

Unidad 1. SISTEMAS INFORMÁTICOS

Contenido

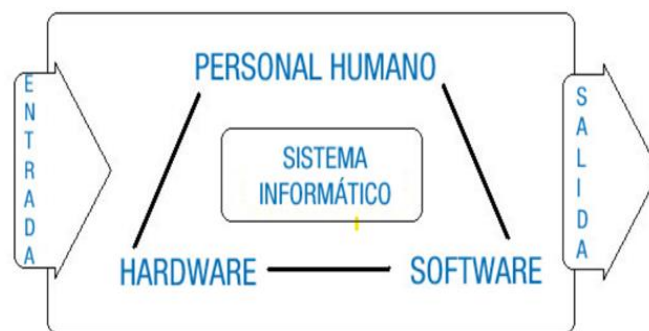
1. Introducción a los sistemas informáticos	2
2. Arquitectura de hardware	4
2.1. Unidad Central de Proceso (CPU)	4
2.2. Periféricos / Almacenamiento externo	5
3. Memoria y unidades de medida	7
3.1. Unidades de memoria.....	7
3.2. Tipos de memoria.....	7
4. Transferencia de datos, buses	8
5. Microprocesadores.....	10
5.1. Especificaciones de los microprocesadores	10
6. Software.....	12
6.1. La necesidad del software	12
6.2. Software de sistema	12
6.3. Herramientas de programación.....	13
6.4. Software de aplicación.....	14

1. Introducción a los sistemas informáticos

Se define sistema informático como un conjunto de elementos físicos (hardware) y de elementos lógicos (software) interconectados entre sí, destinados a gestionar el tratamiento automático y racional de la información, entendiendo por esto, su organización, su transmisión, su procesamiento y/o su almacenamiento.

Se incluye como parte fundamental del sistema informático al conjunto de personas que lo utiliza, ya sean usuarios, administradores, programadores, etc. El elemento humano es un componente imprescindible, ya que los sistemas informáticos son creados, desarrollados y utilizados por humanos para su propio provecho.

Gráfico que representa la estructura de un sistema informático genérico:



En un Sistema Informático se debe distinguir entre hardware y software:

- **Hardware** es todo lo que forma parte del ordenador, que puede ser tocado físicamente. Es decir; teclado, ratón, monitor, placa base, procesador, memoria, disco duro, cables, etc. Es la "maquinaria" necesaria utilizada para el tratamiento automático de la información.
- **Software** es el elemento lógico, es todo aquello que es "intangible". Es el conjunto de programas y datos que permiten manejar el hardware, controlando y coordinando su funcionamiento para que realice las tareas deseadas.

El software lo integran tanto los programas como los datos:

- **Los programas** están formados por un conjunto de órdenes o instrucciones que se utilizan para procesar los datos que se le introducen como información. Son necesarios para la gestión y el control de los equipos y de los trabajos de los usuarios.
- **Los datos** son en sí la información que los programas deben procesar, utilizando para ello los diferentes elementos hardware que componen el sistema informático. Son, en definitiva, el objeto o razón de ser del sistema informático.

Los sistemas informáticos han evolucionado, desde que en principio todos sus componentes: físicos, lógicos y humanos estaban localizados en un mismo lugar, a estar formados por subsistemas interconectados a través de redes, que pueden llegar a estar a miles de kilómetros entre sí, integrando sistemas complejos de procesamiento de la información. Y

