

# Sistemas Informáticos

## UT2\_2 – Gestión de procesos



César Fernández Zapico

[cesarfz@educastur.org](mailto:cesarfz@educastur.org)

# Gestión de procesos

---

- **Proceso = Programa en ejecución**
- Analogía con receta de cocina
  - Programa → La propia receta
  - Proceso → El acto de leer la receta, mezclar ingredientes y cocinarla



# 1. Procesos concurrentes

---

- Procesos concurrentes → Ejecución simultánea
- Sistema monoprocesador → Concurrencia aparente
- Procesos concurrentes
  - Sincronización entre procesos
  - Comunicación entre procesos

# 1.1. Sincronización entre procesos

---

- **Sincronización** → Gestión de recursos compartidos
- **Sección crítica** → Parte del programa en la que se accede al recurso compartido.
- Evitar que dos o más procesos se solapen en sus secciones críticas, de manera que se eviten las condiciones de competencia → Establecer una **exclusión mutua**.

# 1.1. Sincronización entre procesos

---

- Métodos de exclusión mutua
  - Desactivación de interrupciones
  - Cerrojos
  - Algoritmo de Peterson
  - Dormir y despertar
  - **Semáforos**
  - **Monitores**

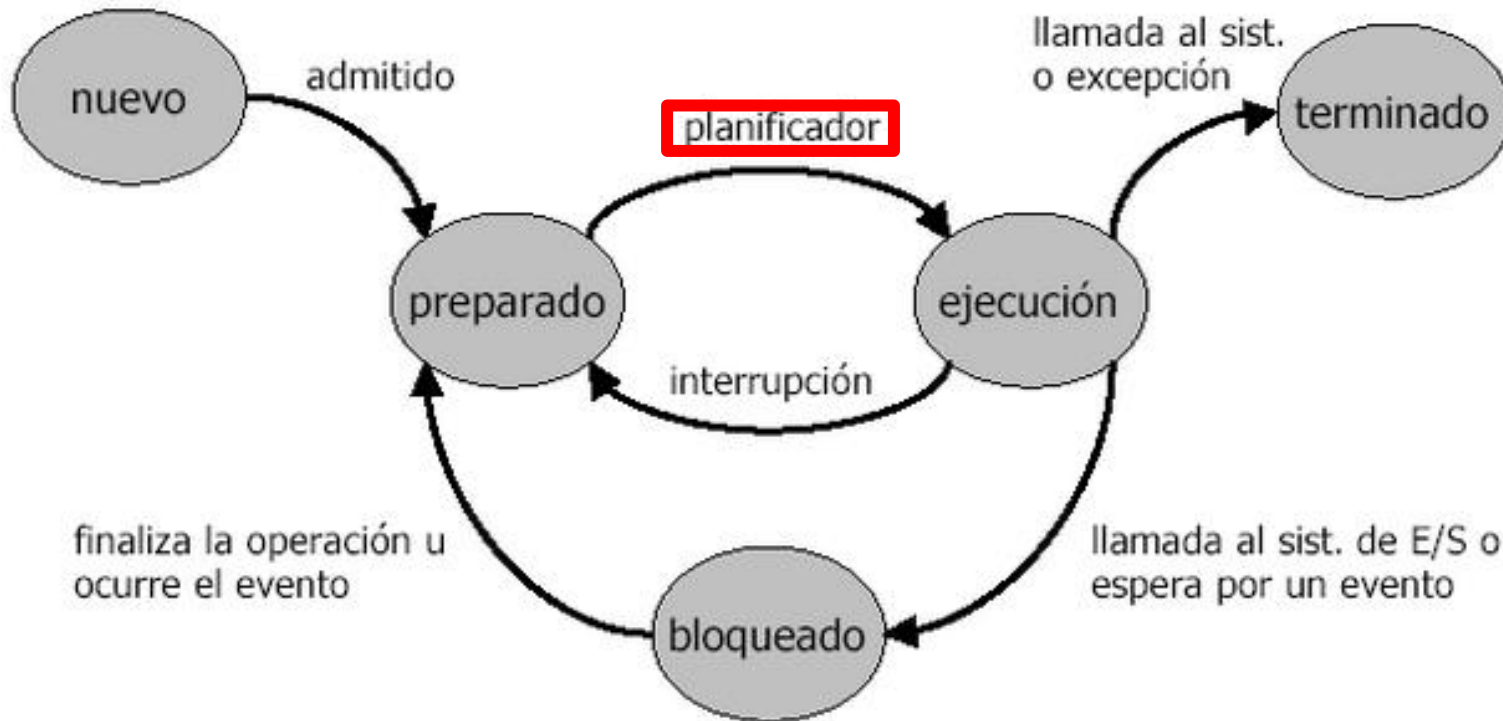
# 1.2. Comunicación entre procesos

---

- **IPC** ➔ *Inter-Process Communication*
- Proporcionar a los procesos mecanismos que les permitan intercambiar información.
- Sistema operativo ➔ Permite compartir espacios de memoria (variables compartidas, buffers, etc.)

## 2. Planificación de procesos

- Estados de un Proceso



