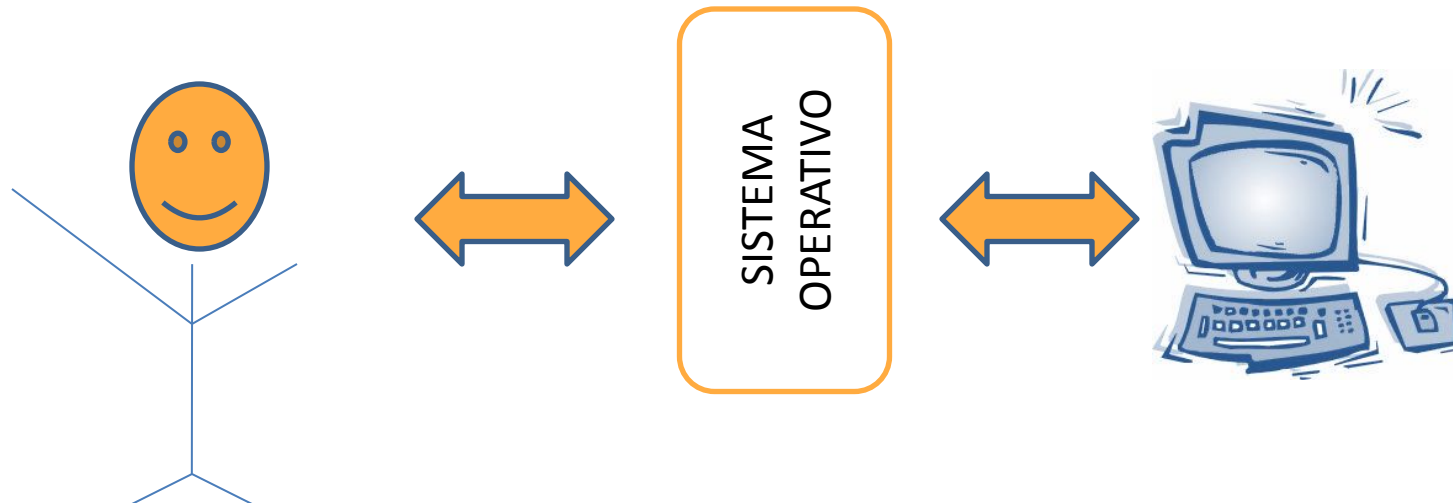


Sistemas operativos

Introducción

Máquina desnuda

- Un ordenador sin sistema operativo se dice que es una **máquina desnuda**.
- Un ordenador **por si mismo** no es capaz de realizar nada.



¿Qué es un sistema operativo?

Los sistemas Operativos son ante todo administradores de recursos.

H. M. Deitel

El programa más fundamental de todo el sistema es el Sistema Operativo, el cual controla todos los recursos del computador.

Andrew Tanenbaum.

Un Sistema Operativo es un programa que actúa como intermediario entre el usuario y el hardware del computador.

Silberschatz-Peterson-Galvin

El Sistema Operativo es un programa que controla la ejecución de los programas de Aplicación.

W. Stallings.

Ángel González M.

Es un programa que:

- **Administra recursos** del sistema (ram, disco, cpu, ...)
- **Controla la ejecución** de otros programas
- Actúa como **intermediario** entre el usuario del computador y el hardware del mismo

Objetivos del sistema operativo

- **Transformar el hardware** de una computadora, en una máquina **accesible** al **usuario**
- **Ejecutar programas** y facilitar la solución de los problemas del usuario
- Usar el **computador** de forma **eficiente**
- Proporcionar una **máquina extendida** (servicios)

Que se busca en un sistema operativo

- **Eficiencia:** Optimización máxima de los de recursos
- **Robustez y estabilidad:** Aguante frente a fallos o problemas
- **Escalabilidad:** Que permita la introducción de nuevas funcionalidades
- **Portabilidad:** Que pueda trabajar en diferentes dispositivos, y/o ambientes
- **Seguridad:** Que deje hacer lo que puede hacer a quien lo deba hacer
- **Protección:** Que no deje alterar los recursos de forma indebida
- **Interactividad:** Que exista diálogo entre el usuario y el sistema
- **Usabilidad/comodidad:** Que sea amigable, grato para usar, fácil de usar sin alto grado de conocimiento
- **Auditabilidad:** Que se le pueda hacer seguimiento. En capacidad de informar sobre procesos, donde, como y cuando.
- **Transparencia:** Que el sistema no se haga notar.

