

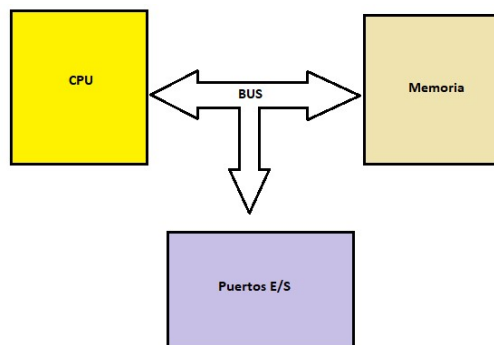
TÉCNICAS DIGITALES II

UNIDAD N°1

ARQUITECTURAS DE VON NEUMANN Y DE HARVARD

Primeramente vamos a mostrar los dos modelos de arquitecturas utilizados para el diseño de los microprocesadores y los microcontroladores, ya que, en el transcurso de la asignatura vamos a trabajar con los microprocesadores de la Familia de Intel (8085 y 8086), y por otro lado con la familia de microcontroladores de la familia del PIC 16F87X. En este caso los microprocesadores mencionados tienen una **arquitectura de Von Neumann** y por su parte los microcontroladores poseen una estructura del tipo de Harvard.

La principal característica de la arquitectura de Von Neumann, es que tanto las instrucciones de un programa, como los datos se almacenan en la misma memoria, es decir que la Unidad Central de Procesos (CPU) se comunica con la Memoria como así también con los Puertos de Entradas/Salidas a través del mismo bus (contiene tres líneas: direcciones, datos y control), que tiene la misma cantidad de bits para direccionar y los datos que se manejan tienen el mismo tamaño. En síntesis podemos decir que una arquitectura de este tipo tiene tres bloques, a saber: Microprocesador, Memoria y Puertos de E/S. En la figura se muestra un diagrama en bloque de la arquitectura de John Von Neumann.



La CPU se encarga de la ejecución de un programa, en la Memoria se guarda el código del programa y los datos que utiliza y genera el programa, por su parte los Puertos de entrada salida se encargan de la comunicación con el mundo exterior.

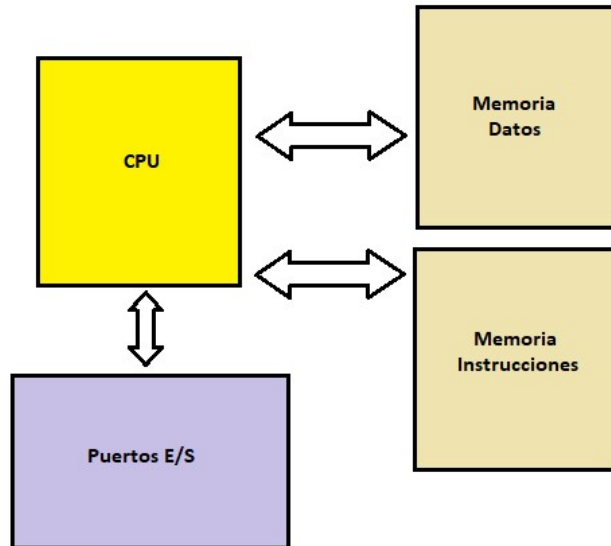
La principal característica de la arquitectura de Harvard, a diferencia de la arquitectura anterior es que el bloque de memoria se divide en dos partes, es decir, existe una memoria para datos y otra para instrucciones. Por lo tanto las líneas que forman parte de los buses



Facultad Regional

UTN VILLA MARIA

pueden ser diferentes, para de esta forma mejorar el rendimiento del microcontrolador. A continuación mostramos en la figura el tipo de arquitectura.



ARQUITECTURA DEL MICROPROCESADOR 8085

El 8085 fue un microprocesador desarrollado a mediados de los años 70 con una Arquitectura de tipo Von Neumann, siendo este una evolución del 8080 en ambos casos son microprocesadores de 8 bits, posteriormente la empresa desarrollo microprocesadores de 16, 32 y 64 bits. En la presente serán objeto de estudios los microprocesadores de 8 y 16bits.