## 2. Planificación de procesos

---

- Decide cuándo un proceso se va a ejecutar
- Diferentes **niveles de planificación**:
  - **A corto plazo**: selecciona el siguiente proceso a ejecutar
  - **A medio plazo**: selecciona qué procesos se añaden o se retiran de memoria principal
  - **A largo plazo**: control de admisión de procesos a ejecutar. Usada en sistemas batch.
  - **No apropiativa**: el proceso en ejecución conserva la CPU mientras quiera. Problema de seguridad
  - **Apropiativa**: el sistema operativo puede expulsar a un proceso de la CPU



## 2. Planificación de procesos

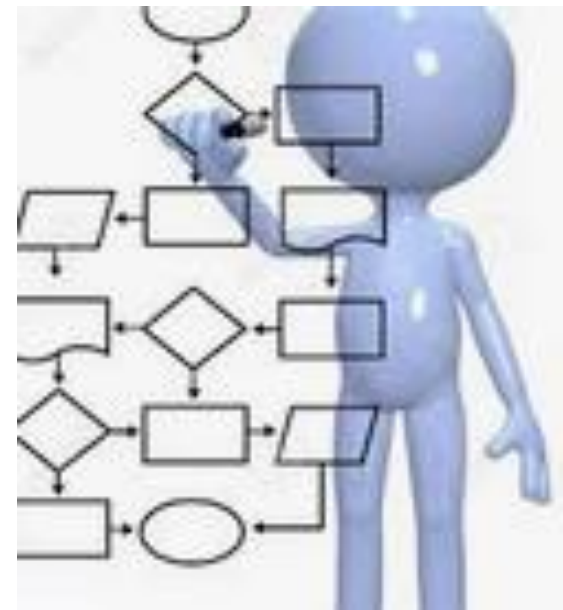
---

- ¿En qué momento se puede decidir la planificación de un proceso?
  - Cuando el **proceso de bloquea** en espera de un evento (llamada al sistema)
  - Cuando se **produce una interrupción** (de reloj o fin de E/S)
  - **Cuando se acaba.**

## 2. Planificación de procesos

---

- Los procesos listos para ejecutar se mantienen en una cola
- Tipos de cola
  - Cola única
  - Colas por tipos de procesos
  - Colas por prioridades



## 2.1. Parámetros para planificar

---

- Utilización de CPU
  - % de tiempo que se usa la CPU
  - Objetivo: Maximizar
- Productividad
  - Número de trabajos terminados por unidad de tiempo
  - Objetivo: Maximizar
- Tiempo de retorno ( $T_q$ )
  - Tiempo que está un proceso en el sistema. Instante final ( $T_f$ ) menos instante **en que se carga** ( $T_i$ )
  - Objetivo: Minimizar