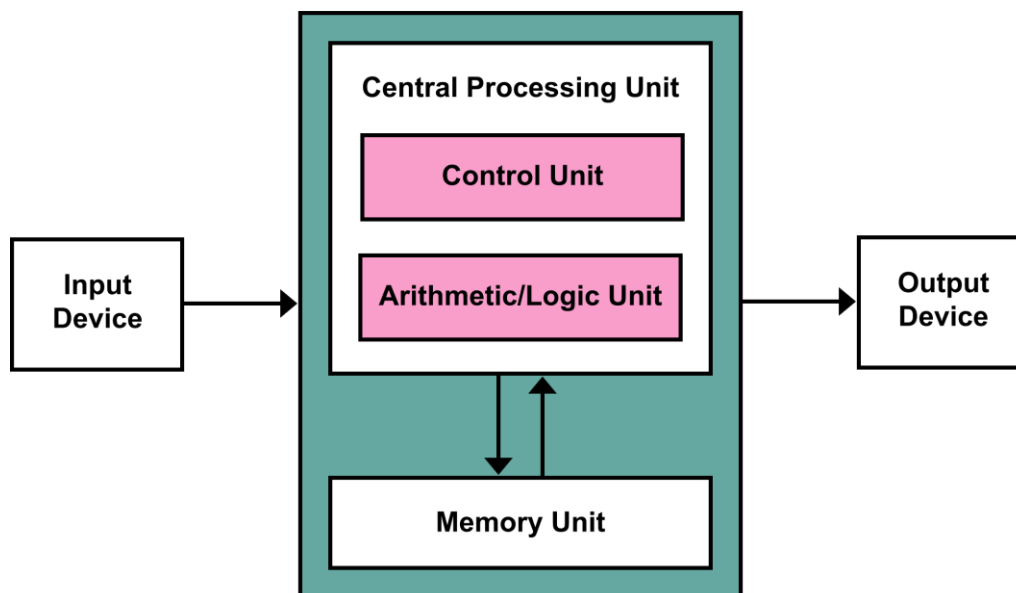
estos subsistemas pueden estar compuestos tanto por un superordenador, como por un solo ordenador personal, o por redes locales de ordenadores, o por una combinación de todos ellos.

El sistema informático más simple estará formado por un sólo ordenador y por un usuario que ejecuta los programas instalados en él.

2. Arquitectura de hardware

La arquitectura de Von Neumann, mostrada en la figura, consta de una Unidad Central de Proceso (CPU) para procesar instrucciones aritméticas y lógicas, una memoria para almacenar datos y programas, dispositivos de entrada y salida y canales de comunicación para enviar o recibir los datos de salida.

El Integrador Numérico Electrónico y Ordenador (ENIAC) fue el primer ordenador binario programable basado en la arquitectura de Von Neumann.



La figura muestra el diagrama de bloques de un sistema informático. Las líneas dirigidas representan el flujo de datos y señales entre los componentes.

2.1. Unidad Central de Proceso (CPU)

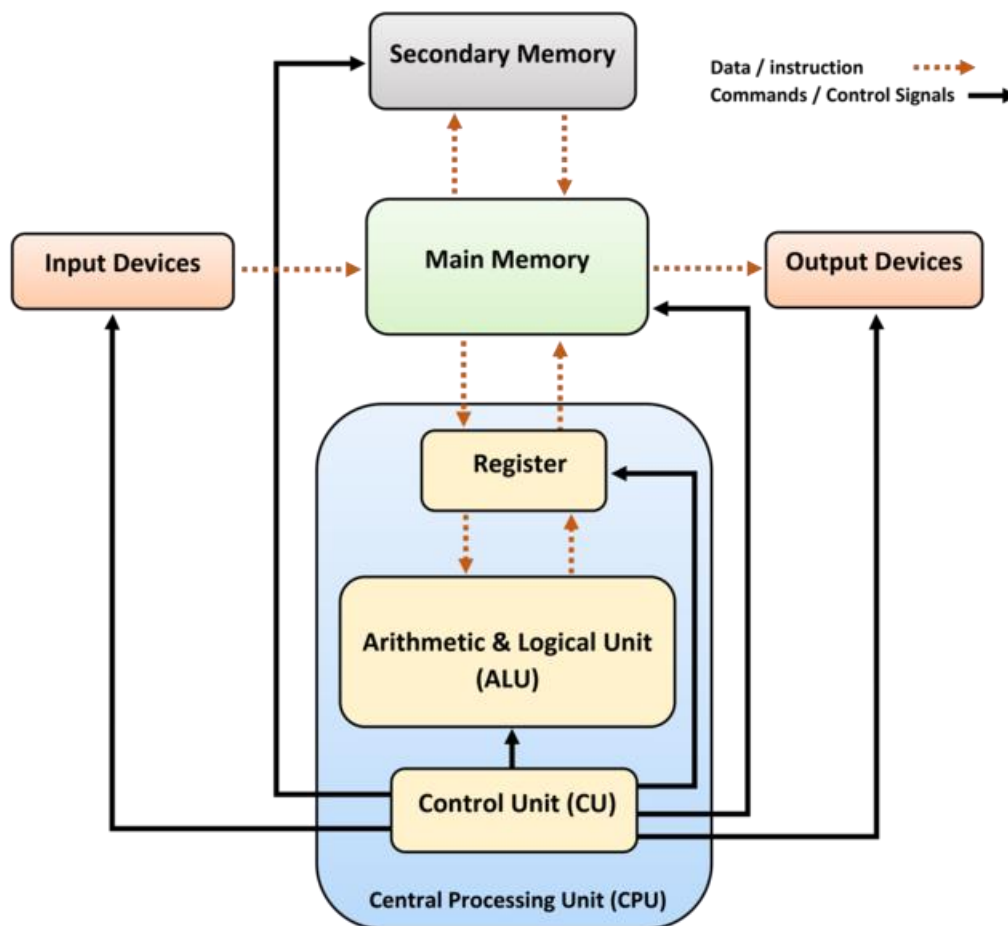
La Unidad Central de Proceso es el componente que debe tener un ordenador para considerarse como tal. Viene a ser como un cerebro que debe controlar, dirigir y coordinar todas las operaciones que necesite realizar el ordenador. Todo ello lo hace siguiendo las instrucciones que recibe de los programas que esté ejecutando.

