

Act 4: Lección evaluativa 1

EL COMPUTADOR Y SUS COMPONENTES

El computador, es una máquina electrónica, humanamente programada, capaz de realizar a gran velocidad cálculos matemáticos y procesos lógicos. También es capaz de leer, almacenar, procesar y escribir información con mucha rapidez y exactitud.

Un computador esta constituido por un conjunto de unidades o módulos de tres tipos elementales (Procesador, memoria y E/S), que se comunican entre si.

En efecto, un computador es una red de módulos elementales. Por consiguiente deben existir líneas para interconectar estos módulos.

Un computador no debe considerarse únicamente como una máquina capaz de realizar operaciones aritméticas, aunque éste fue su primera aplicación real, es capaz de realizar trabajos con símbolos, números, textos, imágenes, sonidos y otros, describiendo así el concepto de multimedia.

La gran velocidad de operación es la más brillante característica de la computadora. La velocidad de un computador se mide, en nuestros días, en nanosegundos y picosegundos, equivalentes a una mil millonésima y una billonésima parte de un segundo respectivamente.

COMPONENTES:

Hardware + software (datos) = Computador

Definiendo cada una de las partes tendremos:

Software : Del ingles "soft" blando y "ware" artículos, se refiere al conjunto de instrucciones (programa) que indican a la electrónica de la maquina que modifique su estado, para llevar a cabo un proceso de datos; éste se encuentra almacenado previamente en memoria junto con los datos.

El software es un ingrediente indispensable para el funcionamiento del computador. Está formado por una serie de instrucciones y datos, que permiten aprovechar todos los recursos que el computador tiene, de manera que pueda resolver gran cantidad de problemas. Un computador en si, es sólo un conglomerado de componentes electrónicos; el software le da vida al computador, haciendo que sus componentes funcionen de forma ordenada.

El software es un conjunto de instrucciones detalladas que controlan la operación de un sistema computacional.

Hardware :

Del ingles "hard" duro y "ware" artículos, hace referencia a los medios físicos (equipamiento material) que permiten llevar a cabo un proceso de datos, conforme lo ordenan las instrucciones de un cierto programa, previamente memorizado en un computador.

Conjunto de dispositivos físicos que forman un computador. El equipo que debe permitir a un usuario hacer trabajos (escribir textos, sacar cuentas), escuchar música, navegar en Internet, hacer llamadas telefónicas, ver películas, etc.

En el hardware encontramos la memoria del computador, los circuitos que se encuentran dentro del gabinete, la disquete, el teclado, la impresora, el monitor, el mouse..

Arquitectura de un computador.

Un equipo debe cumplir con algunas características para que cumpla la función de un computador:

- a) Tener una CPU o UCP (Unidad Central de Proceso) también llamada Microprocesador.
- b) Memoria principal RAM y ROM
- c) Memoria Auxiliar (disco duro y otros dispositivos de almacenamiento de información)
- d) Dispositivos de entrada y salida (teclado, mouse, monitor, impresora)

EVOLUCION DE LOS MICROPROCESADORES

Evolución se inició el año 1971 cuando la empresa Intel logró fabricar su primer microprocesador como un circuito integrado, iniciándose así una revolución en la tecnología de la computadora.

En esa época se necesitaba desarrollar un circuito específico para cada aplicación y cada tarea. Con un microprocesador se podía utilizar el mismo circuito para diferentes aplicaciones.

Lo único que se tiene que hacer es cambiar el programa que manejará este microprocesador

Las ventajas son evidentes. Estos circuitos integrados se pueden fabricar en cantidades enormes, logrando que sus costos sean muy bajos. Esta disposición de un circuito integrado de bajo costo al alcance de muchos, hizo que los ingenieros y técnicos cambiaran su proceso de diseño, en el cual ya tenían un elemento estandarizado: el hardware (el microprocesador). Ahora los esfuerzos de diseño debían concentrar en el diseño del programa que controlaría el microprocesador (el software)

El primer microprocesador de Intel fue el 4004. Este fue un microprocesador de 4 bits y 16 registros. Tenía 46 comandos y podía acceder 4096 Bytes (4 Kbytes) de memoria.

Un año después, Intel sacó al mercado el 8008 (de 8 bits). Este microprocesador era mas potente que su predecesor, el 4004.

