

## Sistema Mínimo

Utilizando el documento “Interfaz de Memoria”, y la hoja de datos del microprocesador 8088, responda las siguientes preguntas:

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

- Memoria sólo de lectura (ROM)

Almacena programas y datos en el sistema de forma permanente por lo que no se deben cambiar cuando se desconecta el equipo. Se le puede llamar memoria no volátil. Un ejemplo es la EPROM, o memoria de sólo lectura programable borrable, la que se utiliza cuando el software se debe cambiar con frecuencia.

- Memoria Flash (EEPROM)

La EEPROM, o ROM programable borrable por electricidad, son memorias que se pueden borrar del sistema mediante la electricidad. Se utilizan para almacenar información de configuración en sistemas.

- Memoria estática de acceso aleatorio (SRAM)

Estas memorias retienen los datos mientras se le aplique voltaje de alimentación CD por lo que cuando se desconectan, los datos se eliminan. También se les puede llamar memoria estática o memoria volátil. Como solamente guarda información con energía, el tamaño de esta memoria es muy pequeña.

- Memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM)

La memoria DRAM es muy parecida a la SRAM con la diferencia de que solo retiene los datos por 2 a 4 ms en un capacitor integrado por lo que después de esto la memoria debe reescribirse. Esta memoria es mucho más grande que la anterior.

**b.** ¿Cuáles y para que se utilizan cada uno de los cuatro grupos de conexiones de las memorias? (justifique sus respuestas, con ejemplos).

- Conexiones de dirección:

Las conexiones de memoria tienen entradas de dirección que se utilizan para seleccionar una posición dentro del dispositivo. Los dispositivos de memoria más común tienen entre 1K y 512M posiciones de memoria. Un dispositivo de 10 terminales de dirección tiene una memoria de 1K, por lo que se necesitan 10 terminales de dirección para seleccionar cualquiera de sus 1024 posiciones.

- Conexiones de datos

Las conexiones de datos se utilizan para almacenar o extraer datos para la lectura por las terminales de datos de los dispositivos de memoria según los bits de anchura. Estas conexiones de entrada/salida o E/S se pueden etiquetar desde la D0 hasta la D7 para un

dispositivo de 8 bits de anchura. Los dispositivos de memoria se pueden listar según la posición de memoria multiplicados por los bits de cada posición, por ejemplo una memoria de 1K con 8 bits por posición se puede escribir como 1K x 8.

- Conexiones de selección

Las conexiones de selección se utilizan para seleccionar o habilitar el dispositivo de memoria ya que este dispositivo no puede realizar la lectura o escritura sin está deshabilitado o desconectado. A la entrada se le conoce como selección de chip, habilitación de chip o más comunmente como selección.

- Conexiones de control

Las conexiones de control son las que se encargan de habilitar la salida o la compuerta para que los datos fluyan de las terminales de datos de salida de la ROM. Para la RAM, la cual tiene dos o más entradas a diferencia de la ROM que solamente tiene una, las conexiones de control son para seleccionar una operación de lectura o de escritura en memoria. La entrada de control se le conoce como habilita salida (OE) o compuerta (G).

**c.** Con quince conexiones de direcciones, ¿Cuántas posiciones de memoria se pueden acceder?

Si un dispositivo tiene 11 conexiones de dirección, cuenta con 2048 (2K) posiciones de memoria. Con 12 conexiones, 4K de memoria, con 13 conexiones 8K de memoria por lo que un dispositivo con 15 conexiones de dirección cuenta con 32K posiciones de memoria.

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

Características de memorias ROM

- Almacena de forma permanente programas y datos que están residentes para el sistema y se deben cambiar cuando se desconecta de la fuente de energía.
- Programa de manera permanente los datos por lo que siempre están presentes.
- Se le conoce como memoria volátil.
- Se compra en cantidades masivas de un fabricante y se programa durante su fabricación.
- Hay diferentes tipos como la EPROM (Memoria de sólo lectura programable borrrable), PROM (Memoria de sólo lectura programable), RMM (Memoria flash), EEPROM (Memoria programable borrrable por electricidad); EAROM (ROM alterable por electricidad) y NOVRAM (RAM no volátil).

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

Características de memorias RAM, SRAM y DRAM

- Dispositivos de memoria estática RAM retienen los datos mientras se aplique energía CD.
- Se les conoce como memoria estática o memoria volátil.
- Se puede escribir en la RAM bajo condiciones normales de operación.
- La SRAM almacena datos temporalmente por su tamaño pequeño.

