

# CPU

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento pretende ser una breve introducción a la arquitectura de los ordenadores y a la programación en lenguaje ensamblador.

La idea es simplemente reconocer al hardware básico necesario para la ejecución de nuestras Aplicaciones.

## **CONCEPTOS BÁSICOS**

- **CIRCUITO:** es un conjunto electrónico dotado de entradas y salidas.
- **CIRCUITO LÓGICO:** también llamado circuito de conmutación, es un circuito que trata señales lógicas.
- **CIRCUITO COMBINACIONAL:** es aquel que resuelve una función lógica a partir de sus entradas, de tal forma que sus salidas dependen del valor de las entradas y su constitución interna.
- **CIRCUITO SECUENCIAL:** es aquel circuito en el que sus salidas dependen de las entradas, su constitución interna y del tiempo.

El estudio de los circuitos combinacionales se basa en el Álgebra de Boole.

## **UNIDADES FUNCIONALES - ELEMENTOS ESENCIALES DE UN ORDENADOR**

Se puede decir que cualquier computador digital debe disponer de los siguientes elementos:

1. Un procesador capaz de interpretar y ejecutar programas (CPU).
2. Una Memoria Central (MC) formada por los registros del procesador y la memoria principal (MP) para almacenar programas y datos.
3. Un conjunto de buses por donde circulan los datos, las instrucciones, resultados, señales, etc.
4. Un sistema para transferir la información entre la memoria y el procesador, y entre el computador y el mundo externo (Unidades de Entrada/Salida para intercambios y comunicaciones con el exterior).

A este grupo de elementos se los conoce como unidades funcionales.

### **CPU (Unidad Central de Proceso)**

Podemos definir a la CPU como el centro de control de todo el sistema. Ejecuta las instrucciones y procesa los datos almacenados en la memoria.

Básicamente está subdividido en dos partes:

- Unidad De Control (UC)

Es la encargada de dirigir la ejecución de los procesos, determinando en cada caso, qué función debe realizarse.

- Unidad Aritmético-Lógica (UAL)

Esta unidad, bajo el control de la UC, ejecuta secuencias de procesos como ser operaciones aritméticas y operaciones lógicas.

Ambas unidades, la UC y la UAL, conforman en una PC, una unidad integrada que se denomina microprocesador.

### **Funciones de la CPU**

- Controlar y supervisar todo el sistema en base a un programa almacenado en memoria.
- Desarrollar las operaciones aritméticas y lógicas que sirven para procesar los datos y controlar las secuencias de ejecución de las instrucciones.
- Controlar la recepción y el envío de datos desde y hacia las unidades periféricas.
- Controlar la recepción y el envío de datos desde y hacia la memoria central.

### **Los registros de la CPU**

Puede definirse a un registro como a un conjunto de biestables considerado como una unidad lógica capaz de almacenar información en formato binario.

Un biestable es un elemento capaz de adoptar únicamente uno de dos estados, representando a un 0 (cero) o a un 1 (uno).

Los registros disponen de líneas de órdenes por las que circulan señales (órdenes) emitidas por la UC.

Los tipos de órdenes u operaciones que se pueden realizar sobre un registro, son básicamente dos:

◦ Operación de lectura:

La operación de lectura consiste en obtener la información binaria que contiene un registro.

Para ello, los registros disponen de líneas de órdenes de lectura, que cuando se activan, hacen que los valores binarios que están representados en cada uno de sus biestables, se presenten en las respectivas salidas copiándose en el bus correspondiente (bus de datos o de direcciones).

◦ Operación de escritura:

Esta operación consiste en introducir en el registro nueva información en formato binario.

Se realiza presentando en las líneas de entrada de cada uno de los biestables la información en formato binario, la que ante una señal en la línea de orden de escritura actualiza el contenido de los biestables.

**NOTA:** es importante aclarar que la operación de escritura es destructiva, es decir que el dato original es reemplazado por el nuevo dato.

### **Procesador Elemental**

Este procesador está basado en la máquina de Von Neumann. La imagen representada en el aula virtual, corresponde a una versión creada por nosotros con fines didácticos. A continuación, vamos a detallar los registros que componen cierto procesador:

### **Unidad de Control**

- **Registro de Instrucciones:** Contiene la instrucción (orden) a ejecutar por el procesador. Esta compuesto de dos registros: Código de Operaciones y Operando. El CO contiene la instrucción, que se va a desglosar en micro ordenes, para poder ser ejecutadas por el procesador. El operando, contiene el parámetro que acompaña la instrucción para que pueda ser ejecutada.