Para que la CPU pueda ejecutar un **programa** es necesario que esté alojado en su memoria central, desde donde va extrayendo en secuencia cada una de sus instrucciones, analizándolas y emitiendo las órdenes necesarias al resto de componentes que deban intervenir para completar su ejecución.

La Unidad Central de Proceso está integrada en el Procesador Central o microprocesador y acompañada por una pequeña cantidad de **registros** de Memoria necesarios para su funcionamiento.

Por lo tanto, en la Unidad Central de Proceso como parte integrante del Microprocesador, deben existir dos unidades:

- **La Unidad de Control**, que se encarga de ejecutar los programas, controlando su secuencia, interpretando y ejecutando sus instrucciones. Se encarga también de controlar al resto de componentes; como los periféricos, la memoria, la información que hay que procesar, etc., a tenor de lo que van necesitando las instrucciones.
- **La Unidad Aritmético-Lógica** que hace los cálculos matemáticos y los cálculos lógicos necesarios para su funcionamiento.



2.2. Periféricos / Almacenamiento externo

Los periféricos son dispositivos electrónicos, unidades externas que se conectan al ordenador a través de los buses de entrada/salida, integrándose en el sistema que pasa a controlarlos como parte de sí mismo desde el momento en el que reconoce su conexión. Existen infinidad de periféricos, diferentes por su diseño o por su función; algunos tienen como misión facilitar la entrada de información al ordenador, mientras que otros facilitan su salida, los hay cuya utilidad es el almacenamiento permanente de datos o los que permiten

la conexión a otras máquinas para intercambio de información. Pero no todos ellos son imprescindibles, lo más habitual es disponer de teclado, ratón, monitor, impresora, altavoces y conexión a red.

Según su función se pueden clasificar en:

- **Unidades de entrada:** Son las encargadas de introducir la información o los datos desde el exterior a la memoria central, preparando la información para que pueda ser entendida por la máquina. Por ejemplo: el teclado.
- **Unidades de salida:** Son las encargadas de sacar al exterior los datos o resultados de los procesos realizados, mostrándolos de una forma comprensible para el usuario. Por ejemplo: la pantalla.
- **Unidades de entrada/salida:** Son las que se utilizan tanto para entrada como para salida de información. Algunas de estas unidades no necesitan realizar procesos de **conversión** ya que manejan la información en formato binario, otras necesitan procesos de conversión para trabajar con los usuarios y otras necesitan procesos de conversión para comunicarse con otros dispositivos. Por ejemplo: las tarjetas de red inalámbricas que intercambian información con otros ordenadores.
- **Unidades de almacenamiento externo:** Conocidas como dispositivos de almacenamiento masivo de información. Son utilizadas para guardar tanto programas como datos de forma permanente, con el objetivo de recuperarlos para ser procesados las veces que sea necesario. La información se almacena en formato **binario** y se mantiene aun faltando la alimentación eléctrica. Por ejemplo: las memorias USB.

