

Fundamentos de Ingeniería Informática



TEMA 6

SISTEMAS OPERATIVOS





Objetivo general

- Comprender las funciones básicas de los sistemas operativos.

Objetivos específicos

- Definir sistema operativo y detallar sus funciones básicas
- Diferenciar monoprogramación, multiprogramación y multiprocesamiento.
- Diferenciar proceso de programa y describir los estados en que puede hallarse un proceso.
- Explicar en qué consiste la planificación de procesos.
- Explicar cuáles son los objetivos principales de la memoria virtual y la diferencia entre memoria paginada y segmentada
- Explicar el objetivo de la gestión de la entrada/salida
- Describir qué es un sistema de ficheros.

Contenidos y bibliografía



CONTENIDOS

- Conceptos clave.
- Gestión del procesador.
- Gestión de la memoria.
- Gestión de entrada/salida.
- Gestión de almacenamiento masivo.

BIBLIOGRAFÍA

- PRIETGO, A. **Introducción a la informática**, 4ª Edición. Editorial McGraw-Hill. Madrid. 2006. ISBN 9788448146245
- STALLINGS, W. **Sistemas operativos**, 5ª Edición. Editorial Pearson Education. Madrid. 2005.

Conceptos clave



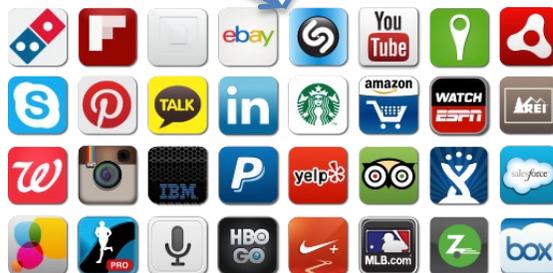
- Un sistema operativo es un programa (entra dentro de la categoría de **Software de Sistema** vista en el tema 3) que tiene por objeto **facilitar el uso eficiente del computador**, tanto por parte de los **usuarios finales** que utilizan el sistema como por parte de las **aplicaciones** que se ejecutan sobre el mismo.
 - **Facilita el uso:** Genera una especie de máquina virtual/ capa de abstracción de hardware, que es un ordenador simplificado en el que el sistema operativo carga con el trabajo de acercamiento al hardware y lo hace transparente para el usuario.
 - **Uso eficiente** del computador: coordina las diferentes velocidades y características de funcionamiento de los dispositivos del equipo y reparte su uso de forma optimizada entre los distintos usuarios y tareas.

Conceptos clave



- Gestión y acceso a los recursos hardware

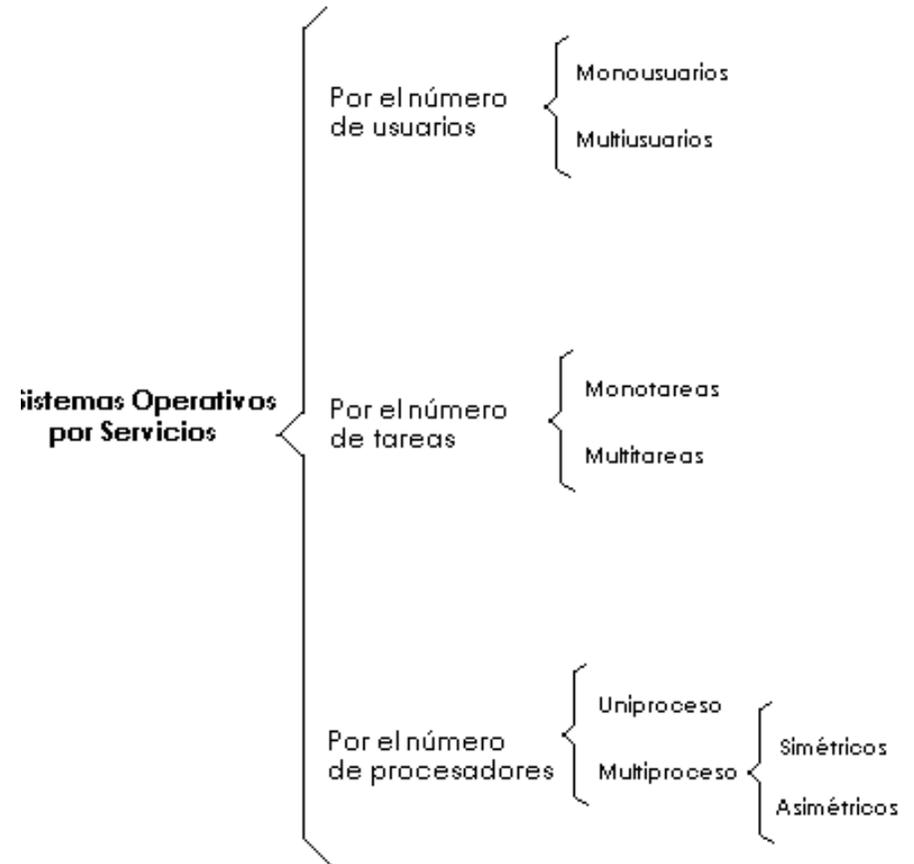
Procesador
Memoria
Periféricos (Entrada/salida)
Discos
Pantallas
Teclado, ratón
Impresoras



