



# Procesos y Planificación

# PROCESOS

Un programa en  
ejecución

*H. M. Deitel.*

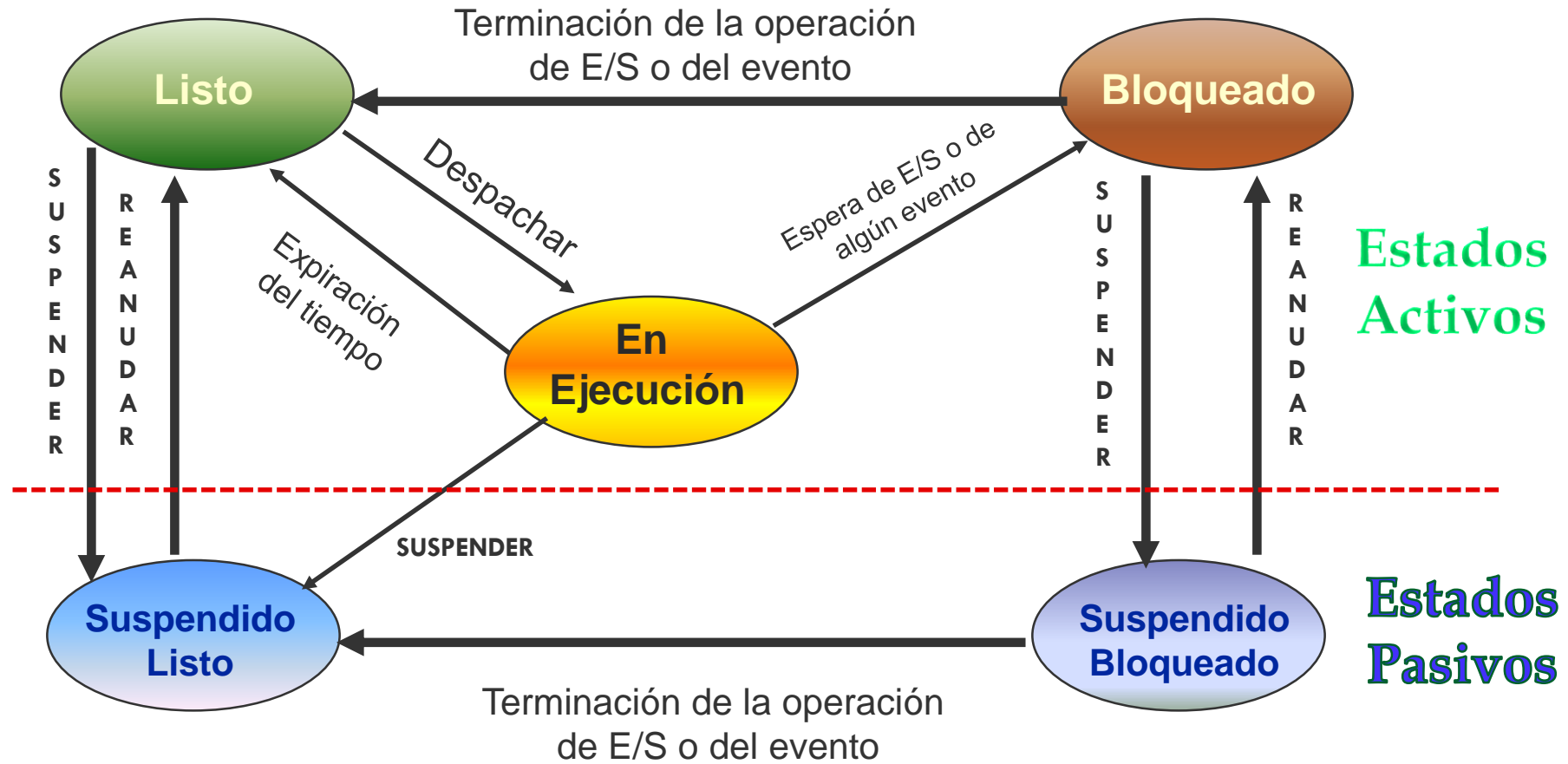
El concepto central en  
cualquier sistema operativo  
es el proceso: una  
abstracción de un programa  
en ejecución.