**IP (punto de instrucción):** Contiene la dirección de memoria de la próxima instrucción a ejecutar. Mientras se está ejecutando una instrucción, este registro posee la dirección donde se encuentra la próxima orden a ejecutar.

**Registro de Direcciones:** En su interior se aloja la dirección (puede ser memoria o periféricos) a la cual se desea acceder. Tanto para ejecutar una acción de lectura como una escritura.

**Interfaz de Buses:** La palabra interfaz refiere al espacio de conexión entre dos o mas espacios. En este caso, la interfaz de buses, conecta al procesador con el resto de la computadora (memoria o periféricos)

### **Unidad de Aritmética Lógica**

- **AC o AX:** Es un registro que se utiliza para almacenar información. Esta información puede ser externar (traída desde memoria o algún periférico) o generada por el mismo procesador (ej: resultado de una operación matemática).
- **Registro de Entrada 1 y 2:** Ambos registros tienen la función de almacenar los datos que luego se enviaran, de forma conjunta, al circuito combinacional. Ejemplo: dos números que luego se vayan a sumar.
- **Circuito Combinacional (CC):** Es el espacio donde se realizan las operaciones aritméticas y lógicas.
- **Flags (Z y N):** Son bits que se encienden cuando el resultado de una operación que sale del CC cumple con algún requisito que se menciona a continuación:
  - Flag Z: El bit se enciende (su valor cambia a uno) cuando el resultado de una operación arroja un resultado negativo.
  - Flag N: El bit se enciende (su valor cambia a uno) cuando el resultado de una operación arroja como resultado el número cero (0).

### **MEMORIA CENTRAL**

Es el espacio de almacenamiento vital durante la ejecución de los procesos (todo lo que se está ejecutando en un determinado momento, se encuentra en la memoria central).

La memoria central se encuentra integrada por los siguientes elementos:

- Registros del procesador.
- Memoria ROM (Read Only Memory)
- Memoria RAM (Random Access Memory)
- Memoria Caché.

#### **La Memoria RAM**

La Memoria Principal (MP), específicamente la RAM (Random Access Memory), es el dispositivo donde se almacenan los procesos en estado de ejecución, es decir, las instrucciones y datos que se están ejecutando.

La MP está formada por elementos llamados puntos de memoria, que pueden almacenar 1 bit. Físicamente estos puntos de memoria están representados por elementos biestables tales como Flip-Flops y capacitores.

### **Palabra (Word)**

La Palabra o Word es una unidad lógica de dato, que está compuesta por un número entero de bytes.

Si bien cada celda de memoria está conformada por un único byte (y esto es muy importante), ellas son tratadas como grupos que se corresponden con el tamaño de la palabra que puede administrar el ordenador.

### **Dirección de memoria**

Es la ubicación física de cada celda de memoria. Cada celda de memoria tiene una dirección unívoca de memoria.

### **Direccionamiento**

Es la función usada para localizar una determinada dirección de memoria.

## **BUSES**

Las conexiones entre los distintos componentes de un ordenador se realizan por intermedio de los buses, por los que circulan los datos, direcciones, señales, todos ellos en forma de señales binarias.

Los buses son físicamente un conjunto de conductores (cables) en paralelo que vinculan los distintos bloques de circuitos del sistema y por los cuales se transfieren las señales agrupadas por funciones iguales (datos, direcciones, control y energía).

### **Tipos de buses**

#### **▪ Bus de Direcciones:**

Es un bus unidireccional que va desde la CPU a los circuitos de acceso de la memoria.

Por el bus de direcciones circulan señales binarias para localizar una posición de memoria.

La cantidad de vías (filamentos del cable) que contiene el bus de direcciones define la capacidad de direccionamiento de la CPU (cantidad de memoria que puede ser administrada).

#### **▪ Bus de Datos:**

Es un bus bidireccional que permite a la CPU enviar y recibir datos.

De este bus depende la cantidad de datos que pueden ser transferidos de una sola vez (influye en la velocidad de procesamiento.)

- Bus de Control

Lleva las señales de sincronización de todo el sistema.

- Bus De Energía

Conduce la corriente eléctrica que da vida a todos los circuitos.