

Introducción a los sistemas operativos

Ing – Esp Pedro Alberto Arias Quintero

Unidad 1: Conceptos generales de Sistemas Operativos.

Tema 1: Introducción:

- 1.1 Introducción: ¿Qué es un sistema operativo?.
- 1.2 Conceptos clave de un sistema operativo.
- 1.3 El sistema operativo como administrador de recursos y como interfaz.
- 1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas.

1.1 Introducción: ¿Qué es un sistema operativo?

Principio de embellecimiento:

- S. O. como conjunto de programas cuya misión es ofrecer al usuario final de la computadora la imagen de que ésta es una máquina sencilla de manejar, por muy difícil y complicado que sea el hardware con el que se haya construido.

Gobierno:

- No desempeña ninguna función por sí sólo.
- Crea un entorno dentro del que otros programas pueden realizar un trabajo útil.

Definición de Sistema Operativo (2):

Objetivos:

- Actuar de intermediario entre usuario y hardware.
- Garantizar el funcionamiento correcto del computador.
- Facilitar la tarea de programación (comodidad).
- Administrar eficientemente los recursos de la máquina.

Propósito: creación de un entorno cómodo y eficiente para poder ejecutar programas.

Desarrollo: evolución desde los primeros sistemas manuales hasta los sistemas multiprogramados y de tiempo compartido actuales.

Definición de Sistema Operativo (3):

Un sistema de computación se divide en cuatro componentes principales:

- **Hardware:** CPU, memoria y dispositivos de E/S
- **Sistema Operativo (software).**
- **Programas de aplicación, o de usuario:** compiladores, DB, juegos (software).
- **Usuarios:** usuarios, programadores, máquinas.

Funciones del Sistema Operativo:

Como gestor de recursos:

- **Gestiona:** tiempo de CPU, espacio de memoria, espacio de almacenamiento de archivos y dispositivos de E/S.
- **Actúa:** árbitro que decide qué solicitudes atender cuando no pueden satisfacerse todas simultáneamente, asignando recursos de forma eficiente.

Como programa de control:

- **Controla:** ejecución de programas de usuarios para evitar errores o usos incorrectos.

1.2 Conceptos clave de un sistema operativo.

- Usuario de órdenes / aplicaciones.
- Usuario programador.
- Usuario diseñador / implementador.
- Administrador del sistema.

Conceptos relacionados con el usuario de órdenes:

- **Usuario:** elemento (persona, máquina) identificable por el sistema.
- **Sesión:** conjunto de acciones desarrolladas por el usuario desde que entra (login) hasta que sale (logout).
- **Programa:** conjunto de instrucciones destinadas a resolver un problema.
- **Fichero:** (o archivo), conjunto de datos relacionados almacenados en almacenamiento no pedercedero.
- **Programa del sistema:** acciones relacionadas con el SO.
- **Intérprete de órdenes:** programa del sistema que recoge y manda ejecutar las órdenes del usuario.

Conceptos relacionados con el usuario programador

Llamadas al sistema: Mecanismo que utilizan los programas de aplicación para solicitar que el sistema operativo haga algo.

Niveles de ejecución: Distintos modos de ejecución del procesador, que determinan que instrucciones se pueden ejecutar en cada momento. Los programas de usuario se ejecutan en modo normal, mientras que el código del sistema operativo lo hace en modo privilegiado.

Conceptos relacionados con el usuario diseñador (1):

Sistema de gestión de procesos: encargado de crear, eliminar, suspender, reanudar, comunicar y sincronizar procesos.

Sistema de gestión de memoria: encargado de la memoria principal.

- Controla particiones libres/ocupadas.
- Asigna/libera espacios.
- Llama a la memoria principal.

Sistema de gestión de E/S: encargado de los dispositivos de E/S. Permite su compartición ordenada, minimiza efectos de diferencia de velocidad, uniformiza distintos dispositivos.