Conceptos clave



- Por lo tanto el sistema operativo:
 - Es un programa o conjunto de programas (kernel + programas de utilidades adicionales).
 - Actúa de intermediario entre el hardware y los programas de aplicación y usuarios.
- Clasificación:

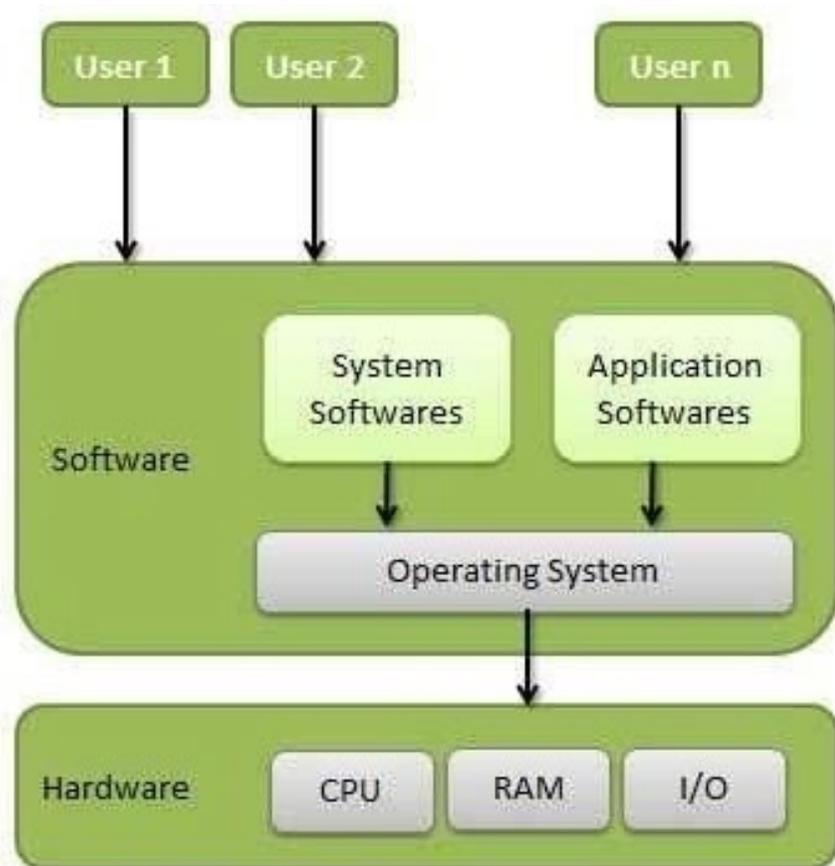




Funciones de los Sistemas Operativos

- Asignación de tiempo de CPU:
 - Planificar las diversas actividades.
- Control de recursos:
 - Asignar recursos de forma racional. Por ejemplo: división de la memoria del ordenador entre los programas.
- Control de entrada/salida:
 - Gestionar los datos que se envían desde y hacia los periféricos.
- Control de los errores y protección:
 - Informar de las situaciones anómalas
- Interfaz con el usuario:
 - Proporcionar acceso a los recursos (de comandos, gráfica,...)
- Control estadístico y del rendimiento:
 - Calcular datos de uso de CPU y memoria (clave en el uso compartido de sistemas).

Conceptos clave



- Un sistema operativo realiza básicamente las siguientes operaciones:
 - Gestión del procesador.
 - Gestión de la memoria.
 - Gestión de las operaciones de entrada/salida sobre los periféricos.
 - Gestión del almacenamiento en disco.

