

# Tema 03 - Software de un sistema informático

A dark blue diagonal gradient bar that starts from the bottom left and extends towards the top right, covering the lower half of the slide.

# 1. Introducción

El software de un sistema informático está formado por programas, estructuras de datos y documentación asociada. Así, el software está distribuido en el ordenador, los periféricos y el subsistema de comunicaciones.

Ejemplos de software:

- Sistemas operativos
- Paquetes ofimáticos
- Compresores
- Editores de imagen
- ...



## 2. Requisitos e instalación

### Determinación del equipo necesario

Lo primero que debemos hacer es conocer qué necesita la aplicación para que funcione adecuadamente en el ordenador, es decir, qué características o requisitos necesarios tendrá que tener el sistema informático. Cada desarrollador crea sus aplicaciones enfocadas a plataformas concretas, con unas necesidades de hardware y software necesarias para su funcionamiento. Una aplicación creada para una plataforma no podrá ser instalada en otra distinta. Tampoco podrá ser instalada la aplicación si nuestro sistema informático no cumple los requisitos mínimos. Antes de proceder a la instalación de una aplicación tendrá que reunir la información sobre el hardware de su ordenador y deberá verificar que su hardware le permite realizar el tipo de instalación que desea efectuar.

## 2. Requisitos e instalación

### Determinación del equipo necesario

Las características para que la aplicación se ejecute adecuadamente pueden ser de:

Naturaleza hardware	Naturaleza software
<ul style="list-style-type: none"><li>- Plataforma hardware</li><li>- Procesador</li><li>- Memoria RAM mínima.</li><li>- Espacio mínimo disponible en el soporte de almacenamiento.</li><li>- Tarjeta gráfica</li><li>- Resolución recomendada del monitor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plataforma software: sistema operativo bajo el que funciona la aplicación.</li><li>- Otros paquetes software adicionales necesarios</li></ul>

## 2. Requisitos e instalación

### Determinación del equipo necesario

Teniendo en cuenta todo esto, los fabricantes de aplicaciones informáticas suelen establecer tres niveles de requisitos para la instalación de sus aplicaciones:

- Equipo básico.
- Equipo opcional.
- Equipo en red.

## Ejercicio

Supón que quieres instalar Debian en el ordenador del cole. Investiga primero cuáles son sus restricciones hardware y/o software y si podrías instalarlo en dicho dispositivo.

## 2. Requisitos e instalación

### Ejecución del programa de instalación

Por la instalación de un programa o aplicación informática entendemos el conjunto de pasos que nos van a permitir copiar los archivos necesarios, configurar, implantar y poner en funcionamiento una aplicación en un sistema informático.

La mayoría de las aplicaciones presentan dos niveles en función de los conocimientos del usuario:

- Instalación básica
- Instalación personalizada o avanzada

## 2. Requisitos e instalación

### Ejecución del programa de instalación

- **Instalación básica:** Este nivel está diseñado para usuarios con pocos conocimientos informáticos. El programa realizará una instalación en función de los elementos que detecte en el equipo y según unos parámetros básicos establecidos por defecto por el fabricante.
- **Instalación personalizada o avanzada:** Permite al usuario experto incluir o eliminar elementos de la aplicación con el fin de optimizar los recursos sistema informático, instalando sólo aquellos elementos de la aplicación que se van a utilizar. *Por ejemplo, la instalación personalizada del paquete Microsoft Office permite elegir los programas a instalar (Microsoft Word, Excel, PowerPoint, etc.)*



## 2. Requisitos e instalación

### Configuración de la aplicación

Una vez realizado correctamente el proceso de instalación sólo queda configurar las opciones de la aplicación, a veces también del sistema operativo, y configurar el entorno de trabajo. En la configuración se pueden modificar los parámetros establecidos por defecto para la aplicación.

Algunas aplicaciones pueden generar una serie de archivos de configuración con los datos introducidos por los usuarios. El usuario debe realizar una última tarea antes de comenzar a utilizar la aplicación: configurar el entorno de trabajo. Esto consiste en definir una serie de parámetros de funcionamiento que adecuen el funcionamiento de la aplicación a las exigencias del usuario.

## 2. Requisitos e instalación

### Configuración de la aplicación

Este proceso se realizará en el caso que no sea satisfactoria la configuración establecida por defecto por el programa. Entre estos parámetros aparecen:

- **Ajuste y distribución de la pantalla** (tamaños de las ventanas, colores, tipos de letras, cambio de resolución, etc.).
- **Definición de directorios de trabajo** (directorios para los archivos, proyectos, plantillas, etc.).

### 3. Tipos de aplicaciones informáticas

Podemos decir que las aplicaciones informáticas pueden clasificarse en dos tipos, en función del ámbito o la naturaleza de uso:

- Aplicaciones de propósito general.
- Aplicaciones de propósito específico.



# 3. Tipos de aplicaciones informáticas

## Aplicaciones de propósito general

Se emplean para el desempeño de funciones no específicas (informes, documentos, presentaciones, gráficos, hojas de cálculo, etc.). Se suelen comercializar en paquetes integrados denominados suites, tales como: Microsoft Office, OpenOffice, StarOffice, Lotus SmartSuite, etc. y se componen de:

- **Gestión de texto:**
  - Editores de texto (no permiten formato, como por ejemplo Notepad).
  - Procesadores de texto (Microsoft Word, Writer de OpenOffice).
  - Programas de autoedición, maquetación y diseño: Microsoft Publisher.
- **Hoja de cálculo** (Microsoft Excel, Calc de OpenOffice, Lotus 1-2-3).
- **Asistente personal:** agenda, calendario, listín telefónico.
- **Generador de presentaciones** (Microsoft PowerPoint, Impress de OpenOffice).
- **Herramientas de acceso y gestión de bases de datos** (Microsoft Access, Base de OpenOffice).
- **Editores de XML y HTML** (Microsoft FrontPage).

# 3. Tipos de aplicaciones informáticas

## Aplicaciones de propósito específico

Las aplicaciones de propósito específico se utilizan para el desempeño de funciones específicas, científicas, técnicas o de gestión, tales como:

- **Administración, contabilidad, facturación, gestión de almacén, RRHH:** por ejemplo ContaPlus.
- **Entorno gráficos de desarrollo:** Visual Studio, Borland Builder C++, etc.
- **Herramientas de administración de bases de datos:** Oracle, phpMyAdmin, etc.
- **Herramientas de gestión de red:** Tivoli, NetView, etc.
- **Herramientas de diseño gráfico y maquetación:** Corel Draw, Visio, Adobe PhotoShop, PaintShop, etc.
- **Herramientas de ingeniería y científicas** utilizadas en ámbitos de investigación, en universidades, etc.

## Ejercicio

¿De propósito general o específico?

- Windows Movie Maker
- Audacity
- Paint
- Wordpad
- Auto CAD
- PDF tool
- Open Office
- Sony Vegas

## 4. Licencias Software

Las licencias software nos sirven para establecer un contrato entre el autor de una aplicación software (sometido a propiedad intelectual y a derechos de autor) y el usuario. En el contrato se definen con precisión los derechos y deberes de ambas partes, es decir, los “actos de explotación legales”.

Por otra parte, entendemos por derecho de autor o copyright la forma de protección proporcionada por las leyes vigentes en la mayoría de los países para los autores de obras originales incluyendo obras literarias, dramáticas, musicales, artísticas e intelectuales, tanto publicadas como pendientes de publicar.

## 4. Licencias Software

Pueden existir tantas licencias como acuerdos concretos se den entre el autor y el usuario.

Distinguimos varios tipos de software o licencias en función de lo limitadas que estén las acciones del usuario sobre el mismo:

- Software propietario.
- Software libre.
- Software semilibre.
- Software de dominio público.
- Software con copyleft.



## 4. Licencias Software

### Software propietario

Se trata del software cuya redistribución o modificación están prohibidos o necesitan una autorización. Los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o su código fuente no está disponible, o el acceso a éste se encuentra restringido. Así, cuando el usuario adquiere una licencia software propietario lo que se le otorga es el derecho de uso de la aplicación.



## 4. Licencias Software

### Software propietario

En el software propietario o “no libre” una persona física o jurídica (compañía, corporación, fundación, etc.) posee los derechos de autor sobre un software, negando o no otorgando, al mismo tiempo, los derechos de usar el programa con cualquier propósito; de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las propias necesidades (donde el acceso al código fuente es una condición previa); de distribuir copias; o de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras (para esto el acceso al código fuente es un requisito previo).