Conceptos relacionados con el usuario diseñador (2)

- **Sistema de gestión de ficheros:** encargado de los ficheros. Define:
 - Concepto y tipos de ficheros.
 - Gestiona almacenamiento y operaciones.
- **Núcleo (kernel) del sistema operativo:** programa individual que siempre está cargado en memoria principal y que se está ejecutando permanentemente en el computador.

Sistema operativo como administrador de recursos

Árbitro eficiente que asigne recursos a los procesos:

- **Procesos:** programas en ejecución que compiten por el uso de recursos.
- **Recursos:** (escasos) reales o virtuales, físicos o lógicos.
- **Conocerá:**
 - Estado en que se encuentran los recursos.
 - Quién, cuándo y durante cuánto tiempo tiene el control.
 - Asociar y desasociar recursos.

1.3 Sistema operativo como interfaz.

- Capa entre usuario y hardware, que ofrece una máquina extendida que es una abstracción de la realidad y contra la que van los procesos.
- Ventajas:
- **Comodidad:** Mejor usabilidad para usuario y programador.
- **Portabilidad:** Independencia con el hardware.



1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas

1ª Generación (1945 -1955):

- **Sistema operativo:** Al principio es inexistente, hacia el final se constituye como un conjunto de funciones de uso general.
- **Tecnología:** Tubos de vacío.
- **Introducción de trabajo:** A través de panel de control.
- **Lenguaje:** Lenguaje máquina.

2ª Generación (1955 – 1965):

- **Sistema operativo:** Monitor para cargar trabajos, ejecutarlos, ... (procesamiento en serie). Posteriormente procesamiento por lotes.
- **Tecnología:** Transistores.
- **Introducción de trabajo:** Tarjetas perforadas.
- **Lenguaje:** Cobol, Fortran

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas.

3ª Generación (1965 – 1975):

- **Sistema operativo:** Multiprogramación, tiempo compartido, sistemas en tiempo real (OS/360, Multics, UNIX, ...).
- **Tecnología:** Circuitos integrados, máquinas multipropósito, miniordenadores.
- **Introducción de trabajo:** Tarjetas perforadas, terminales.
- **Lenguaje:** Cobol, Fortran, ...

4ª Generación (1975 – 1990):

- **Sistema operativo:** En red, cliente-servidor, seguridad (criptografía), (MacOS, MS-DOS, Novell, ...)
- **Tecnología:** Circuitos integrados, ordenadores personales, redes de ordenadores.
- **Introducción de trabajo:** Terminal

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas

5ª Generación (1990 – actualidad):

- **Sistema Operativo:** Distribuido, modelo cliente – servidor en la construcción del sistema.
- **Tecnología:** Circuitos integrados a gran escala (VLSI), ordenadores personales potentes, estaciones de trabajo.

Orientación de la evolución:

- **Aumentar:** Potencia, multipropósito, fiabilidad, nº de usuarios, comodidad y amigabilidad.
- **Disminuir:** Precio, tamaño, requisitos de instalación, dificultad de uso, tiempo de respuesta.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas(Tipos)

- Primeros sistemas.
- Sistemas por lotes.
- Multiprogramación.
- Sistemas de tiempo compartido.
- Sistemas de ordenadores personales.
- Sistemas paralelos-multiprocesadores.
- Sistemas distribuidos.
- Sistemas de tiempo real.
- Tendencias actuales y futuras en sistemas operativos.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas(Tipos)

■ **Primeros sistemas:**

- **Caracterización:** Gran tamaño y ejecución desde panel de control.
- **Organización del trabajo:**
 - Programador = Operador del sistema.
 - Un solo usuario en cada momento (tiempo asignado, reserva).
 - Operaciones: Carga manual del programa en la memoria (instrucción tras instrucción), establecer inicio, activar ejecución, vigilar ejecución.
- **Mejoras:**
 - Físicas: lectores de tarjetas, impresoras y cintas magnéticas.
 - Reutilización de código: Bibliotecas de funciones comunes.
 - Desarrollo de ensambladores, compiladores y cargadores para facilitar las tareas de programación.
 - Drivers o subrutinas especiales para cada dispositivo de E/S.
- **Desventajas:**
 - Máquina parada mucho tiempo por el modo de trabajo.
 - Error podía implicar comenzar de nuevo.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas(Tipos)

■ Sistemas por lotes:

• **Organización del trabajo:**

- Operador especialista, minimiza tiempos de preparación.
- Reducción de tiempos por agrupamiento en lotes que se pueden ejecutar a la vez.
 - Secuenciado automático de trabajos: Transferencia automática de control entre un trabajo y el siguiente => Monitor Residente.