Estructura del sistema operativo



Funciones del sistema operativo

Funciones del Sistema Operativo

- **Como gestor de recursos:**
 - **Asignador de recursos:** sabe qué recursos están libres y es capaz de asignar correctamente esos recursos a los procesos que lo soliciten.
 - Recursos físicos (procesador, memoria, periféricos)
 - Recursos lógicos (archivos y puertos de comunicación)
 - **Protección:** el sistema operativo debe garantizar la protección entre usuarios del sistema (confidencialidad de información) y también que unos procesos no interfieran con otros
 - **Monitorización y contabilidad:** el sistema operativo debe medir el uso de los recursos conociendo la carga de uso que los procesos tiene y debe también llevar un registro de todo lo el usuario realiza en el sistema.

Funciones del Sistema Operativo

- **Como máquina extendida:**
 - **Ejecución de programas:** el sistema operativo será el encargado de permitir a un programa ejecutarse, así como poder pararlo o abortarlo cuando sea necesario.
 - **Órdenes de entrada y salida:** el sistema operativo ofrece facilidades para realizar operaciones de E/S, dado que estas operaciones son extremadamente complejas el S.O. abstrae el usuario/programa de esa complejidad.
 - **Operaciones sobre archivos:** al igual que con la E/S el sistema operativo facilita el uso de archivos en disco (escritura, borrado, apertura, lectura, etc.)
 - **Detección y tratamiento de errores:** es capaz de detectar y analizar todas las condiciones de error que se produzcan en el hardware.
 - Errores hardware internos y externos (errores RAM, errores de dispositivo, ..)
 - Errores software (desbordamiento aritmético (overflow), acceso prohibido a posiciones de memoria)