Algunos periféricos necesitan **soportes** adicionales para representar la información o para almacenarla. En estos casos hay que tener claro que el periférico no almacena información sino que es el medio utilizado para obtener o depositar la información en su soporte. Por ejemplo: El lector de DVD es el periférico que lee la información del disco, que es el soporte donde esta almacenada. O la impresora que necesita el papel como soporte para escribir sobre él.

3. Memoria y unidades de medida

La **memoria principal** o central, conocida como RAM (Random Access Memory), es la encargada de almacenar los datos y las instrucciones de los programas que deben ejecutarse, así como toda aquella información que el sistema necesite para su funcionamiento. Está constituida por un grupo de registros capaces de retener información en su interior mientras el ordenador se encuentre encendido. Cuando el ordenador se apaga, se pierde su contenido.

La **memoria secundaria** (también llamada dispositivo de almacenamiento) se utiliza para almacenar datos, instrucciones y resultados de forma permanente para su uso futuro.

3.1. Unidades de memoria

Un sistema informático utiliza números binarios para almacenar y procesar datos. Los dígitos binarios 0 y 1, que son las unidades básicas de la memoria, se denominan bits. Además, estos bits se agrupan para formar palabras. Una palabra de 9 bits se denomina **byte**, por ejemplo, 01000110, 01111100, 10000001, etc.

Como cualquier otra unidad estándar, los bytes se agrupan para formar trozos o unidades de memoria más grandes. La tabla muestra diferentes unidades de medida para los datos digitales almacenados en dispositivos de almacenamiento.

Unit	Description	Unit	Description
KB (Kilobyte)	1 KB = 1024 Bytes	PB (Petabyte)	1 PB = 1024 TB
MB (Megabyte)	1 MB = 1024 KB	EB (Exabyte)	1 EB = 1024 PB
GB (Gigabyte)	1 GB = 1024 MB	ZB (Zettabyte)	1 ZB = 1024 EB
TB (Terabyte)	1 TB = 1024 GB	YB (Yottabyte)	1 YB = 1024 ZB

3.2. Tipos de memoria

(A) Memoria principal

La memoria principal es un componente esencial de un sistema informático. El programa y los datos se cargan en la memoria principal antes de su procesamiento. La CPU interactúa directamente con la memoria principal para realizar operaciones de lectura o escritura. Se diferencian dos tipos: (i) Memoria de acceso aleatorio (RAM) y (ii) Memoria de sólo lectura (ROM).

RAM es volátil, es decir, mientras se suministre energía al ordenador, conserva los datos en ella. Pero en cuanto se desconecta la alimentación, todo el contenido de la RAM se borra. Se utiliza para almacenar datos temporalmente mientras el ordenador está funcionando. Cada vez que se

inicia el ordenador o se lanza una aplicación de software, el programa y los datos necesarios se cargan en la RAM para su procesamiento. La RAM suele denominarse memoria principal y es más rápida que la memoria secundaria o los dispositivos de almacenamiento.

Por otro lado, la **ROM** es no volátil, lo que significa que su contenido no se pierde ni siquiera cuando se apaga. Se utiliza como un pequeño pero más rápido almacenamiento permanente para los contenidos que rara vez se cambian. Por ejemplo, el programa de inicio (cargador de arranque) que carga el sistema operativo en la memoria primaria, se almacena en la ROM.

(B) Memoria caché. La RAM es más rápida que el almacenamiento secundario, pero no tanto como el procesador de un ordenador. Por lo tanto, debido a la RAM, una CPU puede tener que ir más despacio. Para acelerar las operaciones de la CPU, se coloca una memoria de muy alta velocidad entre la CPU y la memoria primaria conocida como caché. Almacena las copias de los datos de las posiciones de la memoria primaria a las que se accede con frecuencia, reduciendo así el tiempo medio necesario para acceder a los datos de la memoria primaria. Cuando la CPU necesita algún dato, primero examina la caché. En caso de que se cumpla el requisito, se lee de la caché, de lo contrario se accede a la RAM.

(C) Memoria secundaria. La memoria principal tiene una capacidad de almacenamiento limitada y es volátil (RAM) o de sólo lectura (ROM). Por ello, un sistema informático necesita una memoria auxiliar o secundaria para almacenar permanentemente los datos o instrucciones para su uso futuro. La memoria secundaria no es volátil y tiene mayor capacidad de almacenamiento que la memoria principal, es más lenta y más barata. Sin embargo, la CPU no puede acceder a ella directamente. El contenido del almacenamiento secundario debe ser llevado primero a la memoria principal para que la CPU pueda acceder a él. Algunos ejemplos de dispositivos de memoria secundaria son la unidad de disco duro (HDD), el CD/DVD, la tarjeta de memoria, etc.