## 2.1. Parámetros para planificar

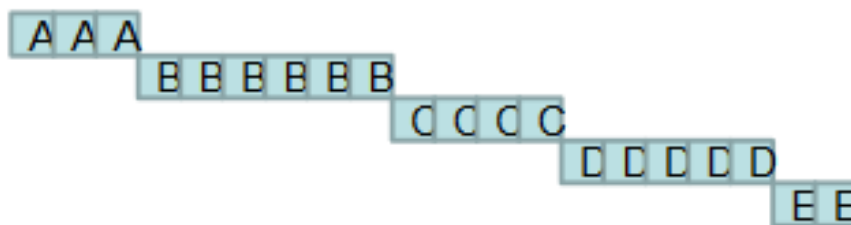
---

- Tiempo de servicio ( $T_s$ ):
  - Tiempo dedicado a tareas productivas (CPU, E/S).
  - $T_s = T_{\text{CPU}} + T_{\text{E/S}}$
- Tiempo de espera ( $T_e$ )
  - Tiempo que un proceso pasa en colas de espera
  - $T_e = T_q - T_s$
- Tiempo de retorno normalizado ( $T_n$ )
  - Razón entre tiempo de retorno y tiempo de servicio
  - $T_n = T_q / T_s$
  - Indica el retardo experimentado

## 2.2. Algoritmos de planificación

- FCFS (First to Come First to Serve)
  - Algoritmo no expulsivo
  - Cola FIFO. Penaliza a los procesos cortos

Proceso	Llegada	Servicio
A	0	3
B	2	6
C	4	4
D	6	5
E	8	2



## 2.2. Algoritmos de planificación

---

- FCFS (First to Come First to Serve)
  - Tiempo medio de espera: 4,6
  - Tiempo medio de retorno normalizado: 2,36

Proceso	Llegada	Servicio	Inicio	Fin	Retorno	Espera	Retorno normalizado
<b>A</b>	0	3	0	3	3	0	$3/3=1$
<b>B</b>	2	6	3	9	7	1	$7/6=1.16$
<b>C</b>	4	4	9	13	9	5	$9/4=1.25$
<b>D</b>	6	5	13	18	12	7	$12/5=2.4$
<b>E</b>	8	2	18	20	12	10	$12/2=6$

## 2.2. Algoritmos de planificación

---

- SJF (Shortest Job First)
  - Algoritmo no expulsivo
  - Selecciona trabajo más corto
  - Aplicable únicamente si se conoce la duración
  - Posibilidad de inanición:
    - Si continuamente llegan trabajos cortos, los largos nunca se llegarán a ejecutar

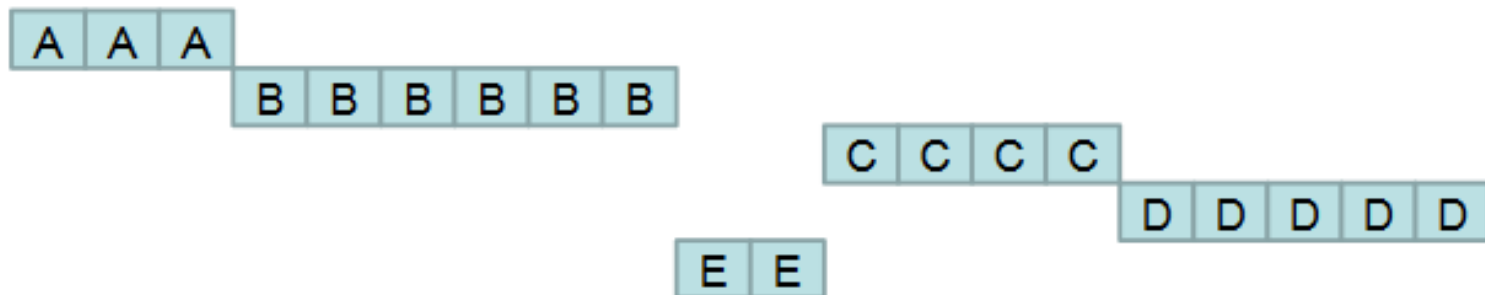
# Algoritmos de Planificación

- SJF

Proceso	Llegada	Servicio	Inicio	Fin	Retorno	Espera	Retorno normalizado
A	0	3	0	3	3	0	$3/3=1$
B	2	6	3	9	7	1	$7/6=1.16$
C	4	4	11	15	11	7	$11/4=2.75$
D	6	5	15	20	14	9	$14/5=2.8$
E	8	2	9	11	3	1	$3/2=1.5$

