

Unidad 4

Sistemas Operativos (Parte 2)

1º DAW. SISTEMAS INFORMÁTICOS

Índice

1. Software de base de un sistema informático
2. Sistema Operativo. Elementos y estructura del sistema operativo
3. Elementos de los sistemas operativos
4. Estructura de los sistemas operativos
 1. Monolíticos
 2. Capas
 3. Micronúcleo
 4. Híbridos
 5. Máquina Virtual
5. Funciones del Sistema Operativo. Recursos
 1. Gestión de Procesos
 2. Gestión de Memoria
 3. Gestión de Archivos
 4. Gestión de Entrada / Salida (E/S)

1. Software de base de un sistema informático

UT4. SISTEMAS OPERATIVOS (PARTE 2)

1. Software de base de un SI

Software de base (o de sistema) es el conjunto de programas que se encargan de gestionar los recursos hardware de los sistemas informáticos, proporcionando una abstracción acerca del mismo a los usuarios.

Facilitan el uso del hardware proporcionando una interfaz, no sólo a los usuarios finales si no también a los programadores por medio de una API (Application Programming Interface)

Dentro del software de base se encuentran los sistemas operativos, drivers, herramientas de diagnóstico y otras utilidades.



2. Sistemas Operativos. Elementos y Estructura del Sistema Operativo.

Sistema Operativo (SO o OS). Programa o Conjunto de Programas que colaboran entre ellos para administrar los elementos físicos de un sistema de informático, optimizando su uso y ofreciendo determinados servicios a los programas de aplicación, mientras ofrece una interfaz entre los usuarios y el hardware del sistema.

Se encarga del **uso compartido ordenado y protección** de los recursos entre diferentes usuarios, evitando que un usuario acceda a recursos para los que no está autorizado.

Para este propósito los SO puede ejecutar las instrucciones en dos niveles diferentes:

- Modo Usuario / Protegido
- Modo Núcleo / Kernel



2. Sistemas Operativos. Elementos y Estructura del Sistema Operativo.

Modo usuario (Más restrictivo) o modo protegido.

- No se tiene acceso al hardware.
- Las instrucciones solo puede acceder a su espacio de direcciones.
- Usan el API del SO para obtener sus servicios.
- Es el modo que usan las aplicaciones que utilizamos.

Modo Núcleo (Menos restrictivo) o modo supervisor

- Las instrucciones pueden acceder a TODA la memoria.
- Las instrucciones pueden acceder directamente al hardware.
- Es el modo en el que se ejecutan algunas partes del sistema operativo.

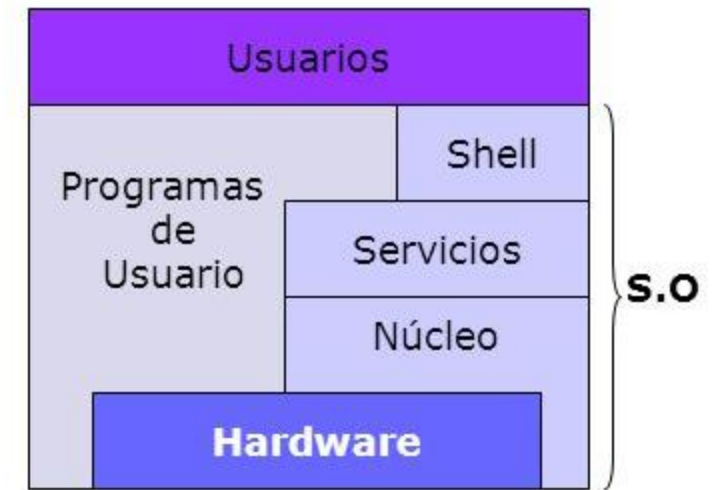
3. Elementos del Sistema Operativo.

- Se trata de un sistema muy complejo, eficiente, organizado y estructurado
- Sus **principales funciones** son:
 - Gestor de procesos.
 - Gestor de memoria virtual.
 - Gestor de almacenamiento secundario.
 - Gestor de entrada y salida.
 - Sistema de archivos.
 - Sistemas de protección.
 - Sistema de comunicaciones.
 - Programas de sistemas.
 - Gestor de recursos.



4. Estructura del Sistema Operativo.

- Cada SO se estructura de forma diferente pero se pueden distinguir principalmente:
 - **Núcleo o Kernel.** Parte del SO que interactúa directamente con el hardware. Se encarga principalmente del procesador, de la gestión básica de memoria y el tratamiento de interrupciones.
 - **Servicios.** Ofrecidos al software de aplicación por medio de llamadas al sistema. Permiten la realización de operaciones al software de aplicación en modo protegido.
 - **Interfaz de Usuario.** Encargada de recibir las órdenes de los usuarios, procesarlas y ejecutarlas si procede. Existen dos tipos de interfaz:
 - CLI. Mediante comandos.
 - GUI. Mediante gráficos.



Ejercicios de refuerzo / ampliación

8. Una característica importante de los sistemas Linux es que pueden cambiar fácilmente su GUI, al contrario de Windows o MacOS. Investiga al menos 4 GUI específicos para este SO, incluyendo alguna imagen, características más destacadas y en que distribuciones se encuentran por defecto.

8. Al igual que el GUI, Linux permite cambiar fácilmente el CLI, también denominado Shell. Nombra al menos 3 tipos distintos.