**Andrew S. Tanenbaum.**

# Bloque de Control de Proceso (BCP)

- Es una Estructura de datos, que permite al Sistema Operativo manejar la información relacionada con cada uno de los procesos. Esto incluye:
  - ✓ Estado Actual del Proceso.
  - ✓ Identificador del Proceso.
  - ✓ Un apuntador hacia el padre del proceso.
  - ✓ Apuntadores a los hijos del proceso.
  - ✓ Prioridad del Proceso.
  - ✓ Información de Administración de memoria del proceso.
  - ✓ Apuntadores a los recursos asignados al proceso.
  - ✓ Un área para salvaguarda de los registros relacionados con la ejecución del proceso.
  - ✓ El Procesador en que se está ejecutando el proceso en un sistema de procesadores múltiples).

# Estados de un Proceso



# Operaciones sobre Procesos

- Crear un proceso.
- Destruir un proceso.
- Cambiar la prioridad de un proceso.
- Bloquear un proceso.
- Despachar un proceso.
- Permitir la comunicación entre procesos.
- Suspender un proceso.
- Reanudar un proceso.

# Planificación de Procesos.

- Cuando son ejecutables varios procesos, el sistema operativo debe decidir cuál conviene ejecutar si el CPU se encuentra disponible
- El elemento del sistema quien toma esta decisión se llama **PLANIFICADOR** (**Scheduling**) y el algoritmo del cual hace uso se denomina **ALGORITMO PLANIFICADOR**.

# Tipos de Planificación

## No Apropiativa:

- Una vez que el CPU ha sido asignado a un proceso, ya no se le puede arrebatarse.
- Ejemplos:
  - ✓ FIFO
  - ✓ Primer trabajo más corto

# Tipos de Planificación

## Apropiativa:

- Cuando a un proceso, el sistema operativo le puede quitar el CPU antes asignado.
- Ejemplos:
  - ✓ Round Robin,
  - ✓ Prioridades,
  - ✓ Tiempo restante más corto,
  - ✓ Colas múltiples.



# Objetivos de la Planificación

1. Los procesos deben tratarse de la misma forma.
2. Evitar el aplazamiento indefinido.
3. Atender la mayor cantidad de procesos por unidad de tiempo.
4. Mantener ocupados los recursos del sistema.
5. Lograr un equilibrio entre la respuesta y el uso de los recursos.
6. Una tarea debe ejecutarse aproximadamente en el mismo tiempo, cada vez que se ejecute.