**3.6**

**1.84**





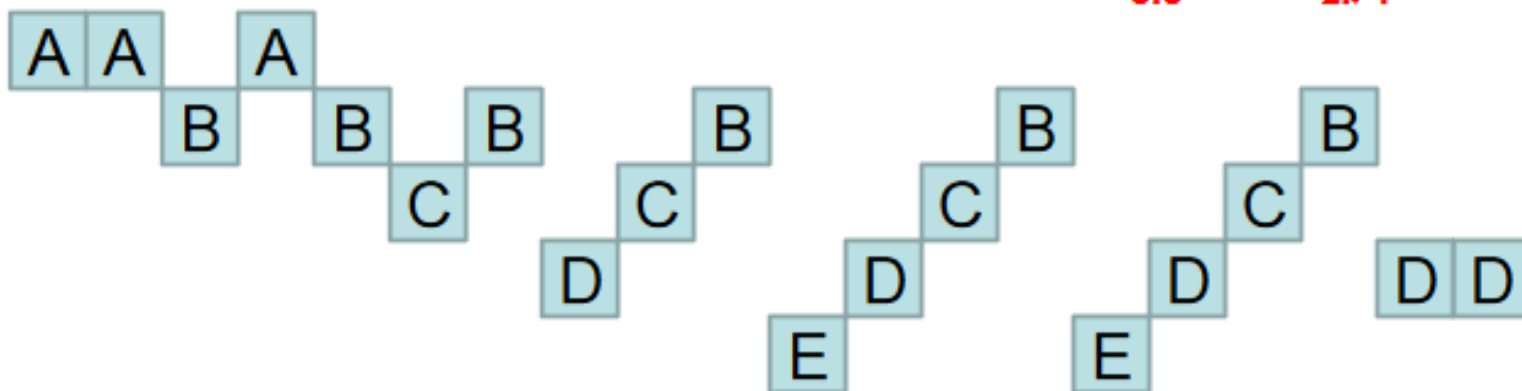
## 2.2. Algoritmos de planificación

---

- Cíclico o Round-Robin (RR)
  - Algoritmo expulsivo
  - Mantiene cola FIFO con procesos listos
  - Proceso recibe el procesador durante un cuanto o rodaja de tiempo (**quantum** - q)
  - Proceso regresa a la cola de listos si:
    - Expira su quantum
    - Se produce un evento que lo lleva a la cola de bloqueados
  - Se debe tener en cuenta que el cambio de contexto genera retraso