4. Estructura del Sistema Operativo.

Clasificación según la estructura:

1. Monolíticos
2. Capas
3. Micronúcleo
4. Híbridos
5. Máquina Virtual

4.1 Monolíticos

Están formados por un único programa que contiene TODA la funcionalidad del sistema.

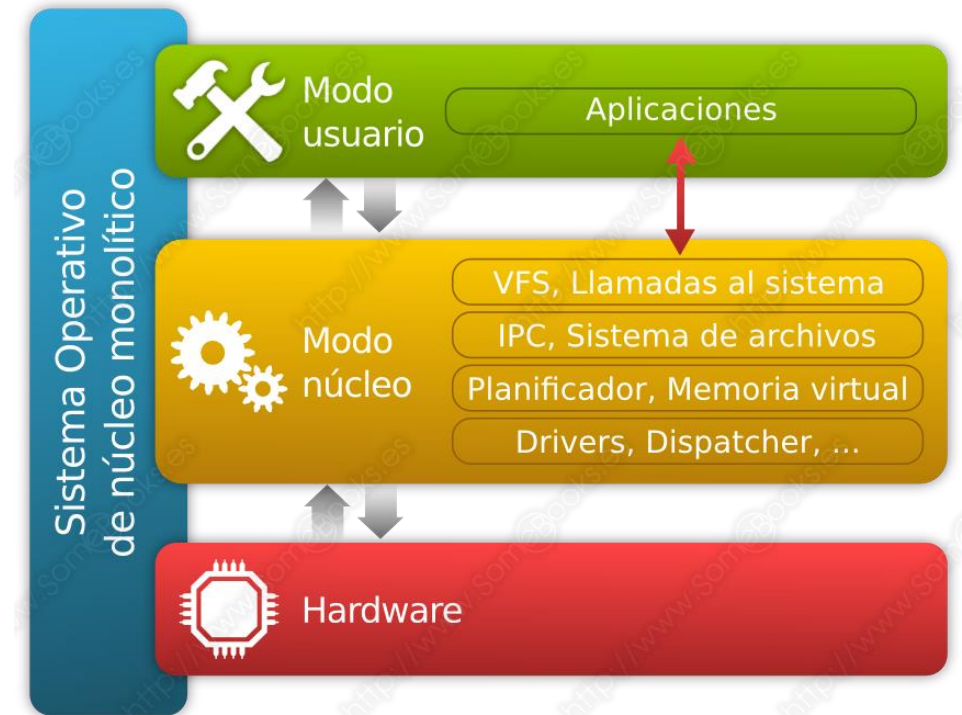
Todos sus componentes se ejecutan en modo núcleo.

Son rápidos y poco fiables.

Se adaptan difícilmente a otras máquinas y entornos.

Ejemplos:

- Solaris
- FreeBSD
- OSX (versiones anteriores a la 9)
- GNU/Linux
- Windows anteriores a XP

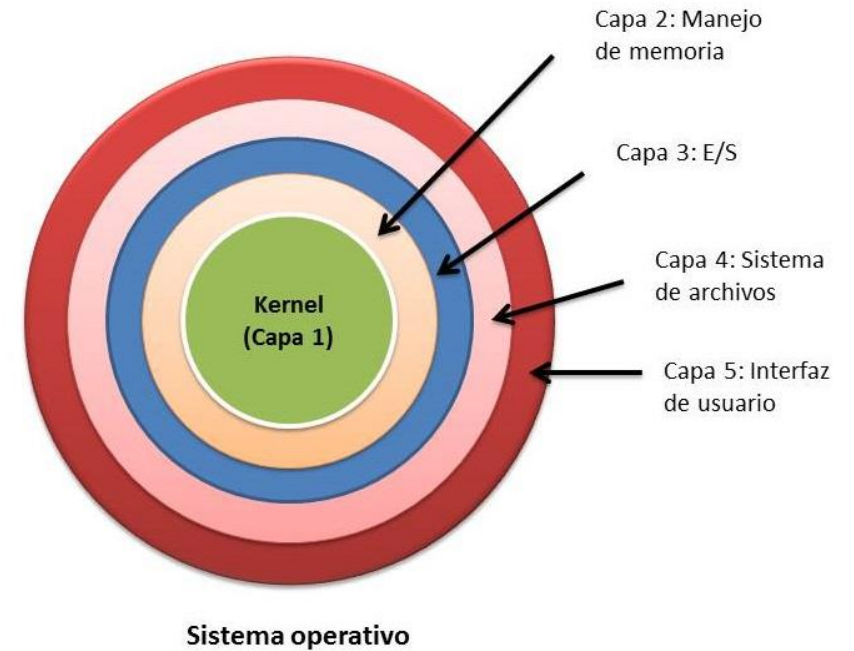


4.2 Capas

Estos SO se dividen en capas, de forma que cada capa ofrece servicios a las capas de nivel superior y solo utiliza los servicios de su capa inferior.

Ejemplos:

- THE
- OS/2



4.3 Micronúcleo

También llamado microkernel o cliente-servidor, el núcleo implementa los servicios básicos y actúa en modo protegido.

