



**Temas: VISIÓN GENERAL. EVOLUCIÓN Y PRESTACIONES DE LAS COMPUTADORAS.
UNIDADES DE INFORMACIÓN.**

Objetivos:

Que el alumno:

- a) Comprenda el concepto de la computadora como un sistema jerárquico.
- b) Reconozca los elementos principales de la misma.
- c) Tenga noción de su estructura interna y su funcionamiento.
- d) Conozca su evolución histórica.
- e) Maneje las unidades de información.

Bibliografía:

- Stalling, William. "Organización y Arquitectura de Computadores", Prentice Hall, 5ta y 7ma edición (capítulos 1 y 2).
- Murdocca y Heuring, "Principios de Arquitectura de Computadoras", Prentice Hall, (capítulo 1).
- Material del aula virtual de la cátedra.
- Otros.

HISTORIA Y EVOLUCIÓN

El desarrollo de dispositivos de cálculo no se limita al siglo XX. Mucho antes de la aparición de los primeros computadores electrónicos hubo calculadores electromecánicos y, mucho, mucho antes que éstos existieron dispositivos mecánicos. En la siguiente clasificación cronológica los periodos descritos aparecen superpuestos por esta razón y los periodos están delimitados por el tiempo en el que se asume la tecnología característica dominaba el mercado.

La prehistoria (5000 a.c. - 1650).

Los primeros dispositivos de cálculo desarrollados por el hombre consistieron de cuentas y huesos usados para la contabilización (numeración) de objetos de uso cotidiano (animales, personas, utensilios, etcétera). El desarrollo de la aritmética y las actividades del ser humano (científicas, comerciales y de navegación) obligaron al desarrollo de métodos de conteo, cálculo y registro más rápidos y permanentes como las tablillas de arcilla y el ábaco. Los primeros algoritmos comienzan a desarrollarse y a escribirse. Para finales de esta era las primeras reglas de cálculo comienzan a aparecer.

La era mecánica (1620-1940).

Durante este periodo las reglas de cálculo son perfeccionadas. Con el desarrollo de los primeros dispositivos mecánicos destinados a la relojería y juguetes, a partir del primer cuarto del siglo XVII comienzan a desarrollarse las primeras reglas de cálculo mecánicas o calculadoras. Para finales del siglo XIX y primer cuarto del siglo XX los primeros dispositivos electromecánicos comienzan a aparecer.



La primera generacion (1938-1953).

Con la aparición de los primeros computadores analógicos y discretos electromecánicos en 1938 y 1939, y posteriormente electrónicos en 1946, se marca el inicio de la primera generación de computadores. Los relés electromecánicos son usados como dispositivos de conmutación durante los años 40 y posteriormente son reemplazados por las válvulas de vacío (bulbos) durante los años 50. Además de los elementos de conmutación usados, estos equipos se caracterizaban por estar interconectados por cables aislados. La estructura del procesador era bit-serie, lo que obligaba a que la aritmética se efectuara bit a bit y sin punto flotante. En estos computadores sólo se empleaba el lenguaje máquina codificado en binario. Con la aparición del concepto de programa almacenado, con la EDVAC, se pudo liberar al usuario de las molestias de programación de bajo nivel, que implicaban, literalmente, el re-alambrado de todo el equipo. Para finales de esta era los equipos como el IBM 701 empleaban memoria de tubo Williams, tambores y cintas magnéticas.

La segunda generación (1952-1963).

El primer computador digital transistorizado, el Tradic (Transistorized Digital Computer) fue construido por los laboratorios Bell en 1954, el cual hizo uso de las memorias de núcleo de ferrita y corrientes coincidentes. Los lenguajes ensambladores siguieron utilizándose hasta la aparición de lenguajes de alto nivel como el Fortran (1957), Cobol (1959) y Algol (1960). En esta etapa también hacen su aparición los primeros circuitos impresos. En 1959, Sperry Rand e IBM presentan e inician, respectivamente, sistema y proyecto, en computadores con incrementos de rendimiento atribuibles a la arquitectura. El primer computador científico transistorizado, el IBM 1620 estuvo listo para 1960. Los paquetes de disco intercambiables se introdujeron hasta 1963. El modo usual de procesamiento era por lotes procesando secuencialmente los programas.