De esta manera, un software sigue siendo no libre aún si el código fuente es hecho público, cuando se mantiene la reserva de derechos sobre el uso, modificación o distribución (por ejemplo, el programa de licencias Shared source, de código abierto para uso académico de Microsoft)

# 4. Licencias Software

## Software libre

Proporciona al usuario las cuatro libertades siguientes, es decir, autoriza para:

- Utilizar el programa, para cualquier propósito.
- Estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a tus necesidades, debe proporcionarse las fuentes, directa o indirectamente, pero siempre de forma fácil y asequible.
- Mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás.
- Distribuir copias.



## 4. Licencias Software

### Software libre

Todo programa que no incorpore alguna de estas libertades se considera no libre o semilibre. El software libre suele estar disponible gratuitamente, o al precio de costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así, por lo tanto no hay que asociar software libre a "software gratuito" (denominado usualmente freeware), ya que, conservando su carácter de libre, puede ser distribuido comercialmente.

## 4. Licencias Software

### Software de dominio público

Es aquél que no está protegido con copyright y que no requiere de licencia, pues sus derechos de explotación son para toda la humanidad. Esto ocurre cuando el autor lo dona a la humanidad o si los derechos de autor han expirado (en un plazo contado desde la muerte del autor, generalmente 70 años). En caso de que el autor condicione el uso de su software bajo una licencia, por muy débil que sea, ya no se consideraría software de dominio público.



## 4. Licencias Software

### Software con copyleft

Es el software libre cuyos términos de distribución no permiten a los redistribuidores agregar ninguna restricción adicional cuando lo redistribuyen o modifican, osea, la versión modificada debe ser también libre.



## Ejercicio 1

Busca el símbolo con el que se identifica a cada una de las licencias y pon tres ejemplos para cada una.

## Ejercicio 2

¿Qué es Freeware y Shareware? Busca dos ejemplos de cada una de ellas

## 5. Sistema operativo

El sistema operativo es un conjunto de programas que se encarga de gestionar los recursos hardware y software del ordenador, por lo que actúa como una interfaz entre los programas de aplicación del usuario y el hardware puro.





## 5. Concepto y objetivos de los sistemas operativos

- **Abstraer al usuario de la complejidad del hardware:** El sistema operativo hace que el ordenador sea más fácil de utilizar.
- **Eficiencia:** Permite que los recursos del ordenador se utilicen de la forma más eficiente posible. *Por ejemplo, se deben optimizar los accesos a disco para acelerar las operaciones de entrada y salida.*
- **Permitir la ejecución de programas:** Cuando un usuario quiere ejecutar un programa, el sistema operativo realiza todas las tareas necesarias para ello, tales como cargar las instrucciones y datos del programa en memoria, iniciar dispositivos de entrada/salida y preparar otros recursos.

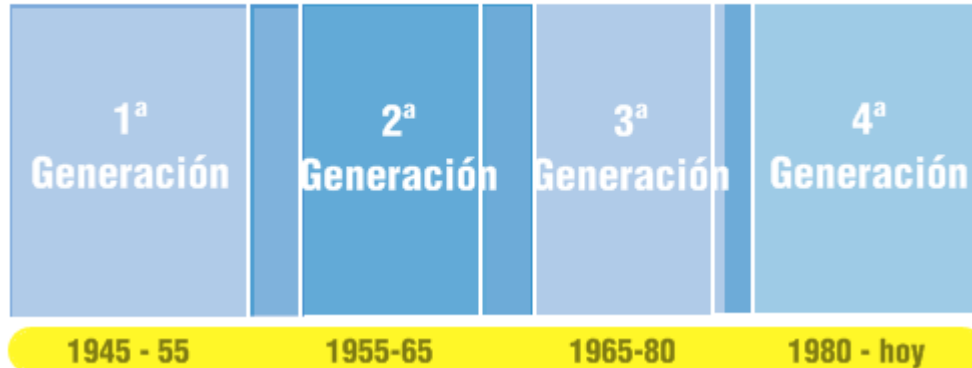
## 5. Concepto y objetivos de los sistemas operativos

- **Acceder a los dispositivos entrada/salida:** El sistema operativo suministra una interfaz homogénea para los dispositivos de entrada/salida para que el usuario pueda utilizar de forma más sencilla los mismos.
- **Proporcionar una estructura y conjunto de operaciones para el sistema de archivos.**
- **Controlar el acceso al sistema y los recursos:** en el caso de sistemas compartidos, proporcionando protección a los recursos y los datos frente a usuarios no autorizados.
- **Detección y respuesta ante errores:** El sistema operativo debe prever todas las posibles situaciones críticas y resolverlas, si es que se producen.

## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

El hardware y el software de los sistemas informáticos han evolucionado de forma paralela y conjunta en las últimas décadas. Por lo que la evolución que vamos a ver de los sistemas operativos está estrechamente relacionada con los avances en la arquitectura de los ordenadores que se produjo de cada generación.

### **Evolución histórica de los Sistemas Operativos**



## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Primera generación (1945-1955)

Los primeros ordenadores estaban contruidos con tubos de vacío. En un principio no existían sistemas operativos, se programaba directamente sobre el hardware. Los programas estaban hechos directamente en código máquina y el control de las funciones básicas se realiza mediante paneles enchufables.

Hacia finales de 1950 aparecen las tarjetas perforadas que sustituyen los paneles enchufables. Las tarjetas perforadas supusieron un enorme paso ya que permitían codificar instrucciones de un programa y los datos en una cartulina con puntos que podía interpretar el ordenador. La mayoría de los programas usaban rutinas de E/S y un programa cargador (automatizaba la carga de programas ejecutables en la máquina) esto constituía una forma rudimentaria de sistema operativo.

## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Segunda Generación (1955-1965)

Esta generación se caracteriza por la aparición de los transistores que permitieron la construcción de ordenadores más pequeños y potentes. La programación se realizaba en lenguaje ensamblador y en FORTRAN sobre tarjetas perforadas. Otro aspecto importante de esta generación es el procesamiento por lotes, en el cual mientras el sistema operativo está ejecutando un proceso, éste último dispone de todos los recursos hasta su finalización. La preparación de los trabajos se realiza a través de un lenguaje de control de trabajos conocido como JCL. El sistema operativo residía en memoria y tenía un programa de control que interpretaba las tarjetas de control, escritas JCL.

Dependiendo del contenido de la tarjeta de control el sistema operativo realizaba una acción determinada. Este programa de control es un antecedente de los modernos intérpretes de órdenes.

## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Segunda Generación (1955-1965)

#### *Procesamiento Fuera de línea (Offline)*

Como mejora del procesamiento por lotes surgió el procesamiento fuera de línea (off-line), en el cual las operaciones de carga de datos y salida de resultados de un proceso podían realizarse de forma externa y sin afectar al tiempo que el procesador dedicaba a los procesos. A esto ayudó la aparición de las cintas magnéticas y las impresoras de líneas. Ejemplos de sistemas operativos de la época son FMS (Fortran Monitor System) y IBSY

## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Tercera Generación (1965-1980)

La aparición de los circuitos integrados (CI) supuso una mejora consiguiendo un menor tamaño y relación precio/rendimiento respecto de las máquinas de generaciones anteriores. En relación con los sistemas operativos, la característica principal de esta generación fue el desarrollo de la multiprogramación y los sistemas compartidos.

En los sistemas multiprogramados se cargan varios programas en memoria simultáneamente y se alterna su ejecución. Esto maximiza la utilización del procesador. Como evolución de aparecen los sistemas de tiempo compartido donde el tiempo del procesador se comparte entre programas de varios usuarios pudiendo ser programas interactivos. Algunos de los sistemas operativos de esta generación son OS/360, CTSS, MULTICS y UNIX.

## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Cuarta Generación (1980-hasta hoy)

En esta generación se producen grandes avances en la industria hardware como la creación de los circuitos LSI (integrados a gran escala). También aparecen los ordenadores personales, entre finales de la anterior generación y principios de la presente. Ejemplos de sistemas operativos de los primeros ordenadores personales son MS-DOS, desarrollado por Microsoft, Inc., para el IBM PC y MacOS de Apple Computer, Inc. Steve Jobs, cofundador de Apple, apostó por la primera interfaz gráfica basada en ventanas, iconos, menús y ratón a partir de una investigación realizada por Xerox. Siguiendo esta filosofía aparecería MS Windows. Durante los 90 apareció Linux a partir del núcleo desarrollado por Linus Torvalds.

