



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

# “UN VIAJE AL INTERIOR DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS”

AUTORIA INMACULADA VILLÉN ALTAMIRANO
TEMÁTICA UN VIAJE AL INTERIOR DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS
ETAPA CICLO MEDIO Y SUPERIOR DE INFORMATICA, BACHILLERATO

## Resumen

Los sistemas operativos nacen con la informática. Es el primer programa que maneja el usuario al encender el ordenador. Su función es ser intermediario entre el hardware y el usuario. Ningún ordenador puede funcionar sin sistema operativo. En los tiempos actuales, en los que el desarrollo de las tecnologías es vertiginoso, es interesante pararse un poco para ver como esta hecho por dentro un sistema operativo, ya sea Guadalinex, Windows XP, Windows Vista, Linux, ...

## Palabras clave

Software, programa, hardware, sistema, aplicaciones, procesos, memoria, dispositivos

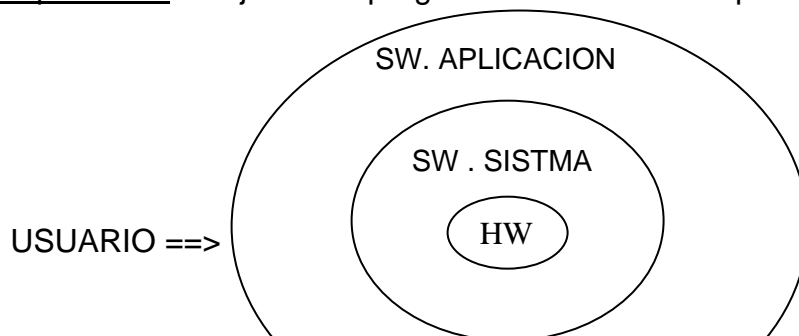
## 1. INTRODUCCIÓN

En un sistema informático, para que el hardware reciba su trabajo necesitamos un conjunto de órdenes que coordinen todos los procesos que se realicen.

En un ordenador encontramos dos grupos de programas según su función:

-Software de sistema: conjunto de programas imprescindibles para el funcionamiento del hardware más un conjunto que facilita el uso del sistema y optimizan sus recursos. A este software le llamamos Sistema Operativo.

-Software de aplicación: Conjunto de programas desarrollados para cualquier trabajo controlado por el usuario.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

## 2. DEFINICIÓN DE SISTEMA OPERATIVO

Existen varias definiciones que determinan algunos aspectos que se describen con el término Sistema Operativo:

- a) Programa que facilita el uso del soporte físico.  
Características:
  - a. Escrito en lenguaje de alto nivel (por ejemplo C).
  - b. Diseño tal que sea fácil de comprender, utilizar y modificar (para actualizarlo).
- b) Intermediario entre los programas de aplicación y el soporte físico. Controla y coordina el soporte físico para realizar las acciones que establece el usuario a través de su programa. Con ello el usuario no necesita conocer los detalles del funcionamiento de HW. También asegura la compatibilidad entre HW distintos.
- c) Crea una máquina virtual más eficiente, fiable, y fácil de usar que la máquina desnuda. Desde el punto de vista del usuario, el S. Operativo crea un entorno adecuado para ejecutar programas de usuario, con lo cual debe permitir:
  - a. Un uso cómodo, facilidad de interacción hombre-máquina
  - b. Uso eficiente, gestión de recursos del sistema, menos problemas de asignación y liberación
  - c. Fiable, el sistema ha de subsanar errores sin informar al usuario.

## 3. EVOLUCIÓN

A consecuencia de los avances en el HW, desde las 1º hasta hoy se distinguen 4 niveles de sistemas operativos.

### 1º Nivel años 50

Control secuencial de ejecución de programas por tarjetas perforadas Aparece la secuencia automática de trabajos, esto es, intercalar entre un programa y otro, tarjetas de control con comandos de lenguaje de control de trabajos (JCL). El monitor es un programa que controla la secuencia de trabajos. Hablamos del 1º sistema operativo.

### 2º Nivel años 60



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

Se tiene un mayor rendimiento en el uso del procesador. La diferencia de velocidad entre el procesador y los periféricos (que realizan las operaciones E/S) hacen que el tiempo de espera del procesador sea muy grande y surgen métodos para minimizarlo.