• **Monitor residente:**

- Realiza automáticamente las acciones:
 - Control de la finalización de tareas.
 - Tratamiento de errores.
 - Carga y ejecución automática de la siguiente tarea.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas(Sistemas por lotes)

■ El problema de la E/S:

- E/S muy lenta en comparación con la CPU, lo que implica que la CPU queda ociosa mucho tiempo esperando la terminación de las operaciones de E/S.
- Solución: Introducción de tecnología de discos, lo que posibilita,
 - **Operaciones fuera de línea (off-line):** independencia con el dispositivo, la CPU "dialoga" sólo con dispositivos rápidos.
 - **Uso de búferes:** las transferencias de E/S se realizan a través de una zona intermedia de memoria y sólo cuando el dispositivo está preparado.
 - **Spooling:** Uso del disco como búfer de gran tamaño, leyendo por adelantado de los dispositivos de entrada, guardando la información y enviándola a los dispositivos de salida cuando éstos estén disponibles.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas(Sistemas por lotes)

■ Multiprogramación:

- Gracias al **spooling** (reserva de trabajos en el disco), el sistema operativo escoge qué trabajo ejecutar a continuación con el criterio de mejorar el aprovechamiento de la CPU, **planificación de trabajos**.
- El aspecto más importante de la planificación es la **multiprogramación**, aumentando el aprovechamiento de la CPU.
- Siempre habrá varios trabajos en memoria, el sistema operativo escogerá de entre ellos y lo ejecutará, de tal forma que siempre haya un trabajo en ejecución.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ Multiprogramación (2):

• Características de la multiprogramación:

- Si un proceso se bloquea, esperando por la E/S, en la CPU ejecutamos instrucciones de otro proceso.
- Ejecución entrelazada de procesos: concurrencia.
- Mayor rendimiento, finalización de más trabajos en menos tiempo.



Sin multiprogramación



Con multiprogramación

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ Multiprogramación (3):

- **Mayor complejidad de los sistemas multiprogramados:**

- **Planificación de la CPU:** Qué proceso elegimos al quedar libre la CPU.
- **Planificación de dispositivos:** Conflictos por acceso simultáneo a la E/S.
- **Gestión de memoria:** Decisiones de carga en memoria entre varios trabajos que están listos para subirse.
- **Situaciones de interbloqueo:** Entre procesos por los recursos.
- **Protección.**

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ Sistemas de tiempo compartido:

- **¿Por qué surgen?:** Con la multiprogramación los recursos del sistema se aprovechan eficientemente, sin embargo, para el usuario,
 - No puede interactuar con el trabajo durante su ejecución.
 - Depuración de programas estática.
- **Solución:** sistemas multitarea (o intractivos), más apropiados para trabajos de muchas acciones cortas, donde el usuario introduce una orden y espera, por tanto, interesa un tiempo de respuesta corto.
- **Desventaja:** Perdemos productividad de la CPU.
- **Ventajas:** Interacción usuario-sistema e ilusión de que cada usuario tiene su ordenador particular.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

- Mayor complejidad de los sistemas de tiempo compartido:
 - **Gestión y protección de memoria:** Mantenimiento simultáneo de varios trabajos en la memoria.
 - **Memoria virtual:** Tiempo de respuesta razonable intercambiando trabajos entre memoria y disco.
 - **Sistema de archivos en línea:** Colección de discos, sistema de gestión de discos.
 - **Planificación de CPU:** Mecanismos de ejecución concurrente.
 - **Mecanismos de sincronización y comunicación:** Evitando interbloqueos.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

