

Visión General de la Arquitectura del Computador

¿Qué es una computadora?

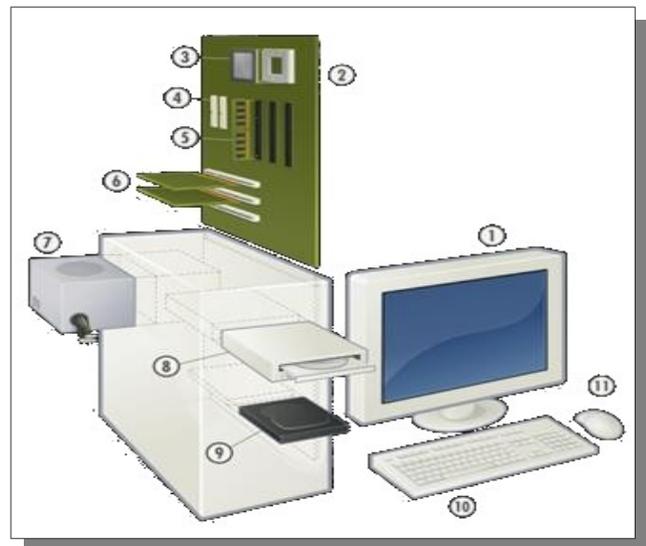
Una computadora (del latín computare -calcular-), también denominada ordenador o computador, es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil. Una computadora es una colección de circuitos integrados y otros componentes relacionados que puede ejecutar con exactitud, rapidez, y de acuerdo a lo indicado por un usuario o automáticamente por otro programa, una gran variedad de secuencias o rutinas de instrucciones que son ordenadas, organizadas y sistematizadas en función a una amplia gama de aplicaciones prácticas y precisamente determinadas.

La computadora, además de la rutina o programa informático, necesita de datos específicos (a estos datos, en conjunto, se les conoce como "Input" en inglés) que deben ser suministrados, y que son requeridos al momento de la ejecución, para proporcionar el producto final del procesamiento de datos, que recibe el nombre de "output".

La información puede ser entonces utilizada, reinterpretada, copiada, transferida, o retransmitida a otra(s) persona(s), computadora(s) o componente(s) electrónico(s) local o remotamente usando diferentes sistemas de telecomunicación, pudiendo ser grabada, salvada o almacenada en algún tipo de dispositivo o unidad de almacenamiento.

Estructura de una computadora

1. Monitor
2. Placa base
3. Microprocesador
4. Puertos ATA (Advanced Technology Attachment) controla los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los Discos duros y ATAPI (Advanced Technology Attachment Packet Interface) y además añade dispositivos como las unidades CD-ROM.
5. Memoria principal (RAM)
6. Placas de expansión
7. Fuente eléctrica
8. Unidad de almacenamiento óptico
9. Disco duro
10. Teclado
11. Ratón



Microprocesador o CPU

Microchip la parte más importante en una computadora, es considerado el "cerebro" de una computadora. Está constituido por millones de transistores integrados. Este dispositivo se ubica en un zócalo especial en la placa madre y dispone de un sistema de enfriamiento (generalmente un ventilador).

Lógicamente funciona como la unidad central de procesos (CPU), que está constituida por registros, la unidad de control y la unidad aritmético-lógica. En el microprocesador se procesan todas las acciones de la computadora.

Su "velocidad" es medida por la cantidad de operaciones por segundo que puede realizar.

La frecuencia de reloj se mide en MHz (megahertz) o gigahertz (GHz).

También dispone de una memoria caché (medida en kilobytes), y un ancho de bus (medido en bits).

Los principales fabricantes de microprocesadores son AMD e Intel.

Los registros : El procesador necesita para su funcionamiento de ciertas áreas de almacenamiento, que aquí se llaman registros, y que son de dimensiones mínimas; sin embargo, tienen la ventaja de su rapidez. Comparados con los accesos a RAM, los de registro son como mínimo 10 veces más veloces.

Coprocador Matematico



Los procesadores del tipo 8086 solo podían realizar operaciones aritméticas con números enteros. Para los fraccionarios debían utilizar complicados artificios, por lo que desde el principio se crearon procesadores específicos para operaciones aritméticas con números fraccionarios.