- Acceso ON-LINE – conectan directamente dispositivos lentos a la computadora.
- Acceso OFF-LINE – conectan directamente dispositivos lentos a través de dispositivos mas rápidos.

Otras técnicas para mejorar el rendimiento del sistema operativo de este nivel serian:

- BUFFERING: Almacenar datos que proceden de periféricos en memorias intermedias.
- SPOOLING: Almacenar datos que proceden de periféricos en discos magnéticos.
- TÉCNICAS DE ACCESO DIRECTO A MEMORIA (DMA): El procesador no interviene para realizar algunas operaciones de lectura /escritura en la memoria.

### 3º nivel: Años 70

Multiprogramación: ejecución por el mismo procesador, de varios programas a la vez

Modalidades:

- ⇒ Proceso por Lotes (batch): Ir solicitando ejecución de procesos que no necesita comunicación con el usuario. Esas peticiones se sitúan en cola y el sistema operativo le da entrada para su ejecución
- ⇒ Tiempo Compartido (Time Sharing): un conjunto de terminales solicitan atención del procesador y el sistema operativo intercala esa atención entre los distintos usuarios.
- ⇒ Tiempo Real (Real Time): Política de asignación. Ejecuta varios programas intercalando ejecución de sus instrucciones en el procesador.

### 4º nivel: a partir de los 80

Se producen una serie de avances para:

- a) Aumentar la seguridad: PROCESO DISTRIBUIDO: Conexión en paralelo de varias computadoras compartiendo memorias, buses y terminales. El sistema operativo reparte trabajo entre las distintas computadoras y si una cae, el resto sigue.
- b) Aumentar la velocidad de proceso: MULTIPROCESO: Computadoras con mas de un procesador. El sistema operativo reparte trabajo entre los distintos procesadores un mayor número de instrucciones ejecutadas por unidad de tiempo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

c) Aumentar prestaciones al usuario.

- SISTEMA OPERATIVO EN RED: Para controlar el trabajo que se realiza en una red de computadoras.
- ENTORNOS OPERATIVOS: Permite uso del sistema operativo con mas facilidad y prestaciones.

Tendencias Actuales

En los últimos años los avances en diseño de S.O. no han sido importantes. Los conceptos UNIX se han extendido. Las aportaciones más importantes han sido las interfaces gráficas de usuario, servicios distribuidos.

Las tendencias son:

- Influencia del éxito de la POO (programación orientada a objetos) (C++).
- Avances sistemas multiprocesadores -> explotan paralelismo, menos importancia planificación (sistemas basados en THREADS).
- Computación distribuida: determinación de recursos en red, seguridad, autenticación, problemas descentralización y heterogeneidad.
- Dispositivos ópticos: alta capacidad de almacenamiento.
- Aplicaciones multimedia teniendo en cuenta limitaciones de tiempo real.
- Reducción de servicios de sistemas: menos numero de instrucciones en sistemas RISC, migración servicios del núcleo a programas de usuario
- Utilización de espacios de memoria enormes.
- Aumentar las prestaciones al usuario.

#### 4. ESQUEMA GENERAL DE UN SO. COMPONENTES

Un SO esta formado por un conjunto de programas, que según su función se pueden clasificar en:

- Programas de control:
  - a. Gestión de procesos
  - b. Gestión de memoria
  - c. Gestión de E/S
  - d. Gestión de Datos
  - e. Gestión de sistema
- Programas de Proceso
  - a. Traductores
  - b. Programas de servicio



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

#### 4.1. Programas de Control

Son la parte del sistema dedicado a coordinar el funcionamiento de todos los recursos y elementos de la computadora. Están englobados en el Núcleo (Kernel), el cual se divide en:

