



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
EL3310: DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES**

TIPO DE ASIGNACIÓN: TRABAJO INDIVIDUAL

**TÍTULO:
“Trabajo Individual #1 -
Sistema Minimo”**

**AUTOR:
Ortiz Vega Angelo**

**RESPONSABLE TÉCNICO:
Ing. José Alberto Díaz García**

**Cartago, Costa Rica
2022**

Introducción

El presente documento corresponde a la Asignación de tipo Trabajo Individual, por parte del curso Diseño de Sistemas Digitales (EL3310) del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el mismo pretende dar una idea general al estudiante sobre un sistema mínimo basado en un microprocesador así como su banco de memoria.

Desarrollo

- a. ¿Cuáles son los tipos de memorias semiconductoras a que se refiere y para que se utiliza cada una de ellas?

Las memorias semiconductoras son empleadas como memoria principal de cualquier computador, se dividen principalmente en memorias de sólo lectura o de lectura preferente y memorias de lectura/escritura de acceso aleatorio.

Desde 1972 el tipo de memoria universalmente empleada como memoria principal es la memoria de semiconductores. Las memorias de semiconductores almacenan la información en forma electrónica, mediante circuitos simples, que pueden ser contruidos automáticamente y en forma masiva con la cada vez más sofisticada tecnología de integración de gran escala. Lamentablemente, éstas memorias son volátiles. Dado que almacenan la información electrónicamente, al quitarse la alimentación la misma se pierde.

- ROM (Memoria de sólo lectura): Almacena en forma permanente programas y datos que son residentes en el sistema y que no deben cambiar cuando la alimentación es desconectada. La ROM está permanentemente programada de forma que sus datos siempre estén presentes. Este tipo de memoria se conoce como memoria no volátil.
- EEPROM (Memoria de sólo lectura, borrrable y programable eléctricamente): Este tipo de memoria es de tipo ROM, es utilizada comúnmente cuando el software debe ser cambiado con frecuencia, o cuando la demanda es demasiado pequeña para que la ROM resulte más económica.
- SRAM (Memoria estática de acceso aleatorio): Los dispositivos de memoria RAM mantienen los datos mientras les sea aplicado voltaje de alimentación DC. La SRAM, que almacena datos temporalmente, es utilizada cuando el tamaño de la memoria de lectura/escritura es relativamente pequeña.
- DRAM (Memoria dinámica de acceso aleatorio): Una DRAM es similar a SRAM, excepto que la RAM dinámica posee tamaños muchos mayores y retiene los datos por sólo 2 o 4 ms en un capacitor integrado.

b. ¿Cuáles y para que se utilizan cada uno de los cuatro grupos de conexiones de las memorias?

- Conexiones de dirección: Las conexiones de dirección sirven para seleccionar una localidad en memoria.
- Conexiones de datos: Las conexiones de datos son un conjunto de salidas o entradas/salidas de datos.
- Conexiones de selección: Las conexiones de selección, seleccionan o habilitan al dispositivo. Este tipo de entrada se conoce como entrada de selección de dispositivo (CS), habilitación de dispositivo (CE), o simplemente selección (S).
- Conexiones de control: Todos los dispositivos de memoria tienen de alguna forma de entrada o entrada de control. Una ROM contiene generalmente sólo una entrada de control, mientras que una RAM frecuentemente tiene dos.

c. Con quince conexiones de direcciones, ¿Cuántas posiciones de memoria se pueden acceder? $2^{15} = 32768$

Las entradas de dirección casi siempre están etiquetadas desde A0 hasta An, donde el subíndice n puede tener cualquier valor pero siempre es etiquetado como uno menos que el número total de terminales de dirección.

Por lo tanto, un dispositivo de memoria con 15 conexiones de dirección posee sus terminales etiquetadas como A0 hasta A14.

d. Refiérase a las características de las memorias de sólo lectura. (También se les llama principalmente de lectura).

La memoria de solo lectura, conocida también como ROM (acrónimo en inglés de read-only memory), es un medio de almacenamiento utilizado en ordenadores y dispositivos electrónicos, que permite solo la lectura de la información y no su escritura, independientemente de la presencia o no de una fuente de energía.

La ROM se encuentra disponible en muchas formas dependiendo sus características, entre ellas EPROM (memoria de sólo lectura, borrable y programable eléctricamente), PROM (memoria programable de sólo lectura).

- e. Refiérase a las características de las memorias de lectura y escritura. (También se les llama principalmente de escritura y lectura).

La memoria de acceso aleatorio (*Random Access Memory*, RAM) se utiliza como memoria de trabajo para computadoras y otros dispositivos para el sistema operativo, los programas y la mayor parte del software. En la RAM se cargan todas las instrucciones que ejecuta la unidad central de procesamiento (CPU) y otras unidades del computador, además de contener los datos que manipulan los distintos programas.

Dentro de las principales características se encuentran:

- La memoria RAM no guarda información sin energía.
- Los tiempos de acceso y velocidad son muy rápidos.
- Se denomina memoria de acceso aleatoria.
- En la actualidad existen varios tipos de memorias DDR (Dual Data Rate), pasando por las versiones DDR1, DDR2, DDR3 y DDR4.