Los sistemas operativos evolucionan hacia sistemas interactivos con una interfaz cada vez más amigable al usuario.



## 6. Evolución histórica de los sistemas operativos

### Cuarta Generación (1980-hasta hoy)

Los sistemas Windows han ido evolucionando, con diferentes versiones tanto para escritorio como para servidor (Windows 3.x, 98, 2000, XP, Vista, 7, Windows Server 2003, 2008, etc), al igual que lo han hecho Linux (con multitud de distribuciones, Ubuntu, Debian, RedHat, Mandrake, etc) y los sistemas Mac (Mac OS 8, OS 9, OS X, Mac OS X 10.6 "Snow Leopard", entre otros).

Un avance importante fue el desarrollo de redes de ordenadores a mediados de los años 80 que ejecutan sistemas operativos en red y sistemas operativos distribuidos. En un sistema operativo en red los usuarios tienen conocimiento de la existencia de múltiples ordenadores y pueden acceder a máquinas remotas y copiar archivos de un ordenador a otro. En un sistema distribuido los usuarios no saben donde se están ejecutando sus programas o dónde están ubicados sus programas, ya que los recursos de procesamiento, memoria y datos están distribuidos entre los ordenadores de la red, pero todo esto es transparente al usuario.

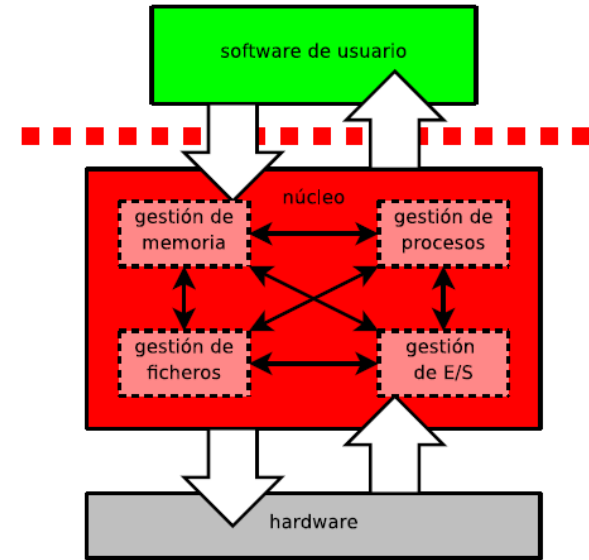
## 7. Tipos de sistemas operativos

Tipos de sistemas operativos		
Por estructura	Por sus servicios	Por su forma
Monolíticos	Monousuario	Sistema operativo en red
Jerárquicos	Multiusuario	
Máquina Virtual	Monotarea	
Microkernel o Cliente-Servidor	Multitarea	Sistema operativo distribuido
Monolíticos	Monoprocesador	
	Multiprocesador	

# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su estructura

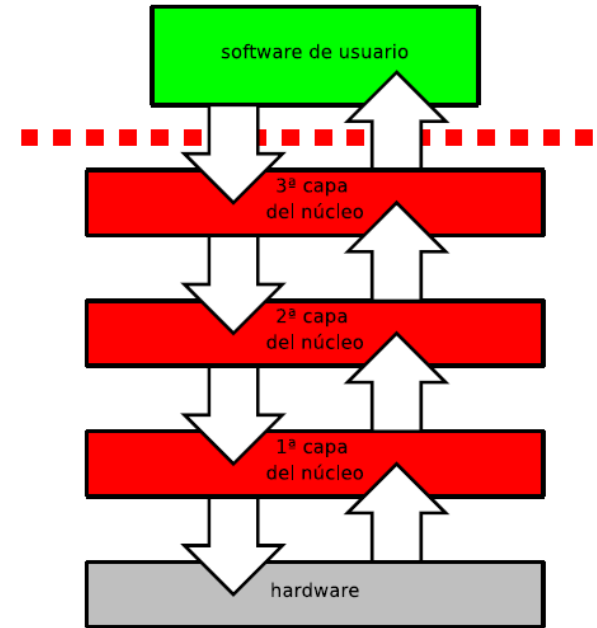
- **Monolíticos:** Es la estructura de los primeros sistemas operativos, consistía en un solo programa desarrollado con rutinas entrelazadas que podían llamarse entre sí. Por lo general, eran sistemas operativos hechos a medida, pero difíciles de mantener.



# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su estructura

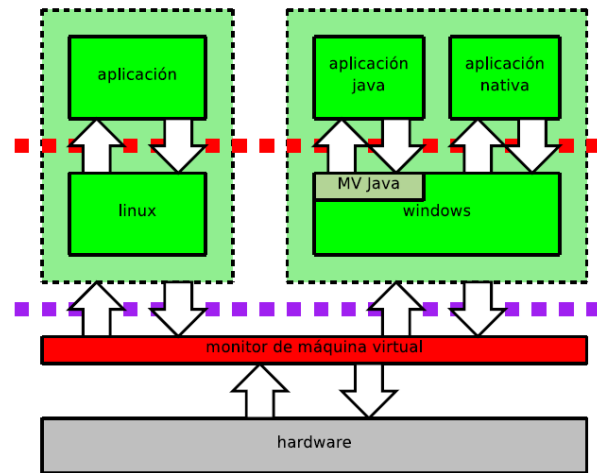
- **Jerárquicos:** Conforme las necesidades de los usuarios aumentaron, los sistemas operativos fueron creciendo en complejidad y funciones. Esto llevó a que se hiciera necesaria una mayor organización del software del sistema operativo, dividiéndose en partes más pequeñas, diferenciadas por funciones y con una interfaz clara para interoperar con los demás elementos



# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su estructura

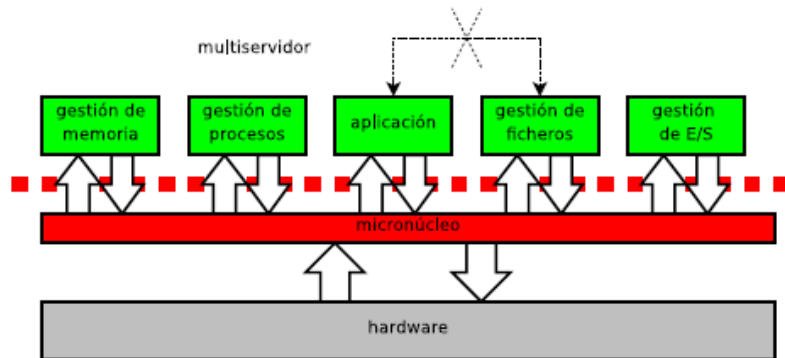
- **Máquina Virtual:** El objetivo de los sistemas operativos es el de integrar distintos sistemas operativos dando la sensación de ser varias máquinas diferentes. Presentan una interfaz a cada proceso, mostrando una máquina que parece idéntica a la máquina real subyacente. Estas máquinas no son máquinas extendidas, son una réplica de la máquina real, de manera que en cada una de ellas se pueda ejecutar un sistema operativo diferente, que será el que ofrezca la máquina extendida al usuario. VMware y Virtual Box son ejemplos de este tipo de sistemas operativos.



# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su estructura

- **Microkernel o Cliente-Servidor:** El modelo del núcleo de estos sistemas operativos distribuye las diferentes tareas en porciones de código modulares y sencillas. El objetivo es aislar del sistema, su núcleo, las operaciones de entrada/salida, gestión de memoria, del sistema de archivos, etc. Esto incrementa la tolerancia a fallos, la seguridad y la portabilidad entre plataformas de hardware.



# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por sus servicios

- **Monousuario:** Son aquellos que soportan a un usuario a la vez, sin importar el número de procesos o tareas que el usuario pueda ejecutar en un mismo instante de tiempo.
- **Multiusuario:** Son capaces de dar servicio a más de un usuario a la vez, ya sea por medio de varios terminales conectadas al ordenador o por medio de sesiones remotas en una red de comunicaciones. No importa el número de procesadores en la máquina ni el número de procesos que puede ejecutar cada usuario simultáneamente.

# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por sus servicios

- **Monotarea:** Sólo permiten una tarea a la vez por usuario. Se puede dar el caso de un sistema multiusuario y monotarea, en el cual se admiten varios usuarios simultáneamente pero cada uno de ellos puede ejecutar sólo una tarea en un instante dado.
- **Multitarea:** Permite al usuario realizar varias tareas al mismo tiempo.
- **Monoprocesador:** Es aquel capaz de manejar sólo un procesador, de manera que si el ordenador tuviese más de uno le sería inútil.



# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por sus servicios

- **Multiprocesador:** Un sistema operativo multiprocesador se refiere al número de procesadores del sistema, éste es más de uno y el sistema operativo es capaz de utilizarlos todos para distribuir su carga de trabajo. Estos sistemas trabajan de dos formas:
  - ***simétricamente:*** los procesos son enviados indistintamente a cualquiera de los procesadores disponibles.
  - ***asimétricamente:*** uno de los procesadores actúa como maestro o servidor y distribuye la carga de procesos a los demás.

# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su forma

- **Sistemas operativos en red:** Estos sistemas tienen la capacidad de interactuar con los sistemas operativos de otras máquinas a través de la red, con el objeto de intercambiar información, transferir archivos, etc. La clave de estos sistemas es que el usuario debe conocer la ubicación de los recursos en red a los que desee acceder. Los sistemas operativos modernos más comunes pueden considerarse sistemas en red, por ejemplo: Novell, Windows Server, Linux, etc.

# 7. Tipos de sistemas operativos

## Sistemas operativos por su forma

- **Sistemas operativos distribuidos:** Abarcan los servicios de red, las funciones se distribuyen entre diferentes ordenadores, logrando integrar recursos (impresoras, unidades de respaldo, memoria, procesos, etc.) en una sola máquina virtual que es a la que el usuario accede de forma transparente. En este caso, el usuario no necesita saber la ubicación de los recursos, sino que los referencia por su nombre y los utiliza como si fueran locales a su lugar de trabajo habitual.

## 8. Recursos que gestiona el sistema operativo

El sistema operativo necesita administrar los recursos para tener control sobre las funciones básicas del ordenador. Los principales recursos que administra el sistema operativo son:

- El procesador.
- La memoria.
- Los dispositivos de entrada/salida.
- El sistema de archivos.

## 8. Recursos que gestiona el sistema operativo

### Núcleo

Para gestionar todos estos recursos, existe una parte muy importante del sistema operativo, el núcleo o kernel. El núcleo normalmente representa sólo una pequeña parte de todo lo que es el sistema operativo, pero es una de las partes que más se utiliza. Por esta razón, el núcleo reside por lo general en la memoria principal, mientras que otras partes del sistema operativo son cargadas en la memoria principal sólo cuando se necesitan.

# 8. Recursos que gestiona el sistema operativo

## Núcleo

El núcleo supone la parte principal del código de un sistema operativo y se encarga de controlar y administrar los servicios y peticiones de recursos. Para ello se divide en distintos niveles:

- Gestión de procesos
- Gestión de memoria
- Gestión de la entrada/salida (E/S)
- Gestión del Sistema de archivos

GESTIÓN DE PROCESOS

GESTIÓN DE MEMORIA

GESTIÓN DE E/S

GESTIÓN DEL SISTEMA  
DE ARCHIVOS

## 9. Gestión de procesos

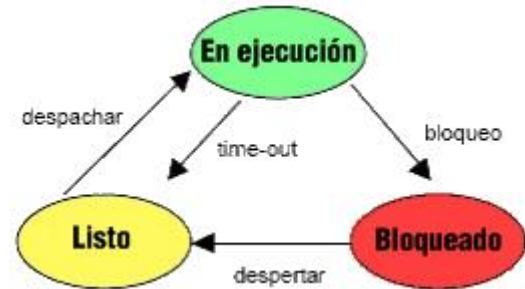
Entre las principales tareas del sistema operativo está la de administrar los procesos del sistema.

Un proceso es un programa en ejecución. Un proceso simple tiene un hilo de ejecución (o subproceso), en ocasiones, un proceso puede dividirse en varios subprocesos. Un hilo es básicamente una tarea que puede ser ejecutada en paralelo con otra tarea. Por lo que los hilos de ejecución permiten a un programa realizar varias tareas a la vez.

## 9. Gestión de procesos

En los sistemas operativos modernos los procesos pueden tener diferentes estados, según el momento de creación, si están en ejecución, si se encuentran a la espera de algún recurso, etc. Pero podemos hacer una simplificación, y un proceso, en un instante dado, puede estar en uno de los tres estados siguientes:

- Listo.
- En ejecución.
- Bloqueado.





# 9. Gestión de procesos

## Procesos en estado listo

Son los que pueden pasar a estado de ejecución si el planificador del sistema operativo los selecciona, esto es, cuando llegue su turno (según el orden de llegada o prioridad).

## Procesos en estado de ejecución

Son los que se están ejecutando en el procesador en un momento dado.

## Procesos en estado bloqueado

Están esperando la respuesta de algún otro proceso para poder continuar con su ejecución, por ejemplo una operación de entrada/salida.

## 9. Gestión de procesos

El sistema operativo sigue la pista de en qué estado se encuentran los procesos, decide qué procesos pasan a ejecución, cuáles quedan bloqueados, en definitiva, gestiona los cambios de estado de los procesos. Los procesos pueden comunicarse entre sí o ser independientes. En el primer caso, los procesos necesitarán sincronizarse y establecer una serie de mecanismos para la comunicación; por ejemplo, los procesos que pertenecen a una misma aplicación y necesitan intercambiar información. En el caso de procesos independientes estos, por lo general, no interactúan y un proceso no requiere información de otros.

## 10. Planificación del procesador

En la planificación del procesador se decide cuánto tiempo de ejecución se le asigna a cada proceso del sistema y en qué momento. Si el sistema es monousuario y monotarea no habrá que decidir, pero en el resto de los sistemas multitarea esta decisión es fundamental para el buen funcionamiento del sistema, ya que determinará la correcta ejecución de los distintos programas de aplicación que se estén ejecutando.

# 10. Planificación del procesador

El sistema operativo almacena en una tabla denominada tabla de control de procesos con la información relativa a cada proceso que se está ejecutando en el procesador. Ésta es:

- Identificación del proceso.
- Identificación del proceso padre.
- Información sobre el usuario y grupo que lo han lanzado.
- Estado del procesador. El contenido de los registros internos, contador de programa, etc. Es decir, el entorno volátil del proceso.
- Información de control de proceso.
- Información del planificador.
- Segmentos de memoria asignados.
- Recursos asignados.

# 10. Planificación del procesador

Una estrategia de planificación debe buscar que los procesos obtengan sus turnos de ejecución de forma apropiada (momento en que se le asigna el uso de la CPU), junto con un buen rendimiento y minimización de la sobrecarga (overhead) del planificador mismo. En general, se buscan cinco objetivos principales:

- Todos los procesos en algún momento obtienen su turno de ejecución o intervalos de tiempo de ejecución hasta su terminación con éxito.
- El sistema debe finalizar el mayor número de procesos por unidad tiempo.
- El usuario no percibirá tiempos de espera demasiado largos.
- Evitar el aplazamiento indefinido, los procesos deben terminar en un plazo finito de tiempo.
- Esto es, el usuario no debe percibir que su programa se ha parado o “colgado”.

# 10. Planificación del procesador

La carga de trabajo de un sistema informático a otro puede variar considerablemente, esto depende de las características de los procesos. Nos podemos encontrar:

- Procesos que hacen un uso intensivo de la CPU.
- Procesos que realizan una gran cantidad de operaciones de Entrada/Salida.
- Procesos por lotes, procesos interactivos, procesos en tiempo real.
- Procesos de menor o mayor duración.

En función de cómo sean la mayoría de los procesos habrá algoritmos de planificación que den un mejor o peor rendimiento al sistema.

# 11. Planificación apropiativa y no apropiativa

## Planificación no apropiativa

Es aquélla en la que, cuando a un proceso le toca su turno de ejecución, ya no puede ser suspendido; es decir, no se le puede arrebatarse el uso de la CPU, hasta que el proceso no lo determina no se podrá ejecutar otro proceso. Este esquema tiene sus problemas, puesto que si el proceso contiene ciclos infinitos, el resto de los procesos pueden quedar aplazados indefinidamente. Otro caso puede ser el de los procesos largos que penalizarían a los cortos si entran en primer lugar.