Conocidos como coprocesadores de punto flotante o coprocesadores matemáticos, eran una opción instalable en un zócalo vacío preparado al efecto en la placa-base, enlazado mediante líneas especiales con el procesador principal. Estos procesadores aligeraban grandemente los cálculos en las aplicaciones que eran capaces de sacar partido de su existencia, y no solo realizaban operaciones de números fraccionarios (de coma flotante), también operaciones como raíz cuadrada, e implementaban funciones trascendentes como cálculo del seno, coseno, tangente, arcotangente, logaritmos y exponenciación.

A partir de la introducción del 80486, Intel incorporó el coprocesador matemático junto con el principal, con lo que su existencia dejó de ser opcional, convirtiéndose en estándar.



Buses

El bus es el camino que une el microprocesador con los demás componentes de entrada y salida, es decir que comunica al procesador con las ranuras de expansión en las que se conectan las tarjetas controladoras de discos flexibles, así como la tarjeta de video que envía información al monitor. Este mismo camino traslada los datos entre el procesador y la memoria que reside en la motherboard o tarjeta madre y también lo comunica con el procesador matemático, en el caso de que este sea externo y no esté integrado en el chip.

La comunicación con el resto de los componentes la realiza a través de vías de trazo metálicos en el circuito impreso. Estas líneas de cobre se encuentran en paralelo y la cantidad dependerá del ancho del bus con el que trabaje el procesador externamente.

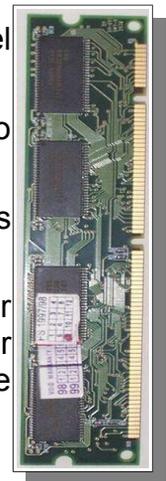
Memoria

En informática, dispositivo basado en circuitos que posibilitan el almacenamiento limitado de información y su posterior recuperación.

Las memorias suelen ser de rápido acceso, y pueden ser volátiles o no volátiles.

La clasificación principal de memorias son RAM y ROM. Estas memorias son utilizadas para almacenamiento primario.

Se emplea el término memoria también para llamar a cualquier dispositivo, circuito o medio de grabación que permite almacenar información desde una computadora. Existen memorias de almacenamiento secundario como los discos duros, discos ópticos, etc.



Tipos de Memoria:

Memoria virtual

Es una técnica de gerencia de memoria, usada por un sistema operativo, donde memoria no contigua es presentada al software como memoria contigua. Esta memoria contigua es llamada VAS (virtual address space) o espacio de dirección virtual.

En términos técnicos, la memoria virtual permite a un software correr en un espacio de memoria que no necesariamente pertenece a la memoria física de una computadora. Para esto se debe emular un CPU que trate a toda la memoria (virtual y principal) como un bloque igual, y determinar cuándo se requiere de una memoria u otra.

Los programas corriendo en una computadora utilizan esta memoria como si se tratase de completamente de la memoria RAM. La memoria virtual se utiliza cuando la memoria principal (RAM) no alcanza, utilizando espacio en disco duro para extenderla. Generalmente el archivo utilizado para guardar la memoria virtual es llamado "archivo de paginación" o *swap* que significa *Intercambio*.

Memoria Caché

Conjunto de datos duplicados de otros originales. La duplicación se basa en que los datos originales son más costosos de acceder en tiempo con respecto a la copia en memoria caché.

Cuando se accede por primera vez a un dato, se copia en el caché, mientras que los sucesivos accesos se harán directamente en caché, aumentando la velocidad.

