

# **Sistemas Operativos**

## **Introducción**

Un sistema operativo es un programa que actúa como intermediario entre el usuario y el hardware de un computador y su propósito es proporcionar un entorno en el cual el usuario pueda ejecutar programas. El objetivo principal de un sistema operativo es lograr que el sistema de computación se use de manera cómoda, y el objetivo secundario es que el hardware del computador se emplee de manera eficiente. Un sistema Operativo (SO) es en sí mismo un programa de computadora. Sin embargo, es un programa muy especial, quizá el más complejo e importante en una computadora. El SO despierta a la computadora y hace que reconozca a la CPU, la memoria, el teclado, el sistema de vídeo y las unidades de disco. Además, proporciona la facilidad para que los usuarios se comuniquen con la computadora y sirve de plataforma a partir de la cual se corran programas de aplicación. Cuando enciendes una computadora, lo primero que ésta hace es llevar a cabo un autodiagnóstico llamado auto prueba de encendido (**Power On Self Test, POST**). Durante la POST, la computadora identifica su memoria, sus discos, su teclado, su sistema de vídeo y cualquier otro dispositivo conectado a ella. Lo siguiente que la computadora hace es buscar un SO para arrancar (boot). Una vez que la computadora ha puesto en marcha su SO, mantiene al menos parte de éste en su memoria en todo momento. Mientras la computadora esté encendida, el SO tiene 4 tareas principales:

Proporcionar una interfaz, para que el usuario pueda comunicarse con la computadora.

Administrar los dispositivos de hardware en la computadora. Cuando corren los programas, necesitan utilizar la memoria, el monitor, las unidades de disco, los puertos de Entrada/Salida (impresoras, módems, etc.). El SO sirve de intermediario entre los programas y el hardware.

Administrar y mantener los sistemas de archivo de disco. Los SO agrupan la información dentro de compartimientos lógicos para almacenarlos en el disco. Estos grupos de información son llamados archivos. Los archivos pueden contener instrucciones de programas o información creada por el usuario. El SO mantiene una lista de los archivos en un disco, y nos proporciona las herramientas necesarias para organizar y manipular estos archivos.

Apoyar a otros programas. Otra de las funciones importantes del SO es proporcionar servicios a otros programas. Estos servicios son similares a aquellos que el SO proporciona directamente a los usuarios. Por ejemplo, listar los archivos, grabarlos a disco, eliminar archivos, revisar espacio disponible, etc. Cuando los programadores escriben programas de computadora, incluyen en sus programas instrucciones que solicitan los servicios del SO. Estas instrucciones son conocidas como "llamadas del sistema"

**¿Qué es un sistema operativo?** Un sistema operativo es el programa que oculta la verdad del hardware al programador y presenta una vista simple y agradable de los archivos que pueden leerse y escribirse. El sistema operativo resguarda al programador del hardware del disco y presenta una interfaz simple orientada al archivo, también disimula mucho del trabajo concerniente a interrupciones, relojes o cronómetros, manejo de memoria y otras características de bajo nivel. La función del sistema operativo es la de presentar al usuario con el equivalente de una máquina ampliada o máquina virtual que sea más fácil de programar que el hardware implícito. Un sistema operativo es una parte importante de casi cualquier sistema de computación. Un sistema de computación puede dividirse en cuatro componentes: el hardware, el sistema operativo, los programas de aplicación y los usuarios. El hardware (unidad central de procesamiento (UCP), memoria y dispositivos de entrada y salida (E/S)) proporciona los recursos de computación básicos. Los programas de aplicación (compiladores, sistemas de bases de datos, juegos de video y programas para negocios) definen la forma en que estos recursos se emplean para resolver los problemas de computación de los usuarios. Puede haber distintos usuarios (personas, máquinas, otros computadores) que intentan resolver problemas diferentes; por lo tanto es posible que haya diferentes programas de aplicación. El sistema operativo controla y coordina el uso del hardware entre los diversos programas de aplicación de