# 11. Planificación apropiativa y no apropiativa

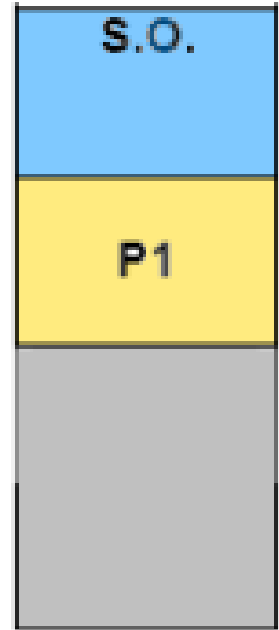
## Planificación apropiativa

Supone que el sistema operativo puede arrebatarse el uso de la CPU a un proceso que esté ejecutándose. En la planificación apropiativa existe un reloj que lanza interrupciones periódicas en las cuales el planificador toma el control y se decide si el mismo proceso seguirá ejecutándose o se le da su turno a otro proceso.



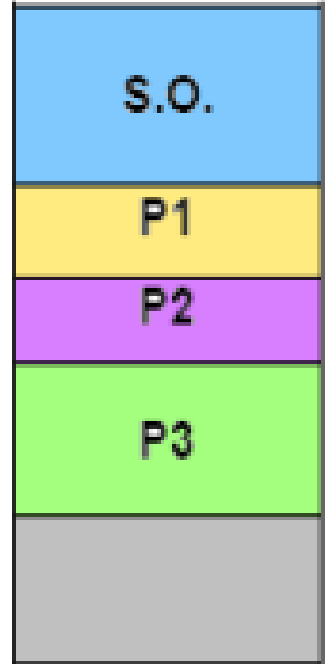
## 12. Gestión de memoria en sistemas operativos monotarea

En sus orígenes los sistemas operativos no incluían ningún gestor de memoria, y el programador tenía un control completo sobre el espacio total de memoria. La memoria real se utiliza para almacenar el programa que se esté ejecutando en un momento dado. Conforme los procesos se ejecutan secuencialmente a medida que van terminando los anteriores. Se trata del esquema más sencillo, en cada momento la memoria alberga un solo proceso y reserva otra zona de la memoria para el sistema operativo. Por ello, se necesita un mecanismo de protección para evitar accesos a la parte del sistema operativo de los procesos de usuario.



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

Actualmente la mayoría de los sistemas operativos son sistemas multitarea, en los que va a haber varios procesos simultáneamente en ejecución. Para que esto sea posible, todos estos procesos deberán estar también simultáneamente en memoria, pues ésta es una condición necesaria para que un proceso pueda ejecutarse. Por tanto, deberá haber mecanismos de gestión para distribuir la memoria principal entre todos estos procesos que quieren ejecutarse.



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Intercambio o swapping

Como sabemos la memoria principal es un recurso limitado, por ello puede ocurrir que haya más procesos esperando a ser cargados en memoria que zonas libres en la misma. En estos casos, el gestor de memoria sacará de la memoria algunos procesos (bloqueados, suspendidos, que estén esperando a que finalice una operación de entrada/salida, etc.) y los llevará a un área de disco (memoria secundaria), conocida como área de intercambio o de swap. A esta operación se la denomina intercambio o swapping. Los procesos permanecerán allí hasta que existan huecos libres en memoria y puedan ser recuperados de disco y reubicados en memoria principal.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Intercambio o swapping



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones fijas

Cuando existen varios procesos que requieren ser cargados en memoria el gestor de memoria tiene que organizar el espacio para ubicarlos.

Hay varias alternativas, la primera de ellas es dividir el espacio de memoria en particiones fijas.

Estas particiones podrán ser todas del mismo tamaño o tener distintos tamaños. Estas particiones se establecen de forma lógica por el sistema operativo y están predefinidas antes de que lleguen los procesos. El número de particiones se mantiene fijo en el tiempo, así como el tamaño de cada una de las particiones.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones fijas

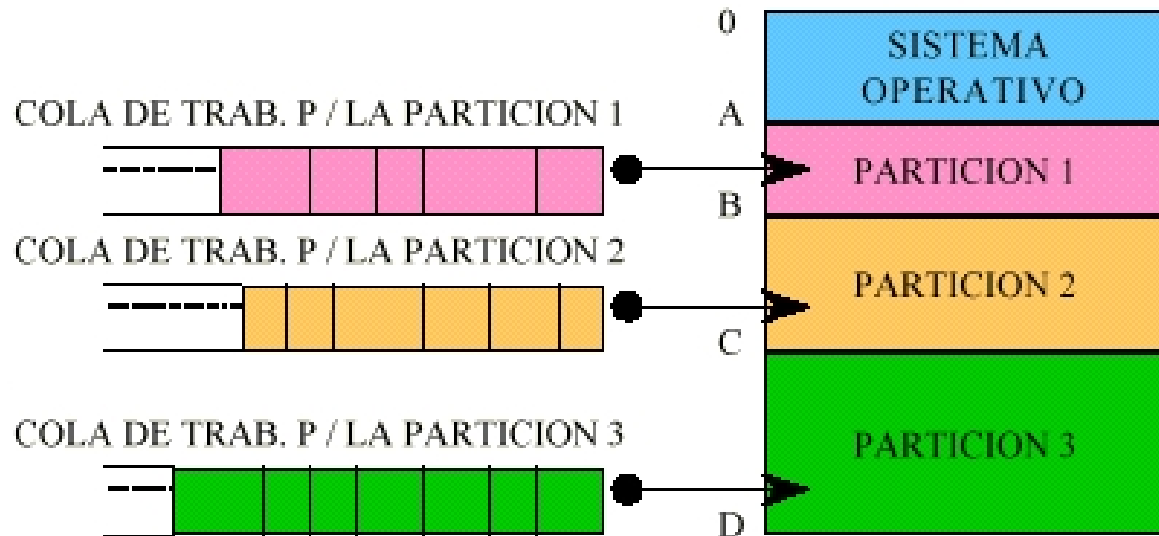
La gestión y asignación de particiones a los procesos se puede hacer siguiendo dos tipos de organización:

- **Una cola por partición:** Se tiene una cola por cada partición y se coloca cada trabajo en la cola de la partición más pequeña en que quepa dicho trabajo, a fin de desperdiciar el menor espacio posible. La planificación de cada cola se hace por separado y, como cada cola tiene su propia partición, no hay competencia entre las colas por la memoria. La desventaja de este método se hace evidente cuando la cola de una partición grande está vacía y la cola de una partición pequeña está llena.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones fijas

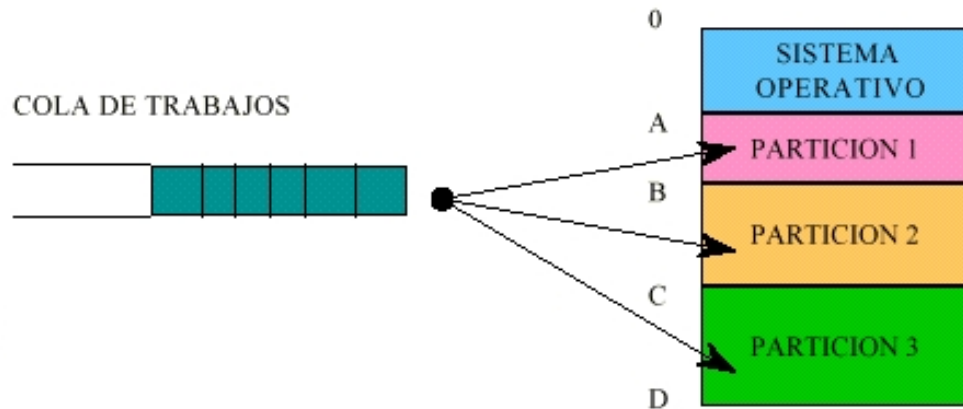
- Una cola por partición



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones fijas

- **Una única cola común a todas las particiones:** Se tiene una única cola común para todas las particiones. El sistema operativo decidirá en qué partición se ubica cada proceso. En función de la disponibilidad de particiones y las necesidades del proceso en cuestión.





# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones fijas

En ambos casos, utilización de una cola por partición o uso de una única cola para los procesos, el gestor de memoria establecerá mecanismos para impedir que un proceso pueda acceder a una zona de memoria que está fuera de la memoria correspondiente a la partición en la que se encuentra.

Además de esto, puede surgir el problema de la fragmentación, la cual se produce, cuando en la memoria hay áreas ocupadas intercaladas con áreas libres; es decir, cuando no hay una única área ocupada ni una única área libre.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones variables

Con la asignación de particiones fijas se tiene la desventaja de que no se aprovecha, con frecuencia, todo el tamaño de cada partición, ya que el proceso se adapta a los tamaños fijos ya preestablecidos en memoria. En este punto se plantea una segunda alternativa, la asignación de memoria a los procesos mediante particiones variables. La idea es crear las particiones dinámicamente, conforme llegan los procesos y en función de los tamaños de estos. Este método de gestión de memoria se conoce con el nombre de asignación de la memoria con particiones variables. Es una técnica más realista que aprovecha mejor el espacio de la memoria.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

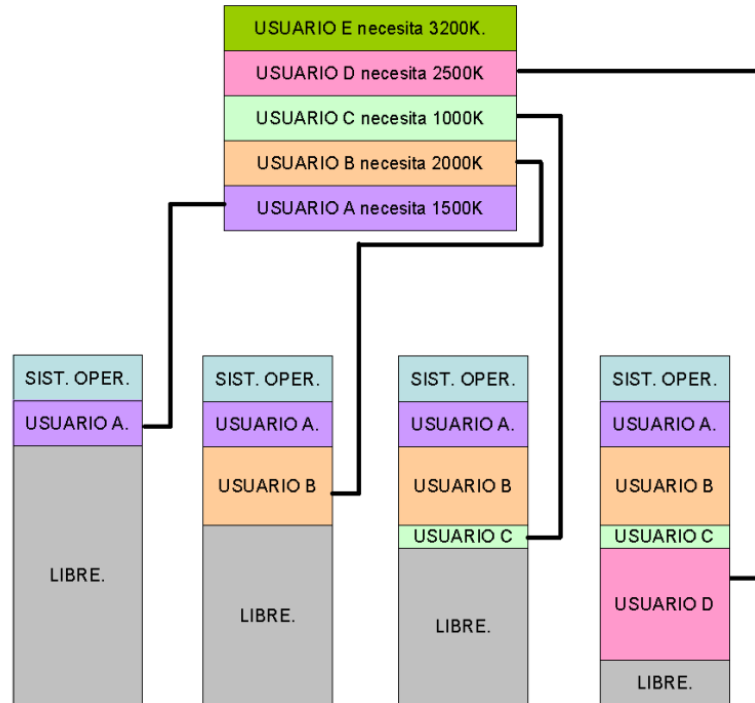
## Asignación de particiones variables

Este mecanismo se ajusta a la realidad de que el número y tamaño de los procesos varía dinámicamente y, por tanto, lo lógico es que no se está sujeto a un número fijo de particiones que pudieran ser muy grandes o demasiado pequeñas, con lo que se consigue un mejor uso de la memoria aunque a costa de una mayor complejidad.

En la asignación de particiones variables, el sistema operativo debe llevar el control de qué partes de la memoria están disponibles y cuáles libres

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Asignación de particiones variables



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

Hasta este momento los procesos se cargaban enteros en la memoria, pero podría suceder que existan procesos grandes que no quepan en las particiones de la memoria y por tanto, no puedan ser cargados por completo en la memoria.

La memoria virtual da una solución a estos casos, ya que permite dividir los procesos en varias partes y cargar sólo algunas de ellas en memoria. La memoria virtual se basa en el uso de las técnicas de paginación o segmentación

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

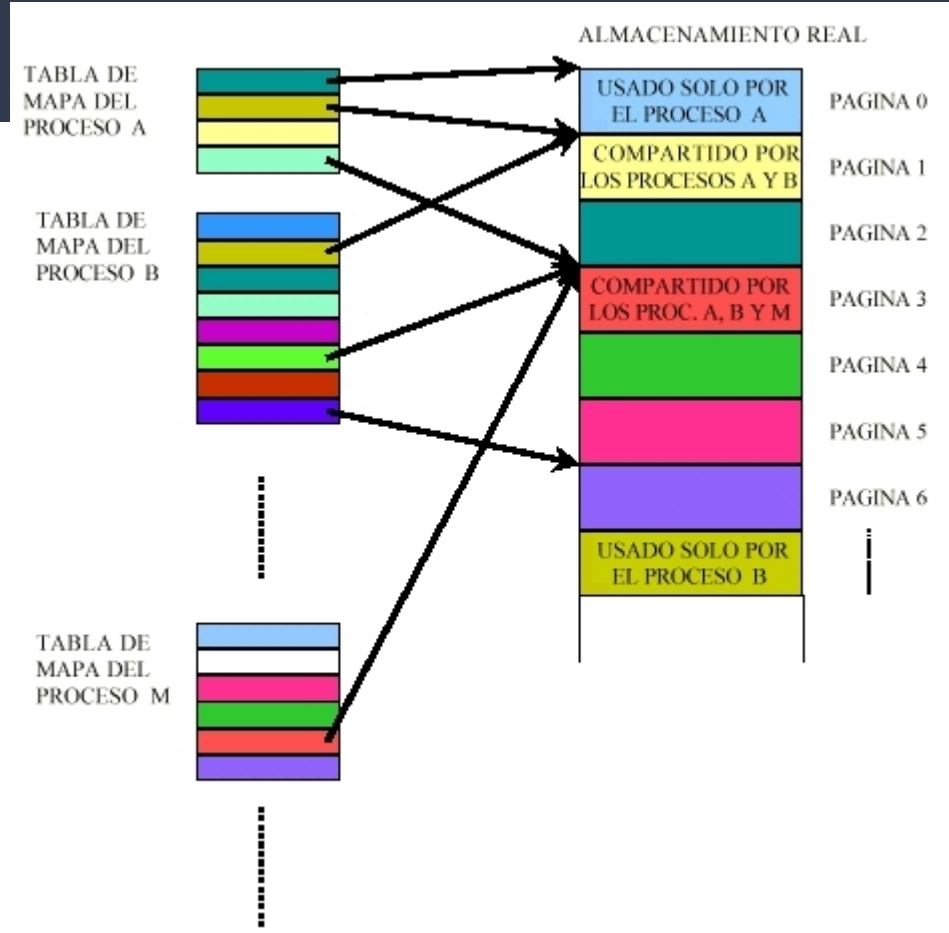
## Memoria virtual

- **Paginación pura:** La idea es la de dividir la memoria principal en un conjunto de particiones conocidas como “marcos de página” de igual tamaño. Cada proceso se divide a su vez en una serie de partes llamadas “páginas” del mismo tamaño que los marcos. El proceso se carga en memoria situando todas sus páginas en los marcos de página de la memoria, sin embargo, las páginas no tienen porqué estar contiguas en memoria. Como ventaja reduce la fragmentación externa de la memoria principal. Sin embargo, puede aparecer cierta fragmentación interna.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- Paginación pura



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

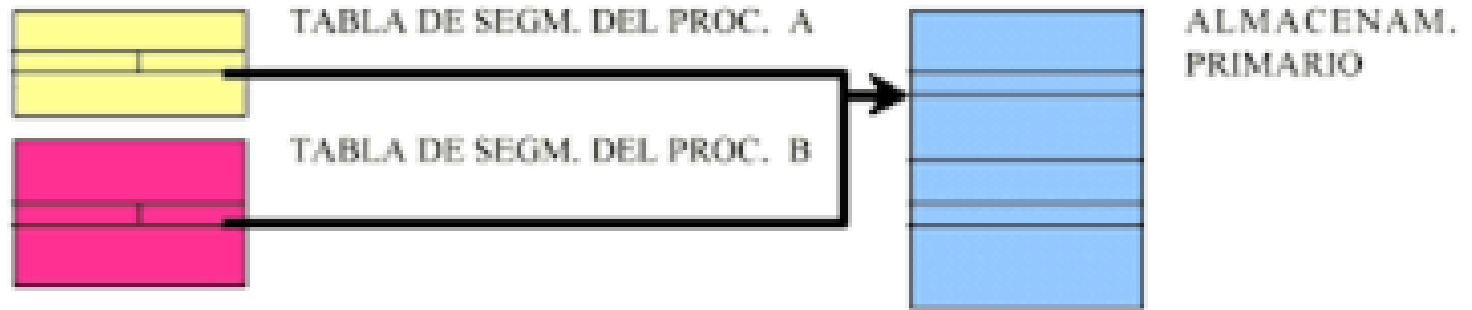
- **Segmentación pura:** Cada proceso se divide en una serie de segmentos. La peculiaridad de estos segmentos es que su tamaño no tiene que ser el mismo y puede variar hasta un límite máximo. Un proceso se carga situando todos sus segmentos en particiones dinámicas que no tienen que estar contiguas en memoria. Este sistema reduce la fragmentación interna de la memoria principal.



