

TEMA 059. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS

Actualizado a 18/04/2023

1 DEFINICIONES

El **sistema operativo (SO)** es el componente software más importante de un ordenador, ya que se ocupa principalmente de:

- Gestionar el conjunto de recursos de la máquina.
- Ejercer de interfaz entre los componentes hardware y el propio usuario.

2 COMPONENTES DE UN SISTEMA OPERATIVO

Esencialmente, un sistema operativo se ocupa de la **gestión de procesos**, la **administración de memoria principal**, la **administración del sistema de E/S**, la **gestión de archivos**.

2.1 GESTIÓN DE PROCESOS

El sistema operativo debe asignar los recursos a los procesos, permitir que compartan información, proteger los recursos asignados y permitir la sincronización entre procesos. Para ello, el SO debe mantener una estructura de datos para procesos, que permite describir el estado y propiedad de los recursos y así permitir que el SO ejerza su actividad de control.

Proceso. Programa en ejecución que se caracteriza por un conjunto de instrucciones, un estado actual y conjunto de recursos del sistema asociados.

Multiprogramación. Es una técnica de multiplexación que proporciona la ilusión de la ejecución paralela de varios procesos en un único procesador.

Un SO multitarea es aquel que es capaz de ejecutar varios procesos al mismo tiempo, mientras que la multiprogramación requiere que el procesador asigne a cada proceso durante un periodo de tiempo y se desasigne en el momento adecuado.

Existen dos formas posibles para que el SO realice el proceso de asignación/desasignación:

- Mediante una llamada al sistema o interrupción software.
- A través de una interrupción hardware.

El **scheduler** o planificador es el elemento del SO encargado de repartir el tiempo disponible de un microprocesador entre todos los procesos que están disponibles para su ejecución. Puede adoptar distintas políticas de planificación: **round-robin**, **FIFO**, **LIFO**, **Shortest Job First**, **Shortest Remaining Time**.

Un proceso puede estar, como mínimo, en los estados **Activo**, **Preparado** o **Bloqueado**.

Diagrama de estados de un proceso ampliado:



2.2 ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA PRINCIPAL

La memoria constituye el recurso que utiliza el ordenador y gestión el SO para almacenar los datos de los programas que la CPU. Es responsabilidad del SO saber qué partes de la memoria está ocupadas, cuales libres y la gestión del conjunto de las mismas.

Existen distintos algoritmos para implementar la gestión de memoria: **FIFO**, **NRU** (no usada recientemente), **LRU** (la usada menos recientemente), **NFU** (la no usada frecuentemente), **LFU** (la menos frecuentemente usada), **aleatoria**.

Segmentación. Técnica que utiliza la circunstancia de que los programas se dividen en partes para asignar segmentos de memoria a cada parte de un programa. Es más eficiente, ya que de esta forma hay segmentos que pueden ser utilizados por varios programas, como por ejemplo los que alojan librerías compartidas.

2.3 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE E/S

El SO se ocupa de gestionar la comunicación con los dispositivos de E/S. Tipos de dispositivos de E/S:

- Orientados a bloque. Se pueden direccionar.
- Orientados a carácter. No se pueden direccionar y trabajan con secuencias de bytes.

Driver. Parte del SO que se encarga de gobernar cierto dispositivo o un conjunto de naturaleza similar. Se trata de un componente software que conoce los detalles de bajo nivel del dispositivo.

DMA (Direct Memory Access). Gracias a esta característica, un dispositivo es capaz de transferir datos entre la memoria principal y el dispositivo de E/S.

PnP (Plug and play). Especificación que permite a un periférico ser conectado a un ordenador sin tener que configurar jumpers u otro elemento específico.

2.4 GESTIÓN DE ARCHIVOS

El sistema de archivos es la organización que permite almacenar el conjunto de ficheros integrantes del sistema y aquellos pertenecientes al usuario. Su principal función es la asignación de espacio a los archivos, la gestión del espacio libre y el acceso a los mismos.

Normalmente, los dispositivos de almacenamiento permiten el acceso a los datos como una cadena de bloques del mismo tamaño llamados **sectores**.

Los sistemas de archivos proporcionan métodos para crear, mover, renombrar y eliminar tanto archivos como directorios.

SISTEMAS DE FICHeros EN WINDOWS

FAT (File Allocation Table). Desarrollado originalmente para MS-DOS y utilizado como sistema de ficheros de las ediciones no empresariales de Windows hasta Windows Me. Se trata del formato habitual en los medios de almacenamiento extraíbles.

HPFS (High Performance File System). Creado para superar las limitaciones de FAT. Se caracteriza por permitir nombres largos, metadatos e información de seguridad, así como de autocomprobación e información estructural.

