ejecución:** tiempo que tarda en ejecutarse un proceso en concreto.
  - ▶ **Tiempo de respuesta:** minimizar el tiempo de atención para usuarios interactivos.
  - ▶ **Tiempo de espera:** tiempo que un proceso espera en cola de procesos listos.
  - ▶ **Rendimiento (productividad):** numero de trabajos procesados por unidad de tiempo.
- 

# Tipos de Planificación

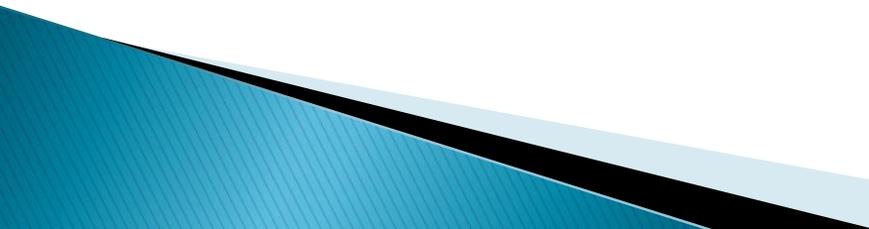
- ▶ **No apropiativo:** el proceso en ejecución conserva el uso de la CPU mientras lo desee.

Ejemplo: FCFS, SJF y Prioridades

- ▶ **Apropiativo:** el sistema operativo puede expulsar a un proceso de la CPU.

Ejemplo: Prioridades, SRTF y Round Robin.

# Algoritmo – FCFS

- ▶ FCFS – First come, first server
  - ▶ El primer proceso que entro en la cola de procesos listos es el primero al que se le asigna CPU.
  - ▶ Se implementa con una cola FIFO (first in, first out).
  - ▶ Es un algoritmo del tipo ejecución hasta terminación.
  - ▶ Sensible al orden de llegada de los procesos.
- 

# Algoritmo – FCFS Ejemplo

Proceso	Duracion								
P1	9	0		9		13		15	
P2	4	P1			P2		P3		
P3	2								

Tiempo de espera: P1 = 0, P2 = 9, P3 = 13

Tiempo de retorno: P1 = 9, P2 = 13, P3 = 15

Tiempo espera medio:  $(0 + 9 + 13) / 3 = 7,3$

Productividad:  $3$  (cantidad de procesos) /  $15$  (tiempo finalizacion de todos los procesos)

Como se puede mejorar el tiempo de espera medio??

# Algoritmo – SJF

- ▶ SJF – Short Job First (Primero el trabajo corto).
- ▶ Se asocia a cada proceso la longitud de su siguiente ráfaga de CPU.
- ▶ Si CPU disponible se le asigna al proceso de menor longitud de ráfaga, si hay 2 con igual longitud de ráfaga se usa FCFS.
- ▶ Solamente se puede aplicar si se conoce de antemano la duración de cada trabajo.
- ▶ **Posibilidad de inanición** → si continuamente llegan trabajos cortos, los trabajos largos nunca llegan a ejecutarse.

# Algoritmo – SJF Ejemplo

Proceso	Llegada	Duración									
P1	0	7	0		7	8		12			16
P2	2	4		P1	P3		P2			P4	
P3	4	1									
P4	5	4									

Tiempo espera:

$$P1 = (0 \text{ Inicio proceso} - 0 \text{ Llegada proceso}) = 0$$

$$P2 = (8 \text{ Inicio proceso} - 2 \text{ Llegada proceso}) = 6$$

$$P3 = (7 \text{ Inicio proceso} - 4 \text{ Llegada proceso}) = 3$$

$$P4 = (12 \text{ Inicio proceso} - 5 \text{ Llegada proceso}) = 7$$

$$\text{Tiempo espera medio} = (0 + 6 + 3 + 7) / 4 = 4$$

# Algoritmo – SRTF

- ▶ SRTF (Shortest Remaining Time First) Primero el menor tiempo restante.
  - ▶ El planificador siempre escoge el proceso que tiene el menor tiempo de ejecución restante esperado.
  - ▶ El planificador podría expulsar al proceso actual cuando llega un nuevo proceso con menor ráfaga.
  - ▶ El planificador debe tener una estimación del tiempo de proceso para realizar la función seleccionada, y existe riesgo de inanición para los procesos más largos.
- 



# Algoritmo – Prioridades

- ▶ Se asigna una prioridad a cada proceso.
  - ▶ El de menor prioridad se ejecuta en CPU, si hay 2 procesos de igual prioridad se utiliza FCFS.
  - ▶ Se asigna números a la prioridad.
- 

# Algoritmo - Prioridades ejemplo

Proceso	Duracion	Prioridad					
P1	10	3					
P2	1	1					
P3	2	4					
P4	1	5					
P5	5	2					
0	1	6			16	18	19
P2	P5	P1	P3	P4			

Tiempo medio:

$$P1 = (16 \text{ fin del proceso} - 10 \text{ duracion}) = 6$$

$$P2 = (1 \text{ fin del proceso} - 1 \text{ duracion}) = 0$$

$$P3 = (18 \text{ fin del proceso} - 2 \text{ duracion}) = 16$$

$$P4 = (18 \text{ fin del proceso} - 1 \text{ duracion}) = 18$$

$$P5 = (6 \text{ fin del proceso} - 5 \text{ duracion}) = 1$$

$$\text{Tiempo espera medio} = (6 + 0 + 16 + 18 + 1) / 5 = 8,2$$

$$\text{Tiempo medio retorno} = (16 + 1 + 18 + 19 + 6) / 5 = 12$$

# Algoritmo – Round Robin

- ▶ También llamado Turno Rotatorio – Circular.
- ▶ Adecuado para implementar tiempo compartido.
- ▶ Corresponde a FCFS con expropiación.
- ▶ Cada proceso tiene un quantum (cuanto) de tiempo máximo. Si cuando expira el quantum de tiempo el proceso continua en CPU, el planificador lo desaloja y lo ingresa al final de la cola de listos.
- ▶ Un proceso puede abandonar la CPU: libremente (si ráfaga de CPU < quantum) o después de interrupción (si ráfaga de CPU > quantum).

# Algoritmo - Round robin ejemplo

Proceso	Duracion				
P1	24				
P2	3				
P3	3				
quantum = 4					
0	4	7	10		30
P1	P2	P3	P1		
Tiempo espera medio: $(0 + 4 + 7 + (10 - 4))/3 = 5,66$					