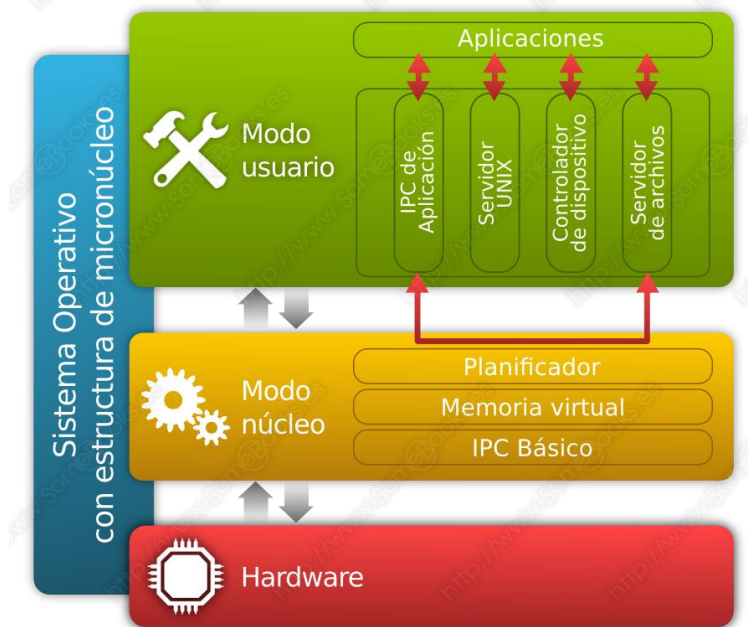
El resto de funciones se implementan como procesos normales en modo usuario.

Los procesos pueden ser reemplazados por otros y un error en uno de ellos probablemente afecte menos al resto de componentes.

Sin embargo, existe una sobrecarga de comunicación entre módulos mucho más lenta que en las estructuras anteriores.

Ejemplos:

- AIX
- AmigaOS
- Minix
- Symbian



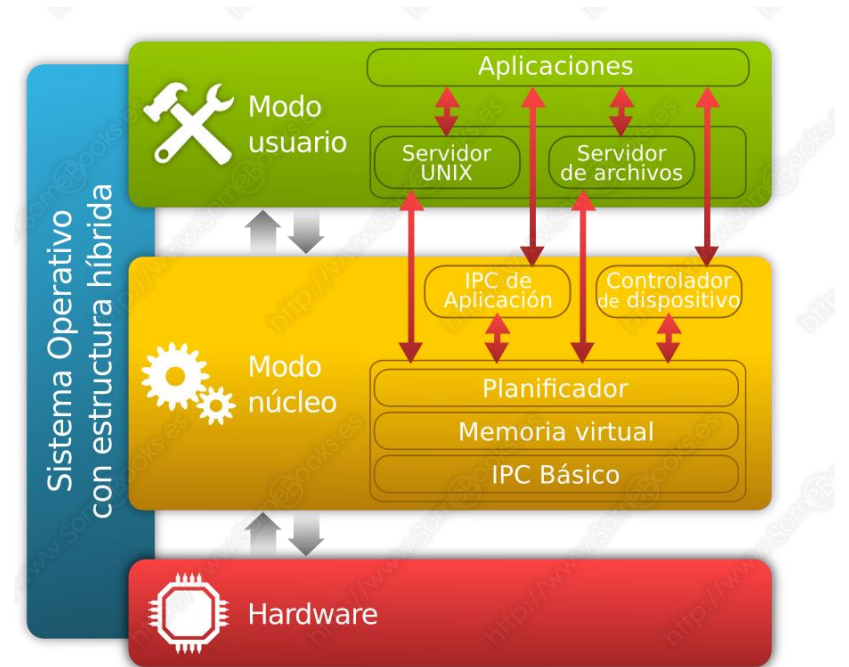
4.4 Híbrido

Se trata de un micronúcleo algo más rápido en el que se incluye mayor funcionalidad.

Tiene tendencia a un monolítico en el que se pueden incluir dentro del microkernel los módulos que se deseen bajo demanda dejando el resto en modo usuario.

Ejemplos:

- GNU/Linux
- Windows a partir de XP
- MacOS X a partir de la versión 9.
- Versiones de Servidor en General.



4.5 Máquinas Virtuales

El núcleo recibe el nombre de hipervisor o monitor virtual.

Se encarga de las gestiones básicas y de proporcionar tantas máquinas virtuales como se le soliciten.

Los hipervisores pueden ser de dos tipos:

- **Tipo 1 o nativo, unhosted o bare metal.** Instalados sobre el hardware directamente.
- **Tipo 2, hosted.** Instalados sobre otro SO operativo existente.

Ejemplos Tipo 1:

- VMWare ESXI
- Xen
- Microsoft Hyper-V Server

Ejercicios de refuerzo

9. Busca en Internet al menos 3 programas de máquinas virtuales tipo 2. Indica sus fabricantes, historia, plataformas disponibles y última versión. Incluye junto a ellos su logotipo.

10. Clasifica los siguientes S.O. según su estructura:

- Windows 8.1
- GNU/Linux
- MacOS 10.14
- Android
- OS/2
- MS-DOS
- AmigaOS
- VMWare ESXi

5. Funciones de los S.O. Recursos.

A continuación estudiaremos las principales funciones de los sistemas operativos.