Gestión del procesador



- Implica básicamente la **asignación de tiempo de procesador (CPU)** a los programas, de forma que se optimice el uso del procesador.
- Un programa en ejecución se denomina **proceso**, luego el SO se encarga de planificar procesos.
- Existen tres modelos o paradigmas para la planificación de procesos:
 - **Monoprogramación**: no se inicia un proceso hasta que no finaliza otro
 - **Multiprogramación**: se pueden ejecutar varios programas a la vez, pero sobre la misma CPU
 - **Multiprocesamiento**: se pueden ejecutar varios procesos a la vez en diferentes CPUs

Gestión del procesador

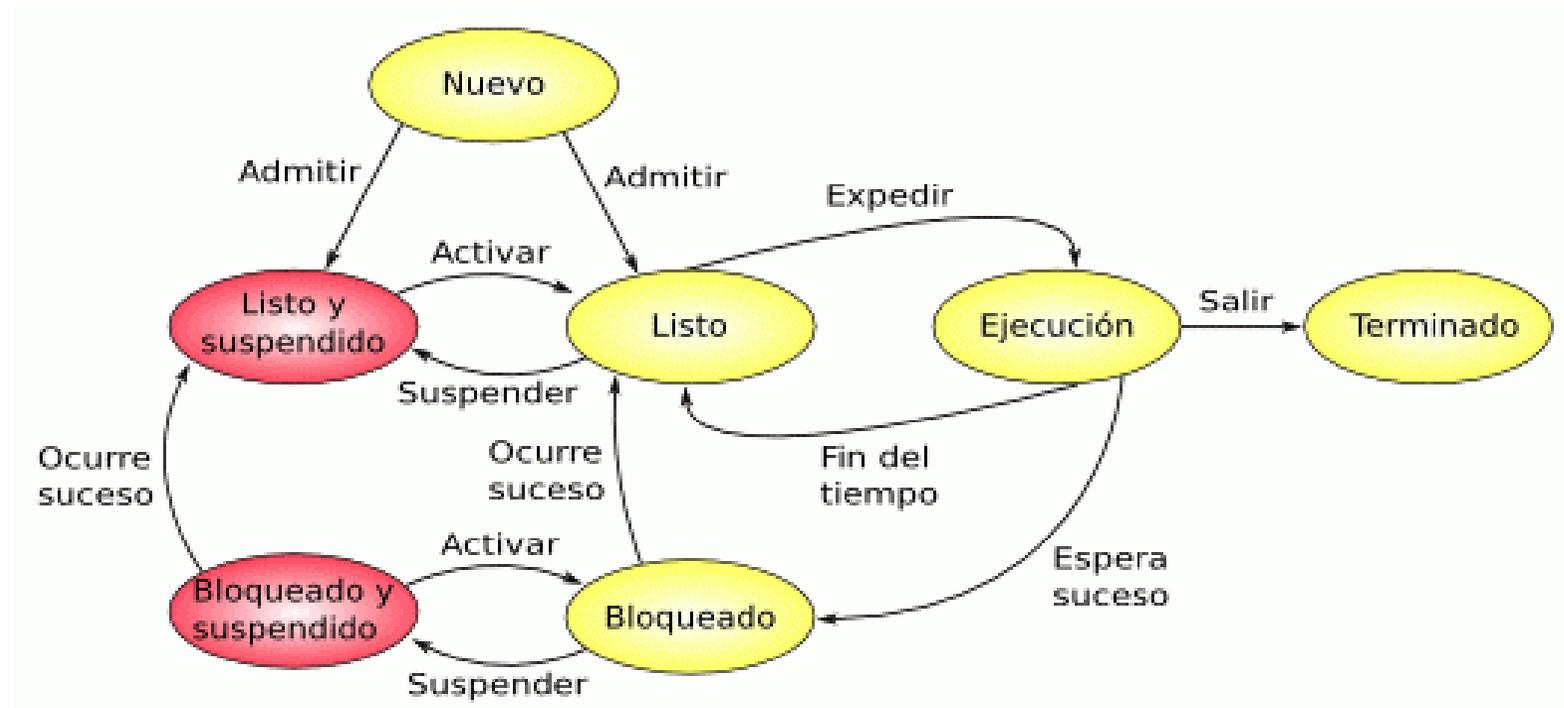


- Evidentemente, un sistema **monoprogramado** es incómodo para el usuario (imagina un ordenador en el que no puedes abrir dos programas al mismo tiempo) y poco eficiente.
- Los **procesos activos** (que están en ejecución) no están todo el tiempo ejecutando instrucciones; en muchos momentos se detienen esperando, por ejemplo, que llegue un dato de un periférico (como un teclado). En esos momentos, el procesador no está siendo utilizado, por lo que se pierde eficiencia en el uso del mismo.
- Un sistema **multiprogramado** resuelve ambos problemas: permite tener varios programas “abiertos a la vez”, y aprovecha los momentos en que unos procesos están esperando un evento para que otros utilicen el procesador.