Hay dos tipos de memoria caché en los microprocesadores, las cuales son:

Caché de 1er nivel (L1):

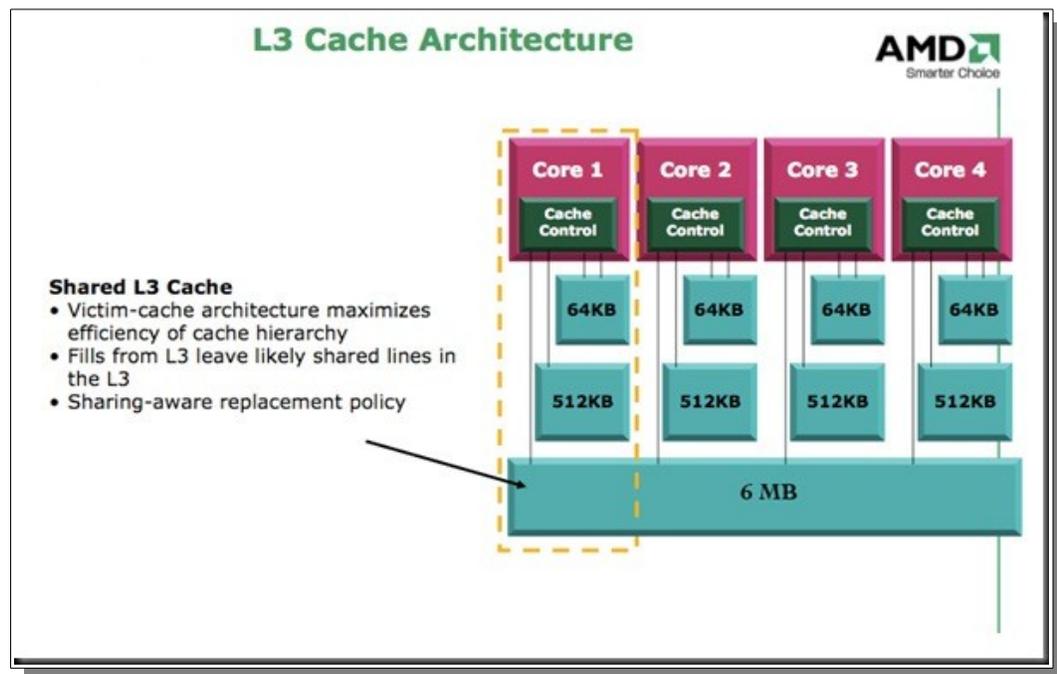
La memoria cache L1, que significa caché de nivel 1, es un tipo de memoria pequeña y rápida que está constituida en la unidad de procesamiento central. A menudo se refiere como caché o caché interno principal, se utiliza para acceder a datos importantes y de uso frecuente. La memoria L1 es el tipo más rápido y más caro de caché que está integrado en el equipo.

Caché de 2do nivel (L2):

El caché L2 o de nivel 2 se utiliza para almacenar la información recientemente visitada. También conocido como cache secundario, está diseñado para reducir el tiempo necesario para acceder a los datos en los casos en que los datos ya se han utilizados previamente. La memoria caché L2 también puede reducir el tiempo de acceso a datos por la amortiguación de los datos que el procesador está a punto de solicitar de la memoria, así como de instrucciones de programa. La memoria caché L2 es secundaria a la CPU y es más lenta que la memoria caché L1, a pesar de ser a menudo mucho más grande. Además, los datos que se solicitan desde la memoria caché L2 se copian en caché L1. Los datos solicitados se eliminan de la memoria caché L2 si se trata de un caché exclusivo, y se quedan allí, si se trata de una caché inclusivo. La memoria caché L2 es la más unificada, lo que significa que se usa para almacenar los datos e instrucciones de programas.

Caché de 3er nivel (L3):

La memoria caché L3 o de nivel 3 es una memoria que está integrada en la placa madre. Se utiliza para alimentar a la memoria caché L2, y generalmente es más rápida que la memoria principal del sistema, pero todavía más lenta que la memoria caché L2.



Memoria Flash

Tipo de memoria no volátil que suele ser usadas en celulares, cámaras digitales, PDAs, reproductores portátiles, discos rígidos (disco rígido híbrido), etc. Pueden borrarse y reescribirse.

Son una evolución de las memorias EEPROM que permiten que múltiples posiciones de memoria sean escritas o borradas en una misma operación mediante impulsos eléctricos. Por esta razón, este tipo de memorias funcionan a velocidades muy superiores cuando los sistemas emplean lectura y escritura al mismo tiempo.

Inicialmente almacenaban 8 MB, pero actualmente almacenan más de 64 GB, con una velocidad de hasta 20 MB/s.