- ✓ Gestión de Procesos
- ✓ Gestión de Memoria
- ✓ Gestión de Archivos
- ✓ Gestión de E/S

5.1 Gestión de Procesos

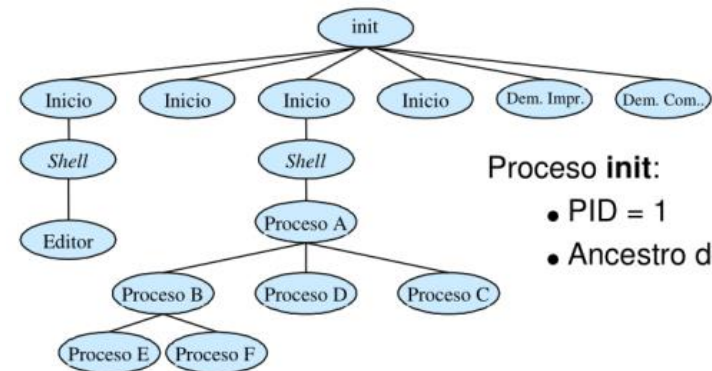
Programa. Conjunto de ficheros que contienen datos e instrucciones ejecutables por una arquitectura específica de S.I.

Proceso. Un programa cuando se encuentra en ejecución.

Servicio. Proceso que ejecuta en segundo plano (sin intervención del usuario). Esperan a que ocurra un suceso para ofrecer una determinada prestación al usuario.

PCB (Process Control Block). Estructura que usa el SO para almacenar la información de cada proceso disponible en el sistema. Entre ella se destaca:

- PID (Identificador de Proceso)
- PPID (Parent PID). Identificador del Proceso Padre que lo creó
- PC. Contador de Programa
- Registros del Procesador
- Estado



Proceso **init**:

- PID = 1
- Ancestro de todos los procesos

5.1 Gestión de Procesos

Funciones

Ofrecer a los procesos los recursos que necesiten, atendiendo a una estrategia de asignación concreta (permisos, prioridad, evitar interbloqueos, etc.)

Repartir el tiempo de ejecución del procesador entre varios procesos, de forma que esté ocupado el mayor tiempo posible, ofreciendo la sensación de que los procesos se están ejecutando a la vez y permitiendo que todos ellos tengan un tiempo de respuesta adecuado.

Facilitar la creación de procesos por parte del usuario y de otros procesos, y la comunicación entre distintos procesos. La creación de un proceso hijo por parte de un proceso padre se denomina *process spawning*.

5.1 Gestión de Procesos

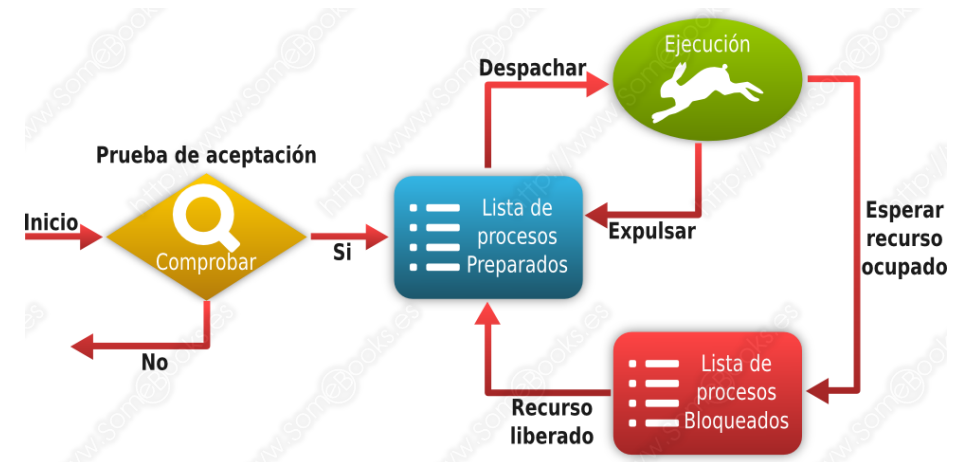
Los procesos desde que se crean hasta que se destruyen **pasan por varios estados**.

La parte del SO encargada de provocar esos cambios de estado recibe el nombre de **scheduler, planificador, distribuidor o dispatcher**. Existen al menos 3 estados:

En ejecución: En este estado se encontrará el proceso que ocupa la atención del procesador en ese momento. Si el ordenador dispone de varios procesadores, o varios núcleos, podrá existir un proceso en ejecución por cada uno de los núcleos presentes.

Preparado: En este estado se encuentran los procesos que no se están ejecutando, pero que podrían hacerlo en cualquier momento y sólo esperan su oportunidad para hacerlo.

Bloqueado: En este estado estarán los procesos que han solicitado algún servicio del sistema operativo y están esperando una respuesta.

