



Unidad 1

Nicolás Gómez Morgado Arquitectura de Computadores

15 de abril de 2024

Conceptos a tener en cuenta:

- **Informática:** Ciencia de la computación. Conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.
- **Computadora:** Maquina electronica, analógica o digital, que recibe, procesa y almacena información.
- **Computación:** Se refiere a un proceso matemático que genera una forma de información.
- **Voltaje:** Potencial de fuerza que permite transferencia de corrientes eléctricas.
- **Programación:** Indicar a la computadora que hacer.
- **Programa:** Conjunto de instrucciones que le indican a la computadora que hacer con el fin de resolver un problema.
- **Arquitectura de computadores:** Todo dispositivo que nos permita manejar información, es decir, que pueda realizar operaciones matemáticas.
- **Mapas de Karnaugh:** Son una herramienta que nos permite simplificar funciones booleanas. Se utilizan para simplificar funciones booleanas de hasta 4 variables. Si se quiere comprobar que 2 circuitos son iguales sin las expresiones booleanas, se debe generar la tabla de verdad de ambos circuitos y compararlos.
- **Bit:** Unidad básica de información, puede ser 0 o 1.
- **Runtime:** Tiempo de atención a eventos/instrucciones en nanosegundos.
- **Buses:** Los que se encargan de la comunicación haciendo todo el recorrido.

Principios Técnicos

Von Neumann no definió la arquitectura de computadores, sino que agregó un concepto básico que transformó la computación: la memoria y la CPU se encuentran en el mismo lugar, lo que permite que la CPU pueda acceder a la memoria de manera directa.

Turing demostró que se pueden crear máquinas decodificadoras. Esto dio paso a la computación de hoy en día y a la transferencia de datos a través de la red.

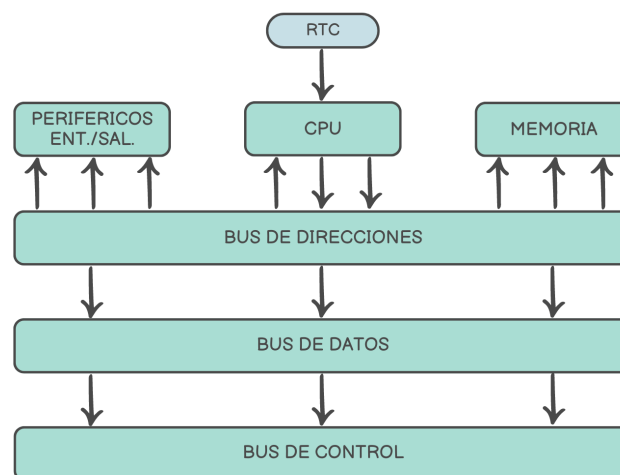
Los **bits** son los que determinan la velocidad/calidad de un computador, mientras que los **bytes** son los que determinan la capacidad de almacenamiento de un computador.

Ley de Moore

En 1965, Gordon Moore gráfico los datos sobre el crecimiento en el rendimiento de la CPU de las computadoras, con lo cual predijo que cada nuevo chip doblaba la capacidad de su predecesor de hace 2 años (aumento exponencial).

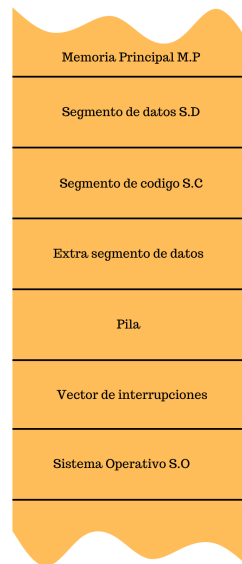
El procesador trabaja todo en lo que se llama registro. Este es como un vector de bits y su tamaño (32 o 64) determinará cuántas operaciones complejas puede realizar.

Componentes de una computadora:



- **Bus de direcciones:** Permite que el CPU y los periféricos accedan a direcciones de memoria.
- **Bus de datos:** Canal de comunicación entre el CPU, periféricos y la memoria.
- **Bus de control:** Ordena las operaciones de lectura y escritura de la memoria.