Son muy resistentes a golpes, pequeñas, livianas y sumamente silenciosas.

Permiten un número limitado de veces que se escriben/borran, generalmente de 100 mil a un millón de veces.

Actualmente se comercializa computadoras que no utilizan discos rígidos para el almacenamiento masivo, sino que sólo tienen memorias flash.

Puertos de entradas y salidas

Los puertos son el medio para que la PC se comunique con el mundo exterior. El nombre de puertos se debe a que cumplen con una función similar a la de los puertos de los barcos. En estos, los barcos pueden cargar y descargar productos, mientras que en los puertos de entrada y salida se posibilita la transmisión de información entre el PC y cualquier dispositivo externo.

Los puertos se clasifican según el procesamiento que se utiliza para transmitir los datos:

-puertos paralelos: son capaces de transmitir varios bits al mismo tiempo, a través de varios conductores, uno para cada bits, conectado en paralelo (de ahí su nombre).

-puertos en serie: transmiten unos bits detrás de otro a través de un solo conductor es decir en serie.

El mouse

La función básica del mouse es registrar los movimientos físicos en la PC, es decir trasladar los movimientos que efectuamos con el mouse en la mano a un señalador de pantalla que indica la posición del mismo, conocido como puntero.

Este se sitúa en el plano a través del eje de las x y el eje de las y, para así señalar luego en la pantalla (es todo una operación matemática) como nos situamos en el plano en la secundaria.

El teclado

El teclado es el dispositivo de entrada de cualquier PC sin este no nos podríamos comunicar con ella. El teclado está formado por un grupo de interruptores o tecla ubicados en un gabinete plástico. En este mismo gabinete , se encuentra la circuitería encargada de enviar a la motherboard la información de las teclas pulsadas a través de un solo cable en serie .Un grupo de luces se encarga de mostrar el estado de las funciones bloqueo de mayúsculas, bloqueo de números ,bloqueo de desplazamiento.

USB

Es un bus de serie que permite la interconexión de dispositivos de diferentes naturaleza a la PC a través de un único tipo de conector, USB es totalmente compatible con plug & play y permite la conexión y desconexión de dispositivos en caliente (sin apagar nada). De manera que facilita la conexión y configuración de los nuevos dispositivos.

Componentes de almacenamiento:

Son los componentes típicos empleados para el almacenamiento en una computadora. También podría incluirse la memoria RAM en esta categoría.

Disco Duro:

El disco duro es un dispositivo de almacenamiento no volátil, es decir conserva la información que le ha sido almacenada de forma correcta aun con la pérdida de energía, emplea un sistema de grabación magnética digital, es donde en la mayoría de los casos se encuentra almacenado el sistema operativo de la

computadora. En este tipo de disco se encuentra dentro de la carcasa una serie de platos metálicos apilados girando a gran velocidad. Sobre estos platos se sitúan los cabezales encargados de leer o escribir los impulsos magnéticos. Hay distintos estándares a la hora de comunicar un disco duro con la computadora. Existen distintos tipos de interfaces las más comunes son: Integrated Drive Electronics (IDE, también llamado ATA) , SCSI generalmente usado en servidores, SATA, este último estandarizado en el año 2004 y FC exclusivo para servidores.

Componentes o periféricos externos de salida:

Son componentes que se conectan a diferentes puertos de la computadora, pero que permanecen externos a ella. Son de "salida" porque el flujo principal de datos va desde la computadora hacia el periférico.

Monitor:

Periférico de salida que muestra la información de forma gráfica de una computadora. Los monitores se conectan a la computadora a través de una tarjeta gráfica (o adaptador o tarjeta de vídeo).

Un monitor puede clasificarse, según la tecnología empleada para formar las imágenes en: LCD, CRT, plasma o TFT.

En tanto, según el estándar, un monitor puede clasificarse en: Monitor numérico, analógico, VGA, SVGA, entre otros.

En cuanto a los colores que usa los monitores pueden ser monocromáticos o policromáticos.

Impresora:

Periférico externo que sirve para imprimir en un medio (generalmente papel) textos e imágenes. Existen gran cantidad de fabricantes de impresoras, entre los que se encuentran: EPSON, Hewlett-Packard y Xerox.