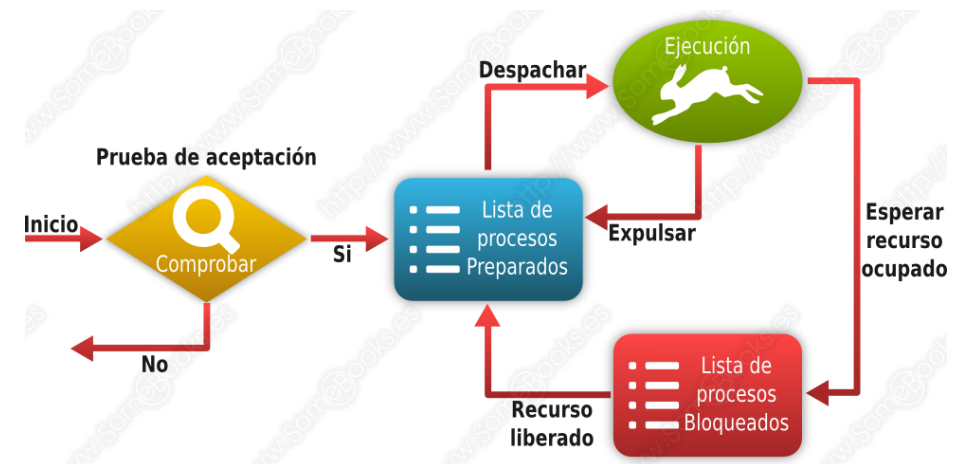


5.1 Gestión de Procesos

¿Cuándo hay varios esperando en la lista de Preparados cuál escoger?

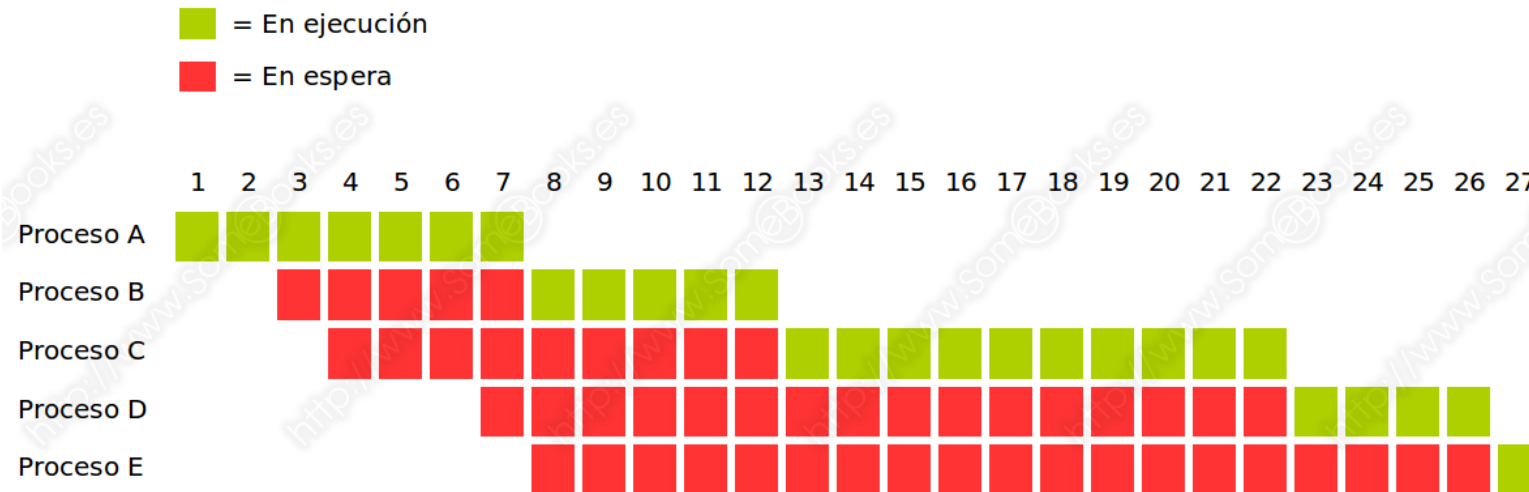
Existen varios tipos de algoritmos:

- ✓ No apropiativo (Una vez que un proceso está en ejecución sólo el puede soltarla)
- ✓ Apropiativo (Una vez que un proceso está en ejecución se le puede arrebatar el uso de la CPU).



5.1 Gestión de Procesos

FCFS / FIFO



Planificación FCFS		
Proceso	Momento de llegada	Duración
A	1	7
B	3	5
C	4	10
D	7	4
E	8	1

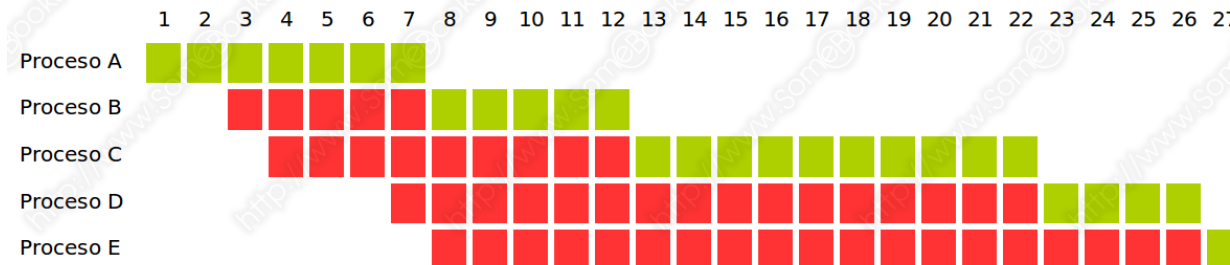
5.1 Gestión de Procesos

FCFS / FIFO

Planificación FCFS						
Proceso	Momento de llegada	Duración	Momento de comienzo	Momento de terminación	Tiempo de respuesta	Tiempo de espera
A	1	7	1	7	$7-0 = 7$	0
B	3	5	8	12	$12-2 = 10$	$10-5 = 5$
C	4	10	13	22	$22-3 = 19$	$19-10 = 9$
D	7	4	23	26	$26-6 = 20$	$20-4 = 16$
E	8	1	27	33	$33-7 = 26$	$26-1 = 25$

