

Taller de Operaciones Informáticas

UNIDAD 1: Componentes Físicos de un Sistema Informático

CONTENIDOS	
1. Qué es el hardware. Identificación de distintas categorías y sus relaciones....	1
2. Cómo está formada una computadora: Estructura (CPU, Memoria, Bus, los dispositivos de Entrada/Salida). Estructura de la CPU: sus elementos constitutivos básicos y sus relaciones (unidad de control, unidad aritmética lógica, registros de almacenamiento).....	1
3. Comprender la relación de la CPU con los demás componentes: Memoria, Bus (bus de dirección, control y datos) y dispositivos de E/S.....	3
4. Qué es la motherboard: identificar modelos y elementos conectados sobre ella (zócalos, chipset, pila, fuente de alimentación, memorias, slots de expansión, ROM-BIOS).....	6
5. Qué son las memorias de la PC: clasificación (RAM, ROM, caché), características y usos.....	6
6. Cómo se relacionan los periféricos con el microprocesador: slots de expansión (tipos, características, velocidades). Clasificación de los periféricos: entrada, entrada/salida, salida.....	6

ACTIVIDADES		
Unidad 1 - Puntos	Tareas	Bibliografía
1/3	Lectura Obligatoria y comprensiva	1 2 3 – páginas 1/3 4 – páginas 13/22 5 – páginas 1/2
	Lectura Optativa	6 7 8
4/6	Trabajo Especial según las pautas indicadas en el Website de la materia.	
1/6	Autoevaluación Nº 1 (en Website, Sección Alumnos)	

BIBLIOGRAFÍA para el Alumno	
1. Contenidos Unidad 1	(*)
2. La Eniac, la Edvac y la Edsac	(*)
3. Estructura Básica de una Computadora (Cátedra de Arquitectura de Computadoras I, 1º Año, Ingeniería en Sistemas de Información UTN – FRM)	(*)
4. Arquitectura Avanzada (Cátedra de Arquitectura de Computadoras I, 1º Año, Ingeniería en Sistemas de Información UTN – FRM)	(*)
5. Memorias Electrónicas (Cátedra de Arquitectura de Computadoras I, 1º Año, Ingeniería en Sistemas de Información UTN – FRM)	(*)
6. Intel - Artículos sobre DDR y DDR2	(**)
7. HowStuffWorks	(**)
8. Conferencia_Hardware_2008	(*)

(*): Los trabajos se encuentran almacenados en el CD en formato PDF y también disponibles a través del Website de la materia.

(**): Los vínculos se encuentran disponibles en el Website de la materia.



Prof. Laura Noussan-Lettry

CONTENIDOS

1. Qué es el hardware. Identificación de distintas categorías y sus relaciones.

Puede decirse que el **hardware** en un Sistema Informático es todo aquello que es tangible; es decir circuitos integrados, cables, fuentes de alimentación, etc. Ciertamente los circuitos electrónicos, la memoria y los dispositivos de entrada/salida conforman el hardware.

En cambio, el **software** consta de algoritmos y sus representaciones en la computadora que son los programas. Los programas se registran en medios físicos que son el hardware. Por ejemplo, en el inicio de la computación se utilizaban las tarjetas perforadas para representar en la computadora esos algoritmos; hoy en día se utilizan otros medios como discos duros, por ejemplo.

Asimismo existe una forma intermedia entre el hardware y el software que se llama **firmware** y que consiste en el software incorporado a los circuitos electrónicos durante su fabricación. Es común su uso en los aparatos electrodomésticos, por ejemplo, porque se espera que las funciones del sistema no cambien nunca, entonces el software se imprime en el circuito por este motivo. En muchas computadoras el microprograma está en firmware.

Según Tanenbaum, **El hardware y el software son lógicamente equivalentes**. Esto porque cualquier operación realizada por software puede también llevarse a cabo directamente por el hardware y cualquier instrucción ejecutada en éste puede también simularse mediante software. Dónde se colocan las instrucciones depende de ciertos factores como costo, velocidad, confiabilidad, etc. Un ejemplo típico son los electrodomésticos, donde el software está en los circuitos impresos y a esto se le llama firmware. Sino basta imaginarse lo que sería en cuanto a tiempo, costo no sólo para el ama de casa sino también para el fabricante en cuanto a fiabilidad y durabilidad (garantía) si no fuera así en el caso de los lavarropas automáticos.