Durante esta etapa, IBM lleva a cabo la reingeniería de su sistema IBM 709 para emplear la tecnología de transistores. El resultado, la IBM 7090, era capaz de efectuar casi 5×10^5 adiciones por segundo y fue tan exitoso que se vendieron alrededor de 400 unidades.

La tercera generación (1962-1975).

Con la aparición de los circuitos integrados de pequeña escala (SSI, Small-Scale Integration) y su posterior utilización se marca el inicio de la tercera generación de computadoras. También, los circuitos impresos multicapa comienzan a ser utilizados. Hacia 1968 los computadores más rápidos comienzan a substituir las memorias de ferrita por memorias de estado sólido. Los lenguajes de programación de alto nivel reciben un fuerte impulso con el desarrollo de compiladores inteligentes.

La multiprogramación se introduce como una forma de permitir la ejecución simultánea de varios programas intercalados en las operaciones de E/S. Los sistemas operativos de tiempo



compartido estuvieron disponibles a finales de los años 60 y los primeros computadores vectoriales aparecieron al inicio de los 70. El concepto de memoria virtual aparece haciendo uso de sistemas de memoria jerárquicamente estructurados.

La cuarta generación (1972-actualidad).

Los computadores de la presente generación comenzaron haciendo uso de tecnología LSI (Large-Scale Integration) y con los avances en el desarrollo de circuitos integrados de alta densidad hoy en día hacen uso de circuitos VLSI (Very Large-Scale Integration). Los lenguajes de programación se han expandido para manejar y expresar diferentes estructuras y conceptos temporales y espaciales. Los computadores comerciales hacen uso de un alto grado de multiprocesamiento a través de varios procesadores y segmentación encauzada para obtener incrementos substanciales de rendimiento y capacidades de cómputo. A inicios de la década de los 80 el concepto del procesamiento en paralelo masivo hace su aparición.

Tendencias y futuros desarrollos.

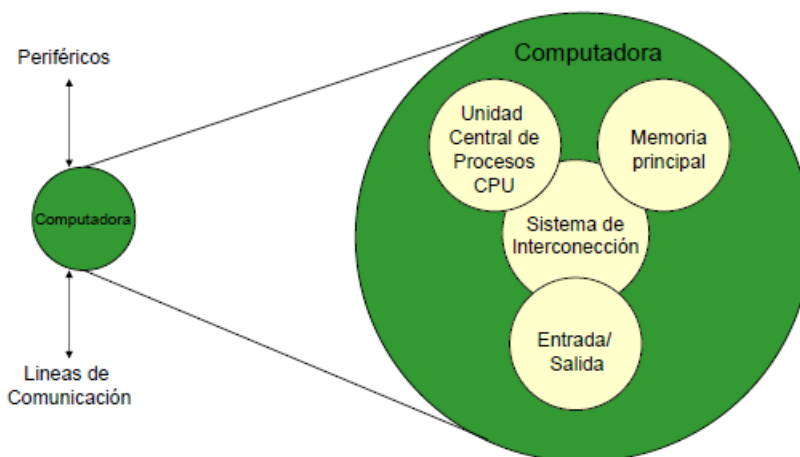
El fracaso del proyecto japonés del desarrollo de una nueva generación de computadores ha dejado entrever que la tecnología actual, si bien nos podrá proporcionar computadores más veloces durante algunos años más, resulta impráctica para la demanda de tareas computacionalmente más complejas. Hemos evolucionado del cálculo aritmético automatizado al procesamiento de información pasando por el procesamiento de datos. Inclusive ya podemos entrever que estamos haciendo avances en el procesamiento del conocimiento. Sin embargo, las evidencias indican que las tecnologías y técnicas desarrolladas resultarán poco prácticas para la consecuencia lógica a la que nos lleva el desarrollo evolutivo de nuestro desarrollo informático y computacional.

En los años venideros requeriremos que nuestros computadores sean capaces de tratar problemas computacionalmente mucho más complejos y demandantes y que, posiblemente, traten con conocimiento más que con información. Una de las metas que ha sido perseguida desde la aparición de los primeros ingenios mecánicos, el desarrollo de una consciencia, podría ser realidad bajo los nuevos desarrollos.