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- Segmentación pura



# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- **Segmentación pura**

No todas las partes de un proceso pueden estar cargadas en memoria en un instante determinado. Por ello, cuando un proceso haga referencia a una parte que no se encuentre asignada en memoria provocará un fallo de página o segmento, y el gestor de memoria traerá dicha parte del proceso de disco a memoria.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- **Segmentación pura**

La utilización de las técnicas de paginación o segmentación por parte de la memoria virtual se conocen como:

- ***Memoria Virtual Paginada:*** Sigue el funcionamiento de la paginación simple, pero no es necesario cargar todas las páginas de un proceso para que éste pueda ejecutarse. Las páginas que no se encuentren y se necesiten se traerán posteriormente a memoria de manera automática. Reduce la fragmentación

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- **Segmentación pura**

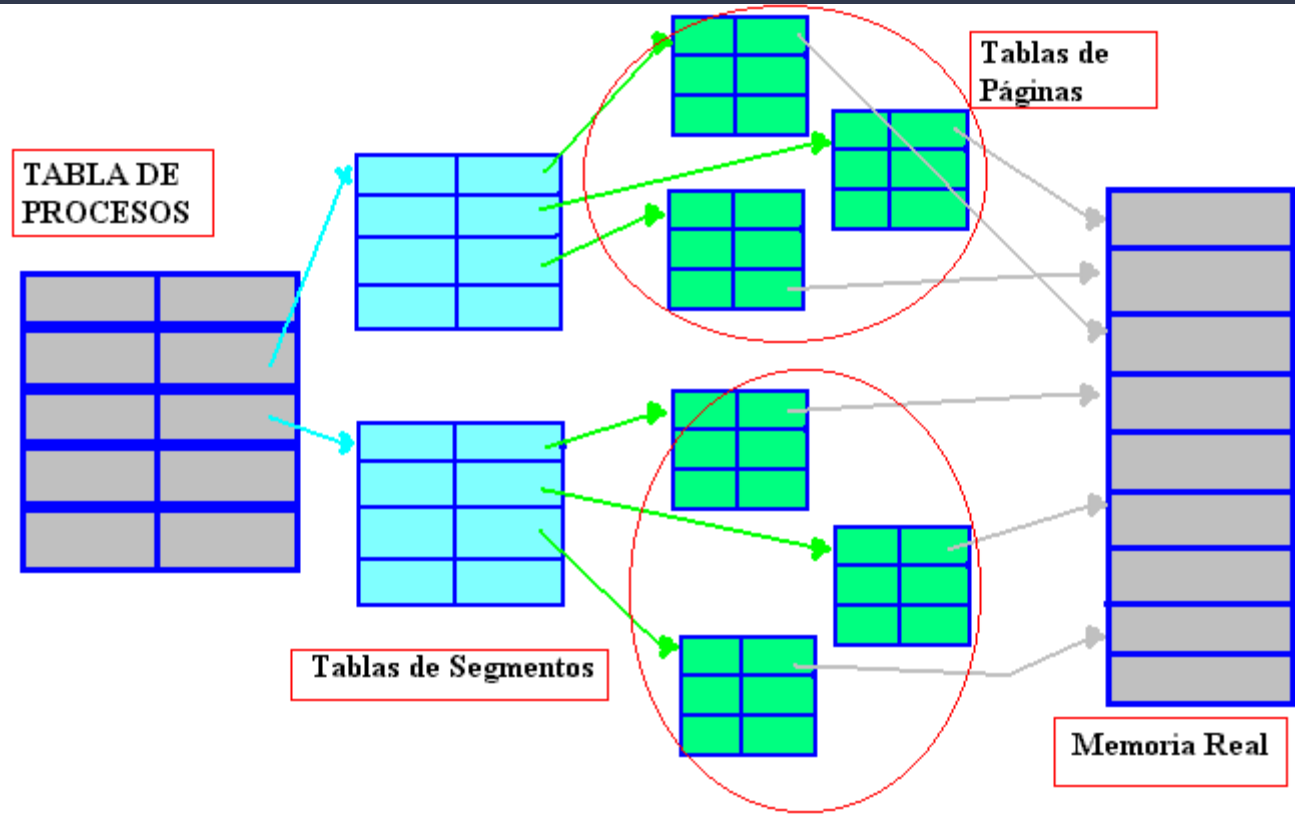
La utilización de las técnicas de paginación o segmentación por parte de la memoria virtual se conocen como:

- ***Memoria Virtual Segmentada:*** En este caso la operación sería la misma que en la segmentación simple, pero tampoco será necesario cargar todos los segmentos de un proceso. Si se necesitan más segmentos no asignados en memoria se traerán en el momento en que sean referenciados.
- ***Combinación de las técnicas de segmentación y paginación:*** En la figura siguiente vemos el funcionamiento de la combinación de ambas técnicas.

# 13. Gestión de memoria en sistemas operativos multitarea

## Memoria virtual

- Segmentación pura



# 14. Gestión del sistema de archivos

Esta parte del sistema operativo gestiona el servicio de almacenamiento, por lo que permite crear, modificar, borrar archivos y directorios y para ello utiliza generalmente una estructura jerárquica.

Cada sistema operativo utilizará su propio sistema de archivos, no obstante las operaciones que se pueden realizar sobre el sistema de archivos son bastante similares. Así, todos los sistemas de archivos actuales utilizan los directorios o carpetas para organizar a los archivos.

El sistema de archivos es el software que provee al sistema operativo, a los programas de aplicación y a usuarios de las funciones para operar con archivos y directorios almacenados en disco proporcionando mecanismos de protección y seguridad.

# 14. Gestión del sistema de archivos

Los objetivos más importantes en la implementación de un sistema de archivos son:

- **Optimizar el rendimiento mediante un acceso rápido para recuperar la información contenida en archivos:** No se debe ralentizar el sistema en general por una deficiente gestión de los medios de almacenamiento, discos duros.
- **Fácil actualización:** Los cambios (añadir, borrar y modificar) no deben suponer una tarea complicada para el usuario y las aplicaciones.
- **Economía de almacenamiento:** Intentar que los archivos desperdicien la menor cantidad de espacio en disco posible. Es muy importante evitar la fragmentación de los discos.
- **Mantenimiento sencillo:** Evitar las operaciones complicadas a usuarios y programas, ocultando los detalles y proporcionando un acceso estandarizado a los archivos.

# 14. Gestión del sistema de archivos

Los objetivos más importantes en la implementación de un sistema de archivos son:

- **Fiabilidad para asegurar la confianza en los datos:** Deben proveer sistemas que aseguren que los datos escritos o leídos (entradas/salidas) sean correctos y fiables. También se debe minimizar o eliminar la posibilidad de pérdida o destrucción de datos.
- **Incorporar mecanismos de seguridad y permisos:** Esto es especialmente importante en sistemas de archivos de sistemas operativos multiusuario. Se debe poder proteger los archivos de un usuario del acceso de los demás usuarios. Por ejemplo estableciendo permisos de escritura, lectura o ejecución.
- **Control de concurrencia:** Se debe controlar y asegurar el acceso correcto a los archivos por parte de varios usuarios a un tiempo, posiblemente bloqueando el archivo en uso hasta que termine la operación de modificación en curso.



## 14. Organización lógica y física

Se suele diferenciar entre la organización de discos a nivel físico (hardware) y lógico (software). El nivel físico de almacenamiento de datos en un disco duro consiste en el formateo en pistas, sectores, cilindros y platos. Pero esto es muy dependiente del hardware concreto que se esté usando y además funciona a muy bajo nivel.