los distintos usuarios. Podemos ver al sistema operativo como un administrador de recursos. Un sistema de computación tiene muchos recursos (hardware y software) que pueden requerirse para resolver un problema: tiempo de la UCP, espacio de memoria, espacio de almacenamiento de archivos, dispositivos de E/S, etc. El sistema operativo actúa como el administrador de estos recursos y los asigna a usuarios y programas concretos según los necesiten las tareas de los usuarios. Puesto que pueden surgir conflictos en las solicitudes de recursos, el sistema operativo debe decidir a que solicitudes se les asignaran para que el sistema de computación pueda funcionar de manera eficiente y justa. En términos generales no hay una definición de sistema operativo completamente adecuada. Los sistemas operativos existen porque son una manera razonable de solucionar el problema de crear un sistema de computación utilizable.

### **Objetivos para la creación de los sistemas Operativos.**

Transformar el complejo hardware de una computadora a una máquina accesible al usuario.

Lograr el mejor uso posible de los recursos. Hacer eficiente el uso del recurso.

**El objetivo fundamental de los sistemas de computación** es ejecutar los programas de los usuarios y facilitar la resolución de sus problemas. El hardware se construye con este fin, pero como este no es fácil de utilizar, se desarrollan programas de aplicación que requieren ciertas operaciones comunes, como el control de dispositivos de E/S. Las funciones comunes de control y de asignación de recursos se integran para formar un solo fragmento de software: el sistema operativo.

**Desarrollo histórico de los sistemas operativos.** En un principio solo existía el hardware del computador. Los primeros computadores eran (físicamente) grandes máquinas que se operaban desde una consola. El programador escribía un programa y luego lo controlaba directamente desde la consola. En primer lugar, el programa se cargaba manualmente en la memoria, desde los interruptores del tablero frontal (una instrucción en cada ocasión), desde una cinta de papel o desde tarjetas perforadas. Luego se pulsaban los botones adecuados para establecer la dirección de inicio y comenzar la ejecución del programa. Mientras este se ejecutaba, el programador-operador lo podía supervisar observando las luces en la consola, si se descubrían errores, el programador podía detener el programa, examinar el contenido de la memoria y los registros y depurar el programa directamente desde la consola. La salida del programa se imprimía, o se perforaba en cintas de papel o tarjetas para su impresión posterior. Sin embargo, con este procedimiento se presentaban ciertos problemas. Supongamos que un usuario se había registrado para usar una hora de tiempo del computador dedicada a ejecutar el programa que estaba desarrollando, pero se topaba con algún error difícil y no podía terminar en esa hora. Si alguien más había reservado el siguiente bloque de tiempo, usted debía detenerse, rescatar lo que pudiera y volver más tarde para continuar. Por otra parte, si el programa se ejecutaba sin problemas, podría terminar en 35 minutos; pero como pensó que necesitaría la máquina durante más tiempo, se registró para usarla una hora, y permanecería inactiva durante 25 minutos. Conforme transcurrió el tiempo, se desarrollaron software y hardware adicionales; empezaron a popularizarse los lectores de tarjetas, impresoras de líneas y cintas magnéticas; se diseñaron ensambladores, y cargadores para facilitar las tareas de programación, y se crearon bibliotecas de funciones comunes, de manera que estas podían copiarse a un nuevo programa sin tener que escribirlas de nuevo. Las rutinas que efectuaban operaciones de E/S tenían una importancia especial. Cada nuevo dispositivo de E/S poseía sus propias características, lo que requería una cuidadosa programación. Así mismo, para cada uno de ellos se escribía una subrutina especial, la cual se denominaba manejador de dispositivos. Este sabe como deben usarse los buffers, indicadores, registros, bits de control y bits de estado para cada dispositivo. Cada tipo de dispositivo tenía su propio manejador. Una tarea sencilla, como leer un carácter de un lector de cinta de papel, podía conllevar complicadas secuencias de operaciones específicas para el dispositivo. En lugar de tener que escribir cada vez el código necesario, bastaba usar el manejador de dispositivo de la biblioteca. Más tarde aparecieron los compiladores de FORTRAN, COBOL y otros lenguajes, lo que