■ = En ejecución

■ = En espera

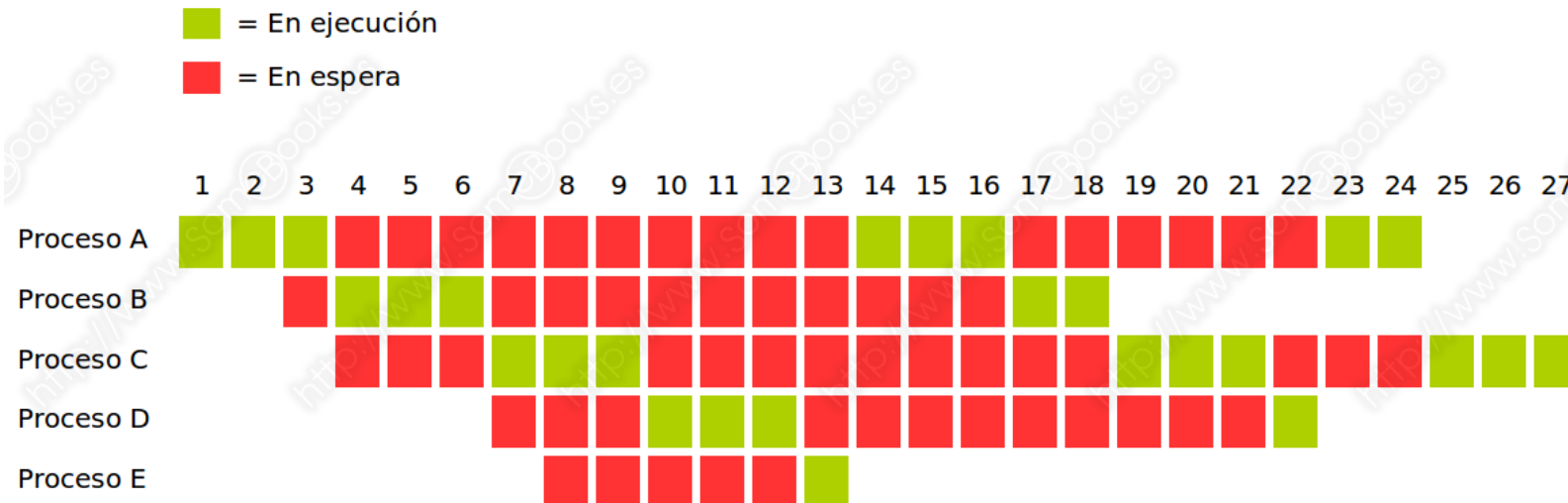


5.1 Gestión de Procesos

RR (Round Robin)

Quantum = 3

Planificación FCFS		
Proceso	Momento de llegada	Duración
A	1	7
B	3	5
C	4	10
D	7	4
E	8	1

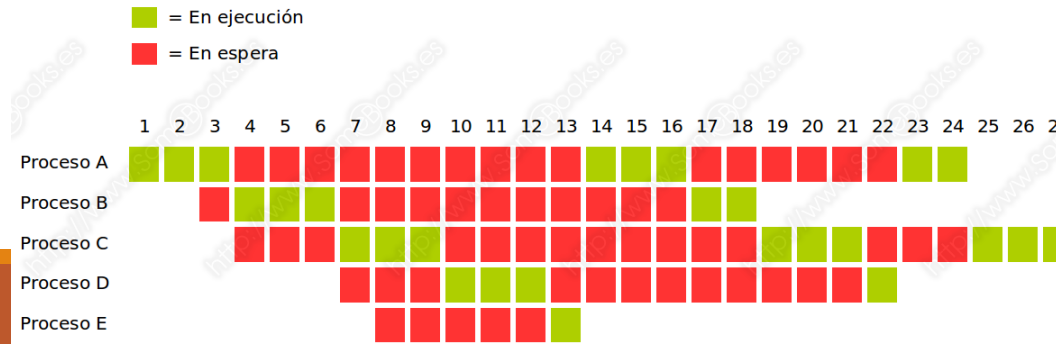


5.1 Gestión de Procesos

RR (Round Robin)

Quantum = 3

Planificación Round Robin						
Proceso	Momento de llegada	Duración	Momento de comienzo	Momento de terminación	Tiempo de respuesta	Tiempo de espera
A	1	8	1, 14, 23	24	$24 - 0 = 24$	$24 - 8 = 16$
B	3	5	4, 17	18	$18 - 2 = 16$	$16 - 5 = 11$
C	4	9	7, 19, 25	27	$27 - 3 = 24$	$24 - 9 = 15$
D	7	4	10, 22	22	$22 - 6 = 16$	$16 - 4 = 12$
E	8	1	13	13	$13 - 7 = 6$	$6 - 1 = 5$



Ejercicios refuerzo / ampliación

11. Investiga al menos otras dos técnicas apropiativas y otras dos no apropiativas. Explica su funcionamiento a grandes rasgos

11. Pon un ejemplo de ejecución de al menos una de las técnicas de ejecución de procesos estudiadas en el ejercicio de refuerzo.