Para esta época Intel ya tenía competencia: Motorola y Texas Instruments que también sacaron sus propios microprocesadores al mercado. Poco después apareció un microprocesador digno de mencionar: el popular Z 80 de Zilog.

Como estándar en la industria Intel introdujo el 8080 y Motorola el 68000. El éxito que Intel obtuvo se debió no solamente a su gran cantidad de comandos (200 en el 8080) y a su gran capacidad de direccionamiento de memoria (64 KBytes en el 8080), si no a su clara estructura, amplia documentación para sus clientes y gran número de periféricos desarrollados simultáneamente con el microprocesador

Hoy en día hay micros de 32 bits y 64 bits que logran acceder una gran cantidad de memoria y también procesar una gran cantidad de datos.

Además hay otras empresas que compiten con Intel en la fabricación de Microprocesadores, un ejemplo muy evidente: AMD (Advanced Micro Devices)

TIPOS DE COMPUTADORES

Actualmente, existen muchos tipos de computadores. Estos se clasifican de acuerdo a su tamaño, su uso o capacidad. Sin embargo, para la mayoría de las personas un computador sigue siendo un dispositivo al que se le teclean datos, los procesa en su CPU (o UCP) y muestra los resultados en una pantalla. Pero, mas sencillamente, un computador es todo dispositivo que incluya un procesador (o microprocesador). Así tenemos que existe la siguiente clasificación:

- **Pc.** - Es la llamada computadora personal (de PC -Personal Computer) y se refiere a una computadora diseñada para dar servicio a un usuario o persona. Aunque los computadores Mac son también PCs, muchas personas solo llaman PCs a los computadores que usan el ambiente Windows (de Microsoft). Las primeras PCs

fueron conocidas como microcomputadores, porque eran computadores completos construidos usando elementos pequeños, a diferencia de los grandes computadores de negocios.

- **Desktop.** Es un PC de escritorio, que no esta diseñado para portabilidad. Muchos desktop ofrecen más velocidad, almacenamiento y más flexibilidad comparado con los sistemas portátiles.
- **Laptop.** Son también llamados notebooks, los laptops son computadores que integran la pantalla, el teclado y el ratón (trackball, stick o pad), procesador, memoria y disco en un solo dispositivo y que están operados por una batería. Muchos de los actuales laptops se parecen mas bien a carpetas o bien maletines que se abren, dado que cada día ofrecen menor grosor.
- **Palmtop.** Estos computadores se conocen también como PDA's (Personal Digital Assitants). Las palm, como normalmente se les llama, son computadores muy pequeños que caben en la palma de la mano y utilizan pequeños módulos de memorias intercambiables, en vez de Disco duro. Normalmente no usan teclado, pero vienen con pantallas de tacto (touchscreen). La versión más grande y pesada de las palmtops, son llamados computadores handheld .
- **Workstation.** Es un computador que tiene más poder de procesamiento, mucha memoria y capacidades mejoradas para ejecutar tareas como el diseño gráfico en 3D o el desarrollo de videojuegos.
- **Servidor o Server.** Son computadores que han sido optimizados para proveer servicio a otros computadores a través de un red. Los servidores, normalmente tienen mucho poder de procesamiento y mucha capacidad de almacenamiento en sus discos duros.
- **Mainframe.** Estos fueron los primeros computadores que existieron y eran tan grandes que podían ocupar un cuarto entero. Aunque el tamaño de estos grandes computadores empresariales ha disminuido, el poder se ha incrementado y el termino mainframe ya no es utilizado, en vez de eso, usamos el termino enterprise server o servidores empresariales.
- **Mini computadores.** Aunque el termino es muy poco usado actualmente, los mini computadores estaban ubicados entre las PCs y los mainframes . Los mini computadores hoy son llamados servidores de mediano rango.
- **Cluster.** Se refiere a un grupo de servidores y otros recursos, que actúan como un solo sistema, siendo capaces de ejecutar tareas que requieren del procesamiento

paralelo o balanceo de carga. Este tipo de sistemas se ven como una opción para instituciones que requieren de estos procesos sin tener una supercomputadora.