NTFS (New Technology File system). Sistema de ficheros de Windows NT. Está basado en el sistema de archivos HPFS. Permite definir el tamaño del clúster a partir de 512 bytes de forma independiente al tamaño de la partición. La última versión (septiembre 2020) es 5.1.

SISTEMAS DE FICHEROS EN LINUX/UNIX

EXT2. Fragmentación muy baja, compatible con sistemas de ficheros grandes (admite particiones hasta 4TB y ficheros de hasta 2GB), nombres de hasta 255 caracteres.

EXT3. Mejora de ext2 y compatible con él. Con capacidades de journaling para posibilitar la recuperación frente a fallos del disco o apagones.

EXT4. Mayor eficiencia que ext3 (menor uso de cpu y mayor velocidad de escritura y lectura) y ampliación de los límites de las particiones (1024PB) y ficheros (16TB).

ReiserFS. Con capacidades de journaling, resulta más eficiente que ext2 y ext3 en el uso de archivos menores de 4k.

SWAP. Sistema de ficheros para las particiones de intercambio.

3 TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS

Según número de usuarios:

- Monousuario.
- Multiusuario.

Según el número de tareas en ejecución:

- Multitarea.
- Monotarea.

Según el número de procesadores:

- Uniprosesador.
- Multiprosesador.

Según su estructura:

- Monolítica.
- Jerárquica.
- Máquina virtual.

Según la forma que ofrecen sus servicios:

- Sistemas operativos de red.
- Sistemas distribuidos.

4 EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

4.1 PRIMERA GENERACIÓN (1945 – 1955)

A mediados de los años 40 se comenzaron a construir los primeros computadores, que estaban basados en sistemas de tubos de vacío. Se caracterizaban por ocupar salas enormes y toda programación se realizaba en lenguaje máquina, que mejoró a principio de los años 50 con la introducción de las tarjetas perforadas.

4.2 SEGUNDA GENERACIÓN (1955 – 1965)

Esta segunda generación se caracteriza por el uso masivo del transistor en la construcción de los ordenadores y por la explotación comercial de los mismos. De gran coste, solo las grandes corporaciones o instituciones gubernamentales podían permitirse su adquisición. Se utilizaba para su uso las tarjetas perforadas.

4.3 TERCERA GENERACIÓN (1965 – 1980)

Esta generación se caracteriza por la introducción de los circuitos integrados y la multiprogramación. A partir de ahí se empezaron a empaquetar varios transistores en un solo chip que contenía en su interior un circuito completo. Esta circunstancia hacía que fuera mucho más sencillo montar los equipos.

Esta generación tiene una serie de ventajas frente a las anteriores: menor consumo de energía, menor espacio, más fiabilidad, multiprogramación.

4.4 CUARTA GENERACIÓN (1980 - ACTUALIDAD)

En esta generación se introdujo el microprocesador. Su tamaño reducido hizo posible la creación de las computadoras personales (PC). Tecnologías como LSI (integración a gran escala) y VLSI (integración a muy gran escala) permiten que gran cantidad de componentes electrónicos se almacenen en un microchip.

Microprocesadores:

- Intel 4004. De 4 bits y desarrollado para una calculadora.
- Intel 8008. Contenía del orden de 3300 transistores.
- Intel 8080. Primer microprocesador diseñado para uso general. Con 4500 transistores y capaz de ejecutar 200000 instrucciones por segundo.

Computadoras de cuarta generación: PDP-10, PDP-11, Cray-1, Cray X-MP.

4.5 TENDENCIAS

El gran auge de los dispositivos móviles ha supuesto grandes avances en el desarrollo de los sistemas operativos para móviles.

ANDROID

Sistema operativo móvil desarrollado por Google y basado en núcleo Linux. Inicialmente fue implementado por Android In, compañía que Google adquirió en 2005.

El código fuente del sistema se conoce como Android Open Source Project y se licencia principalmente bajo la licencia Apache.

Posee una cuota de mercado de aproximadamente el 80%.

Última versión (agosto 2022): 13 (a partir de la versión 10 se frenó la práctica de nombrar las versiones con nombres de postres). Se espera Android 14 para mayo 2023.

Extensión de aplicación: .apk (variante del formato jar de java), .xapk (formato no oficial que contiene un .apk más los archivos de datos adicionales para que funcione el juego o la aplicación).

IOS

Sistema operativo móvil de la compañía Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS), posteriormente se adoptó para otros dispositivos como el iPod touch y el iPad.

IOS se deriva de macOS, que a su vez está basado en Darwin BSD.

Capas:

- Servicios principales.
- Medios.
- Cocoa Touch.

Última versión (abril 2023): iOS 16.

Extensión de aplicación: .ipa

WINDOWS PHONE

Sistema operativo móvil discontinuado y desarrollado originalmente por Microsoft como sucesor de Windows Mobile.

Última versión: Windows Phone 8.1