- f. ¿Porqué es necesario decodificar el bus de direcciones?

Para poder conectar un dispositivo de memoria al microprocesador, es necesario decodificar la dirección enviada desde este último. La decodificación hace que la memoria funcione en una sección o partición única del mapa de memoria. Sin un decodificador de dirección, solamente un dispositivo de memoria podría conectarse al microprocesador.

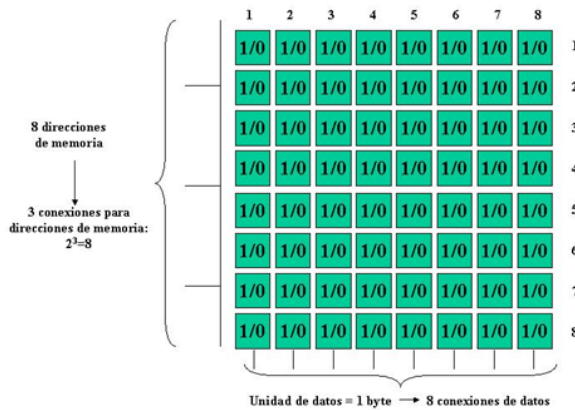
- g. ¿Qué es un mapa de memoria?

Un mapa de memoria es una estructura de datos que indica cómo está distribuida la memoria. Contiene información sobre el tamaño total de memoria y las relaciones que existen entre direcciones lógicas y físicas, además de poder proveer otros detalles específicos sobre la arquitectura del computador.

- h. ¿Cuáles son las entradas del decodificador de memoria, Explique?

La función principal de un decodificador de memoria es direccionar espacios de memoria. Un decodificador de N entradas es capaz de direccionar 2^N espacios de memoria. El decodificador de 3 a 8 líneas presenta 6 entradas, 3 entradas de selección con denominación (A,B,C), y 3 entradas de habilitación con denominación (G2A,G2B,G1).

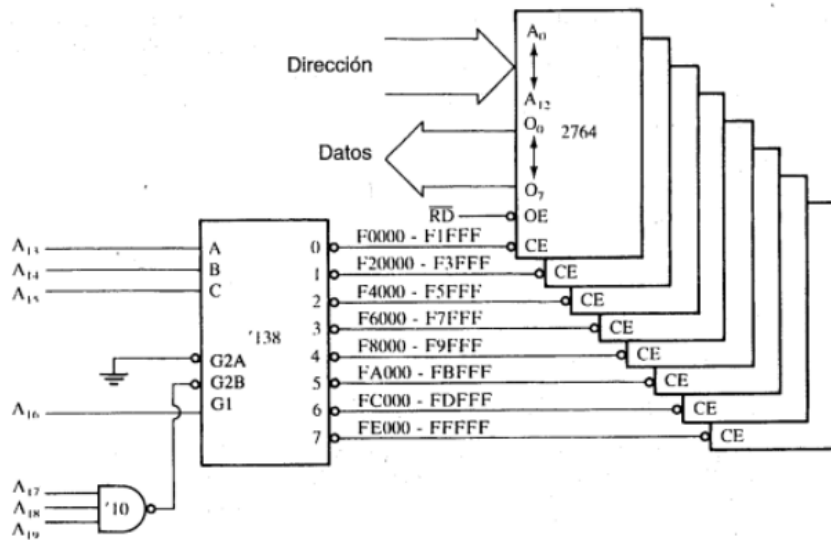
- i. Las cantidades hexadecimales como por ejemplo EF800H se refieren a direcciones de memoria, la "H" significa que la cantidad está codificada en hexadecimal. ¿Cómo se relacionan las conexiones de direcciones con esa cantidad?



Para determinar la relación de las conexiones con las direcciones de memoria, por lo general se utiliza la fórmula

$$2^{\text{conexiones}} = \text{direcciones de memoria}$$

- j. ¿A qué terminal de la memoria se conectan las salidas del decodificador?, Por Qué
¿Cuál es el objetivo?



Como se muestra en la imagen las salidas del decodificador van conectadas a las entradas CE (chip habilitado) de memoria. CE (habilitación de chip) también puede denominarse CS (selección de chip). Para escribir un byte, la dirección del byte a escribir se presenta en las líneas de dirección. CS # vuelve a estar bajo. Los datos a escribir se colocan en las líneas de E / S y WE # (habilitación de escritura) se reduce durante un mínimo de 12 ns. WE # luego se eleva nuevamente, y en el borde ascendente de WE # los datos se escriben en la memoria.

- k. En los circuitos integrados que son decodificadores existen otras señales de control como por ejemplo las entradas G2A, ... etc. ¿Para qué sirven?, ¿Qué señales eléctricas deben conectarse a estos terminales?

Cuando una luz estroboscópica (G1) es alta y las otras dos luces estroboscópicas (/ (G2A) y / (G2B)) son bajas, la codificación binaria de la dirección (A, B, C) puede ser una salida correspondiente se interpreta en un nivel bajo.