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

La memoria de direcciones se debe decodificar ya que esto hace que la memoria funcione en una sola sección o partición del mapa de memoria por lo que si no se decodifica, se podría hacer solamente una conexión al microprocesador. Se decodifica ya que la memoria debe ser la indicada cuando se conecta de una memoria como la EPROM a un microprocesador como el 8088.

g. ¿Qué es un mapa de memoria?

Un mapa de memoria es una estructura de información en forma de tabla que muestra cómo se distribuye la memoria. Los mapas de memoria son diferentes según el dispositivo que se utiliza. Incluye más información sobre la arquitectura del computador como por ejemplo el tamaño de la memoria y sus relaciones lógicas y físicas.

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

La memoria EPROM no tiene las mismas entradas de memoria que el 8088 por lo que estas se deben decodificar para que la memoria que entra al sistema sea acorde a las iniciales de este. Es por esto que cuando se decodifica las entradas utilizadas son diferentes a las normales. Las conexiones de dirección A10 - A0 se conectan a las entradas de dirección A10 - A0 de la EPROM y las nueve restantes se conectan a las entradas del decodificador por lo que las entradas A19 - A11 son las entradas del decodificador.

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 que las direcciones de memoria se habiliten tienen que haber las mismas posiciones de memoria del número hexadecimal, en este caso son 20 bits por lo que debe igualar la memoria o sino se debe decodificar.

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

Las salidas del decodificador se conectan a la terminal CE ya que esta habilita o selecciona la EPROM. Su forma de funcionamiento es que todos los valores de entrada de la EPROM están en 1, la salida va a ser 0 lo que va a decodificar las entradas y así se habilita la EPROM para que funcione con las entradas de la 8088.

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

Hay entradas G2A, G2B y G1 que son entradas de habilitación las cuales tienen que estar activas para que el decodificador se vaya a nivel bajo. Para que las tres estén activas, las entradas G2A y G2B tienen que estar en un nivel bajo y la G1 en un nivel alto. Cuando estas entradas se habilitan, las entradas A, B y C, que son entradas de selección, seleccionan la terminal de salida que va a 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?

- Las conexiones de dirección son las que llevan el nombre An (donde la “n” corresponde a un número) que son en el procesador 8088 de Intel un total de 8 (A15 - A8) ubicadas en los pines 2 - 8 y 39.
- Las conexiones ADn son Address Data Bus o bus de direcciones de datos las cuales constituyen a las señales y datos de memoria multiplexadas en el tiempo. Estas van del AD7 al AD0 en los pines 9 - 16.
- ALE (Address Latch Enable) o habilitador de latch de dirección se utiliza para hacerle latch a la dirección de datos dentro de un latch de dirección ya establecido.

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

El espacio de memoria que el microprocesador 8088 puede direccionar es de 1Mbyte, o 20 bits, los cuales se dividen en código, datos, datos extra, y segmentos apilados de hasta 64K bytes. El bus de datos es de 8 bits de interface.

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

IO/M (Status Line) se utiliza para distinguir un acceso de memoria a un acceso I/O. Esta línea de status controla las demás funciones ya que, por ejemplo, para transmitir o recibir datos, ambas funciones tienen que tener el mismo timing.

**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

RD o Read indica si el procesador está ejecutando una memoria o el ciclo de lectura I/O. Esta señal se utiliza para leer datos que se encuentran en el bus local del procesador.

- WR

WR o Write indica si el procesador está ejecutando escribir una memoria o el ciclo de escritura I/O.

- DT/R

DT/R (Data transmit/receive) o transmisor/receptor de data se necesita como mínimo en un sistema que utiliza un bus de memoria. Esta se utiliza para controlar la dirección de datos.

- DEN

DEN (Data enable) o habilita datos se utiliza como un habilitador de salida para el bus de memoria en un sistema mínimo que utiliza el transceptor.

- MN/MX

MN/MX (Minimum/Maximum) o Mínimo/Máximo indica en que modo el procesador está operando. Si el procesador está en mínimos hace las funciones IO/M (Status Line), WR (Write),

INTA, ALE (Address latch enable), entre otras. Si el procesador está en máximo hace las funciones S2, S1, S0 (Status), LOCK, QS1, QS0 (Queue status), entre otras.

#### Referencias Bibliográficas

Brey, B. B. (s. f.). Microprocesadores Intel (7.a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Pearson.

INTEL. (1990, agosto). 8-BIT HMOS MICROPROCESSOR. All Data Sheet. Recuperado 15 de febrero de 2022, de <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/66062/INTEL/8088.html>