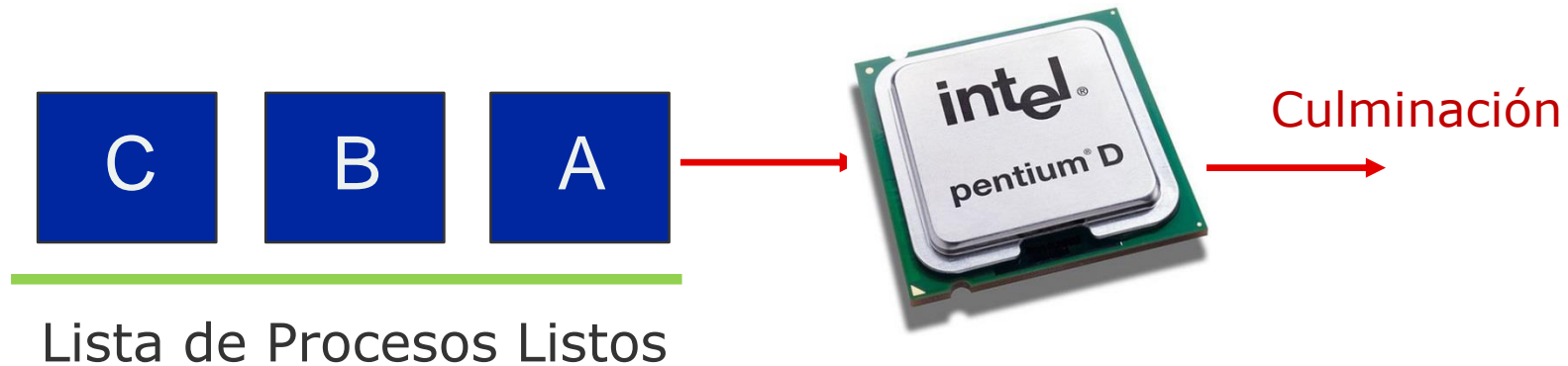
# Criterios de Planificación

1. Si el proceso utiliza exhaustivamente el CPU (CPU Bound) o los diversos dispositivos (I/O Bound).
2. Importancia del proceso. Tipo de procesamiento.
3. Cuánto tiempo real de ejecución lleva un proceso y cuánto tiempo estimado necesita para terminar.
4. Frecuencia con la que el proceso utiliza la memoria principal.

# **Políticas de Planificación**

# FIFO

- Los procesos son atendidos en el orden en que entraron a la lista de Ready. El proceso tiene asignado el CPU hasta que termina su ejecución.
  - ✓ No Apropiativa.
  - ✓ Generalmente se utiliza combinando con otros esquemas.



# Primer Trabajo más corto (SJF)

- Se ejecuta primero el proceso en espera que tiene el próximo menor tiempo estimado de ejecución, hasta terminar.
  - ✓ No Apropiativa
  - ✓ Favorece a los trabajos cortos a expensa de los largos.
  - ✓ La prioridad del proceso es inversamente proporcional al tiempo de ejecución.

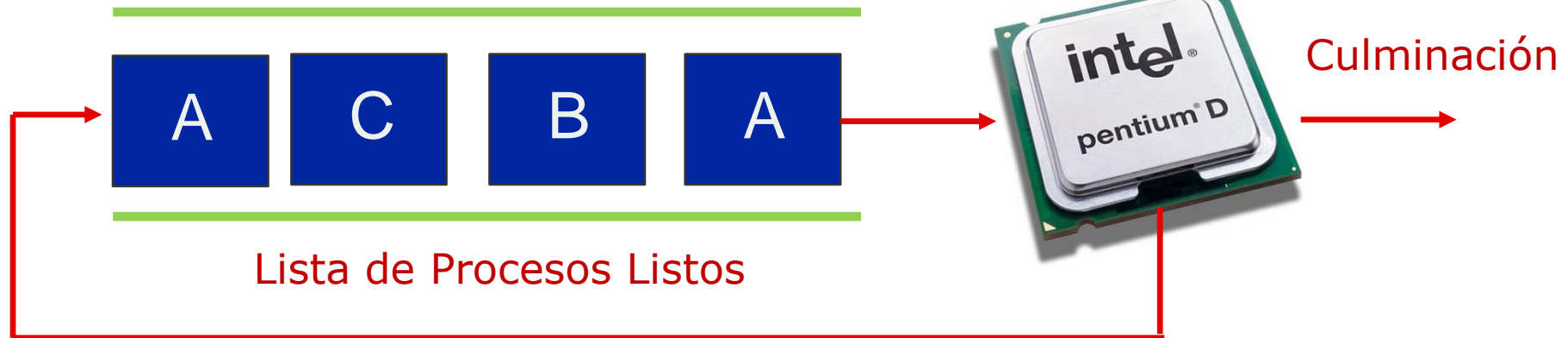
**Políticas de Planificación:**

# ROUND ROBIN

- Consiste en asignar el CPU al primer proceso de la lista de Ready durante un tiempo de ejecución (Quantum), el cual es igual para todos los procesos.
  - ✓ Variación del FIFO
  - ✓ Apropiativa.
  - ✓ El quantum puede variar: Carga del sistema, prioridad de los procesos.

# FIFO

## Apropiación



# Tiempo restante más corto (SRT)

- Una vez que un proceso comienza su ejecución, puede ser desplazado por un nuevo con menor tiempo de ejecución estimado.
- ✓ Apropiativa.
- ✓ Implica mayor actividad que el Primer Trabajo Más Corto (SJF).