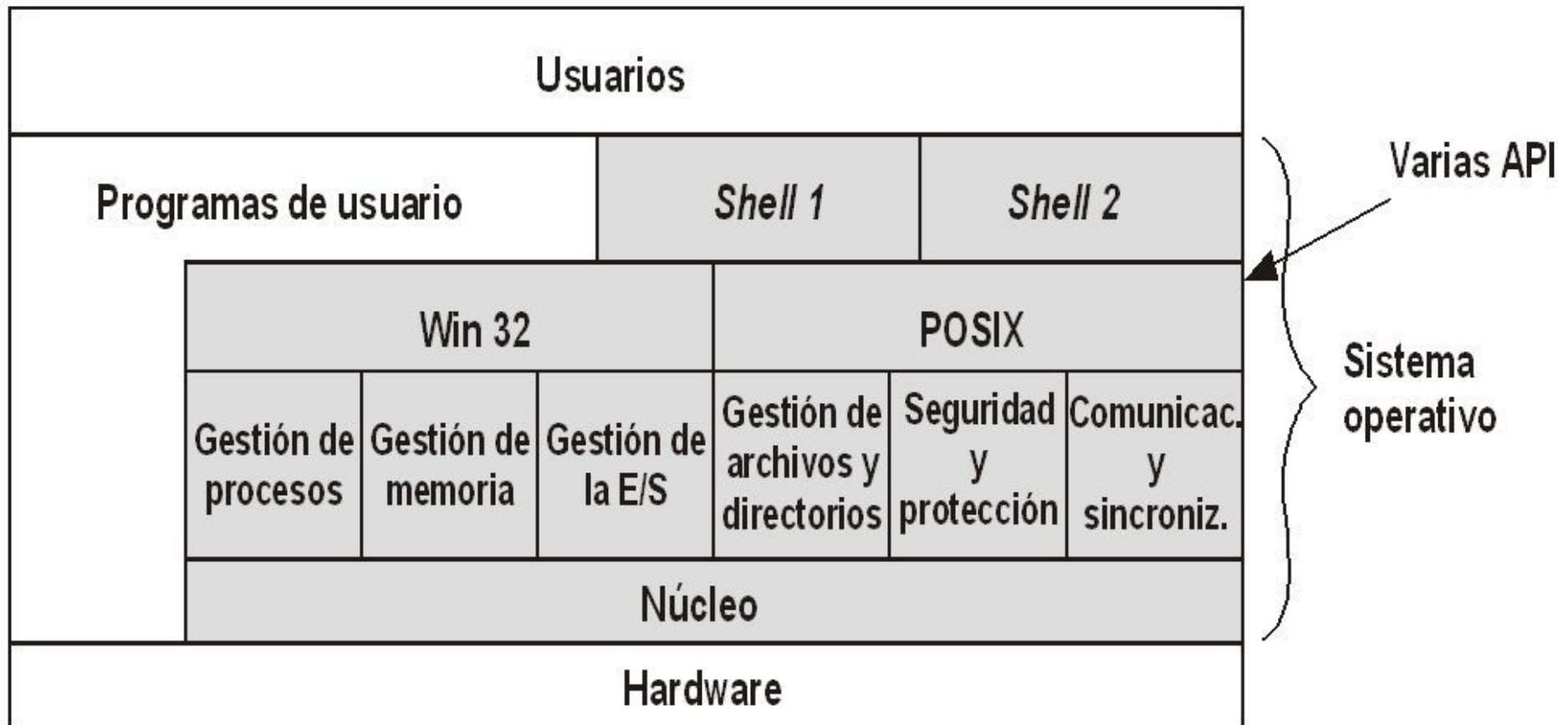
Funciones del Sistema Operativo

- **Como interfaz de usuario:**

A través de la **shell**, el usuario se puede comunicar de forma sencilla con el sistema operativo.

- Shell **gráfica** (con iconos, ventanas, botones, etc.)
- Shell **modo texto** (usando comandos textuales)
- Shell **scripts** (son varios comandos reunidos en un solo bloque para realizar tareas complejas)

Componentes del sistema operativo



Usuarios: los que interactúan con el sistema

Shell (interfaz de usuario que podemos tener varios)

Programas de usuario

Win 32: api de microsoft que permiten ejecutar tareas sobre el sistema operativo. Es un api cerrada solo usado por Windows (por eso los programas no corren en linux)

Posix: linux y mac son compatibles con posix

Ángel González M.

Componentes del sistema operativo

Componentes del sistema operativo. Parte 1/4

Gestión de procesos

- Crear y eliminar procesos
- Suspende y reanuda la ejecución de los procesos
- Proporcionar mecanismos:
 - de sincronización
 - para la comunicación
 - para el manejo de bloqueos

Gestión de la memoria principal

- Controlar las zonas de memoria utilizadas y quién las utiliza
- Decidir qué procesos se cargarán en memoria si queda espacio disponible
- Asignar y reclamar espacio de memoria ram

Componentes del sistema operativo. Parte 2/4

Gestión del sistema de E/S

- Consiste en un sistema de almacenamiento temporal (caché)
- El sistema operativo debe gestionar el almacenamiento temporal de E/S y servir las interrupciones de los dispositivos de E/S.

Gestión de archivos

- Gestión del espacio en disco
- Gestión de ficheros (crear y borrar)
- Gestión de directorios
- Gestión de copias de seguridad (en algunos casos)
- Existen diferentes sistemas de archivos, es decir, existen diferentes formas de organizar la información (FAT, FAT32, ext3, NTFS, XFS, HFS+, etc)

Componentes del sistema operativo. Parte 3/4

Sistema de seguridad y protección

- Controlar el acceso a los recursos
 - Usuarios autorizados.
 - Permisos a ciertos recursos