RAM



La imagen anterior representa a un modulo RAM, la cual en **termino estricto** es homogénea, pero viene subdividido en sectores:

- **Segmento de datos (S.D):** Se encarga del almacenamiento de datos, su tamaño es proporcional al tamaño de la memoria RAM.
- **Segmento de código (S.C):** Encargado de almacenar el programa (instrucciones), que vienen del disco de almacenamiento (disco duro).
- **Extra segmento de datos:** Un espacio extra en caso de que el tamaño en la S.D no sea el suficiente.
- **Pila:** Determina el orden de ejecución de transferencias de control. Almacena direcciones de memoria de donde ir al terminar cada instrucción (transferencia de control en ciclos anidados) y datos de los parámetros de la instrucción (parámetros de ejecución).
- **Vector de interrupciones:** Vector dado por circuitos dentro de la RAM. Este se encarga de almacenar todos los microprogramas que manejan los dispositivos internos de la computadora. En el vector de interrupciones se manejan todos los periféricos. Trabaja en conjunto con el **Runtime** para saber que esta usando.
- **Sistema operativo S.O:** Es el encargado de manejar los recursos de la computadora.

Las variables pueden ser dinámicas o estáticas. Se tiende a usar dinámicas en la RAM para ahorrar espacio economizar recursos. Todos los datos se trabajan en SD y ExtraSD se pueden pedir estáticos o dinámicas(punteros). Los punteros pueden apuntar a una celda establecida o darle una celda propia con maloc.



Bytes

Nombre	Nº Bytes	Equivalente
Bit	Unidad básica	
Byte	2^0	8 bit = 1 carácter
Kilobyte	2^{10}	1024 B
Megabyte	2^{20}	1024 kB
Gigabyte	2^{30}	1024 mB
Terabyte	2^{40}	1024 Gb
Petabyte	2^{50}	1024 Tb

¿Qué es un byte y por qué tiene 8 bits?

Un byte es una **unidad básica de información** que consiste en 8 bits. La razón por la cual un byte tiene 8 bits se debe a que **256 es el número de combinaciones estandarizadas posibles** con 8 bits, lo que permite representar el **total de caracteres** en un conjunto de caracteres. El rango de caracteres representables va desde 0 hasta 255, lo que abarca la mayoría de los caracteres utilizados en diferentes sistemas de escritura. En caso de que se necesite representar números positivos y negativos la mitad de las combinaciones se utilizan para los números negativos y la otra mitad para los números positivos (127 y 127 implicando un 0 y un -0).

¿El programa que voy a utilizar cabe completamente en la RAM?

Típicamente no. El proceso que voy a describir se conoce como segmentación de código. En términos estrictos, se le llama paginación. El uso de la paginación se suele dar cuando tratamos con programas de gran tamaño. La paginación implica que el sistema acceda al **disco duro** para buscar las instrucciones que se ejecutarán en la **RAM**. Esto se realiza en trozos, siendo la cantidad de trozos igual a la cantidad en que se dividió el programa. La máquina no toma decisiones al respecto, simplemente asigna espacios iguales en la RAM para los programas en ejecución, independientemente de si uno ocupa más o menos memoria. Es decir, no se borra, simplemente se **sobrescribe**.

¿Cuál es más eficiente, tener la máquina ejecutando un solo programa o varios programas?

En términos de eficiencia, es preferible tener menos programas en ejecución, ya que **cuantos más programas se ejecuten simultáneamente, más se divide la RAM**, asignando espacios iguales de memoria sin importar si un programa está siendo utilizado activamente o no. Se recomienda utilizar solo lo necesario para evitar esta fragmentación.

¿Cuántos bytes ocupa un número entero en C?

En C, un número entero (int) generalmente ocupa 4 bytes (anteriormente ocupaba 2 bytes). Esto permite un total de 2^{32} combinaciones de números, con la mitad menos 1 para los valores positivos y el mismo valor para los valores negativos, con un cero tanto positivo como negativo.