- RR con  $q=1$

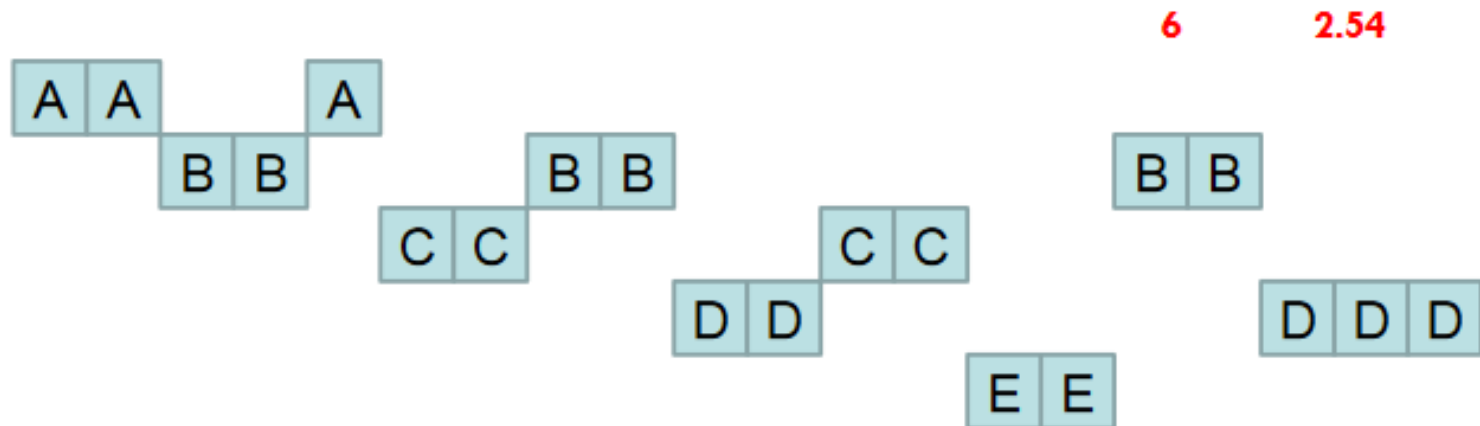
**6.8                      2.71**



## 2.2. Algoritmos de planificación

- RR con  $q=2$

Proceso	Llegada	Servicio	Inicio	Fin	Retorno	Espera	Retorno normalizado
A	0	3	0	5	4	1	$4/3=1.33$
B	2	6	2	17	16	10	$16/6=2.66$
C	4	4	5	13	13	9	$13/4=3.25$
D	6	5	9	20	14	9	$14/5=2.8$
E	8	2	13	15	7	5	$7/2=3.5$

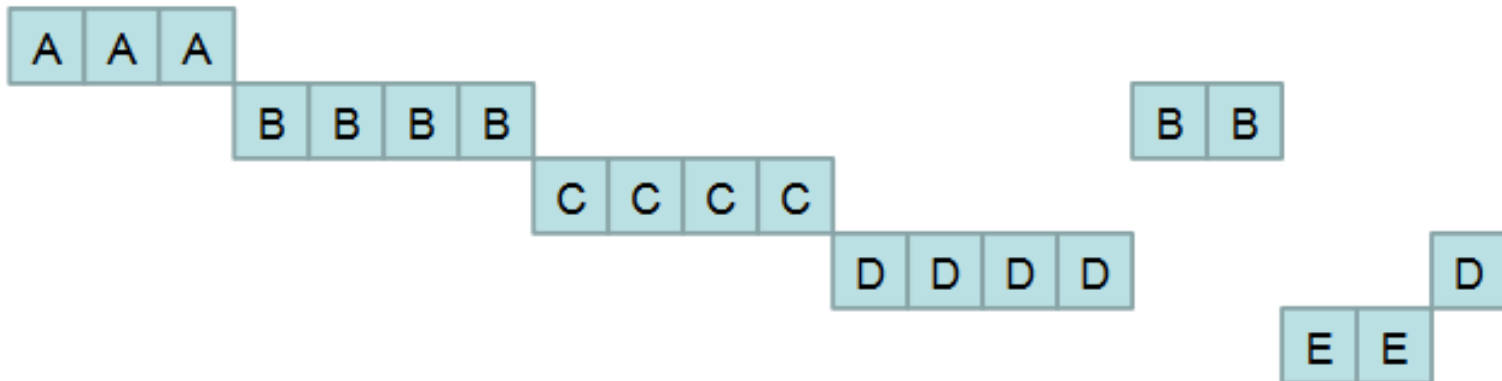


## 2.2. Algoritmos de planificación

- RR con  $q=4$

Proceso	Llegada	Servicio	Inicio	Fin	Retorno	Espera	Retorno normalizado
A	0	3	0	3	3	0	$3/3=1$
B	2	6	3	17	15	9	$15/6=2.5$
C	4	4	7	11	7	3	$7/4=1.75$
D	6	5	11	20	14	9	$14/5=2.8$
E	8	2	17	19	11	9	$11/2=5.5$

**6**      **2.71**



## 2.2. Algoritmos de planificación

---

- Asignación por prioridades
  - Cada proceso tiene una prioridad
  - Se seleccionan primero los procesos más prioritarios
- Tipos de planificación por prioridades:
  - Colas con diferente nivel de prioridad
  - Colas con diferente nivel de prioridad realimentadas

## 2.2. Algoritmos de planificación

---

- Tipos de prioridades
  - Fijas → Problemas de inanición
  - Solución → Asignación dinámica de prioridades
    - Algoritmos de envejecimiento (**Aging**) → Aumenta la prioridad de un proceso cuanto más tiempo lleva esperando por la CPU.