Actualmente se están siguiendo muchos caminos. La descendencia directa del desarrollo computacional tradicional se enfoca actualmente en proyectos de computadores masivamente paralelos (arreglos de procesadores, flujo de datos, redes neuronales). Sin embargo, los avances en otras disciplinas han abierto nuevas ramas de investigación como son la lógica difusa (fuzzy sets), el cómputo molecular, y el cómputo cuántico.

LAS COMPUTADORAS

Una computadora es una máquina electrónica dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de información, capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la utilización automática de programas informáticos.



La estructura de una computadora es la forma en que los componentes se relacionan entre sí. Hay cuatro componentes estructurales principales:

- Unidad Central de Procesamiento (CPU): controla el funcionamiento del computador y lleva a cabo sus funciones de procesamiento de datos.
- Memoria Principal (MP): almacena datos.
- Entrada/Salida (E/S): transfiere datos entre el computador y el entorno externo.
- Sistema de Interconexión: es un mecanismo que proporciona la comunicación entre la CPU, la memoria principal y la E/S. Lo realiza mediante Buses. Un Bus es un camino de comunicación entre dos o más dispositivos.

Las computadoras digitales actuales se ajustan al modelo propuesto por el matemático John Von Neumann. De acuerdo con él, una característica importante de este modelo es que tanto los datos como los programas se almacenan en la memoria antes de ser utilizados.

Las funciones de la computadora, o sea la forma en que operan los componentes individuales cuando son parte de la estructura, son:

- Procesamiento de Datos
- Almacenamiento de Datos
- Transferencia de Datos
- Control.

Unidades de Información

Una memoria es un arreglo de celdas. Todas las celdas de la memoria tienen el mismo ancho (igual cantidad de bits). Cada celda tiene un número asociado, que es su dirección.

La capacidad de almacenamiento de una memoria es la cantidad total de bytes que puede guardar.

Lo común es que en cada celda se guarde un byte de información. Entonces una memoria con N celdas tendrá capacidad de N bytes. Dicho número es siempre una potencia de dos: $N = 2^m$



Dicho de otra forma, si la memoria tiene 2^m celdas se necesitan m bits para expresar las direcciones. Si una memoria tiene 2^m celdas, tendrán las direcciones 0 a $2^m - 1$.

Las celdas se agrupan en palabras. La Palabra es la unidad natural de organización de la memoria. El tamaño de la palabra suele coincidir con el número de bytes utilizados para representar números y con la longitud de las instrucciones.

La Unidad de transferencia para la memoria principal es el número de bits que se leen o escriben en memoria a la vez.

Cada bus es un medio de transmisión compartido. Un bus está constituido por varias líneas o caminos de comunicación. Cada línea transmite señales binarias representadas por 1 y por 0. Por ejemplo, un dato de 8 bits puede transmitirse mediante ocho líneas del bus. Cada línea puede transportar solo 1 bit.

El ancho del bus es el número de líneas del bus y determina la máxima capacidad de memoria posible en el sistema. Las líneas de un bus se pueden clasificar en tres grupos funcionales: datos, direcciones y control. El ancho del bus determina cuantos bits se pueden transmitir al mismo tiempo. Por ejemplo, si el ancho es de 8 bits y las instrucciones son de 16 bits, el procesador debe acceder 2 veces a la memoria para tomar una instrucción.

Las Unidades de Información son:

- Bit: Dígito binario. Es el elemento más pequeño de información del ordenador. Un bit es un único dígito en un número binario (0 o 1). Los grupos forman unidades más grandes de datos en los sistemas de ordenador, siendo el Byte (ocho Bits) el más conocido de éstos.
- Byte: Se describe como la unidad básica de almacenamiento de información, equivalente a ocho bits.
- Kilobyte: Es una unidad de medida utilizada en informática que equivale a 1.024 Bytes. Se trata de una unidad de medida común para la capacidad de memoria o almacenamiento de las microcomputadoras.
- Megabyte: es una unidad de medida de cantidad de datos informáticos. Es un múltiplo binario del byte.
- Gigabyte: Es la unidad de medida más utilizada en los discos duros. Un gigabyte, en sentido amplio, son 1.000.000.000 bytes (mil millones de bytes), ó también, cambiando de unidad, 1.000 megas (MG ó megabytes). Pero con exactitud 1 GB son 1.073.741.824 bytes ó 1.024 MB.
- Terabyte: Es la unidad de medida de la capacidad de memoria tan desorbitada que resulta imposible imaginársela, ya que coincide con algo más de un trillón de bytes (un uno seguido de dieciocho ceros). El terabyte es una unidad de medida en informática y su símbolo es el TB. Es equivalente a 2^{40} bytes.