Ejercicio

Ejercicio 1:

¿Cuántos bit hay en 4 Tb?

Solución:

$$\begin{aligned}1 \text{ Tb} &= 2^{40} \text{ bits} = 1024 \text{ Gb} \\4 \text{ Tb} &= 4 \times 2^{40} = 2^2 \times 2^{40} = 2^{42} \text{ bits.}\end{aligned}$$

¿Qué consume más en un disco duro?

Lo que más consumiría serían los **byte de dirección** puesto que al pasar los 256 datos posibles se usa 1 byte más para direcciones aumentando las posibilidades.

Ejercicio

Ejercicio 2:

¿Cuántos bytes de dirección hay en 8 Tb de datos?

Solución:

$$8 \text{ Tb} = 8 \times 2^{40} = 2^3 \times 2^{40} = 2^{43} \text{ byte.}$$

Para:

$$2^8 \rightarrow 1 \text{ byte} \times \text{dato}$$

$$2^{16} \rightarrow 2 \text{ byte} \times \text{dato}$$

⋮

$$2^{40} \rightarrow 5 \text{ byte} \times \text{dato}$$

$$2^{48} \rightarrow 6 \text{ byte} \times \text{dato}$$

Para este ejemplo 1 byte de datos esta acompañado de 6 bytes de dirección.

Si un disco duro o respaldo indica que tiene 128 GB de almacenamiento, ¿se refiere esa cifra a bytes de datos y direcciones?

Normalmente, cuando se menciona una capacidad de almacenamiento, no se incluyen explícitamente las capacidades de direccionamiento. Por lo tanto, se puede concluir que la cifra de 128 GB se refiere únicamente a la capacidad de almacenamiento de datos, sin tener en cuenta la capacidad de direccionamiento.



Procesador

El procesador tiene 4 módulos funcionales:

- **CPU:** Ejecuta ordenes. Con FPU poseen propia unidad de control.
- **FPU:** Unidad de puntos flotantes (decimales).
- **MMU:** Unidad de administración de memoria. Se encarga del proceso de administración y traslado desde el disco duro a la RAM. También se encarga del proceso de paginación.
- **Cache interna:** Cache propia del procesa. Permite acceder a los datos mas eficientemente que la RAM.

Valores de Voltaje

Típicamente se representan los 2 valores discretos de voltaje utilizados con las letras L y H, donde L es **LOW** y H es **HIGH**.

	Alto/HIGH	Bajo/LOW
Rangos de valores voltaje salida	[4 , 5.5]	[-0.5 , 1]

**Entra en el certamen según el profesor.*

El procesador ejecuta el programa almacenado en el segmento de código, el cual se encuentra en la RAM utilizando los registros.

Registros

La unidad de control es la base para la máquina. Los registros son un **medio de ayuda a la unidad de control y la aritmética**, permiten **almacenar información temporalmente** para la manipulación de los datos por parte de la CPU. Existe un registro en particular que se llama **acumulador**, que almacena todos los resultados de operaciones matemáticas. Los registros son **lo más importante** que tiene la máquina después del procesador.

Observaciones

- La computadora promedio tiene 64 registros.
- *"Todo esta y se manipula en registros" - Juan Carlos Parra Márquez.*



Reloj

El reloj de una computadora desempeña **dos funciones principales**. En primer lugar, **sincroniza diversas operaciones** que se realizan en diferentes componentes del sistema. En segundo lugar, sirve para **mostrar la hora actual**. La función principal es la primera, ya que ayuda a obtener el tiempo de ejecución (runtime) de las operaciones.

Reloj del sistema: Un pulso electrónico se utiliza para sincronizar el procesamiento en orden de nanosegundos, lo que permite medir el tiempo de ejecución (runtime) en MHz. Un megahercio (1 MHz) equivale a un millón de ciclos por segundo.

Observaciones

- La frecuencia se refiere a cuantos instantes de atención a eventos/instrucciones se pueden realizar en un segundo.
- ROM es lo que sirve para arrancar y contiene el set-up.
- El lenguaje ensamblador le saca la máxima velocidad a la maquina