

Sistema Mínimo

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

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.

SRAM (*memoria estática de acceso aleatorio*): Mantienen los datos mientras les sea aplicado el voltaje de alimentación DC.

DRAM (*memoria dinámica de acceso aleatorio*): La RAM dinámica está disponible en tamaños mucho mayores que la RAM estática, en todo lo demás es prácticamente igual a la SRAM.

EPROM (*memoria de sólo lectura, borrrable y programable eléctricamente*): Es un tipo de ROM utilizada comúnmente cuando el software debe ser cambiado con frecuencia, o cuando la demanda es demasiado pequeña para que la ROM resulte más económica.

PROM (*memoria programable de sólo lectura*): Es programada en el campo quemando pequeños fusibles de níquel-cromo o de óxido de silicio; pero una vez programada, no puede borrarse.

EEPROM (*memoria de sólo lectura, borrrable y programable eléctricamente*): Es utilizada para el almacenamiento de información de configuración en tarjetas de vídeo, así como para almacenar el BIOS de una computadora personal y también se encuentra en muchas otras aplicaciones para almacenar información que tan sólo se cambia esporádicamente.

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

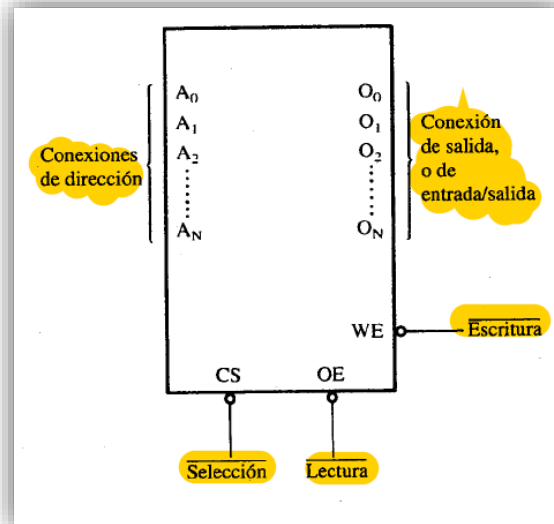
Conexiones de dirección o selección:

Se utilizan para seleccionar una localidad de memoria en el dispositivo, están etiquetadas desde A_0 (menos significativa), hasta A_n donde n (puede tener cualquier valor) es etiquetado como uno menos que el número total de terminales de dirección.

Por ejemplo, un dispositivo de memoria con 10 terminales de dirección tiene terminales de A_0 a A_9 , es decir el número de terminales de dirección que contiene un dispositivo de memoria está determinado por el número de localidades de memoria encontrados en él. Los dispositivos de memoria más comunes tienen entre 1 K (1024) a 64 M (67,108,864) localidades de memoria. Un dispositivo de memoria de 1 K posee 10 terminales de dirección (A_0 a A_9) ya que se necesitan 10 entradas de dirección para seleccionar cualquiera de sus 1024 localidades de memoria. Puede deducirse el número de localidades de memoria a partir del número de terminales de dirección, por ejemplo, una memoria de 4 K tiene 12 conexiones de dirección, una de 8 K tiene 13 terminales, 1 M requiere 20 una dirección de 20 bits, es decir A_0 a A_{19} .

Conexiones de datos: Todos los dispositivos de memoria tienen un conjunto de salidas o de entradas/salidas, de datos. En la actualidad muchos dispositivos de memoria tienen terminales bidireccionales comunes de E/S. Las conexiones de datos son los puntos en los que los datos son escritos para su almacenamiento, o de donde son leídos. Las terminales de datos están etiquetadas como D_0 a D_7 para un dispositivo de memoria de datos de 8 bits.

Los catálogos de dispositivos de memoria frecuentemente hacen alusión al número de localidades de memoria, multiplicado por los bits de cada localidad, por ejemplo, un dispositivo de memoria con 1 K localidades y datos de ocho bits en cada localidad, es catalogado por el fabricante como de 1 K x 8, un dispositivo de 16 K x 1 contiene 16 K localidades de memoria de 1 bit.



Conexiones de selección: Cada dispositivo de memoria tiene al menos una entrada que selecciona o habilita el dispositivo. Este tipo de entrada se conoce como entrada de **selección de dispositivo** (\overline{CS}), **habilitación de dispositivo** (\overline{CE}), o simplemente de **selección** (\overline{S}). La RAM normalmente tiene por lo menos una entrada (\overline{CS}) o \overline{S} y la ROM tiene al menos una (\overline{CE}). Si la entrada (\overline{CE}), (\overline{CS}) o \overline{S} está activa, el dispositivo de memoria realiza una operación de lectura o escritura. Si está inactiva, el dispositivo no puede realizar una lectura o escritura porque está apagado o deshabilitado. Si existe más de una conexión (\overline{CS}), todas deben estar activadas para leer o escribir datos.