Sin embargo, hoy en día existen dispositivos de almacenamiento secundario como las SSD, que permiten una velocidad de transferencia de datos muy rápida en comparación con los anteriores discos duros. Además, la transferencia de datos entre ordenadores se ha vuelto más fácil y sencilla gracias a la disponibilidad de memorias flash o pendrives de pequeño tamaño y portátiles.

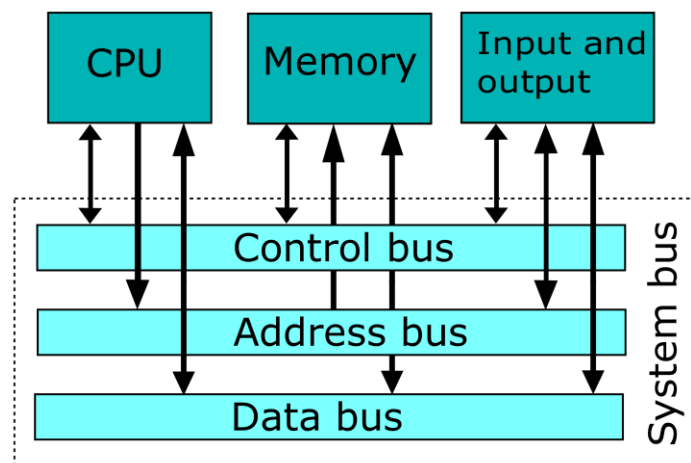
4. Transferencia de datos, buses

Es necesario transferir datos entre la CPU y la memoria primaria, así como entre la memoria primaria y la secundaria.

Los datos se transfieren entre los distintos componentes de un sistema informático mediante unos cables físicos llamados bus. Por ejemplo, el bus se utiliza para la

transferencia de datos entre un puerto USB y un disco duro o entre un disco duro y la memoria principal. Hay tres tipos de buses:

- (i) **Bus de datos**, para transferir datos e instrucciones entre diferentes componentes.
- (ii) **Bus de direcciones**, para transferir direcciones entre la CPU y la memoria principal. La dirección de la posición de memoria que la CPU quiere leer o escribir se especifica en este bus de direcciones.
- (iii) **Bus de control**, para comunicar señales de control entre los diferentes componentes de un ordenador. Estos tres buses conforman colectivamente el **bus del sistema**, como se muestra:



Como la CPU interactúa directamente con la memoria principal, cualquier dato introducido desde el dispositivo de entrada o los datos a los que se accede desde el disco duro deben colocarse en la memoria principal para su posterior procesamiento. Los datos se transfieren entre la CPU y la memoria principal mediante un bus.

La CPU coloca en el bus de direcciones la dirección de la ubicación de la memoria principal de la que quiere leer o escribir datos. Mientras ejecuta las instrucciones, la CPU especifica la señal de control de lectura o escritura a través del bus de control.

Como la CPU puede necesitar leer datos de la memoria principal o escribir datos en la memoria principal, el bus de datos es bidireccional. Pero el bus de control y el bus de direcciones son unidireccionales. Para escribir datos en la memoria, la CPU coloca los datos en el bus de datos, que luego se escriben en la dirección específica proporcionada a través del bus de direcciones. En el caso de la operación de lectura, la CPU especifica la dirección, y los datos son colocados en el bus de datos por un hardware dedicado, llamado controlador de memoria. El controlador de memoria gestiona el flujo de datos que entran y salen de la memoria principal del ordenador.

5. Microprocesadores

Hace años, la CPU de un ordenador solía ocupar una gran sala o varios armarios. Sin embargo, con el avance de la tecnología, el tamaño físico de la CPU se ha reducido y ahora es posible colocar una CPU en un solo microchip. Un procesador (CPU) implementado en un único microchip se denomina microprocesador.