Lo que tiene que quedar en claro es que hoy en día la diferencia entre software y hardware está cambiando constantemente. Esto se debe en parte a la aparición de la microprogramación y de las computadoras multinivel porque ello implica que los diseñadores deben decidir qué es lo que colocan en cada nivel; es decir qué colocar en el hardware y qué en el software.

2. Cómo está formada una computadora: Estructura (CPU, Memoria ,Bus, los dispositivos de Entrada/Salida). Estructura de la CPU: sus elementos constitutivos básicos y sus relaciones (unidad de control, unidad aritmética lógica, registros de almacenamiento).

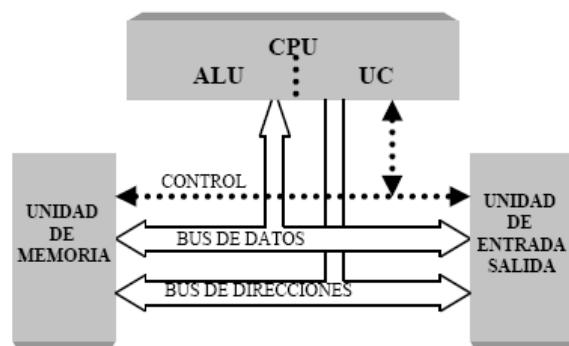
ESTRUCTURA DE UNA COMPUTADORA

La CPU o Unidad de Proceso Central es el **cerebro** del computador. Sin embargo antes debemos conocer cuál es la estructura de una computadora. La siguiente imagen nos da una idea:

Podemos a simple vista observar que las cuatro partes fundamentales son:

1. La unidad de Proceso Central (CPU);
2. La unidad de Memoria;
3. La unidad de Entrada/Salida (periféricos) y
4. Los buses de interconexión entre las unidades.

La **unidad de Memoria** es la encargada del almacenamiento de programas y datos. Dependiendo de su tipo serán permanentes o no; la **unidad de entrada/salida** es la encargada de conectar el cerebro de la



computadora con los dispositivos externos o periféricos; y finalmente los **buses de interconexión** son las líneas o caminos que conectan los distintos elementos de la computadora y por ellos se envía la información necesaria.

ESTRUCTURA DE LA CPU

El siguiente esquema, aunque distinto, muestra la relación entre las diferentes unidades de la computadora. Puede apreciarse en él que la CPU está conformada por los siguientes elementos:

- La Unidad de Control;
- La Unidad Aritmético-Lógica; y
- Los Registros

La CPU cumple con estos elementos funciones específicas que consisten básicamente en:

- ejecución de programas residentes en memoria;
- controlar la transferencia de datos entre la CPU, la unidad de memoria y la de dispositivos de entrada/salida;
- y responder a las peticiones que le efectúen los dispositivos de entrada/salida.

Cualquier programa que se desee ejecutar primero tiene que estar residente en memoria del sistema y escrito en un lenguaje que la CPU pueda entender. Todo programa al ser una secuencia de instrucciones puede ser cargado a la CPU para que las lea, las interprete y controle su ejecución una tras otra.

a. La Unidad de Control:

La unidad de control es la encargada de controlar todas las funciones del sistema. Puntualmente de controlar la búsqueda, la decodificación y la ejecución de una instrucción. Los elementos principales que posee son un Sistema Digital de Control y varios Registros, entre los cuales se encuentra el Contador de Programa.

b. La Unidad Aritmético Lógica o ALU:

Es la encargada de ejecutar operaciones aritméticas o lógicas. Entre las primeras podemos mencionar las siguientes: SUMA, RESTA y otras operaciones sencillas; entre las segundas: AND, OR, por ejemplo. Son llevadas a cabo en base al contenido de los registros de entrada. La ALU procesa este contenido y coloca el resultado en el registro de salida.

La siguiente imagen es otro esquema de la organización de la CPU:

Puede apreciarse la relación existente entre los registros, la ALU y en forma más implícita la Unidad de Control.