Los sistemas de archivos deben proveer una capa de abstracción que oculte los detalles puramente hardware al usuario y le permita utilizar el medio de almacenamiento (disco) de una forma intuitiva y cómoda, por supuesto más cercana a los hábitos humanos de organización de la información. Éste es el nivel lógico del sistema de archivos y naturalmente en el que estamos más interesados.

A esto se le llama organización del sistema de archivos y suele coincidir en todos los sistemas de archivos actuales, utilizando el esquema de almacenamiento en archivos y la organización en carpetas o directorios.

# 14. Organización lógica y física

## Archivos

Es el elemento central de la mayoría de programas de aplicación. Los archivos o ficheros son estructuras de datos en disco donde se almacena la información y los programas de un ordenador. Pueden tener diversas estructuras y ello dependerá del sistema de archivos de nuestro sistema operativo y de la extensión del mismo.

Cada archivo de un sistema tendrá unas características, o atributos, que lo identifican y le sirven al sistema de archivos y al sistema operativo para manejarlo correctamente.

# 14. Organización lógica y física

## Archivos

Los atributos pueden variar de un sistema a otro, pero suelen coincidir al menos en los siguientes:

- **Nombre:** Identificador principal del archivo para el usuario. Cada sistema operativo establece las reglas para nombrar a los archivos, en cuanto a longitud y caracteres permitidos.
- **Extensión:** La extensión de un archivo son los caracteres que se colocan al final del nombre del un archivo para especificar su tipo de contenido. Por ejemplo, la extensión “.TXT” indica que el archivo es de texto o la extensión “.EXE” indica que el archivo es un programa ejecutable.

# 14. Organización lógica y física

## Archivos

- **Permisos:** El sistema de archivos debe controlar qué usuarios están autorizados a utilizar cada archivo y qué operaciones pueden realizar. Por ejemplo un archivo puede tener permiso de lectura y escritura para un usuario y en cambio otro usuario solo podrá utilizar el archivo en modo de lectura.
- **Creador:** Identificador del usuario que creó el archivo.
- **Propietario:** Identificador del usuario que es el propietario actual del archivo.
- **Fecha de creación:** Fecha y hora de la creación del archivo.
- **Fecha del último acceso:** Fecha y hora del último acceso al archivo.
- **Fecha de la última modificación:** Fecha y hora de la última modificación al archivo.
- **Tamaño actual:** Número de bytes que ocupa el archivo en el disco duro del ordenador

# 14. Organización lógica y física

## Archivos

- **Directorios:** También denominados carpetas, son archivos especiales que cumplen la función de almacenar y organizar en su interior a archivos y otros subdirectorios. Son estos los que permiten mantener una cierta organización en el sistema de archivos. La organización en directorios mantiene forma de árbol invertido que comienza por un directorio principal llamado raíz y se va ramificando en otros directorios que pueden contener archivos y otros directorios. Respecto a los atributos de un directorio, como archivos que son coinciden con los atributos de estos.

# 15. Mecanismos de seguridad y protección

El sistema operativo debe protegerse activamente a sí mismo y a los usuarios de acciones accidentales o malintencionadas. Cada vez es más necesaria la seguridad en los sistemas, ya que actualmente la mayoría de los ordenadores se encuentran conectados en red y el número de usuarios y recursos compartidos ha aumentado considerablemente.

Vamos a diferenciar entre seguridad y protección. Por seguridad nos referimos a una política donde se deciden qué accesos están permitidos, qué usuarios pueden acceder, en que forma y a qué recursos. Por otro lado, la protección hace referencia al mecanismo que se utiliza para llevar a cabo la política de seguridad.

# 15. Mecanismos de seguridad y protección

Los requisitos que debe cumplir un sistema operativo son:

- **Confidencialidad:** Los elementos del sistema sólo serán visibles por aquellos usuarios o grupos autorizados.
- **Integridad:** Los elementos del sistema sólo serán modificados por los usuarios o grupos autorizados.
- **Disponibilidad:** Los elementos del sistema sólo estarán disponibles para usuarios y grupos autorizados.

# 15. Mecanismos de seguridad y protección

Los elementos amenazados son:

- Hardware.
- Software.
- Datos.
- Líneas de comunicación.



**Seguridad informática, detección de acciones accidentales o malintencionadas sobre activos informáticos.**

Elemento amenazado	Confidencialidad	Integridad	Disponibilidad
Hardware			Robo o sobrecarga de equipos, eliminando el servicio.
Software	Realización de copias no autorizadas del software.	Alteración de un programa en funcionamiento haciéndolo fallar durante la ejecución o haciéndolo que realice alguna tarea para la que no está programado.	Eliminación de programas, denegando el acceso a los usuarios.
Datos	Lecturas de datos no autorizadas. Revelación de datos ocultos de manera indirecta por análisis de datos estadísticos.	Modificación de archivos existentes o invención de nuevos.	Eliminación de archivos, denegando el acceso a los usuarios.
Líneas de comunicación	Lectura de mensajes. Observación de la muestra de tráfico de mensajes.	Mensajes modificados, retardados, reordenados o duplicados. Invención de mensajes falsos.	Destrucción o eliminación de mensajes. Las líneas de comunicación o redes no se encuentran disponibles.

# 15. Mecanismos de seguridad y protección

Para hacer frente a estas acciones el sistema operativo agrupa la seguridad según tres aspectos:

- **Seguridad en el uso de recursos y servicios y control de acceso:** Utilizar un mecanismo de control de acceso a los recursos que tan sólo permita el acceso si existe el permiso correspondiente. Se establecerán políticas de permisos para acceder y operar con recursos y servicios.
- **Seguridad en el acceso al sistema:** Asegurar que sólo entran los usuarios autorizados. Para ello podrán utilizarse un sistema de contraseñas eficaz con niveles de acceso diferentes.
- **Seguridad en el uso de redes:** Evitar que se puedan producir escuchas y alteraciones en los datos que viajan por la red. Se aplicarán técnicas de cifrado y descifrado de las comunicaciones a través de la red

## 16. Documentación y búsqueda de información técnica

Todo software con una cierta complejidad suele venir acompañado de una documentación, ésta puede ser en formato digital o papel. Esta documentación toma forma en manuales, tutoriales y demás guías de referencia que sirven para mostrar al usuario cómo se implanta y utiliza una aplicación. Los tipos de documentación nos podemos encontrar son:

- **Manual de usuario (con distintos niveles: básico, intermedio, avanzado):** Explica en detalle la forma de operar con la aplicación, las explicaciones de texto suelen venir acompañadas de capturas de pantalla para hacer que el seguimiento sea más fácil y captar la atención del lector.

## 16. Documentación y búsqueda de información técnica

- **Manual de Instalación y Configuración del programa:** Dedicado por lo general a la persona encargada de la puesta en funcionamiento del programa. Conlleva la explicación de los pasos de instalación, configuración, carga inicial de datos, si fuera necesaria, y demás pruebas de aceptación antes de que el programa pase a la fase de explotación (cuando comienza a ser utilizada por el usuario final). Este manual puede encontrarse incluido en el manual del administrador que veremos a continuación. En empresas donde se deben poner en marcha aplicaciones en red que requieren ciertos conocimientos técnicos en la configuración de aplicaciones el perfil de la persona que implanta la aplicación y el del usuario final está claramente diferenciado. Sin embargo, en otras muchas ocasiones la persona que instala, configura y utiliza el programa suele ser la misma, sobretodo en aplicaciones de escritorio.

## 16. Documentación y búsqueda de información técnica

- **Manual del Administrador:** Documentación que va dirigida a la persona responsable del correcto funcionamiento, seguridad y rendimiento de la aplicación. Esta persona es, en muchos casos, la misma que instala y configura la aplicación.
- **Guía de referencia rápida:** Contiene las funciones básicas imprescindibles para instalar, con las opciones por defecto, y comenzar a utilizar una aplicación.

## 16. Documentación y búsqueda de información técnica

En ocasiones podemos encontrarnos con problemas o dudas técnicas sobre la instalación, configuración o utilización de un programa que no quedan claramente resueltas en la anterior documentación. En esas situaciones existe la posibilidad de buscar información adicional utilizando otros medios, como por ejemplo:

- Consulta al soporte técnico del desarrollador software, vía web, email o teléfono.
- Consulta en foros de expertos.
- Consulta en bases de conocimiento.
- Consulta en FAQs (Frequently Asked Questions – Preguntas Frecuentes).
- ...