El 8085 es un circuito integrado de 40 pines, algunos de los cuales están multiplexados en el tiempo, por ejemplo de ello, los 8 bits del bus de datos son multiplexados con los 8 bits menos significativos de bus de dirección $AD_0..AD_7$. El bus de direcciones es de 16 bits, pudiendo direccionar memorias o mapear puertos de Entrada/Salida $2^{16} = 64$ KB.

El 8085 está dividido en tres grandes bloques, a saber:

Unidad Aritmética Lógica (ALU).

Unidad de tiempo y control.

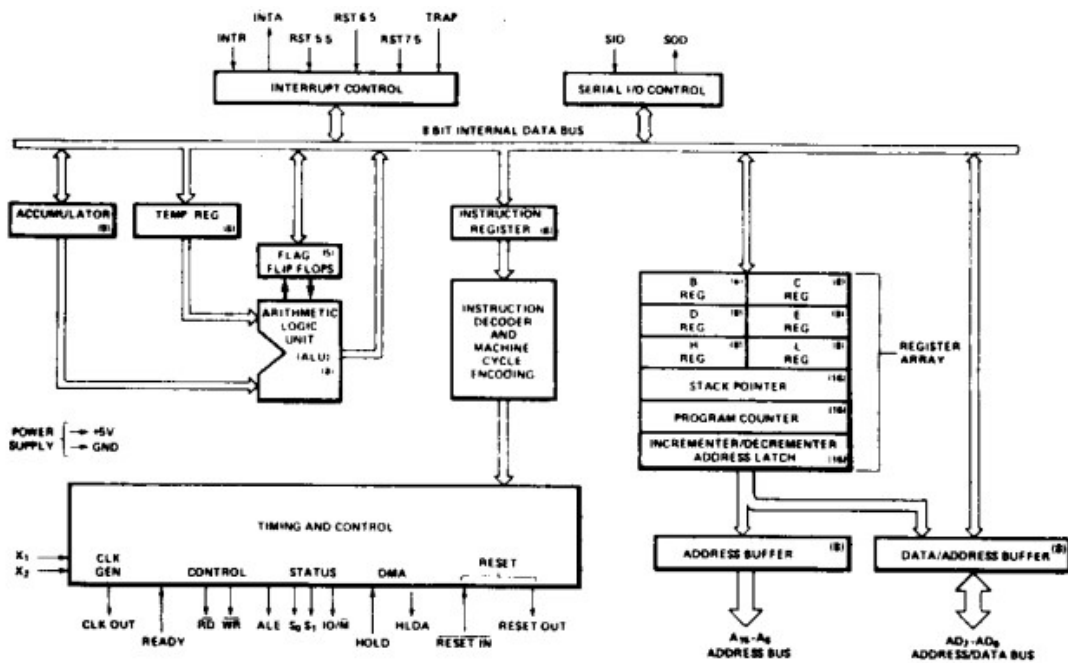
Unidad de registros.

En la figura que se muestra a continuación podemos observar el diagrama esquemático del microprocesador 8085.



Facultad Regional

UTN VILLA MARIA



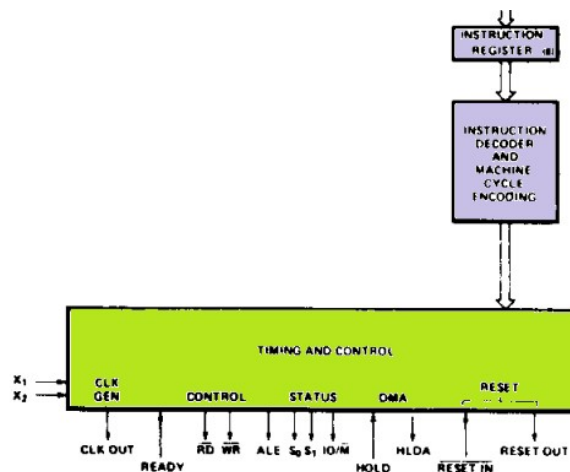
Unidad Aritmética Lógica.

En este caso y como su nombre lo indica este bloque tiene la particularidad de realizar las operación aritméticas y lógicas. Es importante mencionar que siempre que se utilice la unidad aritmética lógica el resultado de la operación se guarda en el registro Acumulador.

A continuación mencionamos algunas de las operaciones que puede realizar la ALU: suma, resta, complemento, AND, OR, XOR, desplazamiento a la derecha e izquierda, etc.