Dependiendo de la forma o tipo de impresión que utilizan, pueden clasificarse en: matriz de puntos, chorro de tinta, láser, etc.

Las impresoras suelen medir su calidad de impresión por la resolución que alcanzan, la cual es medida en DPI (dots per inch o puntos por pulgada).

Una resolución de 300 dpi producirá un texto que mostrará líneas quebradas visibles solamente bajo una lupa. Los gráficos profesionales usan impresoras con resoluciones desde 1200 a 2400 dpi.

La velocidad de las impresoras puede medirse en:

* cps = caracteres por segundo.

* lpm = líneas por minuto.

* ppm = páginas por minuto.

Las impresoras pueden conectarse de forma serial, paralela, USB o por RED.

Existe un tipo especial de impresoras llamadas impresoras multifuncionales, que incorporan posibilidad de escanear y fotocopiar documentos.

Altavoces:

Dispositivo utilizado para reproducir sonido desde un dispositivo electrónico.

Los altavoces convierten las ondas eléctricas en energía mecánica y esta se convierte en energía acústica.

Componentes o periféricos externos de entrada:

Son componentes que se conectan a diferentes puertos de la computadora, pero que permanecen externos a ella. Son de "entrada" porque el flujo principal de datos va desde el periférico hacia la computadora.

Mouse:

Periférico de entrada para interactuar con la computadora a través de un puntero mostrado en pantalla en sistemas GUI (gráficos).

El mouse fue diseñado originalmente por Douglas Engelbart y Bill English en la década del 60 en el Institute Research of Stanford, en la Universidad de Stanford. Más tarde fue mejorado en los laboratorios de Palo Alto de la compañía Xerox.

Lleva ese nombre por su parecido a un ratón con cola, cuando no eran inalámbricos. El plural en inglés es mice.

Teclado:

Periférico de entrada que sirve para dar instrucciones y/o datos a la computadora a la que está conectada. Suelen conectarse al puerto serial o al USB.

La forma actualmente más extendida de ubicación de las teclas en el teclado es llamada QWERTY. Otra forma de distribución menos extendida es el Teclado Dvorak.

Webcam:

Videocámara generalmente hogareña para realizar videoconferencias o para instalar en lugares fijos para transmitir video por internet.

Escáner:

Periférico que permite transferir una imagen desde un papel o superficie y transformarlos en gráficos digital (proceso también llamado digitalización). Existen actualmente escáneres que capturan objetos en tres dimensiones. Suelen utilizar un haz de luz o láser para realizar el proceso.

Actualmente los escáneres vienen junto con las impresoras, estos dispositivos son llamados impresoras multifunción.

Joystick:

Palanca de mando. Dispositivo que se conecta con un ordenador o videoconsola para controlar de forma manual un software, especialmente juegos o programas de simulación.

Pueden clasificarse en joysticks digitales y joysticks analógicos, estos últimos más precisos.

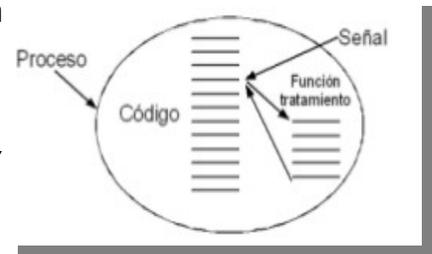
Existen dispositivos similares que cumplen funciones similares como los gamepad y los volantes.

Interrupciones

Una interrupción es un mecanismo que permite ejecutar un bloque de instrucciones interrumpiendo la ejecución de un programa, y luego restablecer la ejecución del mismo sin afectarlo directamente. De este modo un programa puede ser interrumpido temporalmente para atender alguna necesidad urgente del computador y luego continuar su ejecución como si nada hubiera pasado.

Generalmente se aplica para realizar tareas elementales asincrónicas en el computador tales como responder al teclado, escribir en la pantalla, leer y escribir archivos.

Podemos considerar una tarea asincrónica como aquella que es solicitada sin previo aviso y aleatoriamente desde el punto de vista del computador.



