

Apuntes de Sistemas Operativos

Daniel Araya Román

2023-05-30

1. Introducción

Un **sistema operativo** es un programa que administra el hardware de una computadora. Actúa como intermediario entre el usuario y el hardware. Un aspecto sorprendente de los sistemas operativos es la gran variedad de formas en que llevan a cabo estas tareas. Los sistemas operativos *mainframe* están diseñados para optimizar el uso del hardware. Algunos están diseñados para ser prácticos, otros para ser eficientes y otros para ser ambas cosas. Antes de adentrarnos en los detalles de los sistemas operativos, es importante entender acerca de la estructura del sistema. Dado que un sistema operativo es un software grande y complejo, debe crearse pieza por pieza. En este capítulo se describe los principales componentes de un sistema operativo.

1.1 Qué hace un sistema operativo?

Un sistema operativo es un sistema informático que puede dividirse en cuatro componentes: *hardware*, *sistema operativo*, *programas de aplicación* y *usuarios*.

El **hardware**, la **unidad central de procesamiento** (CPU), la **memoria** y los **dispositivos de entrada/salida** (E/S), proporcionan los recursos básicos de cómputo al sistema. Los **programas de aplicación**, como los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los compiladores y los navegadores web, definen las formas en que estos recursos se emplean para resolver los problemas informáticos de los usuarios.

Analogía

Sistema operativo → Gobierno → Entorno de programas → Trabajo útil

1.1.1 Punto de vista del usuario

La mayoría de usuarios disponen de un monitor, teclado, un ratón, una unidad de sistema. Un sistema así se diseña para que el usuario **monopolice** sus recursos. El objetivo es maximizar el trabajo que el usuario realice. En este caso tiene que diseñarse para que sea de fácil uso.

En otros casos, un usuario se sienta en frente a un terminal conectado a un **mainframe** o una **microcomputadora**. Otros usuarios acceden simultáneamente a través de otros terminales. Estos usuarios comparten recursos y pueden intercambiar información. En tal caso, el sistema operativo se diseña para maximizar la utilización de recursos, de modo que cada usuario disponga sólo de una parte equitativa que le corresponde.

En otros casos, los usuarios usan **estaciones de trabajo** conectadas a redes de otras estaciones de trabajo y servidores. Los usuarios tienen recursos dedicados, pero también tienen recursos compartidos como la red y los servidores. Por tanto su sistema operativo está diseñado para llegar a un compromiso entre la usabilidad individual y la utilización de recursos.

1.1.2 Vista del sistema

El sistema operativo es el programa más íntimamente relacionado con el hardware. Podemos ver al sistema operativo como un **asignador de recursos**. El sistema operativo **actúa** como el administrador de estos recursos. Al enfrentarse a numerosas y posibles conflictivas solicitudes de recursos, el sistema operativo debe de decidir cómo asignarlos a programas y usuarios específicos, de modo que el computador opere de manera eficiente y equitativa.

Un punto de vista que difiere al sistema operativo, hace hincapié en la necesidad de controlar dispositivos de E/S y programas de usuario. Un sistema operativo es un **programa de control**.

1.1.3 Definición de sistemas operativos

No hay una definición de sistema operativo que sea completamente adecuada. Estos existen porque ofrecen una forma razonable de resolver el problema de crear un sistema informático utilizable. El **objetivo principal** de las computadoras es **ejecutar** programas de usuario y resolver problemas del mismo fácilmente. Con este objetivo se construye el hardware de la computadora. Ya que el hardware no es fácil de usar, se desarrollaron programas de aplicación. Estos programas requieren operaciones comunes, y estas se incorporan en una pieza de software que es el sistema operativo.

Además, no hay ninguna definición universalmente aceptada sobre qué forma parte de un sistema operativo. Las características varían de un sistema a otro. Algunos sistemas operativos ocupan 1 megabyte de espacio y no proporcionan ni un editor a pantalla completa, mientras que otros necesitan gigabytes de espacio y están completamente basados en sistemas gráficos de ventanas.

Unidades de medida

$$1 \text{ bit} = 0 \text{ or } 1$$

$$1 \text{ byte} = 8 \text{ bits}$$

$$1 \text{ kilobyte} = 1024^1 \text{ bytes}$$

$$1 \text{ megabyte} = 1024^2 \text{ bytes}$$

$$1 \text{ gigabyte} = 1024^3 \text{ bytes}$$

Otra definición común es que un sistema operativo es aquel programa que se ejecuta continuamente en la computadora (usualmente denominado **kernel**), siendo todo lo demás programas del sistema y programas de aplicación.

1.2 Organización de una computadora

Antes de entender como funciona una computadora, debemos entender su **estructura**.

1.2.1 Funcionamiento de una computadora

Una computadora moderna de propósito general consta de una o más CPU y una serie de controladoras de dispositivo conetadas a través de un **bus común** que proporciona acceso a la **memoria compartida**. Cada controladora de dispositivo se encarga de un tipo específico de dispositivo, por ejemplo, unidades de disco, dispositivos de audio y pantallas de video.

La CPU y estas controladoras pueden funcionar de forma concurrente, compitiendo por los ciclos de memoria. Para asegurar el acceso de forma ordenada a la memoria compartida, se proporciona una controladora de memoria cuya función es **sincronizar** el acceso a la misma.

Para que una computadora empiece a funcionar, es necesario que tenga un programa de inicio de ejecutar. Este **programa de arranque** suele ser simple. Normalmente se almacena en la memoria **ROM (read-only memory)** o en una memoria **EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory)**; conocida con el término general de **firmware**. El programa de arranque debe saber cómo cargar el sistema operativo e iniciar la ejecución del mismo. Para esto debe localizar y cargar en memoria el kernel (núcleo) del sistema operativo. Después, el sistema operativo comienza ejecutando el **primer proceso**, como por ejemplo *init* y espera a que se produzca algún suceso.

La ocurrencia de un suceso normalmente se indica mediante una **interrupción**, bien del hardware o software. El hardware puede activar una interrupción en cualquier instante enviando una señal a la CPU, normalmente a través del bus del sistema. El software puede activar una interrupción mediante una operación especial llamada de **llamada al sistema**.