- **Supercomputadora.** Son los computadores más costosos que existen, llegando a valer cientos o miles de millones de dólares. Aunque algunos supercomputadores parecen computadores simples, están fabricados con procesadores múltiples trabajando en paralelo. Los supercomputadores más conocidas son fabricadas por Cray.
- **Wearable.** La última tendencia en computación son los computadores wearable . Esencialmente manejan tareas como correo electrónico, bases de datos, calendario/organizador y están integrados en relojes, teléfonos celulares, visores y otros tipos de artículos de vestir, de ahí el término wearable .

RENDIMIENTO DEL SISTEMA

Para obtener un alto rendimiento del sistema es necesario que haya una sintonía entre la capacidad de la máquina y el comportamiento del programa.

La capacidad de la máquina es susceptible de mejora con las nuevas tecnologías hardware y software, además de la gestión eficiente de los recursos.

El comportamiento del programa depende básicamente de los siguientes factores:

- Diseño del algoritmo
- Estructuras de datos
- Eficiencia de los lenguajes
- Conocimientos del programador
- Tecnología de los compiladores

Las estructuras de datos proporcionan un alto grado de paralelismo y le condicionan. Así mismo, los lenguajes y compiladores son muy importantes en cuanto a eficiencia de los primeros y la inteligencia de los segundos para detectar dentro del código aquellas partes que pueden ser paralelizables. Los conocimientos del programador también son muy importantes ya que junto con el diseño del algoritmo, los desarrollos pueden adaptarse mucho mejor al hardware del sistema.

El rendimiento de un sistema varía según el programa. Esto lo podemos observar con las siguientes características intrínsecas de la relación entre el sistema y el programa:

- Imposibilidad de alcanzar un rendimiento máximo.
- Resultados de BENCHMARKING ligados a la composición del programa.

Indicadores del Rendimiento de un Computador

Los indicadores del rendimiento de un computador son una serie de parámetros que conforman un modelo simplificado de la medida del rendimiento de un sistema y son utilizados por los arquitectos de sistemas, los programadores y los constructores de compiladores, para la optimización del código y obtención de una ejecución más eficiente. Dentro de este modelo, estos son los indicadores de rendimiento más utilizados:

1 Turn-around Time

El tiempo de respuesta. Desde la entrada hasta la salida, por lo que incluye accesos a disco y memoria, compilación, sobrecargas y tiempos de CPU. Es la medida más simple del rendimiento.

En sistemas multiprogramados no nos vale la medida del rendimiento anterior, ya que la máquina comparte el tiempo, se produce solapamiento E/S del programa con tiempo de CPU de otros programas. Necesitamos otra medida como es el TIEMPO CPU USUARIO.

2 Tiempo de cada ciclo (t)

El tiempo empleado por cada ciclo. Es la constante de reloj del procesador. Medida en nanosegundos.

3 Frecuencia de reloj (f)

Es la inversa del tiempo de ciclo. $f = 1/t$. Medida en Megahertz.

4 Total de Instrucciones (Ic)

Es el número de instrucciones objeto a ejecutar en un programa.

5 Ciclos por instrucción (CPI)

Es el número de ciclos que requiere cada instrucción. Normalmente, CPI = CPI medio.

6 Tiempo de ejecución de programa (Tp)

Es el tiempo que tarda un programa en ejecutarse.

$$T_p = I_c * CPI * t = I_c * CPI / f = C / f$$

Total de ciclos de reloj en la ejecución de un programa (C)

$$C = I_c * CPI$$

7 Ciclo de memoria (m_c)

Es el tiempo que se tarda en completar una referencia a memoria.

$$m_c = k * t \text{ a latencia } > 1$$

8 Componentes del CPI

A partir de las nuevas definiciones de referencias a memoria por ciclo y el total de ciclos del procesador, las fórmulas del CPI y del Tp se pueden de la siguiente forma:

- Total de ciclos del procesador (p).
- Referencias a memoria por ciclo (m_r).

$$CPI = p + m_r * k \text{ (ciclos/instrucción)}$$

$$T_p = I_c * CPI * t = I_c * (p + m_r * k) * t \text{ (nanosegundos)}$$

9 Relación entre factores de rendimiento y atributos del sistema

	I _c	p	m _r	k	t
Arquitectura	X	x			
Tecnología compilador	X	x	x		
Implantación y control CPU		x			x
Jerarquía memoria				x	x

En este cuadro resumen, se muestra la relación entre los factores del rendimiento (I_c , p , m_r , k y t) y algunas características del sistema (arquitectura, tecnología del compilador, implantación y control CPU y jerarquía de la memoria caché).