Conexiones de control: Todos los dispositivos de memorias tienen alguna forma de entrada o entradas de control, una ROM tiene solo una entrada de control mientras que una RAM frecuentemente tiene una o dos.

La entrada de control que se encuentra con mayor frecuencia en una ROM es la conexión **de habilitación de salida** (\overline{OE}), o **compuerta** (\overline{G}), la cual permite el flujo de datos desde las terminales de salida de la ROM. La salida es habilitada si tanto (\overline{OE}) como la entrada de selección (\overline{CS}) están activas. Si (\overline{OE}) está inactiva, la salida está deshabilitada y se encuentra en el estado de alta impedancia. La conexión (\overline{OE}) habilita y deshabilita un conjunto de compuertas de reforzamiento ("buffers") de tres estados, ubicados en el dispositivo de memoria, conjunto que debe estar activo para leer datos.

Un dispositivo de memoria RAM tiene ya sea una, o dos entradas de control. Si existe solamente una entrada, se le llama R/\overline{W} , esta terminal selecciona una operación de lectura o de escritura solamente si el dispositivo está seleccionado por medio de la entrada de selección (\overline{CS}). Si la RAM tiene dos entradas de control, frecuentemente etiquetadas como \overline{WE} (o \overline{W}), y \overline{OE} (o \overline{G}), aquí \overline{WE} (**habilitación de escritura**) debe estar activa para realizar una escritura de la memoria, y \overline{OE} debe estar activa para realizar una lectura. Cuando estos dos controles (\overline{WE} y \overline{OE}) están presentes, nunca deben estar activos al mismo tiempo, si ambas entradas están inactivas (1 lógico), los datos no son leídos ni escritos, y las conexiones de datos se encuentran en el estado de alta impedancia.

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

Se puede acceder a $2^{15} = 32.768$ posiciones de memoria con quince conexiones de dirección.

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

La **memoria de solo lectura**, conocida también como **ROM** (Read-Only Memory), permite solo la lectura de la información y no su escritura, independientemente de la presencia o no de una fuente de energía. Se conoce como memoria no volátil, pues almacena, en forma permanente, programas y datos que son residentes en el sistema y que no deben cambiar cuando la alimentación es desconectada.

Actualmente la ROM está disponible en muchas formas. Una de estas es la **EPROM** (*memoria de solo lectura, borrrable y programable eléctricamente*) utilizada comúnmente cuando el software debe ser cambiado con frecuencia. Es programada en el campo con un dispositivo llamado programador de EPROM y también es borrrable si se expone a la luz ultravioleta de alta intensidad por aproximadamente 20 minutos o menos, dependiendo del tipo de EPROM.

También está la PROM (memoria programable de sólo lectura), es programada en el campo quemando pequeños fusibles de níquel-cromo o de óxido de silicio; pero una vez programada, no puede borrrarse.

Por último, la **EEPROM** (*memoria de sólo lectura, borrrable y programable eléctricamente*), conocida como memoria flash. Está ganando popularidad para el almacenamiento de información de configuración en tarjetas de vídeo, así como para almacenar el BIOS de una computadora personal. Además, se encuentra en muchas otras aplicaciones para almacenar información que tan sólo se cambia esporádicamente.

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

SRAM (memoria estática de acceso aleatorio): Este tipo de memorias mantienen los datos mientras les sea aplicado el voltaje de alimentación DC. Debido a que no es necesaria efectuar ninguna acción para mantener los datos en estos dispositivos, además de la aplicación de energía son llamados **memorias estáticas**. Asimismo, se les conocen como **memoria volátil** porque no retienen datos sin energía. La diferencia entre una RAM y una ROM es que una RAM es escrita durante la operación normal mientras que una ROM es programada fuera de la computadora y normalmente sólo es leída.

Al almacenar datos temporalmente, la SRAM es utilizada cuando el tamaño de la memoria de lectura/escritura es relativamente pequeño, se considera pequeña si tiene menos de 1 MB.

DRAM (memoria dinámica de acceso aleatorio): La RAM dinámica está disponible en tamaños mucho mayores que la RAM estática. En todos los demás aspectos una DRAM es básicamente igual a una SRAM, excepto porque retiene los datos por sólo 2 a 4 ms en un capacitor integrado. Después de 2 o 4 ms, el contenido de la DRAM debe ser completamente reescrito (refrescado) porque los capacitores, los cuales almacenan un 0 o 1 lógicos, pierden sus cargas.

f) ¿Por qué es necesario decodificar el bus de direcciones?

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 se podría conectar al microprocesador.

g) ¿Qué es un mapa de memoria?

Un mapa de memoria es una estructura de datos (tablas) 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. Las direcciones se muestran en hexadecimal.