- Ordenadores personales:
 - Aparición a finales de los 70 debido a:
 - **Abaratamiento de coste.**
 - Microprocesadores, **reducción de tamaño.**
 - Destinados al **uso individual** y no experto.
 - **Interfaces de usuario amigables:** ventanas, iconos, menús,...
 - Prescinden de ciertas funciones, como protección de la CPU (sistemas **no multiusuario y no multitarea**).
 - **Objetivos:** Facilidad y comodidad de uso y rapidez de respuesta.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

- **Sistemas paralelos – multiprocesadores:**
 - Varios procesadores en comunicación (acoplados), compartiendo el bus del computador, el reloj, la memoria y los periféricos.
 - **Ventajas:**
 - Pueden ejecutar varias instrucciones simultáneamente (en paralelo).
 - Aumento del rendimiento (más trabajos en menos tiempo).
 - Compartición de periféricos y fuentes de potencia.
 - Tolerancia a fallos (degradación gradual).
 - **Desventaja:** Sincronización entre procesos.
 - **Tipos de multiprocesamiento:**
 - Simétrico: Cada procesador ejecuta una copia idéntica del sistema.
 - Asimétrico: A cada procesador se le asigna una tarea específica.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ Sistemas distribuidos:

• **Características:**

- El cómputo se reparte entre varios procesadores conectados mediante una red.
- Cada procesador tiene su propia memoria local, “débilmente acoplados”, ahora no comparten memoria ni reloj.
- Comunicación entre procesadores a través de líneas de comunicación, buses de alta velocidad o líneas telefónicas.
- Procesadores de distintos tamaños y funciones.
- Escalable hasta millones de procesadores (internet).

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ **Sistemas distribuidos (2):**

• **Ventajas:**

- Recursos compartidos: accesos remotos, compartición de archivos, información de DB distribuidas,...
- Computación más rápida: carga de trabajo compartida.
- Fiabilidad: tolerancia a fallos por redundancia.
- Comunicación: redes de comunicación.

• **Desventajas:**

- Comunicación compleja al no compartir memoria.
- Redes de comunicaciones no fiable.
- Heterogeneidad de los nodos.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

■ Sistemas de tiempo real:

- Para **ejecución de tareas** que han de completarse en un **plazo prefijado** (sistemas de control industrial, multimedia, científicos, médicos, ...)
- Pueden ser de dos tipos:
 - **Críticos:** Tareas que exigen el cumplimiento de plazos de finalización, tienen pocos recursos disponibles los datos se almacenan en memoria de corto plazo o ROM. Incompatibles con los sistemas de tiempo compartido. Adecuados para la industria y la robótica.
 - **No críticos:** Ejecución por prioridades. No cumplimiento estricto de plazos. Adecuados en multimedia, realidad virtual y proyectos científicos avanzados de exploración submarina y planetaria.

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

- Tendencias actuales y futuras en sistemas operativos:
 - **Paralelismo:**
 - Incremento de multiprocesadores.
 - Extensión de lenguajes paralelos.
 - **Computación distribuida:** Incremento de redes de ordenadores conectados.
 - **Sistemas tolerantes a fallos.**
 - **Interfaces de usuario más amigables:**
 - Desarrollo de interfaces gráficas.
 - Incorporación de multimedia a las interfaces.
 - Reconocimiento del habla.
 - Inmersión en el entorno: realidad virtual 3D

1.4 Evolución histórica y tipos de sistemas operativos

- Tendencias actuales y futuras en sistemas operativos:
 - **Sistemas abiertos:** estandarización de sistemas para compatibilizar los distintos fabricantes a nivel de:
 - Comunicaciones de red.
 - Interfaces de usuario abiertas.
 - Aplicaciones abiertas (varias plataformas).
 - **Sistemas orientados a objeto:** aplicación de técnicas de orientación a objetos a los sistemas operativos.
 - **Personalidades múltiples:** en una misma máquina y un sistema operativo básico pueden existir diferentes SO.
 - **Micronúcleos.**