Tomemos el caso de la operación Ctrl-Alt-Supr. En Windows tiene el efecto de que aparece en pantalla una lista de los procesos y ventanas en ejecución en el computador. En cambio en el Sistema Operativo DOS cuando el usuario presiona simultáneamente dichas teclas el computador procede a reinicializarse, aunque pueda estar ocupado ejecutando un programa en ese instante. Vale decir fuerza obligadamente a que el computador se reinicie. Ya sea en el sistema Windows o en DOS, el computador no está constantemente monitoreando el teclado para ver si el usuario ha solicitado un Ctrl-Alt-Del, ya que en ese caso consumiría mucho tiempo de proceso en ello y por ende la capacidad de proceso se vería significativamente afectada. La solución empleada es una interrupción.

Luego cada vez que el usuario presiona una tecla, la CPU es advertida a través de una señal especial de interrupción. Cuando la CPU advierte/recibe una señal de interrupción suspende temporalmente el proceso actual almacenando en memoria RAM un bloque con toda la información necesaria para restablecer posteriormente la ejecución del programa si es que procede. Enseguida la CPU determina qué elemento ha solicitado la interrupción y para cada caso existe un bloque de instrucciones que realiza la tarea correspondiente que es ejecutada a continuación. Terminada la ejecución se restablece el programa original en el mismo punto en que fue interrumpido usando para ello la información almacenada previamente.

Existen tres tipos de interrupciones :

Interrupciones internas de hardware

Las interrupciones internas son generadas por ciertos eventos que surgen durante la ejecución de un programa.

Este tipo de interrupciones son manejadas en su totalidad por el hardware y no es posible modificarlas.

Un ejemplo claro de este tipo de interrupciones es la que actualiza el contador del reloj interno de la computadora, el hardware hace el llamado a esta interrupción varias veces durante un segundo para mantener la hora actualizada.

Aunque no podemos manejar directamente esta interrupción (no podemos controlar por software las actualizaciones del reloj), es posible utilizar sus efectos en la computadora para nuestro beneficio, por ejemplo para crear un "reloj virtual" actualizado continuamente gracias al contador del reloj interno. Únicamente debemos escribir un programa que lea el valor actual del contador y lo traduzca a un formato entendible para el usuario.

Interrupciones externas de hardware

Las interrupciones externas las generan los dispositivos periféricos, como pueden ser: teclado, impresoras, tarjetas de comunicaciones, etc. También son generadas por los coprocesadores.

No es posible desactivar a las interrupciones externas.

Estas interrupciones no son enviadas directamente a la CPU, sino que se mandan a un circuito integrado cuya función es exclusivamente manejar este tipo de interrupciones. El circuito, llamado PIC 8259A, si es controlado por la CPU utilizando para tal control una serie de vías de comunicación llamadas puertos.

Una lista de las interrupciones generadas por hardware es la siguiente :

IRQ	Prioridad	Función
0	1	Timer (temporizador)
1	2	Teclado Hardware
2		Reservada
3	11	COM 2
4	12	COM 1
5	13	Tarjeta de Sonido

6	14	Controlador Floppy
7	15	Puerta Paralela
8	3	Reloj (tics)
9	4	Libre para tarjeta de red, sonido, puerta SCSI
10	5	Libre
11	6	Libre
12	7	PS-mouse
13	8	Co-procesador matemático
14	9	Canal IDE primario
15	10	Canal IDE secundario

Como sugiere el listado IRQ la prioridad más alta corresponde al temporizador del sistema (IRQ 0), seguida por el controlador del teclado (IRQ 1), ambos exclusivos y no disponibles para otros usos.

Interrupciones de software

Las interrupciones de software pueden ser activadas directamente por el ensamblador invocando al número de interrupción deseada con la instrucción INT.

El uso de las interrupciones nos ayuda en la creación de programas, utilizandolas nuestros programas son más cortos, es más fácil entenderlos y usualmente tienen un mejor desempeño debido en gran parte a su menor tamaño.

Este tipo de interrupciones podemos separarlas en dos categorías: las interrupciones del sistema operativo DOS y las interrupciones del BIOS.