- l. Utilizando las hojas de datos del procesador 8088 de Intel, ¿Cuántas son las conexiones para direcciones?, ¿Porqué hay conexiones con el nombre ADn donde la "n" corresponde a un número? ¿Qué indica la señal ALE, la del pin 25?

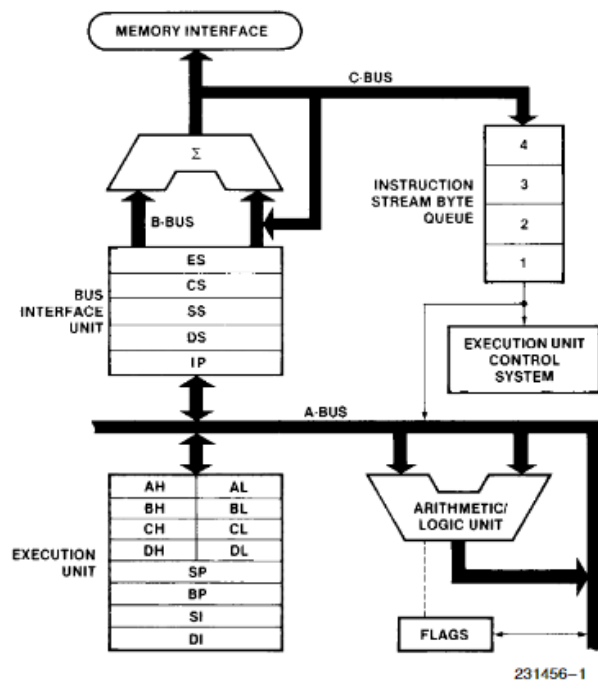


Figure 1. 8088 CPU Functional Block Diagram

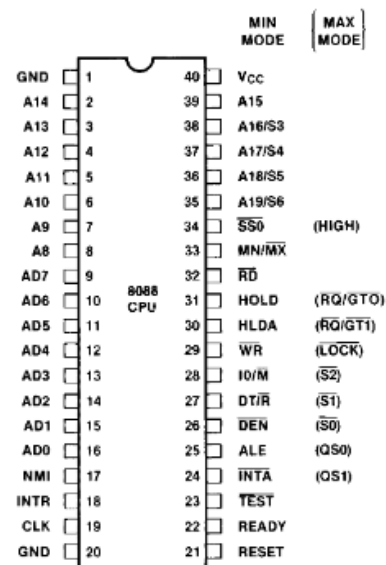


Figure 2. 8088 Pin Configuration

- En el procesador Intel 8088 existe el bus de datos de dirección, en inglés ADDRESS DATA BUS (AD), estas líneas constituyen el bus de dirección de E/S/memoria multiplexada en tiempo (T1) y bus de datos (T2, T3, Tw, T4). Estas líneas están activas en ALTO y flotan a 3 estados APAGADO durante el reconocimiento de interrupción y el "reconocimiento de espera" del bus local.
- La señal ALE, en inglés ADDRESS LATCH ENABLE, es una señal proporcionada por el procesador para bloquear la dirección en un bloqueo de dirección. Es un pulso ALTO activo durante el reloj bajo de T1 de cualquier ciclo de bus.

- m. ¿Cuál es el espacio de memoria que puede direccionar este microprocesador?, ¿De qué tamaño es el bus de datos?

Los procesadores 8088 y 8086, por diseño de su hardware, ejecutaban su primera instrucción en la dirección FFFF:0 (16 bytes por debajo del tope de su capacidad de memoria de 1 MB con sus 20 bits de direccionamiento). En esta área debe haber una ROM para poder ejecutar sus instrucciones al encender o reiniciar el computador (o dispositivo).

- n. ¿Cuál es la función de la señal del procesador IO/M, explique?

La señal IO/M es una señal de estado del microprocesador que identifica el ciclo de máquina en curso. Indica si la operación de lectura o escritura se realiza en memoria o en un puerto de entrada/salida. IO/M=0 indica que la operación se realiza en la memoria e IO/M=1 indica que la operación se efectúa en un puerto.

- o. Otras señales del microprocesador 8088 que se utilizan en los bancos de memoria son: RD, WR, DT/R, DEN y MN/MX. ¿Cuál es la función de cada una de ellas?

- RD y WR son pulsos negativos generados por el microprocesador por las terminales designadas cuando va a efectuar una operación de lectura o escritura en la memoria o en un puerto de entrada/salida.
- DT/R: El terminal DT/R cuya misión es la recepción y transmisión de datos, es decir, para controlar la transferencia de datos, el 8086 precisa de la colaboración del circuito auxiliar 8286 (8287). Este se gobierna por la señal DT/R, que indica el sentido del movimiento de la información (transmisión o recepción)
- DEN: Al igual que DT/R, sirve para controlar la transferencia de datos y más concretamente confirma la validación de los datos.
- MN/MX: El microprocesador 8086 puede configurarse de dos formas distintas: el modo máximo y el modo mínimo. El modo queda determinado al colocar el terminal MN/MX a tierra o a la tensión de alimentación. En modo mínimo no admite la multitarea, mientras que en modo máximo es capaz de soportar un bus local.