- a) Gestión de Procesador: Prepara programas de usuario para su ejecución, asigna tiempos al procesador. Las funciones que realiza son:
- Preparación de programas: Transferir programas de usuario de memoria externa a memoria central, a partir de una dirección de memoria de inicio, a través del cargador
  - Planificación del Procesador: control (por asignación de tiempos) de uso del procesador a los distintos procesos que estén al mismo tiempo en el sistema
  - Asignación de Periféricos: Transforma solicitudes simbólicas en asignaciones físicas y concretas de cada periférico.
  - Relanzamiento de Programas: establece un punto de control en una interrupción para reproducir el estado del proceso cuando se reanuda.
- b) Gestión de Memoria: asigna, controla el almacenamiento en la memoria interna y externa del ordenador
- Gestión de Memoria Central: asigna espacios a programas y datos estableciendo zonas de seguridad para que no haya conflictos.
  - Gestión de Memoria Externa: hace ver al usuario el tratamiento de la información en memoria externa, desde el punto de vista lógico, ocultándole la realidad física.
- d) Gestión de Entrada/ Salida: gestiona las operaciones que un proceso realice sobre un dispositivo externo, ocultándole al usuario las peculiaridades del mismo.
- e) Gestión de Datos: controla y coordina el movimiento de datos e información
- Control de periféricos
  - Control y transferencia de información
  - Tratamiento de cada bloque de información
  - Apertura / Cierre de archivos
  - Acceso a los archivos
- f) Gestión del Sistema: coordinación y supervisión del resto de los programas. Como Supervisor:
- Protección de memoria: fija fronteras en memoria => evita errores en direccionamiento. Evita que un programa tome datos de otro (en Multiprogramación)
  - Errores de Memoria: averiguar donde se produjo y reenviar el dato subsanando errores sobre la marcha.
  - Errores de Programa. Cancelar programas de usuario, y lanzar mensaje según el error de que se trate.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

#### 4.2 Programas de proceso

Ayudan al programador a la puesta a punto de programas, incluso proporciona pseudo programas estándares semi escritos, que con pocas instrucciones se completan y están listos para ejecutar.

A) Programas traductores Meta programas escritos en lenguaje simbólico lejano a la máquina (Programa fuente) y proporciona la salda comprensible al Hardware (Programa Objeto).

- Ensambladores. Transforman programas fuentes de ensamblador en programas en lenguaje máquina y ejecutables directamente por el Hardware.
- Compiladores. Transforman programas fuentes en lenguaje de alto nivel en programas objeto en lenguaje máquina. Recibe la traducción completa y si no hay errores crea el programa objeto.
- Interpretes. Transforma fuentes en lenguaje de alto nivel en, programa objeto en lenguaje máquina. Tras transformar la institución del programa fuente la ejecutan antes de traducir la siguiente.

B) Programa de servicio. Realizan utilidades para sistemas o usuario.

Programa manipulación de datos. Liberan al programador de trabajos engorrosos ya que hacen automáticamente:

- Transferencia de información o archivos entre soportes.
- Transformación de informes.
- Reorganización de informes en archivos.
- Ordenación de datos en archivos.

Programa del servicio del sistema. Generan el sistema operativo completo sobre la computadora, preparan los programas y crean y mantienen las bibliotecas de programas.



## 5. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS:

### 5.1 Sistemas monolíticos:

- a. Sin estructura, la estructura es una colección de procedimientos, cada uno puede llamar a los demás cada vez que lo requiere. Cada procedimiento tiene una interfaz bien definida (parámetros, resultados) y son libres de llamar a cualquier otro si este proporciona cierto cálculo útil para el primero.
- b. Para construir el programa objeto real de s-o se compilan individuales los procedimientos o archivos que los contienen y se enlazan en 1 solo archivo objeto. No hay ocultamiento de información ya q cada procedimiento es visible a los demás.
- c. Incluso los sistemas monolíticos es posible tener algo de estructura. Los servicios (llamadas al sistema) se solicitan colocando parámetros en sitios definidos (registros, pila) para después ejecutar una instrucción (llamada al núcleo o al supervisor). Esta instrucción cambia la maquina del modo usuario al modo núcleo y transfiere el control al SO.

#### Estructura:

- a. Un programa principal que llame al procedimiento del servicio solicitado.
- b. Un conjunto de procedimientos de servicio que llevan a cabo las llamadas al sistema.
- c. Un conjunto de procedimientos utilitarios que ayudan al procedimiento de servicio.

En ese modelo para cada llamada al sistema existe un procedimiento de servicio que se encarga de él.