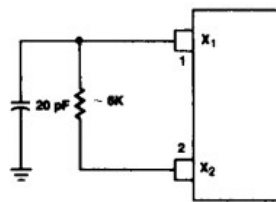
Unidad de Tiempo y Control.

Esta unidad genera las señales de tiempo y control (bus de control) que se utilizan para poder acceder al espacio de memoria como así también con el mundo exterior, a través, de los puertos de entrada/salida. Por lo expuesto el bus de control, junto con el bus de datos de 8 bits y con el bus de direcciones de 16 bits, forman lo que denominamos como bus del sistema.



Dentro de esta unidad podemos decir que se encuentra un registro temporal de instrucciones, en el cual se guarda una instrucción, dicho registro envía la instrucción al decodificador de instrucciones que se encarga posteriormente a través de una máquina de estado se ejecuta la instrucción. De dicha máquina salen señales hacia todas las otras unidades que posee el microprocesador para ir manejando las distintas acciones necesarias para que una instrucción se ejecute.

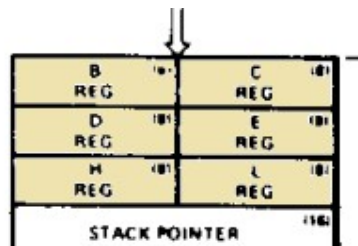
Dentro del bloque de tiempo y control se puede observar que el 8085 posee un clock interno y que mediante un conexionado externo a través de los pines X_1 y X_2 podemos establecer la frecuencia de funcionamiento. Ese conexionado puede ser a través de un circuito RC o con la utilización de un cristal.



Para más detalles se recomienda leer la hoja de datos del microprocesador 8085 provista por el fabricante. <https://www.jameco.com/Jameco/Products/ProdDS/52062.pdf>

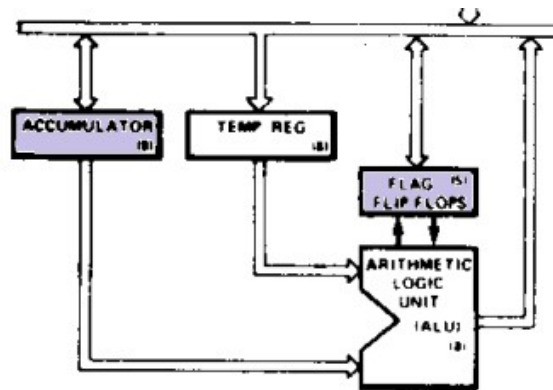
Unidad de Registros.

Registros de Propósito General: son los registros de 8 bits B, C, D, E, H y L. Dichos registros pueden trabajar combinados de apares BC, DE y HL; para poder trabajar con instrucciones que necesiten manejar 16 bits.

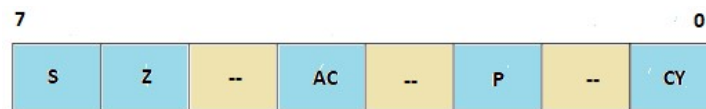


Registros Específicos:

Acumulador: es un registro de 8 bits, el que se guarda un operando que va a utilizar la ALU, y en el cual se guarda el resultado de la operación.



Registro de Estado: es un registro de 8 bits de los cuales solo 5 bits son utilizados, a cada uno de estos bits se los denomina con el nombre de bandera. Estas banderas pueden modificarse ante alguna operación que realice la unidad aritmética lógica. Las mismas son muchas veces utilizadas para tomar decisiones a la hora de ejecutar un programa, por ejemplo generar el salto a una subrutina.



Banderas:

S: Signo. Sirve para decirnos si el resultado de una operación es positivo o negativo.

Z: Cero. Sirve para decirnos si el resultado de una operación es cero o no.

AC: Acarreo Auxiliar: es utilizado en operaciones aritméticas que trabajan con un formato de dato BCD. Se activa cuando el 4 bit genera el acarreo.

P: Paridad. Indica si el resultado tiene paridad par o impar.

CY: Acarreo.

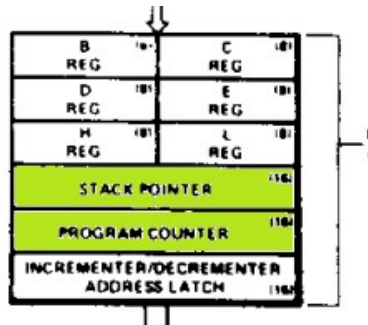
Registro para direccionamiento de memoria.