	En Byte	Aproximado	En Bits
1 Byte	-	-	8 bits
1 Kilobyte = K	$1.024 \text{ bytes} = 2^{10}$	Mil Bytes	$1.024 * 8 \text{ bits} = 8.192 \text{ Bits}$
1 Megabyte = MB	$1.048.576 \text{ Bytes} = 1.024 * 1.024 = 2^{20}$	1 millón de Bytes = 1.024 K	$1.024 * 1.024 * 8 = 8.388.608 \text{ Bits}$
1 Gigabyte = GB	$1.073.741.824 \text{ bytes} = 1.024 * 1.024 * 1.024 = 2^{30}$	Mil millones de bytes = 1.000.000.000 bytes = 1.024 MB	$1.024 * 1.024 * 1.024 * 8 = 8.589.934.592 \text{ Bits}$
1 Terabyte = TB	Un uno seguido de dieciocho ceros = 2^{40}	Algo más de un trillón de bytes	



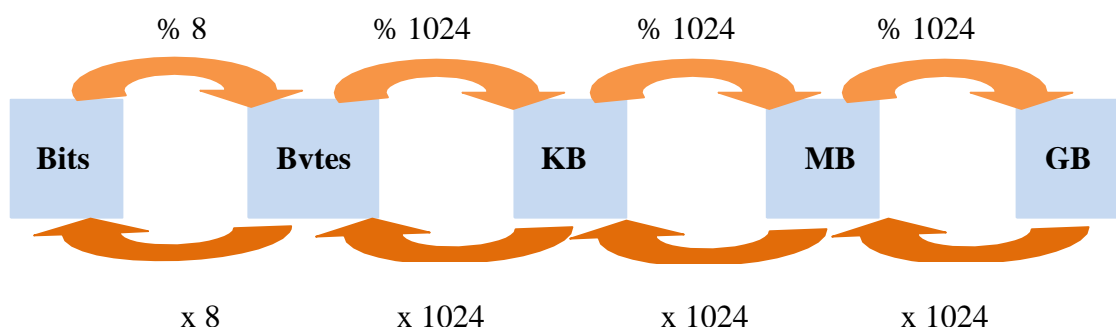
Byte	KB	MB	GB
$2^0 = 1$	$2^{10} = 1$	$2^{20} = 1$	$2^{30} = 1$
$2^1 = 2$	$2^{11} = 2$	$2^{21} = 2$	$2^{31} = 2$
$2^2 = 4$	$2^{12} = 4$	$2^{22} = 4$	$2^{32} = 4$
$2^3 = 8$	$2^{13} = 8$	$2^{23} = 8$	$2^{33} = 8$
$2^4 = 16$	$2^{14} = 16$	$2^{24} = 16$	$2^{34} = 16$
$2^5 = 32$	$2^{15} = 32$	$2^{25} = 32$	$2^{35} = 32$
$2^6 = 64$	$2^{16} = 64$	$2^{26} = 64$	$2^{36} = 64$
$2^7 = 128$	$2^{17} = 128$	$2^{27} = 128$	$2^{37} = 128$
$2^8 = 256$	$2^{18} = 256$	$2^{28} = 256$	$2^{38} = 256$
$2^9 = 512$	$2^{19} = 512$	$2^{29} = 512$	$2^{39} = 512$
$2^{10} = 1024$	$2^{20} = 1024$	$2^{30} = 1024$	$2^{40} = 1024$

Conversiones entre las Unidades de Información:

- Cuatro bits se denominan cuarteto (ejemplo: 1001).
- Ocho bits octeto o byte (ejemplo: 10010110).
- Al conjunto de 1.024 bytes se le llama Kilobyte o simplemente K.
- 1.048.576 Bytes equivalen a un Megabyte. = 1 millón de Bytes = 1.024 Kilobytes forman el llamado Megabyte.
- Mil millones de bytes equivalen a un Gigabyte. 1.024 Megabytes se denominan Gigabyte.