5.2 Gestión de Memoria

La parte del sistema operativo encargada de determinar que partes de la memoria principal están libres u ocupadas y asignarla y arrebatársela a los procesos recibe el nombre de **administrador de memoria**.

Según la arquitectura de Von Neumann las instrucciones **deben estar almacenadas** en memoria principal para poder ser ejecutadas por lo que su correcta gestión influye en el rendimiento del sistema.

En la actualidad se hace uso de una técnica de gestión de memoria denominada memoria virtual con el fin de aumentar la multiprogramación.

5.2 Gestión de Memoria

La memoria virtual permite mantener en memoria principal sólo las partes de los procesos que se necesitan, dejando el resto en memoria secundaria (intercambio o swap).

Ventajas

- ✓ Permite mayor número de procesos en memoria.
- ✓ Permite ejecutar procesos cuyo tamaño en memoria es mayor que la disponible.

Desventajas

- ✓ Si no está bien gestionado se puede ralentizar el sistema. El movimiento de información entre la principal y la secundaria es muy lento.

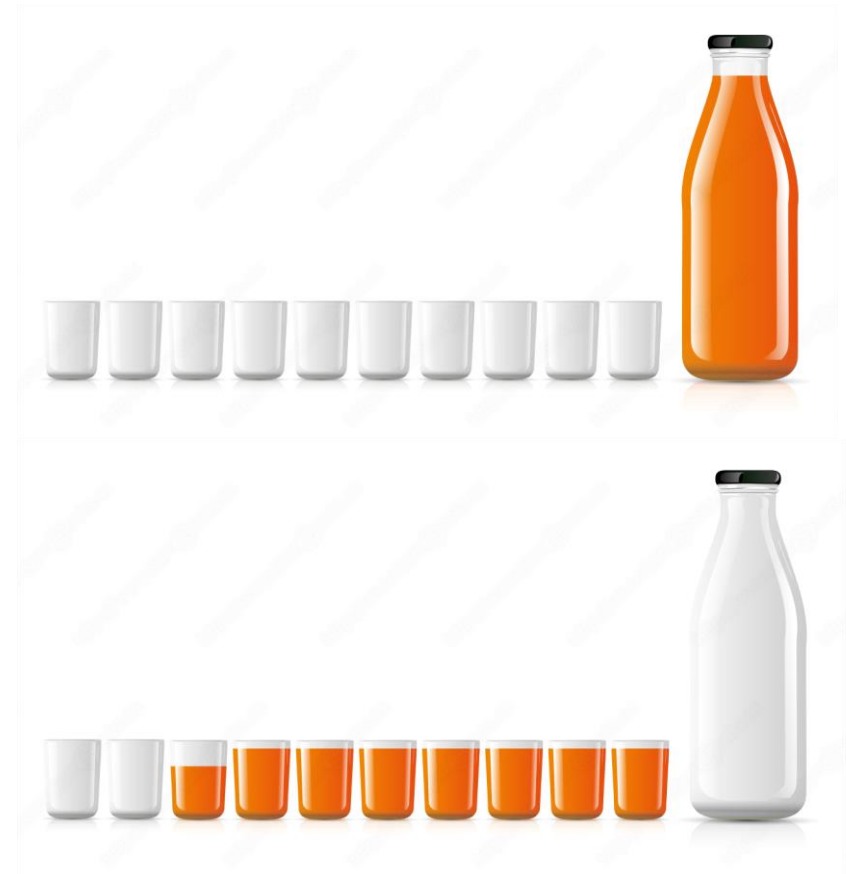
5.2 Gestión de Memoria

Un sistema común de gestión de memoria virtual es el que se utiliza mediante **paginación**.

Cada proceso se divide en fragmentos de un tamaño fijo denominado **página**.

La memoria se divide en fragmentos del mismo tamaño llamado **marcos de página**.

A cada marco se le asigna una página de un proceso. Páginas de un proceso no tienen por qué estar en posiciones contiguas de memoria.