Básicamente el esquema muestra una operación de suma. El origen de esta operación es una instrucción de un programa que reside en memoria. En los registros tenemos los operandos, es decir A y B. Estos operandos se cargan en los Registros de Entrada de la ALU y ésta aplica el operador SUMA sobre los operandos A y B, siendo el resultado extraído al Registro

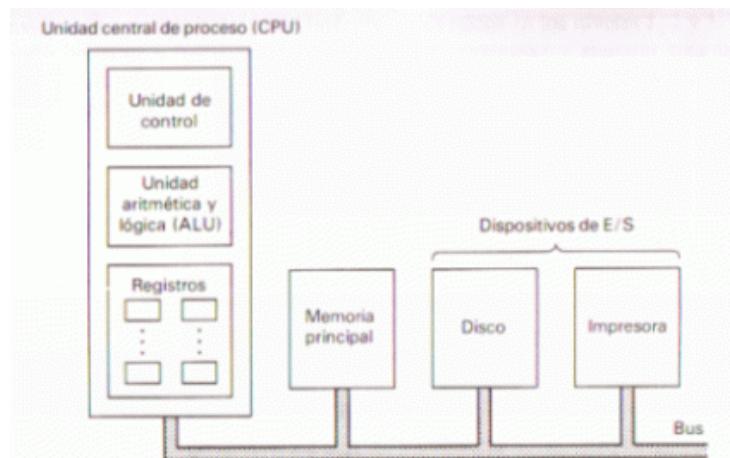
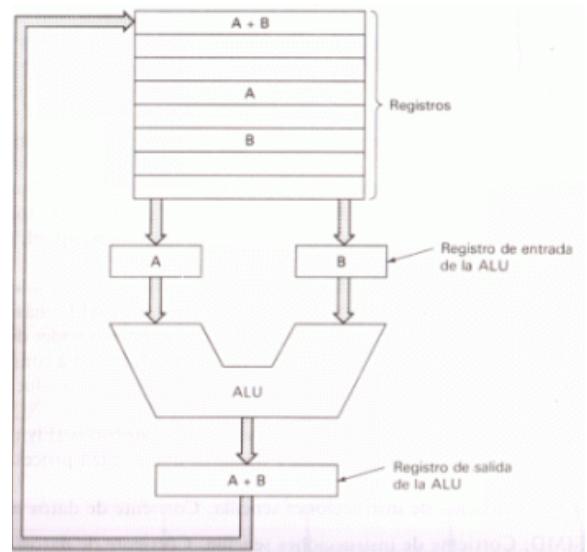


Fig. 2-1. Organización de una computadora sencilla, con un CPU y dos dispositivos de E/S.



de salida de la ALU. Este resultado puede cargarse en otro registro ($A + B$) y después enviarse a la memoria.

c. Los Registros:

Forman parte de la CPU. Son básicamente pequeñas memorias de alta velocidad ya sea para almacenar operandos de instrucciones, guardar resultados intermedios o mantener información de control. Cada registro cumple una función específica. El más importante es el **contador de programa** que señala la próxima instrucción a ejecutar. También lo es el Registro de Instrucción que contiene la instrucción que actualmente se está ejecutando.

3. Comprender la relación de la CPU con los demás componentes: Memoria, Bus (bus de dirección, control y datos) y dispositivos de E/S.

LA MEMORIA

Es aquella parte del ordenador donde se almacenan los programas y los datos.

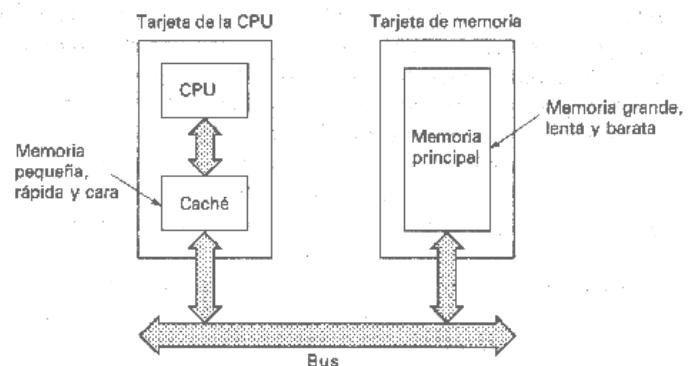
Lo ideal sería que el procesador tuviese acceso inmediato e ininterrumpido a la memoria para lograr así una mayor velocidad de procesamiento. Sin embargo, estas memorias son muy caras y por ello es que existen una variedad de memorias diferentes, con características físicas también diferentes. Una clasificación funcional de las memorias es:

- **Memoria interna:** que está formada por los registros internos de la CPU. Su característica es la gran velocidad;
- **Memoria Central o principal:** es la que almacena programas y datos, relativamente grande, rápida y de acceso directo por la CPU a través del bus;
- **Memoria secundaria:** que se usa para el almacenamiento de programas del sistema y grandes archivos. Su capacidad es mucho mayor que las anteriores pero también más lenta y el acceso por parte de la CPU es indirecto. Las principales tecnologías son la magnética y la óptica.