facilito la tarea de programación, pero hizo más complejo el funcionamiento del computador. Por ejemplo, al preparar la ejecución de un programa en FORTRAN, el programador primero necesitaba cargar en el computador el compilador de FORTRAN, que generalmente se conservaba en una cinta magnética, por lo que había que montar la cinta adecuada en la unidad correspondiente. El programa se leía a través del lector de tarjetas y se escribía en otra cinta. El compilador de FORTRAN producía una salida en lenguaje ensamblador, que luego tenía que ensamblarse, para esto era necesario montar otra cinta con el ensamblador, y su salida debía enlazarse con las rutinas de apoyo de las bibliotecas. Finalmente, el programa objeto, en código binario, estaba listo para ejecutarse; se cargaba en memoria y se depuraba desde la consola como antes. Los Sistemas Operativos, al igual que el Hardware de los computadores, han sufrido una serie de cambios revolucionarios llamados generaciones. En el caso del Hardware, las generaciones han sido marcadas por grandes avances en los componentes utilizados, pasando de válvulas (primera generación) a transistores (segunda generación), a circuitos integrados (tercera generación), a circuitos integrados de gran y muy gran escala (cuarta generación). Cada generación sucesiva de hardware ha ido acompañada de reducciones substanciales en los costos, tamaño, emisión de calor y consumo de energía, y por incrementos notables en velocidad y capacidad.

**Generación Cero** (década de 1940). Los primeros sistemas computacionales no poseían sistemas operativos. Los usuarios tenían completo acceso al lenguaje de la maquina. Todas las instrucciones eran codificadas a mano.

**Primera Generación** (década de 1950). Los sistemas operativos de los años cincuenta fueron diseñados para hacer mas fluida la transición entre trabajos. Antes de que los sistemas fueran diseñados, se perdía un tiempo considerable entre la terminación de un trabajo y el inicio del siguiente. Este fue el comienzo de los sistemas de procesamiento por lotes, donde los trabajos se reunían por grupos o lotes. Cuando el trabajo estaba en ejecución, este tenía control total de la maquina. Al terminar cada trabajo, el control era devuelto al sistema operativo, el cual limpiaba y leía e iniciaba el trabajo siguiente. Al inicio de los 50's esto había mejorado un poco con la introducción de tarjetas perforadas (las cuales servían para introducir los programas de lenguajes de máquina), puesto que ya no había necesidad de utilizar los tableros enchufables. Además el laboratorio de investigación General Motors implementó el primer sistema operativo para la IBM 701. Los sistemas de los 50's generalmente ejecutaban una sola tarea, y la transición entre tareas se suavizaba para lograr la máxima utilización del sistema. Esto se conoce como sistemas de procesamiento por lotes de un sólo flujo, ya que los programas y los datos eran sometidos en grupos o lotes. La introducción del transistor a mediados de los 50's cambió la imagen radicalmente. Se crearon máquinas suficientemente confiables las cuales se instalaban en lugares especialmente acondicionados, aunque sólo las grandes universidades y las grandes corporaciones o bien las oficinas del gobierno se podían dar el lujo de tenerlas. Para poder correr un trabajo (programa), tenían que escribirlo en papel (en FORTRAN o en lenguaje ensamblador) y después se perforaría en tarjetas. Enseguida se llevaría la pila de tarjetas al cuarto de introducción al sistema y la entregaría a uno de los operadores. Cuando la computadora terminara el trabajo, un operador se dirigiría a la impresora y desprendería la salida y la llevaría al cuarto de salida, para que la recogiera el programador.