Sistema de comunicación y sincronización

- Para mantener las comunicaciones con otros sistemas es necesario poder controlar el envío y recepción de información a través de las interfaces de red.
- También hay que crear y mantener puntos de comunicación que sirvan a las aplicaciones para enviar y recibir información, y crear y mantener conexiones virtuales entre aplicaciones que están ejecutándose localmente y otras que lo hacen remotamente.
- Acceso a los recursos compartidos

Componentes del sistema operativo. Parte 4/4

Programas de sistema

- Son aplicaciones de utilidad que se suministran con el SO pero no forman parte de él. Ofrecen un entorno útil para el desarrollo y ejecución de programas, siendo algunas de las tareas que realizan
- Manipulación y modificación de archivos.
- Información del estado del sistema.
- Soporte a lenguajes de programación.
- Comunicaciones.

Gestor de recursos

- La unidad central de procesamiento (donde está alojado el microprocesador).
- Los dispositivos de entrada y salida.
- La memoria principal (o de acceso directo).
- Los discos (o memoria secundaria).
- Los procesos (o programas en ejecución).
- Y en general todos los recursos del sistema.

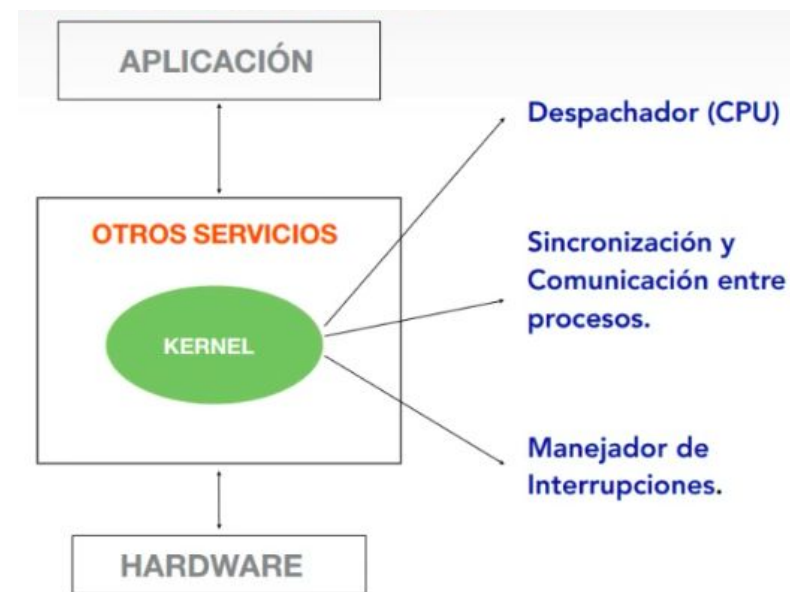
El núcleo o kernel

Es el **corazón** del sistema operativo

Parte del sistema operativo que se carga en memoria principal y contiene las funciones más frecuentemente utilizadas

Gestiona los recursos de hardware y **suministra funcionalidad básica** del sistema operativo:

- **Despachador**: se encarga de recibir una planificación de procesos y se encarga de ejecutarla.
- **Sincronización y comunicación** de procesos
- Manejador de **interrupciones**



Evolución de los Sistemas Operativos

Procesamiento Serie (final de los 40, mitad de los 50)

- Sin sistema operativo
- Las máquinas ejecutan desde una consola con luces e interruptores, dispositivo de entrada e impresora
- Libro de reserva (Schedule tome)
- El 'setup' incluía la carga del compilador, el programa fuente, salvar el programa compilado, cargarlo y linkarlo

Sistemas con procesamiento por lotes

- Mitad de los años 50, principios de los 60
- Se usan los llamados **programas monitores**
 - Software que controla los programas que se ejecutan
 - Los lotes se ejecutan juntos
 - El programa devuelve el control al monitor cuando termina
 - El monitor residente permanece en memoria principal y está listo para ejecutarse

Sistemas operativos modernos

Usuarios y grupos

- **Usuarios:**

- Normalmente no se trabaja con usuario sino con cuentas de usuarios.
- Los usuarios vienen identificados por el **uid** (user identifier) y su perfil.
- Los usuarios tienen asociados unos derechos que definen las operaciones que le son permitidas realizar (lectura, escritura, ejecución, ...).
- Existe un usuario con máximos privilegios llamado normalmente superusuario, administrador o root.