Los procedimientos utilitarios hacen cosas sucesivas para varios procedimientos de servicio.

### 5.2- Sistema con capas

Sistema operativo jerárquico con capas, cada una construida sobre la inferior. Primer sistema con esta filosofía Sistema THE, que tenia 6 capas:

*Capa 0.-* trabaja con la asignación del procesador y alterna entre los procesos cuando hay interrupciones o expiran cronómetros. Proporciona la multiprogramación básica de la CPU.

*Capa 1.-* realiza la administración de memoria.

*Capa 2.-* controla la comunicación entre cada proceso y la consola del operador. Administración de datos

*Capa 3.-* dispositivos E/S y guarda en almacenes ( buffers) los flujos de información entre ellos.

*Capa 4.-* donde se ubican los programas de usuario.

*Capa 5.-* proceso operador del sistema.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

### 5.3- Maquinas virtuales.

- El monitor de la maquina virtual (corazón del sistema) se ejecuta en el HW simple y realiza multiprogramación proporcionando varias máquinas virtuales a la siguiente capa superior.
- Estas maquinas virtuales no están muy extendidas, son copias exactas del HW simple, con su modelo núcleo/usuario, E/S, interrupciones y resto de componentes de una maquina real.
- Como cada memoria virtual es igual al HW real, cada uno puede ejecutar cualquier Sistema Operativo que se ejecute en forma directa sobre el HW y las distintas máquinas virtuales.
- Si un programa ejecuta una llamada al sistema, esta es atrapada por el Sistema Operativo en su propia máquina virtual, igual que si lo hiciera una máquina real.
- Al hacer una separación total de formas de multiprogramación y proporcionar una máquina extendida, cada parte es más sencilla, flexible y tienen un fácil mantenimiento.

### 5.4. Modelo cliente/ servidor

La idea es mover código a capas superiores y mantener un núcleo mínimo. Implantar formas del SO en los procesos de usuario. Para solicitar un servicio, el proceso del usuario (cliente) envía la solicitud a un proceso servidor que realiza el trabajo y devuelve la respuesta.

Lo único que hace el modelo es controlar comunicación cliente/ servidores. Al separar el SO en partes cada una controla una faceta del sistema y cada parte es propia y controlable.

Además como los procesos servidores están en modo usuario (no en núcleo) no tienen acceso directo al HW y si hay un error en uno, esto no afecta a toda la máquina.

Otra ventaja es su capacidad de adaptación para su uso en sistemas distribuidos.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

## 6. FUNCIONES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

Un sistema operativo crea un entorno de ejecución de programas, sus funciones están encaminadas a que esa ejecución sea lo más rápida y fiable.

### Funciones de ayuda en programación

- Manejo y ejecución de programas
- Manejo de la información (manipulación de ficheros)
- . Operaciones de entrada/salida
- . Detección de errores (hardware o de programa)

### Funciones de funcionamiento eficaz del sistema

- Estadística (sobre usos, usuarios...)
- Protección frente usos no identificados.
- Asignación de recursos y compartición de la CPU, memoria, dispositivos de E/S

### Funciones de administración de recursos

- Aceptar procesos y mantenerlos hasta su finalización
- Interpretar lenguajes de control.
- Contabilizar el uso de recursos.
- Detectar y corregir errores
- Controlar operaciones de E/S
- Protege los datos y programas
- Gestionar interrupciones
- Interactúa con el usuario.

Para realizar estas funciones el sistema operativo usa dos métodos básicos: llamadas al sistema y programas del sistema.

1.- Llamadas al sistema: Realizan servicios de bajo nivel.

- Control de procesos
- . Manipulación de ficheros
- . Gestión de dispositivos
- . Mantenimiento de información

2.- Programas del sistema: rutinas que resuelven los problemas corrientes en el desarrollo y ejecución de los programas de usuario:

- Interpretes de comandos
- Manipulación de ficheros
- Soportes del lenguaje
- Cargadores de programas
- Programas editores
- Programas de aplicación.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

## 7. TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS

### 7.1 Primera clasificación y más importante

MONO / MULTIUSUARIO: Multiusuario: uso de un solo ordenador por varios usuarios simultáneamente. Comprende cierto número de terminales conectados a un ordenador de gran potencia.