**Segunda Generación** (a mitad de la década de 1960) La característica de los sistemas operativos fue el desarrollo de los sistemas compartidos con multiprogramación, y los principios del multiprocesamiento. En los sistemas de multiprogramación, varios programas de usuario se encuentran al mismo tiempo en el almacenamiento principal, y el procesador se cambia rápidamente de un trabajo a otro. En los sistemas de multiprocesamiento se utilizan varios procesadores en un solo sistema computacional, con la finalidad de incrementar el poder de procesamiento de la maquina. La independencia de dispositivos aparece después. Un usuario que desea escribir datos en una cinta en sistemas de la primera generación tenía que hacer referencia específica a una unidad de cinta particular. En la segunda generación, el programa del usuario especificaba tan solo que un archivo iba a ser escrito en una unidad de cinta con cierto número de pistas y cierta densidad. Se desarrollo sistemas compartidos, en la que los usuarios podían acoplarse directamente con el computador a través de terminales. Surgieron sistemas de tiempo real, en que los computadores fueron utilizados en el control de procesos industriales. Los sistemas de tiempo real se caracterizan por proveer una respuesta inmediata.

**Tercera Generación** (mitad de década 1960 a mitad década de 1970) Se inicia en 1964, con la introducción de la familia de computadores Sistema/360 de IBM. Los computadores de esta generación fueron diseñados como sistemas para usos generales. Casi siempre eran sistemas grandes, voluminosos, con el propósito de serlo todo para toda la gente. Eran sistemas de modos múltiples, algunos de ellos soportaban simultáneamente procesos por lotes, tiempo compartido, procesamiento de tiempo real y multiprocesamiento. Eran grandes y costosos, nunca antes se había construido algo similar, y muchos de los esfuerzos de desarrollo terminaron muy por arriba del presupuesto y mucho después de lo que el planificador marcaba como fecha de terminación. Estos sistemas introdujeron mayor complejidad a los ambientes computacionales; una complejidad a la cual, en un principio, no estaban acostumbrados los usuarios.

**Cuarta Generación** (mitad de década de 1970 en adelante) Los sistemas de la cuarta generación constituyen el estado actual de la tecnología. Muchos diseñadores y usuarios se sienten aun incómodos, después de sus experiencias con los sistemas operativos de la tercera generación. Con la ampliación del uso de redes de computadores y del procesamiento en línea los usuarios obtienen acceso a computadores alejados geográficamente a través de varios tipos de terminales. Los sistemas de seguridad se han incrementado mucho ahora que la información pasa a través de varios tipos vulnerables de líneas de comunicación. La clave de cifrado esta recibiendo mucha atención; han sido necesario codificar los datos personales o de gran intimidad para que; aun si los datos son expuestos, no sean de utilidad a nadie mas que a los receptores adecuados.

### **Funciones de los sistemas operativos.**

- 1.- Aceptar todos los trabajos y conservarlos hasta su finalización.
- 2.- Interpretación de comandos: Interpreta los comandos que permiten al usuario comunicarse con el ordenador.
- 3.- Control de recursos: Coordina y manipula el hardware de la computadora, como la memoria, las impresoras, las unidades de disco, el teclado o el Mouse.
- 4.- Manejo de dispositivos de E/S: Organiza los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento, como discos flexibles, discos duros, discos compactos o cintas magnéticas.
- 5.- Manejo de errores: Gestiona los errores de hardware y la pérdida de datos.
- 6.- Secuencia de tareas: El sistema operativo debe administrar la manera en que se reparten los procesos. Definir el orden. (Quien va primero y quien después).
- 7.- Protección: Evitar que las acciones de un usuario afecten el trabajo que esta realizando otro usuario.
- 8.- Contabilidad de recursos: establece el costo que se le cobra a un usuario por utilizar determinados recursos.