- **Grupos**

- Los usuarios se organizan en grupos.
- Todo usuario debe pertenecer a un grupo
- El grupo suele venir identificado por el **gid**(group identifier)

Los permisos finales que posee un usuario vendrán definidos por los permisos propios del usuario y los permisos de su grupo

Arranque del computador

1. Toma el control el iniciador ROM

- En la ROM esta grabada de fábrica un programita que realiza los siguiente pasos:
- Este realiza un análisis sencillo del hardware del sistema.
- Y carga en memoria el cargador del sistema operativo o Boot
 - Lee del disco duro el código de Boot (que se encuentra normalmente en lo 4 primeros sectores del disco).
 - Graba en la memoria RAM ese código.
- En esta ROM también suele estar grabada (en los PC) la **BIOS** que es un conjunto sencillo de instrucciones que le dicen al ordenador como leer del teclado y escribir en pantalla.

2. Luego toma el control el Boot (o cargador) del sistema operativo

- Este se encarga de decidir cual los sistema operativos que hay en el ordenador (guardados en el disco duro) hay que ejecutar.
- Una vez decidido esto, carga en la memoria RAM la parte residente de ese sistema operativo.

3. Por último toma el control la parte residente del S.O.

- Realiza un test del sistema de archivos.
- Carga las estructuras de los datos internos.
- Activa el proceso de login (acceso con usuario y contraseña).
- Ejecuta la shell del sistema (ya sea en modo gráfico o en modo texto).

Clasificaciones de sistemas operativos

Monousuario frente a multiusuario

Monousuario:

los sistemas operativos monousuarios son aquellos que soportan a un usuario a la vez sin importar número de procesadores que tenga la computadora o el número de procesos o tareas que el usuario puede ejecutar el mismo instante de tiempo.

Multiusuario:

Los sistemas operativos multiusuario son capaces de dar servicio a más de un usuario a la vez. Ya sea por medio de varias terminales conectadas a la computadora o por medio de sesiones remotas una red de comunicaciones.

No importa el número de procesadores en la máquina y el número de procesos que cada usuario pueda ejecutar simultáneamente

Monotarea frente a multitarea

Monotarea

Los sistemas monotarea son aquellos que solo permiten una tarea a la vez por usuario, puede darse el caso de un sistema multiusuario y monotarea en el cual se admiten varios usuarios al mismo tiempo pero cada uno de ellos puede estar haciendo solo una tarea a la vez.

Multitareas

Es aquel que le permite al usuario estar realizando varias tareas al mismo tiempo por ejemplo puede estar evitando el código fuente de un programa durante su depuración mientras compila otro programa, a la vez que está recibiendo un correo electrónico y viendo un vídeo

Uniproceso frente a multiproceso

Uniproceso: un sistema operativo uniproceso es aquel que es capaz de manejar solamente un procesador de la computadora, de manera que si la computadora tuviese más de uno le sería inútil. El ejemplo más típico de este tipo de sistemas es el MS DOS.

Multiproceso: El sistema operativo es capaz de usar varios procesadores para distribuir su carga de trabajo. Generalmente estos sistemas trabajan de dos formas simétrica o asimétrica.

- Cuando se trabaja de manera **simétrica** el sistema operativo selecciona a uno de los procesadores el cual jugará el papel de procesador maestro y servirá como pivote para distribuir la carga a los demás procesadores que reciben el nombre de esclavos
- Cuando se trabaja de manera **asimétrica** los procesos o partes de ellos (threads) son enviados indistintamente a cualquiera de los procesadores disponibles teniendo teóricamente una mejor distribución y equilibrio en la carga de trabajo bajo este esquema

Tipos de sistemas operativos

Sistemas operativos monolíticos

- No tienen una estructura clara y definida
- Todo se ejecuta en el mismo espacio de direcciones
- Todo se ejecuta en modo núcleo (nivel 0) de protección
- Son fruto de sistemas operativos pequeños que han evolucionado mucho siendo poco a poco parcheados porque han adquirido mucha popularidad.
- Ej. MS-DOS o Unix o Linux (antiguos)