Gestión del procesador



- La **planificación de procesos** consiste, por tanto, en asignar tiempo de CPU a cada proceso activo.
- La siguiente figura muestra un ejemplo de cómo se produce la planificación de procesos y del **estado** en que puede encontrarse cada uno.



Gestión del procesador



Planificación de procesos, explicación del diagrama de estados:

- **Nuevo:** un proceso nuevo es un programa que no ha iniciado su ejecución. Es el estado inicial de cada proceso.
- Cuando un usuario “abre un programa” (lo lanza a ejecución) el proceso pasa de Nuevo a **Listo** (está preparado para ejecutarse y en memoria principal) o **Listo y suspendido** (está preparado para ejecutarse pero permanece de momento en el disco). El pasar a uno u otro estado depende, entre otras cosas, de la carga del procesador y los criterios del planificador. Así como el paso de Listo a Listo y suspendido y viceversa.
- El estado **Ejecución** se corresponde con un proceso que se está ejecutando en la CPU en ese instante (en cada procesador, sólo puede haber un proceso en ejecución simultáneamente).

Gestión del procesador



Planificación de procesos, explicación del diagrama de estados (cont):

- Un proceso deja de estar **En ejecución** en dos situaciones: o bien se acaba el tiempo que le había asignado el procesador, pasando al estado **Listo** nuevamente, donde esperará otro turno de ejecución, o bien se para esperando algún evento (normalmente, la comunicación con un periférico de entrada/salida), pasando al estado **Bloqueado**. También puede pasar al estado **Terminado** si se finaliza ese proceso.
- Del estado **Bloqueado** puede pasar al estado **Listo**, cuando se produce el evento que esperaba, o al **Bloqueado suspendido**, si se devuelve a disco por decisión de planificador hasta que se produzca dicho evento.

Planificación de procesos. Multiprocesamiento.

- Un sistema operativo con **multiprocesamiento** es aquel que tiene varios procesadores (o núcleos de ejecución). El sistema operativo planifica para cada procesador o núcleo siguiendo un algoritmo como el explicado para un solo procesador.

Gestión de la Memoria



- La memoria principal de la mayoría de los ordenadores es mucho mas pequeña de lo que sería necesario para manejar todos los programas y datos.
- El **módulo de gestión de memoria** es el encargado de asignar ciertas porciones de la memoria principal a los diferentes programas, mientras el resto de programas y datos se mantienen en los dispositivos de almacenamiento masivo (discos).
- La forma mas común de gestión de memoria es crear una **memoria virtual** utilizando los dispositivos de almacenamiento masivo. La memoria virtual permite dos cosas:
 - Contar con una memoria para ejecución de procesos superior a la memoria real del sistema.
 - Proteger el espacio de memoria de unos procesos frente a otros.

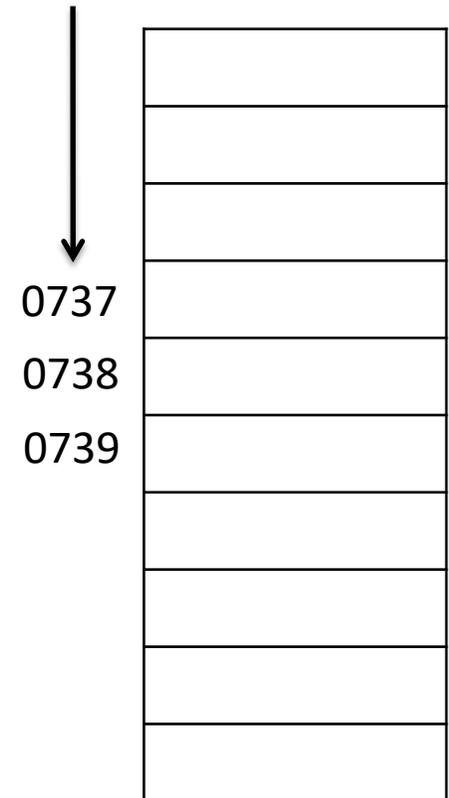
Gestión de la Memoria



Memoria virtual

- Amplía la memoria para ejecución de procesos sin añadir más memoria física.
 - Esto se consigue utilizando el disco duro (o sistema de almacenamiento masivo o secundario) como una extensión de la memoria RAM.
 - La memoria RAM no es mas que una colección de celdas o casillas cada una de las cuales puede almacenar un byte de información.
 - Cada celda está identificada por un número que se denomina **dirección**.