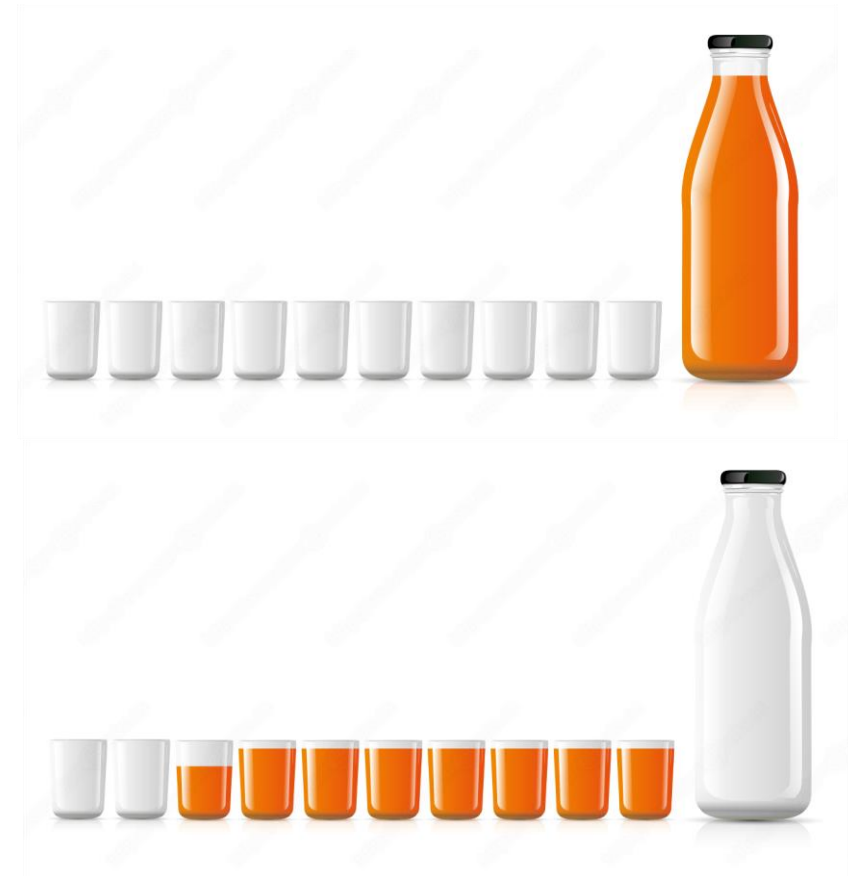
5.2 Gestión de Memoria

Parte de las páginas de un proceso estarán en memoria principal y otras partes en memoria secundaria.

Cuando un proceso requiere de una página que no está en memoria principal, se produce lo que se llama un **fallo de página**. Se busca un marco libre y se trae de memoria secundaria.

¿Qué pasa si no hay ningún marco libre? Hay que reemplazar uno. Llevarlo a secundaria y liberarlo para que entre el nuevo.

Esta elección influye de manera importante en el rendimiento y se realiza por medio de un algoritmo de reemplazo de página.



Ejercicios refuerzo / ampliación

12. Investiga al menos dos técnicas de algoritmos de reemplazo de páginas. ¿En qué se basan para elegir la página que debe almacenar la memoria?

12. Investiga sobre el método de gestión de memoria denominado **Segmentación**. Explica a grandes rasgos como funciona.

5.3 Gestión de Archivos

Las partes del sistema operativo encargadas de la gestión de la información en memoria secundaria reciben el nombre de **sistema de particiones** y **sistema de archivos**.

Una partición es una división lógica de un dispositivo de almacenamiento

Un archivo es una secuencia ordenada y estructurada de bytes que contienen información no volátil almacenado en una memoria no interna.

Un directorio es una unidad de almacenamiento de archivos y otros directorios con fines organizativos.

5.3 Gestión de Archivos

Dentro de los **sistemas de particiones** podemos distinguir dos principalmente:

- MBR (Master Boot Record). Más antiguo.
- GPT. (GUID Partition Table). Más moderno.

5.3 Gestión de Archivos

Aunque cada SO dispone de su **sistema de archivos**, es común que **puedan trabajar con varios de ellos**. Estos determinan entre otras cosas, el número máximo de archivos, el tamaño máximo de cada archivo, seguridad, etc... Se pueden destacar:

- FAT 16 / 32
- NTFS
- HFS / HFS +
- Ext 3/4

Ejercicios de refuerzo / ampliación

13. Indica para qué sistema operativo en concreto fueron creados los sistemas de archivos vistos con anterioridad. Incluye además tamaño máximo de archivo que admiten.

13. Proporciona los mismos datos del ejercicio anterior para el sistema F2FS.

5.3 Gestión de Archivos

Un **archivo o fichero** es una secuencia estructurada de bits que permite almacenar información para posteriormente ser recuperada en un dispositivo de almacenamiento permanente (discos duros, pendrives, etc.)

Los S.O. se encargan de :

- facilitar su **organización lógica** por medio de directorios o carpetas. Los directorios son contenedores de otras carpetas y directorios
- facilitar su **organización física**, asignando y liberando el espacio necesario en los dispositivos a los distintos ficheros solicitados por los procesos.

5.3 Gestión de Archivos

La mayoría de S.O. suelen **organizar los archivos de forma lógica** por medio de una estructura jerárquica en forma de árbol. De forma que todos los archivos cuelgan de un directorio principal denominado **raíz o root**.

Las hojas de este árbol son los ficheros y los nudos los directorios.

El **acceso lógico** a un fichero se puede indicar por medio de una ruta o camino:

Absoluto: Indicando el camino desde la raíz hasta el fichero.

- C:\> C:\Users\Administrador\listado.txt

Relativo: Indicando el camino desde el directorio de trabajo.

- C:\Users> Adminitrador\listado.txt

5.4 Gestión de Entrada/Salida

Los S.O. proporcionan los mecanismos necesarios para comunicarse con los distintos dispositivo de E/S en el mercado. Dado que se tratan de dispositivos muy lentos requieren de mecanismos que no acaparen la CPU.

Existen varias alternativas.

- La CPU espera a que el dispositivo devuelva el dato. (Muy lento)
- **Interrupciones.** El procesador solicita datos a los dispositivos y estos le interrumpen para que atienda su petición.
- **DMA (Direct Memory Access).** El procesador solicita datos y el dispositivo accede a una posición de memoria donde los vuelca. Cuando el procesador pueda los cogerá de allí y viceversa.