Durante las operaciones, el sistema operativo usa el mapa de memoria para aprender cómo acceder y utilizar la cantidad de memoria disponible en el sistema informático, puesto que contiene una lectura completa de cada ranura disponible en la memoria del sistema. Cada archivo en la memoria de la computadora tiene una dirección específica, coordenadas que indican su ubicación. Para cada coordenada de memoria o dirección en el mapa, el mapa de memoria enumera si la memoria está disponible o si algún otro programa la ha reservado para uso futuro. Esto mantiene toda la información de la memoria en la computadora distinta y separada para cada programa, evitando errores de memoria y otros problemas.

Sin un mapa de trabajo, la integridad de la información almacenada en la memoria estaría en constante peligro. Además, la funcionalidad de un mapa depende de la forma en que se utilice.

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

Entradas de dirección o selección: Estas terminales determinan cuál de las terminales de salida asume el nivel bajo. Usualmente se conectan a las terminales de dirección del microprocesador y deciden cuál memoria es seleccionada, siempre y cuando el microprocesador genere una dirección de memoria dentro del intervalo al sistema de memoria.

Entradas de habilitación: Un decodificador suelen tener una o más entradas de habilitación, que conectan o desconectan (coloca todas sus salidas al nivel no activo) el dispositivo. Para que cualquiera de las salidas del decodificador asuma el nivel bajo, todas estas entradas deben estar activas, es decir el dispositivo debe estar habilitado.

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?

Una dirección es el identificador único de cada dispositivo conectado a un bus de datos, así el decodificador dispone de un código para seleccionar una y solo una, de las memorias conectadas a él.

La cantidad EF800H corresponde al identificador único de una de las memorias conectada a la terminal de salida del decodificador, es decir representa una dirección de memoria seleccionada dentro de los buses de direcciones de 20 bits, en el rango de 00000-FFFFFH.

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

La terminal de la memoria que se conecta a una de las salidas del decodificador es la de habilitación de dispositivo (\overline{CE}), esto permite habilitar solamente la memoria seleccionada y enviar sus datos al microprocesador por medio del bus de datos, siempre que terminal de habilitación de salida (\overline{OE}) esté activada.

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 esos terminales?

Si uno de los terminales estroboscópicos ($\overline{G2A}$, $\overline{G2B}$ y $G1$) se utiliza como terminal de entrada de datos, el decodificador puede ser utilizado como un distribuidor de datos (demultiplexor), lo cual tiene importantes aplicaciones en electrodomésticos y control de automatización.

Por ejemplo, con el decodificador 3 a 8 líneas (74LS138), para que el circuito funcione como decodificador, las entradas de habilitación deben ser $\overline{G2A} = \overline{G2B}$ y $G1 = 1$. Por otra parte, para que el circuito se comporte como demultiplexor, la entrada $G1$ tiene que estar a 1 y una de las otras dos ($\overline{G2A}$ o $\overline{G2B}$) a 0. Si $\overline{G2A} = 0$ el dato se introduce por $\overline{G2B}$ y si $\overline{G2B} = 0$ el dato se introduce por $\overline{G2A}$. En ambos casos el dato es activo a nivel bajo al igual que las salidas.

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

El procesador 8088 de Intel tiene 8 buses de direcciones. Las conexiones que van de ADn de $AD0$ a $AD7$ corresponden a buses de direcciones y datos. La señal ALE en el pin 25, cuando está en 1 indica que salen direcciones por AD, en caso contrario, es el bus de datos. El ALE nunca flota.

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

El microprocesador Intel 8088 tiene un bus de direcciones de 20 bits para acceder a la RAM, ya que 2^{20} de potencia es igual a 1,048,576 (1 MB), esa es la cantidad máxima de memoria que se podría conectar directamente al procesador. Por otra parte, su bus de datos es de 8 bits.

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

Se encuentra en el pin 28, conocido como **Status Line**, esta señal permite distinguir un acceso a memoria de un acceso a E/S. Si vale 1, se realizan operaciones con los puertos, si vale 0, operaciones con la memoria.

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 (Read): indica que el procesador está realizando un ciclo de lectura de memoria o E/S, según el estado del pin IO/M o S2. Esta señal se utiliza para leer dispositivos que residen en el bus local 8088. Cuando vale cero hay una lectura.

WR (Write): indica que el procesador está realizando una memoria de escritura o un ciclo de E/S de escritura, según el estado de la señal de E/S. Cuando vale cero hay una escritura.

DT/R (Data Transmit/Receive): Se encuentra en el pin 27, se necesita en un sistema mínimo que desee utilizar un transceptor de bus de datos. Se utiliza para controlar la dirección del flujo de datos a través del transceptor.

DEN (Data Enable): Se proporciona como una habilitación de salida para el transceptor de bus de datos en un sistema mínimo que utiliza el transceptor. Cuando vale cero debe habilitar los transceptores 8286 y 8287 (se conecta al pin de "output enable"), esto sirve para que no se mezclen los datos y las direcciones).

MN/MX (Minimum/Maximum): Se encuentra en el pin 33, indica en qué modo debe operar el procesador, cuando esta entrada está en estado alto, el 8088 está en modo mínimo, en caso contrario está en modo máximo.