Otra clasificación pero en base a su volatilidad es la siguiente:

- **Memoria RAM:** que son memorias de lectura/escritura. Su característica es la volatilidad, es decir, que cuando falta la alimentación de corriente pierden su contenido. Se subdividen a su vez en:
 - Memorias Estáticas (SRAM);
 - Memorias Dinámicas (DRAM)
- **Memorias de sólo lectura o ROM:** llamadas así porque se graban una vez o unas pocas y su mayor característica es la no volatilidad. A su vez se subdividen en:
 - ROM: grabadas una vez por el fabricante;
 - PROM: se graban una vez por el usuario; y las de tipo
 - EPROM, EEPROM y FLAHS que pueden grabarse varias veces por el usuario, la diferencia está en el método de grabación.

Otro tipo de memoria es la **Memoria Caché**. Por lo general es una memoria muy rápida, pequeña y cara. Generalmente se ubica en la tarjeta de la CPU. El principio en que se basa es que en general, en que las referencias a memoria utilizadas durante un intervalo de tiempo corto tienden a usar sólo una fracción de la memoria total. Es decir que cuando se accesa una palabra de la memoria principal también se coloca en la caché. Por lo tanto si esa palabra es accesada un total de n veces, la primera vez será accesada desde la memoria principal y las $n-1$ veces desde la caché, con lo cual se reduce mucho el tiempo de acceso. El siguiente esquema muestra la ubicación de la Caché, en la tarjeta de CPU, cerca de la CPU en relación a la Memoria Principal.



ORGANIZACIÓN Y DIRECCIONAMIENTO

La unidad básica de memoria es el dígito binario al que se denomina **bit**. Como sabrán, puede contener un uno (1) o un cero (0). Las memorias cuentan de cierto número de **celdas** también conocidas como células o posiciones. Cada celda puede almacenar una porción de información. Cada celda tiene un número asociado, denominado **dirección**, mediante el cual los programas pueden referirse a ella.

Si una memoria tiene 'n' celdas tendrá las direcciones de 0 a n-1 y todas las celdas de una memoria tienen la misma cantidad de bits. Por ejemplo si una memoria tiene celdas de 4 bits, podrá contener combinación posible de 2^k (tal que K=número de bits por celda). En la imagen se muestra un ejemplo, que clarifica estos temas.

La importancia de la celda está en que es la unidad más pequeña direccionable.

Originalmente se estableció una celda de 8 bits y se le llamó **byte**. A su vez estos bytes se agrupan en **palabras**.

Una computadora con una palabra de 16 bits tiene 2 bytes por palabra. La importancia de la palabra es que la mayor parte de las instrucciones operan sobre palabras enteras.

Otra relación es que si una dirección tiene **m** bits, el número máximo de celdas direccionables en forma directa es igual a 2^m . En el ejemplo, el número máximo de celdas direccionables en forma directa es por lo tanto 16.

EL BUS

Puede decirse que el Bus es un sistema de autopistas dentro de la PC. El bus se maneja y controla desde la CPU.

En este sistema existen tres autopistas distintas:

- Bus de Datos;
- Bus de Direcciones y
- Bus de Control

El bus de datos es bidireccional, es decir, en ambos sentidos. Se envían datos entre la CPU, la Memoria y los dispositivos periféricos.

El bus de direcciones es unidireccional ya que la información viaja desde la CPU a la memoria o los dispositivos periféricos.

El bus de control está formado por líneas independientes de entrada y salida a la CPU que sirven para controlar y sincronizar las operaciones que se realizan entre los distintos dispositivos.

LA UNIDAD DE ENTRADA/SALIDA

Las transferencias entre la CPU y la unidad de entrada/salida tienen que ver con dispositivos externos llamados periféricos. Las instrucciones y los datos almacenados en memoria deben provenir de dispositivos de entrada y los resultados deben transmitirse al usuario mediante dispositivos de salida. En



una operación de entrada la Memoria es el destino y en una operación de salida la Memoria es la fuente y el destino es el dispositivo.