10 Relación MIPS

Podemos utilizar un nuevo modelo del rendimiento deducido a partir del parámetro MIPS (Millones de instrucciones por segundo). Es una medida de la velocidad del computador, que depende de la frecuencia del reloj (f), del total de instrucciones (I_c), y de los ciclos por instrucción (CPI).

$$\text{MIPS} = I_c (T_p * 10^6) = (I_c * f) / (I_c * \text{CPI} * 10^6) = f / (\text{CPI} * 10^6)$$

$$\text{MIPS} = f / (C/I_c * 10^6) = (f * I_c) / (C * 10^6) \text{ (instrucciones/segundo)}$$

A partir de la definición de MIPS se puede utilizar la siguiente fórmula para el tiempo de CPU:

$$\text{Tiempo CPU} = T_p = (I_c * 10^6) / \text{MIPS} \text{ (segundos)}$$

11 THROUGHPUT del sistema (W_s)

Es la cantidad de trabajo por unidad de tiempo que realiza el sistema. Total de programas (resultados) ejecutados por el sistema en unidad de tiempo.

W_s (programas/segundo)

12 THROUGHPUT de CPU (W_p)

Es la cantidad de trabajo de la CPU.

$$W_p = f / (I_c * \text{CPI}) = (\text{MIPS} * \text{CPI} * 10^6) / (I_c * \text{CPI}) = (\text{MIPS} * 10^6) / I_c \text{ (programas/segundo)}$$

ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR

Un computador se divide fundamentalmente en dos partes: el Hardware y el Software. El hardware es la parte física del computador, la parte tangible; es decir aquello que podemos tocar del computador. El software es la parte lógica del computador, es decir el conjunto de instrucciones que le ordenan al hardware que tarea debe realizar.

Arquitectura del Hardware

Si vemos el computador como una estructura de hardware, notaremos que esta constituido por dispositivos, que clasificaremos según la función que desempeñen. De acuerdo a esta clasificación tendremos:

- Dispositivos de Entrada
- Dispositivos de Salida
- Dispositivos de Comunicación
- Dispositivos de Almacenamiento y
- Dispositivos de Cómputo

Dispositivos de Entrada

Son todos aquellos que permiten la entrada de datos a un computador. Ente estos encontramos: el teclado, el ratón, el escáner, la pantalla, el micrófono, la cámara web, el capturador de huella y firma digitales, etc.

Dispositivos de Salida

Son todos aquellos que permiten mostrar la información procesada por el computador. Entre estos encontramos: la pantalla, la impresora, los parlantes, etc.

Dispositivos de Almacenamiento

Son todos aquellos que permiten almacenar datos en el computador. Ente estos encontramos: el diskette, el disco duro (interno y externo), el CD-ROM, el DVD, la memoria flash, etc.

Dispositivos de Comunicación

Son todos aquellos que permiten la comunicación entre computadores. Entre estos encontramos: el módem, la tarjeta de red y el enrutador (router).

Dispositivos de Cómputo

Son todos aquellos que realizan las operaciones y controlan las demás partes del computador. Entre estos encontramos: la Unidad Central de Procesamiento, la memoria y el bus de datos.

Unidad Central de Procesamiento (CPU)

Del inglés Central Process Unit, es el cerebro del computador y está encargada de realizar todas las operaciones de cómputo.

La Memoria

Es la encargada de almacenar toda la información que el computador está usando. Las hay de tres tipos y son:

- Memoria RAM

Del inglés Random Access Memory, es la memoria principal, y solo funciona mientras el computador esta encendido.

- Memoria ROM

Del inglés Read Only Memory, es la memoria de sólo lectura que almacena las instrucciones de encendido del computador y la carga del sistema operativo.

- Memoria Caché

Se usa como puente entre el CPU y la memoria RAM para evitar demoras en el procesamiento de los datos.

- El bus de Datos o cables de datos

Permite la comunicación entre todos los dispositivos del computador.