Sistemas operativos estructurados

Hay varios tipos:

- Por capas o niveles
- Cliente-servidor
- Híbridos
- Máquinas virtuales

Sistema operativo por capas o niveles

- Se organizan en jerarquía de capas, donde cada capa ofrece un interfaz clara y bien definido a la capa superior y solamente utiliza los servicios que ofrece la capa inferior.
- El nivel más bajo tiene contacto directo con el hardware y el más alto con el usuario.
- Este diseño presenta encapsulación de los datos y las operaciones
- Es modular: Esto facilita la expansión y crecimiento del sistema operativo
- Ej. THE o OS/2



Capa 5: Programas de usuario

Capa 4: Gestión de la E/S

Capa 3: Controlador de la consola

Capa 2: Gestión de memoria

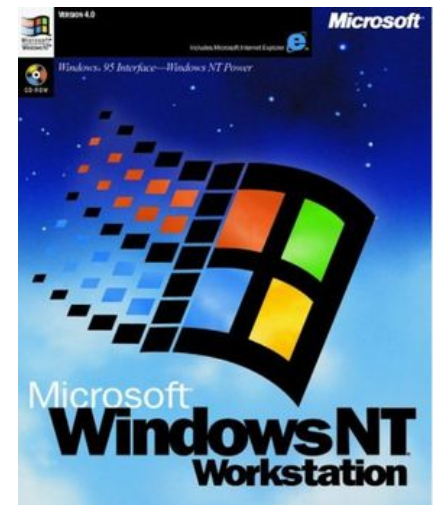
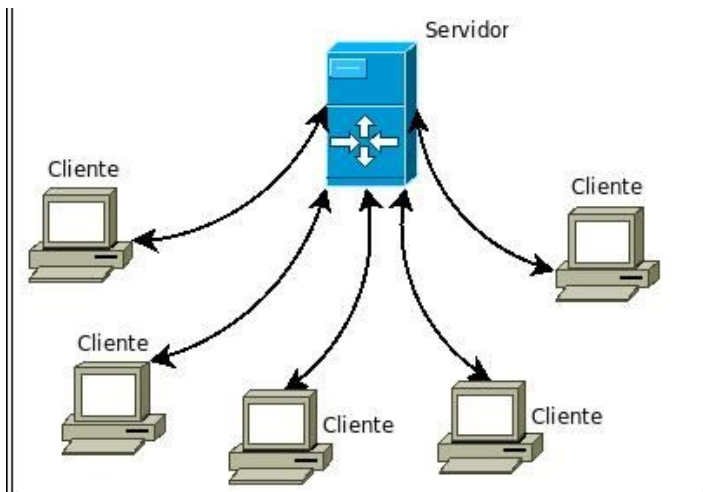
Capa 1: planificación de la CPU y multiprogramación

Capa 0: hardware

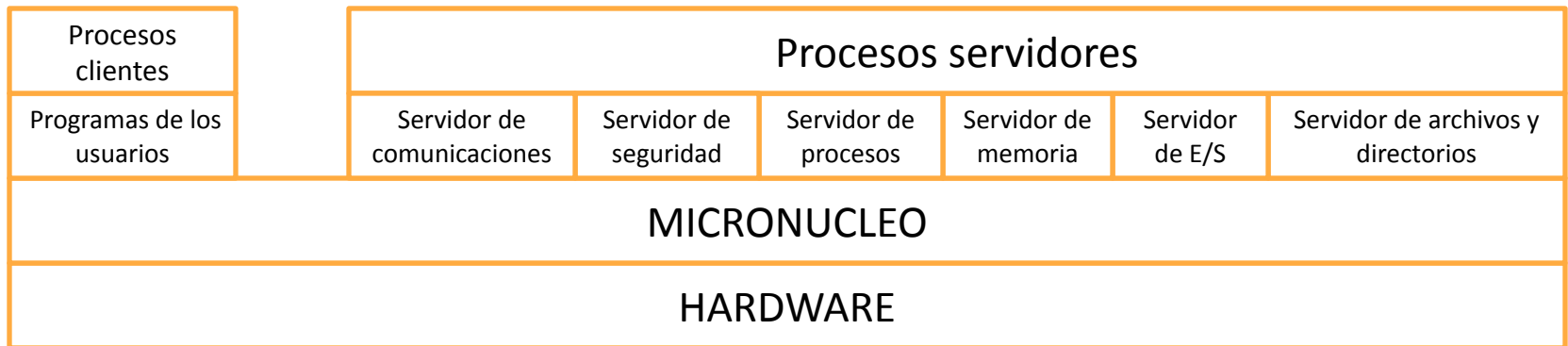
Ángel González M.