Por lo tanto, podemos establecer las siguientes igualdades relacionadas al dígito binario (bit):

- 1 Cuarteto 4 Bits.
- 1 Byte= 8 Bits.
- 1 Kilobyte= 1.024*8 bits= 8.192 Bits.
- 1 Megabyte= 1.024*1.024*8= 8.388.608 Bits.
- 1 Gigabyte= 1.024*1.024*1.024*8= 8.589.934.592 Bits.

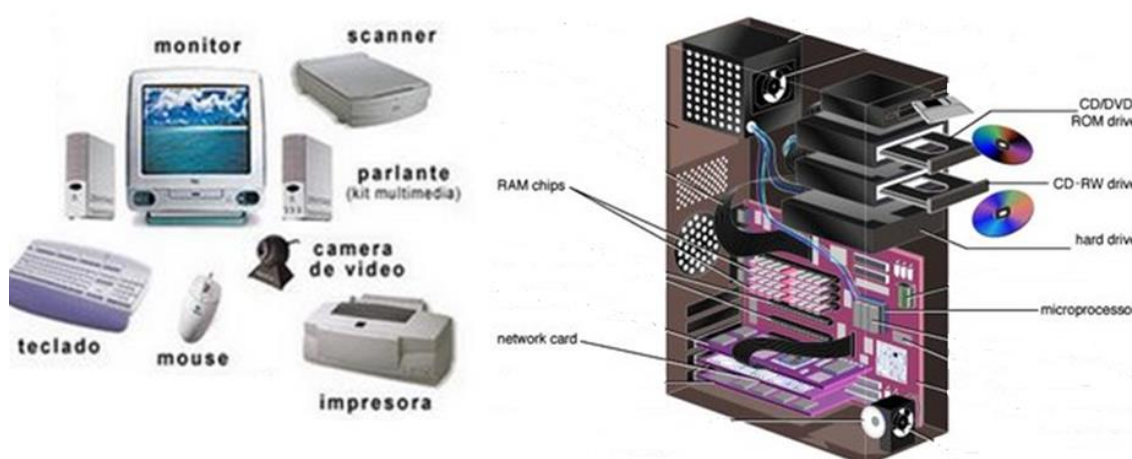


PROBLEMAS PROPUESTOS

1. ¿Qué es una computadora?
2. Diferencie arquitectura de computadoras de organización de computadoras.
3. Explique las funciones básicas que una computadora puede llevar a cabo.
4. Explique brevemente los componentes de la Unidad Central de Procesamiento.
5. Lea sobre la evolución histórica de las computadoras y desarrollar un informe en el que se tenga en cuenta lo siguiente:

Generación	Denominación	Objetivo	Diseñador/Constructor	Año	Características	Nombres comerciales
Anteriores						
1º						
2ª						
3ª						
Últimas						

6. Basándose en los dos libros de cabecera de la materia, dibuje y explique las diferencias entre:
 - a) el modelo de Von Neumann;
 - b) la estructura general del computador IAS;
 - c) el modelo de sistema interconectado por buses.
7. Las cinco unidades básicas del modelo de Von Neumann siguen siendo visibles en las computadoras modernas. Dada la siguiente imagen, divida sus componentes según el modelo de Von Neumann.



8. Dado un archivo de 125 KB, exprese su tamaño en: a) bits, b) bytes, c) MB, d) GB.
9. Dados dos archivos, el primero de 25 MB y el segundo de 0.15 GB, ¿cuál de los dos es mayor?



ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Trabajo Práctico N° 1

10. Si un CD tiene una capacidad de 650 MB y un DVD de 4.7 GB, ¿cuántos CD's se necesitan para igualar el contenido de un DVD?
11. Se quiere grabar en DVD las fotos que tiene una computadora, las cuales están separadas en las siguientes carpetas:
 - Cumpleaños: 2684354560 Bytes.
 - Viajes: 5424,8 MB.
 - Casa: 524288 KB.
 - Amigos: 1.16 GB.
 - De internet: 268435456 Bytes.
 - Varios: 2048 MB.

Si cada DVD tiene una capacidad especificada de 4.7 GB, ¿cuántos DVD hacen falta para grabar todas las imágenes? JUSTIFIQUE MOSTRANDO LOS CÁLCULOS.