El microprocesador es un componente electrónico de pequeño tamaño dentro de un ordenador que realiza varias tareas relacionadas con el procesamiento de datos, así como operaciones aritméticas y lógicas. Hoy en día, un microprocesador se construye sobre un circuito integrado que comprende millones de pequeños componentes como resistencias, transistores y diodos.

5.1. Especificaciones de los microprocesadores

(A) Tamaño de palabra

En relación con el funcionamiento debemos destacar la arquitectura de 32 bits o 64 bits, que son los tamaños utilizados en la actualidad. Se refiere al número de bits de los registros que componen el procesador. De este tamaño depende la arquitectura del resto del ordenador que tiene que trabajar con el mismo número de bits.

La elección de un procesador condiciona la elección de la placa base, pues debe incluir un chipset acorde que pueda aprovechar todas sus características y un zócalo compatible en el que pueda instalarse. Para ello el número y la disposición de sus contactos debe coincidir en ambos.

(B) Tamaño de memoria

Es una memoria de gran velocidad utilizada para almacenar la copia de una serie de instrucciones y datos a los que el procesador necesita estar accediendo continuamente. La inclusión de una buena cantidad de memoria **caché** en el procesador hace que mejore su rendimiento porque permite reducir el número de accesos, mucho más lentos, a la memoria RAM.

Suele haber varios tipos de memoria caché que se organizan por **niveles**, creando una jerarquía basada en la proximidad al núcleo del procesador, de forma que cuanto más cerca esté, trabajará a mayor velocidad pero será de menor tamaño.

(C) Velocidad de reloj

Velocidad de trabajo o frecuencia de reloj antes se medía en **Hertzios** (Hz) y kilohertzios (kHz), pero con el avance de la tecnología y la densidad de los chips, ahora se mide en Gigahertzios (GHz), es decir, miles de millones de pulsos por segundo.

Con esta medida se especifica el número de ciclos por segundo, que tiene relación con el máximo de operaciones por segundo que es capaz de procesar. Se supone que cuantos más hertzios tenga un procesador, más rápido es y puede realizar más operaciones.

(D) Cores

Una característica de los procesadores actuales es el número de núcleos (CPU) que se integran en cada encapsulado y que pueden trabajar de forma simultánea, realizando múltiples tareas a la vez.

La CPU con dos, cuatro y ocho núcleos se denomina procesador de doble núcleo, cuádruple núcleo y octa core, respectivamente.

6. Software

6.1. La necesidad del software

El único propósito de un software es hacer que el hardware del ordenador sea útil y operativo. Un software sabe cómo hacer que los diferentes componentes de hardware de un ordenador funcionen y se comuniquen entre sí, así como con el usuario final. No podemos dar instrucciones al hardware de un ordenador directamente. El software actúa como interfaz entre los usuarios humanos y el hardware.

Según el modo de interacción con el hardware y las funciones que debe realizar, el software puede clasificarse a grandes rasgos en tres categorías: (i) Software de sistema, (ii) Herramientas de programación y (iii) Software de aplicación.

6.2. Software de sistema

El software que proporciona la funcionalidad básica para hacer funcionar un ordenador interactuando directamente con el hardware que lo compone se denomina software de sistema. Un software de sistema sabe cómo operar y utilizar los diferentes componentes de hardware de un ordenador. Proporciona servicios directamente al usuario final o a algún otro software. Algunos ejemplos de software de sistema son los sistemas operativos, las utilidades del sistema, los controladores de dispositivos, etc.

(A) Sistema operativo

Como su nombre indica, el sistema operativo es un software de sistema que hace funcionar el ordenador. Un sistema operativo es el software de sistema más básico, sin el cual los demás programas no pueden funcionar. El sistema operativo gestiona otros programas de aplicación y proporciona acceso y seguridad a los usuarios del sistema. Algunos de los sistemas operativos más populares son Windows, Linux, Macintosh, Ubuntu, Fedora, Android, iOS, etc.