La operación de los periféricos debe estar sincronizada con la de la CPU y la memoria.

La conexión física de los dispositivos puede ser en serie o en paralelo. A su vez en la PC existen puertos de comunicación serie y en paralelo y es un hardware dedicado al control de la transferencia y almacenamiento temporal de la información.

Los periféricos en general cuentan con dos partes importantes: la parte electrónica generalmente llamada **controlador** y el dispositivo propiamente dicho. Por ejemplo una unidad de disco duro si bien puede considerarse como memoria secundaria también es un dispositivo periférico que cuenta con un controlador electrónico.

En general el controlador se encuentra contenido en una tableta conectada a la motherboard de la PC, salvo aquellos dispositivos que no son opcionales como el teclado, que en estos casos se encuentra incorporado a la motherboard.

Hoy en día, sin embargo, muchos dispositivos que antes se conectaban mediante tarjeta a la placa madre, como por ejemplo, tarjetas de red, módems, tarjetas de sonido, etc. se encuentran incorporados a la placa madre.

El controlador del dispositivo tiene por fin regular su dispositivo de entrada o de salida y manipular el acceso al bus.

La forma en que se transfieren los datos desde y hacia los dispositivos no es un tema menor. Tiene que ver con la velocidad de la CPU, la memoria y el bus. Podemos tener transferencia de datos desde los periféricos de los siguientes tipos:

- controlada por el programa;
- iniciada por interrupción;
- con Acceso Directo a Memoria y
- a través de un procesador de E/S.

Por su importancia en un momento dado de la evolución del PC, ya que antes las CPU eran mucho más lentas anteriores al Pentium, por ejemplo. Si tiene importancia por se maneja con chip y porque las computadoras modernas de hoy lo siguen trayendo.

Tiene que ver específicamente con el acceso al Bus, que es un dispositivo compartido ya que es requerido por la CPU pero también es usado por los controladores de entrada/salida. En general los dispositivos no pueden esperar porque no pueden detenerse. Por ejemplo una escritura al disco, un envío a impresión; de lo contrario se perdería información. Bueno, existe un circuito llamado arbitrador del bus que es quien decide.

En el caso de los dispositivos que utilizan **DMA o Acceso Directo a Memoria** lo que sucede es que, por ejemplo, si un programa requiere datos del disco duro la CPU envía dicho requerimiento al controlador de disco duro. El disco efectúa la búsqueda en la unidad y una vez que ha ubicado la pista y el sector apropiados la unidad empieza a enviar los datos en forma de bits en serie hacia el controlador de disco. Éste debe formar de dicho flujo de bits las palabras (word) y escribirlas en memoria. Este controlador que puede leer y escribir un bloque de datos de o hacia la memoria sin intervención de la CPU, se dice que realiza un acceso directo a memoria; conocido como DMA. El motivo es el rendimiento y evitar la pérdida de datos.

El chip controlador de DMA tiene acceso directo al bus y cuenta además con registros internos. Estos registros deberían contener como mínimo la siguiente información:

- la dirección de memoria a leer o escribir;
- el número de bytes o palabras a transferir;
- especificación del número de dispositivo o el espacio de entrada/salida a utilizar y
- indicación de si los datos serán leídos de o escritos en el registro de entrada/salida.



4. Qué es la motherboard: identificar modelos y elementos conectados sobre ella (zócalos, chipset, pila, fuente de alimentación, memorias, slots de expansión, ROM-BIOS).

Será desarrollado por los alumnos según lo dispuesto en la **Sección Actividades** con la guía y orientación del Profesor.

5. Qué son las memorias de la PC: clasificación (RAM, ROM, caché), características y usos.

Será desarrollado por los alumnos según lo dispuesto en la **Sección Actividades** con la guía y orientación del Profesor.

6. Cómo se relacionan los periféricos con el microprocesador: slots de expansión (tipos, características, velocidades). Clasificación de los periféricos: entrada, entrada/salida, salida.

Será desarrollado por los alumnos según lo dispuesto en la **Sección Actividades** con la guía y orientación del Profesor.

Fuentes Bibliográficas consultadas:

- TANENBAUM, Andrew S., Organización de Computadoras Un Enfoque Estructurado (Prentice-Hall, México, 1992)
- CÁTEDRA de Arquitectura de Computadoras (1º Año Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Mendoza – Universidad Tecnológica Nacional)