La diferencia entre ambas es que las interrupciones del sistema operativo son más fáciles de usar pero también son más lentas ya que estas interrupciones hacen uso del BIOS para lograr su cometido, en cambio las interrupciones del BIOS son mucho más rápidas pero tienen la desventaja que, como son parte del hardware son muy específicas y pueden variar dependiendo incluso de la marca del fabricante del circuito.

La elección del tipo de interrupción a utilizar dependerá únicamente de las características que le quiera dar a su programa: velocidad (utilizando las del BIOS) o portabilidad (utilizando las del DOS).

Reloj

Los relojes (también llamados temporizadores) son esenciales para el funcionamiento

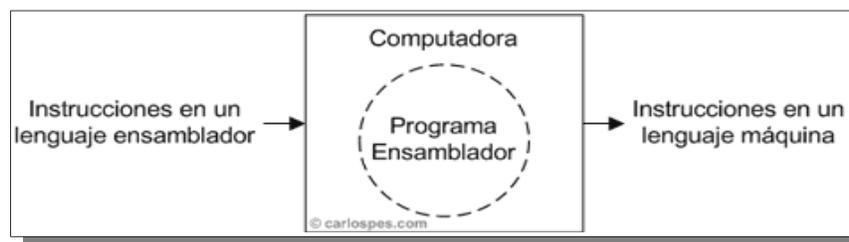
de cualquier sistema de tiempo compartido por diversas razones. Entre otras cosas, los relojes mantienen la hora del día y evitan que un proceso monopolice el CPU. El software del reloj puede adoptar la forma de un controlador de dispositivo, aunque el reloj no es un dispositivo por bloques, como un disco, ni por caracteres, como una terminal.

En otras palabras, los relojes sirven para llevar el control del tiempo real, limitar el tiempo de ejecución de los procesos, implementar temporizadores vigilantes y llevar la contabilidad de los recursos utilizados.

Lenguajes de Programación

Lenguaje de bajo nivel

Los lenguajes de bajo nivel, también llamados *lenguajes ensambladores*, permiten al programador escribir instrucciones de un programa usando abreviaturas del inglés, también llamadas palabras nemotécnicas, tales como: ADD, DIV, SUB, etc. Un programa escrito en un lenguaje ensamblador tiene el inconveniente de que no es comprensible para la computadora, ya que, no está compuesto por ceros y unos. Para traducir las instrucciones de un programa escrito en un lenguaje ensamblador a instrucciones de un lenguaje máquina hay que utilizar un programa llamado *ensamblador*, como se muestra en la siguiente figura:



Las palabras mnemotécnicas son mucho más fáciles de recordar que las secuencias de ceros y unos. Una instrucción típica de ensamblador puede ser:

```
ADD x,y,z
```

Esta instrucción significaría que se deben sumar los números almacenados en las direcciones de memoria **x** e **y**, y almacenar el resultado en la dirección **z**. Pero aún así, a medida que los programas crezcan en tamaño y complejidad, el ensamblador sigue sin ser una buena solución. Pasemos entonces a los lenguajes de alto nivel.

Lenguajes de alto nivel

Los lenguajes de **alto nivel** son aquellos en los que las instrucciones o sentencias son

escritas con palabras similares a las de los lenguajes humanos (en la mayoría de los casos, el Inglés). Esto facilita la escritura y comprensión del código al programador.

Existen muchos lenguajes de alto nivel, por citar algunos:

- ADA
- BASIC
- COBOL
- FORTRAN
- C
- Modula-2
- Pascal
- Java

A continuación se presenta una instrucción de Pascal:

```
if (x=y) and (z=w) then write('Esto es una prueba');
```

Si se tienen unos conocimientos mínimos del Inglés, esta línea tiene una comprensión muy fácil: "**Si** el contenido de *x* **es igual** al contenido de *y*, **y** el contenido de *z* **es igual** al contenido de *w*, **entonces escribe** *Esto es una prueba*".

Los programas escritos en lenguaje de alto nivel no son entendibles directamente por la máquina. Necesitan ser traducidos a instrucciones en lenguaje máquina que entiendan los ordenadores. Los programas que realizan esta traducción se llaman compiladores, y los programas escritos en lenguajes de alto nivel se denominan programas fuente.