### **Características de los sistemas operativos.**

- 1.- Conveniencia. Un Sistema Operativo hace más conveniente el uso de una computadora.
- 2.- Eficiencia. Un Sistema Operativo permite que los recursos de la computadora se usen de la manera más eficiente posible.
- 3.- Habilidad para evolucionar. Un Sistema Operativo deberá construirse de manera que permita el desarrollo, prueba o introducción efectiva de nuevas funciones del sistema sin interferir con el servicio.

4.- Encargado de administrar el hardware. El Sistema Operativo se encarga de manejar de una mejor manera los recursos de la computadora en cuanto a hardware se refiere, esto es, asignar a cada proceso una parte del procesador para poder compartir los recursos.

5.- Relacionar dispositivos (gestionar a través del kernel). El Sistema Operativo se debe encargar de comunicar a los dispositivos periféricos, cuando el usuario así lo requiera.

6.- Organizar datos para acceso rápido y seguro.

7.- Manejar las comunicaciones en red. El Sistema Operativo permite al usuario manejar con alta facilidad todo lo referente a la instalación y uso de las redes de computadoras.

8.- Facilitar las entradas y salidas. Un Sistema Operativo debe hacerle fácil al usuario el acceso y manejo de los dispositivos de Entrada/Salida de la computadora.

### **Bibliografía**

- Sistemas Operativos Modernos, Andrew S. Tanenbaum, Pearson Education.
- Operating System Concepts, A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin Addison, Wesley Publishing Company
- Sistemas Operativos -Diseño e Implementación-, Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall
- Sistemas Operativos –Aspectos internos y principios de diseño- William Stallings, Prentice Hall

## **Sistemas Operativos**

### **Práctica 1**

**El alumno deberá** escribir un cuento corto de ciencia ficción que abarque como mínimo dos hojas y como máximo tres hojas tipo carta.

**La temática del cuento será** “La Sociedad de Procesos que habita en la Ciudad de Transistores de Silicio”

**El cuento empieza así** “En el año 3624, en un afán por la productividad máxima se detecto un conjunto de procesos que violan la reglas de convivencia entre ellos, tratando de apropiarse de los recursos perjudicando el buen funcionamiento del sistema, en el cual ellos desarrollan su trabajo.....”

**Contenido** Usar en el relato del cuento conceptos y palabras técnicas usadas en los distintos módulos del curso inicial.

**Observaciones** Este trabajo se entrega el día en el cual se realice la evaluación del curso con nombre y apellido. Puede entregarse impreso, escrito a máquina o escrito en forma manual, si se entrega escrito en forma manual el alumno debe cuidar la letra haciendo que sea legible.

## **Práctica 2**

**El alumno deberá resolver el siguiente cuestionario:**

1. De su propia definición de SO.
2. ¿Qué significa asignador de recursos?
3. ¿Existe una definición perfecta de SO?
4. Defina un SO por lo que hace.
5. ¿Para qué se creó el SO?
6. Justifique como mínimo cinco objetivos que debería cumplir un SO.
7. De una definición de proceso.
8. ¿Qué es la multitarea o multiprogramación?
9. Explique como hacen dos cocineros que trabajan en la misma cocina utilizando los mismos recursos para preparar al mismo tiempo un pastel de fresas y cuatro docenas de empanadas de carne.
10. Explique como hace un padre de trillizos para lograr que los niños jueguen en la misma sala de juegos con los mismos juguetes, sabiendo que a los tres niños siempre se les ocurre jugar con el mismo juguete en el mismo instante de tiempo.
11. Defina un conjunto de reglas para que una familia numerosa no se pelee por el baño el día del casamiento del tío pepe, ya que todos tienen que ir la ceremonia al mismo tiempo.
12. Realice una redacción de la evolución tecnológica de los SO.

Puede realizar consultas al correo electrónico [juancarlosjromer@gmail.com](mailto:juancarlosjromer@gmail.com) del profesor Lic. Juan Carlos Romero.