Sistemas operativos cliente-servidor

- La mayor parte de los servicios y funciones del sistema operativo se implementan en procesos de usuario, dejando solo una pequeña parte del sistema operativo ejecutándose en modo núcleo.
- A esta parte se le denomina Micronúcleo y los procesos ejecutan las funciones necesarias llamando a estos servicios controlados por el micronúcleo.
- Para solicitar un servicio, u proceso del usuario (cliente) envía la solicitud a un proceso servidor que realiza el trabajo y devuelve la respuestas.
- son adaptables a sistemas distribuidos.
- Ej: Minix, Mach, Amoeba, Windows NT



Ej: Sistema Operativo Cliente/Servidor



Funcionamiento del S.O. cliente/servidor

- El proceso servidor comienza
- Se va a dormir en espera de una petición
- El proceso cliente comienza
- El cliente envía una petición
- El servidor procesa la petición
- El servidor se va de nuevo a dormir
- Ej de servicios que proporcionan los servidores:
 - Hora del día
 - Imprimir un fichero
 - Leer o escribir en su sistema de ficheros
 - Ejecutar una orden para el cliente en el sistema del servidor
 - Dibujar algo en la pantalla servida por el servidor

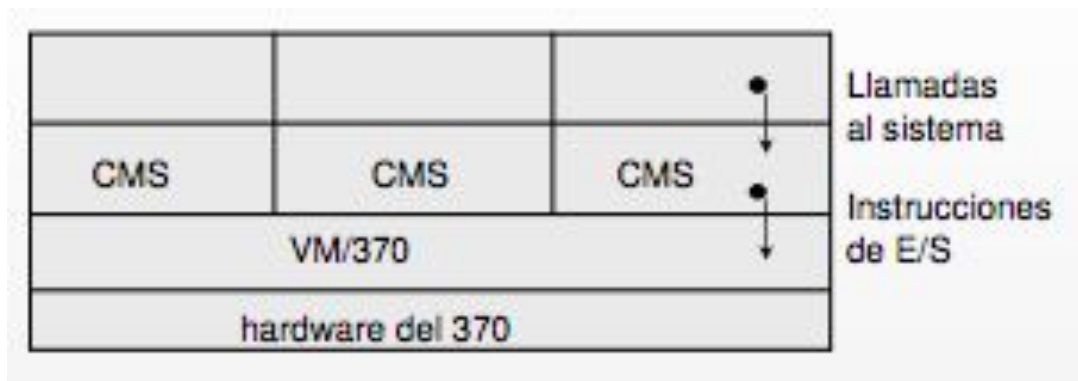
Sistemas operativos híbridos

Mezclan un poco de microkernel y monolítico

Ej: Windows 10, y Linux

Máquinas virtuales

- Se separan:
 - Multiprogramación
 - Máquina virtual
- VM (Virtual Machine)
 - Multiprogramación
 - Se ejecuta directamente sobre el hardware
 - Ofrece varias máquinas virtuales
- CMS (conversational Monitor System)
 - Cada máquina virtual puede tener cualquier S.O
 - Tiene instrucciones normales para operaciones de E/S
- No es sencillo de simular