MONO / MULTITAREA: Multitarea: un solo microprocesador realiza varias tareas al mismo tiempo, ejecución concurrente o interpolada de varias tareas.

MONO /MULTIPROCESO: Multiproceso: ejecución simultánea de varios programas por varios procesadores de un mismo ordenador, modo de operación en paralelo de varios procesadores de un multiprocesador.

### 7.2 Otra clasificación

#### 1) SO POR LOTES:

Poca interacción o nula entre usuario y programa. Es muy conveniente.

Los programas son sin iteración y con largos tiempos de ejecución, son bien servidos por un so por lotes. Su planificación es muy sencilla, los trabajos se procesan por orden de llegada.

La gestión de memoria se divide en 2 áreas: una ocupada por la parte residente del so y la otra para cargar programas transitorios durante su ejecución. Cuando un programa transitorio termina, se carga uno nuevo en la misma área de memoria.

Como máximo un programa en ejecución: no requiere ninguna gestión de dispositivos crítica en el tiempo. Como acceso a archivos en serie, requiere poca protección y ningún control de concurrencia para tal acceso.

#### 2) SO DE MULTIPROGRAMACIÓN:

La multiprogramación realiza la ejecución interpolada de varios programas informáticos en un solo procesador.

Los sistemas de multiprogramación tienen multitud de programas activos simultáneos que compiten por los recursos del sistema, tales como procesador, memoria, y dispositivos de E/S.

Un SO de multiprogramación vigila el estado de programas activos y recursos del sistema. Si hay cambios importantes de estado, o cuando se invoca implícitamente el sistema, se activa para asignar recursos y dar ciertos servicios de su repertorio.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

Sistemas de tiempos compartido:

Son sistemas representantes de sistemas multiprogramados y multiusuarios.

Su objetivo es tener buen tiempo de respuesta para el terminal

La planificación es por reparto circular del tiempo con prioridad rotativa. Para evitar monopolio del procesador, un programa que se está ejecutando más del tiempo establecido por el sistema, se interrumpe por el SO, y se coloca al final de la cola de programas en espera de ejecución.

La gestión de memoria es con aislamiento y protección de programas residentes.

La gestión de E/S es sofisticada, ya que tiene que tratar múltiples dispositivos y usuarios.

La gestión de archivos es con protección y control de acceso.

Sistemas de tiempo real

Entornos de gran número de sucesos en breve tiempo o dentro de ciertos plazos

Su objetivo es tiempo de respuesta rápido a los sucesos y satisfacer así los plazos de planificación.

La planificación es que cada proceso tiene su nivel prioridad, según la importancia relativa al suceso que sirve. El procesador se asigna al proceso de máxima prioridad de todas las preparadas o Planificación expropiativa, basada en prioridades

La gestión de memoria funciona con los procesos de sistemas en tiempo real cooperan estrechamente, necesiéndose soporte para separación y compartición de memoria

La gestión de dispositivos es sofisticada. Gestión de interrupciones y almacenamiento de E/S y llamadas al sistema para que procesos se conecten a sectores de interrupción y presten servicio a los sucesos directamente.

La gestión de archivos es protección y control de acceso.

Sistemas operativos combinados

Algunos SO comerciales combinan multiprogramación y sistema por lotes.

Ejemplo: un sistema en tiempo compartido soporta usuarios interactivos e incorpora monitor de lotes completo.

### **3) SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS.**

-Colección de sistemas informáticos autónomos: comunicación y cooperación mediante interconexiones entre hardware y software.

-Un SO. distribuido gobierna las operaciones y da abstracción virtual a sus usuarios.

-Objetivo: TRANSPARENCIA: distribución de componentes y recursos ocultándolos a los usuarios y programas de aplicación a menos que estos demanden específicamente lo contrario.

-Estos SO. proporcionan medios para la compartición global de recursos del sistema: Capacidad de computación de archivos y dispositivos de E/S.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

Autoría

---

- Inmaculada Villén Altamirano
- Córdoba
- E-MAIL: [inma\\_villen@yahoo.es](mailto:inma_villen@yahoo.es)