Son registros d 16 bits que se utilizan para direccionar en la memoria.

Contador de Programa (CP): es el encargado de generar la secuencia para la ejecución de un programa. Ejemplo este cada vez que busca una instrucción, se incrementa para buscar la siguiente.

Puntero de Pila (SP): este registro apunta a un lugar de la memoria donde se leen o escriben los datos que se guardan en la pila.



MODOS DE DIRECCIONAMIENTOS

A continuación se mencionaran los modos de direccionamientos y que se verán más en detalle en la próxima unidad cuando se desarrollen los formatos de las instrucciones, ya que, son las distintas formas que tiene una instrucción para acceder a un dato.

Los modos de direccionamientos son cuatro, a saber: Directo, Registro, Inmediato y Registro Indirecto.

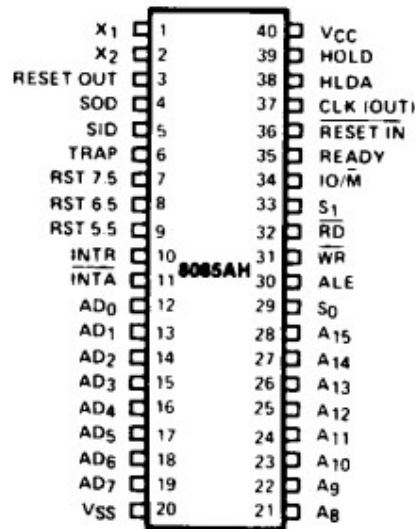
Direccionamiento Directo: la instrucción nos indica la dirección de memoria de donde se encuentra el dato.

Direccionamiento Registro: la instrucción indica el registro o par de registros que tienen los datos.

Direccionamiento Inmediato: en este caso la instrucción tiene el dato.

Direccionamiento Registro Indirecto: la instrucción indica unos registros HL donde se encuentra la dirección de memoria donde se encuentra el dato.

CONEXIONADO 8085



Pin X_1 y X_2 : Entradas para definir la frecuencia de oscilación del reloj.

Pin *RESETOUT*: Salida de reset que se envía a los otros circuitos integrados que forman parte de la arquitectura de la PC. .

Pin *SOD*: Salida de datos serie Serial Output Data.

Pin *SID*: Entrada de datos serie (Serial Input Data).

Pin *TRAP*: Entrada de interrupción no enmascarable.

Pines *RST 7.5*, *6.5* y *5.5*: Entradas de pedido de interrupción enmascarables.

Pin *INTR*: Entrada de interrupción.

Pin *#INTA*: Señal que genera el 8085 de reconocimiento de una interrupción *INTR*.

Pines $AD_0..AD_7$: En estos pines se encuentran señales del bus de datos y direcciones multiplexados en el tiempo.

Pin $A_8..A_{15}$: Bits más significativos del bus de direcciones.

Pines S_0 y S_1 : Señales que indican el tipo de ciclo de máquina que se está ejecutando.

$S_1 S_0$

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Ciclo de HALT |
| 0 | 1 | Escritura en memoria o periférico |
| 1 | 0 | Lectura de memoria o periférico. |
| 1 | 1 | Ciclo de búsqueda de un código de operación |

Pin *ALE*: Señal utilizada para demultiplexar el byte menos significativo del bus de direcciones con el de datos.

Pin *#WR*: Señal de escritura de datos.

Pin *#RD*: Señal de lectura de datos.



Facultad Regional

UTN VILLA MARIA

Pin 34 IO/#M: Esta señal nos indica si voy a ir a leer o escribir en un Puerto de E/S.

Pin READY: señal que se utiliza para generar ciclos de espera y de esta forma compatibilizar las velocidades del microprocesador y la memoria o periféricos.

Pin #RESETIN: Entrada de inicialización.

Pin CLK: Señal de clock de salida de mitad de frecuencia del clock de entrada.

Pin HLDA: salida de reconocimiento del pedido que realizó un DMA para el control del bus.

Pin HOLD: Entrada de solicitud para que la CPU libere el bus del sistema. Para que exista un paso de información de memoria a un puerto de entrada/salida o viceversa.