Direcciones físicas



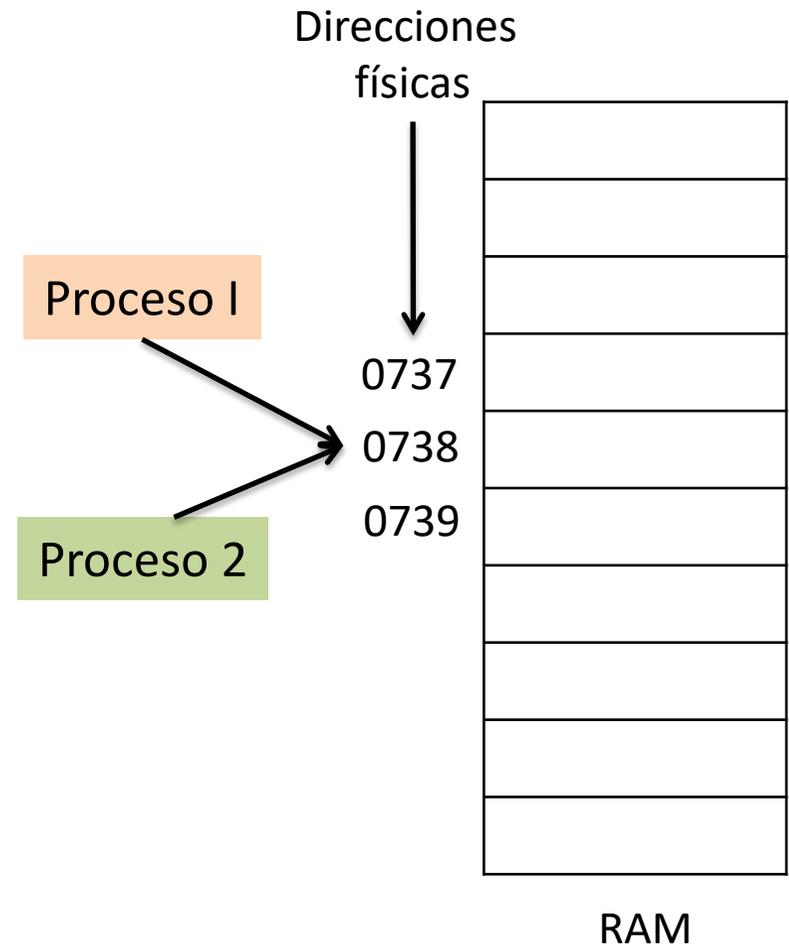
RAM

Gestión de la Memoria



Memoria virtual

- Protege el espacio de direcciones de un proceso frente a otro
 - Cuando se genera un programa, este utiliza la memoria sin ser consciente de que va a tener que compartirla con otros; por lo tanto, en los **sistemas multiprogramación** podría haber **conflicto entre dos procesos activos** que podrían estar utilizando las mismas posiciones para guardar sus datos





Memoria virtual

- La asignación de memoria a procesos se realiza dividiendo la memoria en bloques.
- Existen tres enfoques:
 - Por **páginas**: bloques de igual tamaño para todos los procesos.
 - Por **segmentos**: bloques con distinto tamaño según el proceso.
 - Por **segmentos paginados**: Los segmentos de tamaño distinto se dividen a su vez en páginas de mismo tamaño.
- A cada proceso se le asignan páginas/segmentos diferentes, consiguiendo con esto espacios protegidos para cada uno.

Gestión de la entrada/salida



- El SO se suele encontrar con problemas derivados de las diferentes velocidades de funcionamiento de los dispositivos. Esto es tratado por este módulo presentándolo como una cuestión independiente del dispositivo.

Por ejemplo: en las salidas es frecuente la utilización de spoolers, los datos se almacenan temporalmente en una cola situada en un dispositivo de almacenamiento masivo hasta que el periférico requerido quede libre.

Gestión de los dispositivos de almacenamiento masivo



- Los datos y programas de un dispositivo de almacenamiento masivo se mantienen en ficheros.
- El SO supervisa la creación, actualización y eliminación de estos ficheros.
- Mantiene un directorio con todos los ficheros que existen en el sistema en cada momento.
- Cada fichero está dotado de un conjunto de privilegios de acceso, que indican la extensión con la que pueden compartir la información contenida en el fichero. El sistema operativo vigila que estos privilegios no sean violados.