Comparativa de kernels

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_operating_system_kernels

Lista de sistemas operativos para PC

- Mac OS X (10.14 Mojave)
- Windows (10)
- Unix
- Solaris (creado por Sun)
- FreeBSD (para x86, Intel 80386, Intel 80486 y Pentium.
- OpenBSD (es libre, basado en Unix)
- Google Chrome OS (basado en la nube, usado por los cromebook)
- Debian GNU/Linux (GNU/Linux)
- Ubuntu Linux (GNU/Linux)
- Wave OS
- Mandriva (GNU/Linux)
- Sabayon (GNU/Linux)
- Fedora (GNU/Linux)
- Puppy Linux (GNU/Linux)
- Haiku (BeOS)
- Plan 9
- HP-UX
- ReactOS
- BeOS
- Tuquito (GNU/Linux)
- Red Hat Enterprise Linux for Desktops or Workstations (GNU/Linux)
- SUSE (GNU/Linux)
- OpenSUSE (GNU/Linux)
- PicarOs (para niños)
- MiniNo (para computadores viejos)

Qué es una distribución

kernel (actual la versión 5)

+

drivers

+

shell (grafica y texto)

entorno de ventanas (x-window)

Ambiente de escritorio (Gnome, KDE, Unity, XFCE y LXDE)

+

programas de utilidad (calculadora, navegador, libreoffice, ...)



Distribuciones linux más populares

- Arch Linux, una distribución basada en el principio KISS, con un sistema de desarrollo continuo entre cada versión (no es necesario volver a instalar todo el sistema para actualizarlo).
- CentOS, una distribución creada a partir del mismo código del sistema Red Hat pero mantenida por una comunidad de desarrolladores voluntarios.
- Debian, una distribución mantenida por una red de desarrolladores voluntarios con un gran compromiso por los principios del software libre.
- Elementary OS Es una distribución Linux basada en Ubuntu 12.04
- Fedora, una distribución lanzada por Red Hat para la comunidad.
- Fuduntu, distribución ligera y rápida basada en Fedora y orientada al uso en notebooks.
- Gentoo, una distribución orientada a usuarios avanzados, conocida por la similitud en su sistema de paquetes con el FreeBSD Ports, un sistema que automatiza la compilación de aplicaciones desde su código fuente.

Distribuciones linux más populares

- Knoppix, fue la primera distribución live en correr completamente desde un medio extraíble. Está basada en Debian.
- Linux Mint, una popular distribución derivada de Ubuntu.
- Mandriva, mantenida por la compañía francesa del mismo nombre, es un sistema popular en Francia y Brasil. Está basada en Red Hat.
- openSUSE, originalmente basada en Slackware es patrocinada actualmente por la compañía SUSE (Micro Focus International).
- Puppy Linux, versión para equipos antiguos o con pocos recursos que pesa unos 130 MiB.
- Red Hat Enterprise Linux, derivada de Fedora, es mantenida y soportada comercialmente por Red Hat.
- Slackware, una de las primeras distribuciones Linux y la más antigua en funcionamiento. Fue fundada en 1993 y desde entonces ha sido mantenida activamente por Patrick J. Volkerding.
- Ubuntu, una popular distribución para escritorio basada en Debian y mantenida por Canonical.

Ángel González M.

Lista de sistemas operativos para móviles

- Android
- iOS
- ~~Bada~~ (creado por Samsung, obsoleto)
- ~~BlackBerry OS~~
- ~~Windows Phone~~ (creado por microsoft, obsoleto)
- ~~Windows 10 Mobile~~ (en octubre de 2017 obsoleto)
- ~~Symbian OS~~ (nokia obsoleto)
- WebOS, HP webOS o open webOS (para tv y relojes)
- ~~Firefox OS~~ (basado en html5 obsoleto)
- ~~Ubuntu Phone OS~~
- Tizen (desarrollado a partir de linux Samsung)
- Asha Platform (para telefonos de gama baja)
- ~~Palm OS~~ (también conocido como Garnet Os obsoleto)
- CyanogenMod (basado en android, se conoce como CM)

Ángel González M.