ARQUITECTURA DE UN MICROCOMPUTADOR

Un microcomputador es un sistema digital que contiene por lo menos tres componentes esenciales: un procesador (CPU), una Memoria y los Puertos Entrada/Salida. La conexión entre los diagramas de bloque se hace a través de los buses, datos y control, que son el bus del sistema.

Un microcomputador en pocas palabras puede ser una computadora de propósito general, como un PC en miniatura, o un sistema diseñado para cumplir una tarea especial, como es el caso de los microcontroladores.

El microcomputador para interactuar con los demás dispositivos como las memorias, puertos y otros utiliza el bus del sistema.

Bus del Sistema

Los buses de direcciones, datos y control, son el "bus del sistema". Este bus se encuentra separado en tres canales que manejan respectivamente direcciones, datos y señales de

control, los cuales permiten el procesador comunicarse con los demás dispositivos del microcomputador, tales como las memorias y los dispositivos de E/S.

- **Bus de Datos**

Este bus es bidireccional y es el canal por el cual se conducen los datos entre la CPU y los demás dispositivos (memorias, puertos y otros).

- **Bus de Direcciones**

El bus de direcciones es un canal unidireccional por el cual la CPU envía las direcciones de memoria para ubicar información en los dispositivos de memoria, puertos u otros dispositivos del microcomputador.

- **Bus de Control**

El bus de control, al igual que el bus de direcciones es unidireccional y se utiliza para efectuar la lectura y escritura en las memorias y puertos de E/S. Este bus en general lo emplea la CPU para controlar el flujo de los datos y las direcciones de forma organizada.

Funcionamiento del Bus del Sistema

El bus de datos depende del tamaño de los datos que maneja el procesador, este puede tener 8, 16 o 32 bits y el bus de direcciones generalmente tiene como mínimo 16 bits. El bus del sistema se utiliza para transferir información entre la CPU y la memoria o para extraer instrucciones almacenadas en memoria y datos presentes en los puertos de E/S.

El intercambio de información por el bus del sistema se realiza con dos tipos de operaciones:

- Ciclo de Lectura: Cuando los datos en Memoria o puertos de E/S se transfieren a la CPU.
- Ciclo de Escritura: Cuando los datos de la CPU se transfieren a la Memoria o a los puertos de E/S.

Las líneas de control son aquellas con las que se controla el flujo de la información por los buses, y las más importantes son:

- CHIPSELECT (CS')
- LECTURA (RD')

· ESCRITURA (WR')

Cada transferencia empieza con la carga de una dirección en el bus de direcciones. Las líneas correspondientes a los bits menos significativos de la dirección se encuentran conectados directamente a las memorias. Las líneas de dirección de los bits más significativos se utilizan para seleccionar el dispositivo del cual se desea extraer la información, ya sea una EPROM, RAM o un Puerto de E/S. Entonces, el decodificador de direcciones se encarga de seleccionar el dispositivo que se debe activar según la dirección presente en el bus. Para ello, cada dispositivo en el microcomputador debe tener una única dirección que lo identifique.

La señal CS' selecciona el dispositivo que debe transmitir los datos por el bus de datos. Luego una de las señales RD o WR se activa desde la CPU, con lo cual se ordena al dispositivo seleccionado enviar los datos a la CPU (ciclo de lectura) o recibirlos de la CPU (ciclo de escritura).

Todos los ciclos de lectura y escritura comienzan con una dirección válida de la CPU. Luego el decodificador de direcciones genera una señal CS' para seleccionar uno de los dispositivos. Entonces la CPU envía una señal RD o WR para efectuar la lectura o escritura de los datos.

Para una operación de lectura el dispositivo debe conducir a través del bus de datos, lo cual toma un tiempo corto (el tiempo de acceso de los datos), y los datos deben estar disponibles en el bus durante el flanco de subida de la señal RD. Durante este flanco de subida la CPU toma los datos y los almacena internamente en sus registros.

Durante un ciclo de escritura la CPU por si misma maneja los datos. En este caso, al igual que en el ciclo de lectura los datos deben estar disponibles en el bus antes de que ocurra el flanco de subida de la señal WR, para que el dispositivo seleccionado pueda recibir los datos correctamente.

Referencias bibliográficas

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2000477/lecciones/110201.htm>

<http://apuntes.rincondelvago.com/estudio-del-rendimiento-de-un-computador.html>

http://www.indigo.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=71