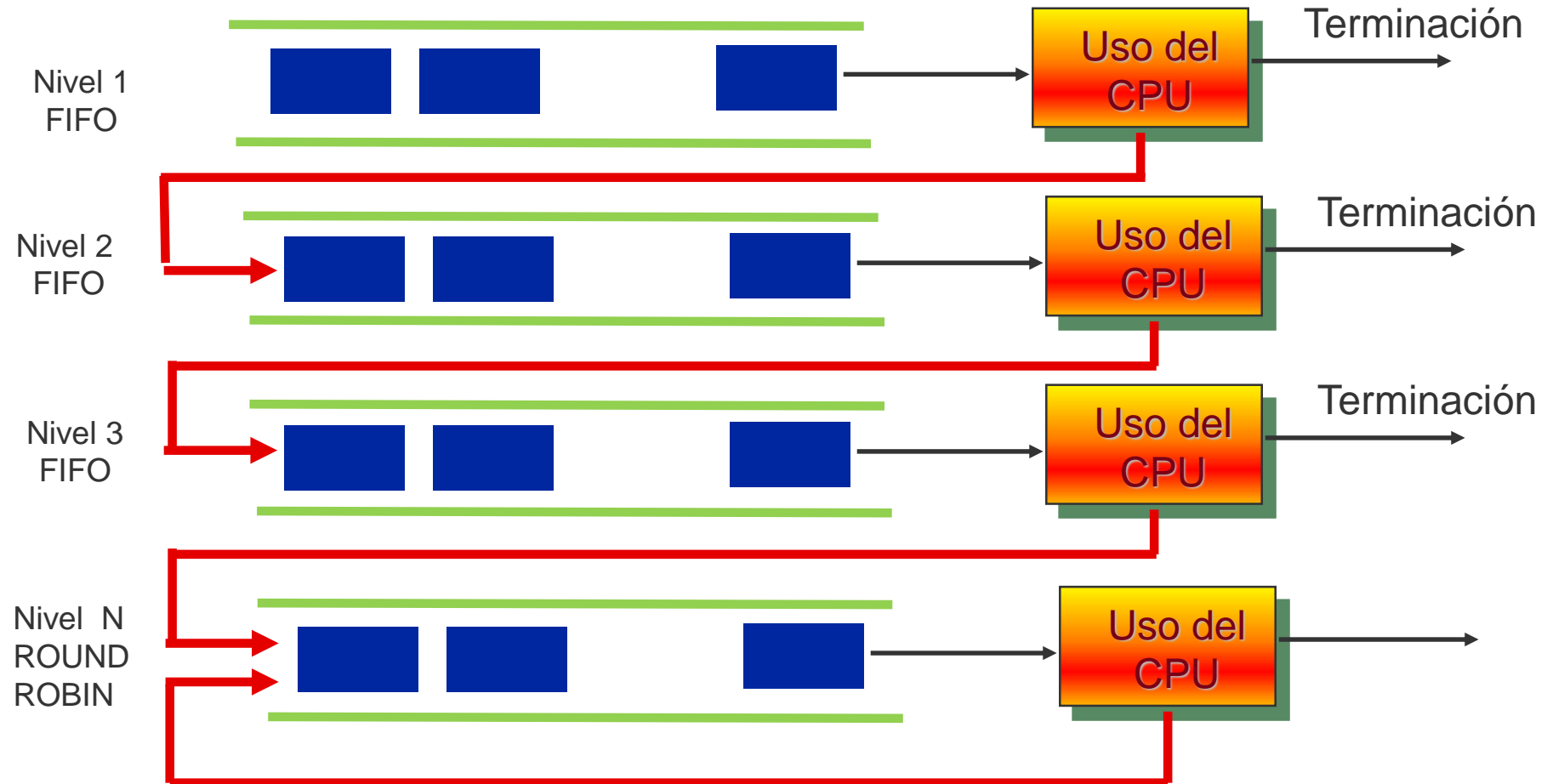
# Prioridades

- A cada proceso se le asigna una prioridad. Se le permite la ejecución al trabajo que tenga la mayor prioridad.
- Las prioridades pueden ser:
  - ✓ **Externas**: Definidas por el usuario.
  - ✓ **Internas**: Determinadas por el sistema.
- Pueden además clasificarse en:
  - ✓ **Estáticas**: Cuando los procesos mantienen su prioridad constante durante su existencia en el sistema
  - ✓ **Dinámicas**: Cuando las prioridades sufren cambios.