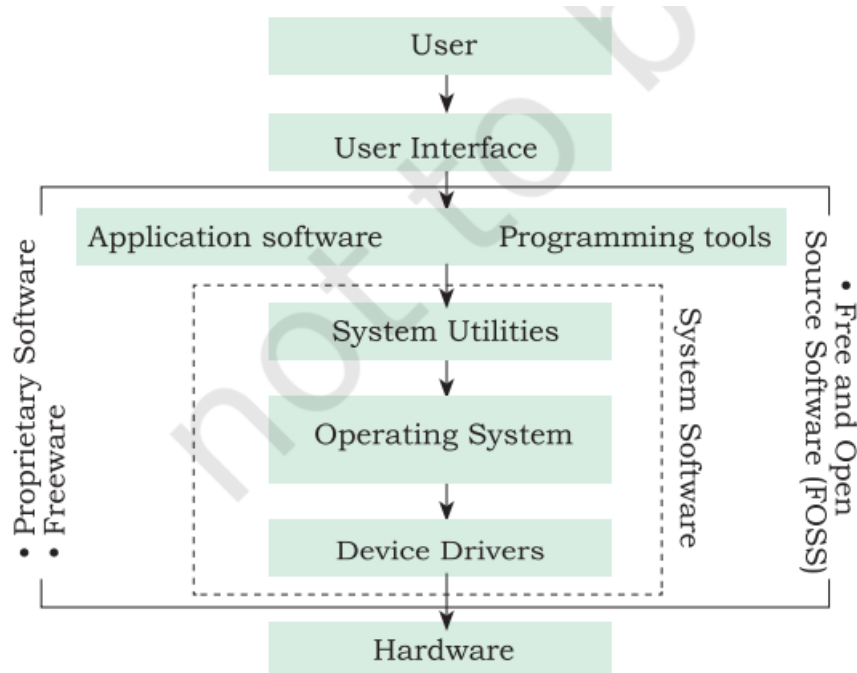
(B) Utilidades del sistema

El software utilizado para el mantenimiento y la configuración del sistema informático se denomina utilidad del sistema. Algunas utilidades del sistema se suministran con el sistema operativo, por ejemplo, la herramienta de desfragmentación del disco, la utilidad de formateo, la utilidad de restauración del sistema, etc. Otro conjunto de utilidades son las que no se incluyen en el sistema operativo pero que son necesarias para mejorar el rendimiento del sistema, por ejemplo, el software antivirus, la herramienta de limpieza de disco, el software de compresión de disco, etc.

(C) Drivers

Como su nombre indica, el propósito de un controlador de dispositivo es garantizar el correcto funcionamiento de un dispositivo concreto. Cuando se trata del funcionamiento general de un sistema informático, el sistema operativo hace el trabajo. Pero cada día se añaden nuevos dispositivos y componentes a un sistema informático. No es posible que el sistema operativo maneje por sí solo todos los dispositivos existentes y nuevos, ya que cada uno de ellos tiene características diversas. La responsabilidad del control general, el funcionamiento y la gestión de un dispositivo concreto a nivel de hardware se delega en su controlador de dispositivo.

El **controlador de dispositivo** actúa como interfaz entre el dispositivo y el sistema operativo. Al igual que un traductor de idiomas, un controlador de dispositivo actúa como mediador entre el sistema operativo y el dispositivo conectado.



6.3. Herramientas de programación

Para que el ordenador realice algún trabajo, tenemos que dar instrucciones que se aplican a los datos de entrada para obtener el resultado deseado. Para escribir estas instrucciones se han desarrollado lenguajes informáticos.

Para escribir estas instrucciones se utilizan editores de código como, por ejemplo, Eclipse o IntelliJ en Java.

6.4. Software de aplicación

Los usuarios necesitan el sistema informático para diferentes propósitos dependiendo de sus necesidades. Este software específico que funciona sobre el software del sistema se denomina software de aplicación. También hay dos grandes categorías de software de aplicación: el de propósito general y el de aplicación personalizada.

(A) Software de propósito general

Por ejemplo, la herramienta de hoja de cálculo Calc de LibreOffice puede ser utilizada por cualquier usuario de ordenador para hacer cálculos o crear una hoja de cuentas. Adobe Photoshop, GIMP, el navegador web Mozilla, iTunes, etc., entran en la categoría de software de uso general.

(B) Software a medida

Se trata de software de aplicación personalizado o hecho a medida, que se desarrolla para satisfacer los requisitos de una organización específica o de un individuo. Algunos ejemplos de software definido por el usuario son los sitios web, el software de gestión escolar, el software de contabilidad, etc. Es similar a comprar una pieza de ropa y obtener una prenda hecha a medida con el ajuste, el color y el tejido que elijamos.