# Colas Múltiples

- El movimiento de los procesos se determina a través de varias colas de diferentes niveles.
- Un proceso nuevo entra a la red de colas, al final de la primera cola. Se desplaza por FIFO.
- Cuando a un proceso se le termina su quantum de tiempo, se coloca al final de la cola del siguiente nivel.
- El quantum asignado a un proceso cuando pasa a una cola de nivel inferior alcanza un valor mayor.
- Un proceso en cierta cola no puede ejecutarse a menos que estén vacías las colas de los niveles más altos.

# Colas Múltiples



# Evaluación de los Algoritmos de Planificación

## Elementos de Medida:

- Tiempo de respuesta (T): Tiempo durante el cual el proceso está presente en el sistema

$$T = \text{tiempo finalización} - \text{tiempo de llegada}$$

- Tiempo de ejecución en el CPU (t)
- Tiempo desperdiciado(W) :  $W = T - t$
- Tasa de penalización (P) :  $P = T / t$

# Evaluación del Algoritmo F.I.F.O. (P.E.P.S.)

L U E	A   B   C   C   D										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	

L: listo  
U: instante  
E: ejecución

L U E	E									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E

Proceso	Tiempo llegada	t	Tiempo Arranque	Tiempo Finalización	T	W	P
A	0	3	0	3	3	0	1.0
B	1	5	3	8	7	2	1.4
C	3	2	8	10	7	5	3.5
D	9	5	10	15	6	1	1.2
E	12	5	15	20	8	3	1.6

Promedio: 6.2

2.2

1.74

# Evaluación del Algoritmo

## Primer Trabajo más corto (S.J.F.)

L	A B C D										
U	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E		A	A	A	C	C	B	B	B	B	B

L: listo  
U: instante  
E: ejecución

L U E	E																			
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20
	D		D		D		D		D		E		E		E		E		E	

Proceso	Tiempo llegada	t	Tiempo Arranque	Tiempo Finalización	T	W	P
A	0	3	0	3	3	0	1.0
B	1	5	5	10	9	4	1.8
C	3	2	3	5	2	0	1.0
D	9	5	10	15	6	1	1.2
E	12	5	15	20	8	3	1.6

Promedio: 5.6

1.6

1.32

# Evaluación del Algoritmo

## Tiempo restante más corto (S.R.T.)

L	A B C D E										
U	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	A	A	B	C	C	B	B	B	B	D	

L: listo  
U: instante  
E: ejecución

L																			
U	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
E	E	E	D	D	D														

Proceso	Tiempo llegada	t	Tiempo Arranque	Tiempo Finalización	T	W	P
A	0	2	0	2	2	0	1.0
B	1	5	2	9	8	3	1.6
C	3	2	3	5	2	0	1.0
D	9	4	9	15	6	2	1.5
E	10	2	10	12	2	0	1.0

Promedio: 4

1

1.22

# Evaluación del Algoritmo Prioridades



Proceso	Tiempo Llegada	t	Prioridad	Tiempo Arranque	Tiempo Finalización	T	W	P
A	0	3	4	0	10	10	7	3.3
B	1	5	2	1	8	7	2	1.4
C	3	2	0	3	5	2	0	1.0
D	9	5	4	10	15	6	1	1.2
E	12	5	4	15	20	8	3	1.6

Menor numero,  
mayor prioridad

Promedio: 6.6 4.3 1.7



## Evaluación del Algoritmo : Round Robin

L U E	Procesos										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
0											
1	A	A									
2			A								
3				B							
4					B						
5						B					
6							B				
7								C			
8									C		
9										B	
10											

L: listo  
 U: instante  
 E: ejecución

L U E	E																			
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20
	D		D		D		D		E		E		E		E		D		E	

Proceso	Tiempo llegada	t	Tiempo Arranque	Tiempo Finalización	T	W	P
A	0	3	0	3	3	0	1.0
B	1	5	3	10	9	4	1.8
C	3	2	7	9	6	4	3.0
D	9	5	10	19	10	5	2.0
E	12	5	14	20	8	3	1.6

**Promedio: 7.2**

## 3.2

1.88

El quantum es de 4 unidades