

CAM

Memorias Asociativas
o memoria direccionable por contenido

(Content Addressable Memory - CAM)

A este tipo de memoria se accede en forma simultánea y en paralelo, con base en el contenido de los datos, más que en la dirección o posición especificada.

Cuando se va a leer de una memoria asociativa, se especifica el contenido de la palabra o parte de ella. La memoria localiza todas las palabras que coinciden con el contenido especificado y las marca para lectura.

Una memoria asociativa es más cara que una memoria de acceso aleatorio porque cada celda debe tener capacidad de almacenamiento y circuitos lógicos para hacer coincidir su contenido con un argumento externo.

El tiempo de búsqueda debe ser corto

Cada palabra en la memoria se compara en paralelo con el registro de argumentos. Las palabras que coinciden con los bits del registro de argumentos activan el bit correspondiente en el registro de coincidencia. Después del proceso de buscar coincidencias, los bits activados en el registro de coincidencia, indican que son iguales sus palabras correspondientes. Se hace la lectura mediante un acceso secuencial a memoria para aquellas palabras cuyos bits correspondientes en el registro de coincidencia se han activado. El registro de claves (o de máscara) proporciona una máscara para elegir un campo o clave particular en la palabra de argumento. Se compara todo el argumento con cada palabra de memoria si el registro de máscara contiene sólo 1's. De otra manera, se comparan solo aquellos bits en el argumento que tienen dígitos en la posición correspondiente de la máscara.

Memoria asociativa (RNA)

De Wikipedia, la enciclopedia libre

Se entiende por **memoria asociativa** el almacenamiento y recuperación de información por asociación con otras informaciones.

Un dispositivo de almacenamiento de **información** se llama memoria asociativa si permite recuperar información a partir de conocimiento parcial de su contenido, sin saber su localización de almacenamiento. A veces también se le llama memoria de direccionamiento por contenido

Los computadores tradicionales no usan este direccionamiento; se basan en el conocimiento exacto de la dirección de memoria en la que se encuentra la información.

Sin embargo, se cree que el cerebro humano no actúa así. Si queremos recordar el nombre de una persona, no nos sirve saber que fue el nombre número 3274 que aprendimos. Es más útil saber que su nombre empieza y termina por 'N' y que es un famoso científico inglés. Con esta información, es casi seguro que recordaremos exitosamente a "Newton".

Memoria de contenido direccionable

La **memoria de contenido direccionable** (*Content-Addressable Memory*, o **CAM**, en **inglés**), es un tipo de memoria de computador empleada en determinadas aplicaciones que requieren velocidades de búsqueda muy elevadas.

Al contrario de las memorias estándar (memorias de acceso aleatorio o **RAM**) en las que el usuario introduce una dirección de memoria y la RAM devuelve los datos almacenados en esa dirección, una CAM está diseñada de manera que el usuario proporciona los datos y la CAM busca en toda la memoria para ver si esos datos están almacenados en alguna posición. Si los datos son encontrados, la CAM devuelve una lista de una o varias direcciones en las que la información fue encontrada (en algunas arquitecturas, también devuelve los propios datos buscados, u otros tipos de información). Es decir, una CAM es la expresión en **hardware** de lo que en términos de **software** se denominaría un **array** asociativo.

Puesto que una CAM está diseñada para buscar en toda la memoria mediante una simple operación, es mucho más rápida que la RAM en prácticamente todas las operaciones de búsqueda. En contraprestación, la CAM presenta costes más elevados. Al contrario que un chip de RAM, que tiene celdas de almacenamiento simple, cada bit de memoria en una CAM completamente paralela debe incorporar su propio circuito de comparación asociado para detectar una coincidencia entre el bit guardado y el bit solicitado. Además, las coincidencias detectadas en cada celda de la palabra (word) de datos debe ser combinada para componer la señal de coincidencia de toda la palabra. La circuitería adicional incrementa las dimensiones físicas del chip de CAM, lo que aumenta el coste de producción. Esa circuitería extra también hace crecer el consumo de potencia, ya que cada circuito de comparación se activa en cada *clock* de reloj. Por todo ello, las CAM sólo se utilizan en aplicaciones específicas en las que la velocidad de búsqueda requerida no puede ser alcanzada con un método menos costoso.

Para llegar a diferentes compromisos entre velocidad, coste y tamaño de memoria, algunas implementaciones emulan el funcionamiento de las CAM implementando métodos de búsqueda estándar en árbol o diseños *hash* en **hardware**, usando trucos de hardware como replicación o segmentación (*pipelining*) para mejorar el rendimiento efectivo. Estos diseños son usados frecuentemente en los **routers**.

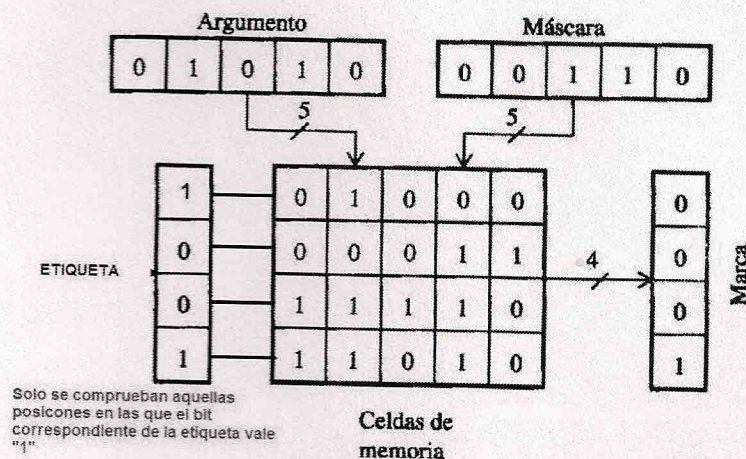
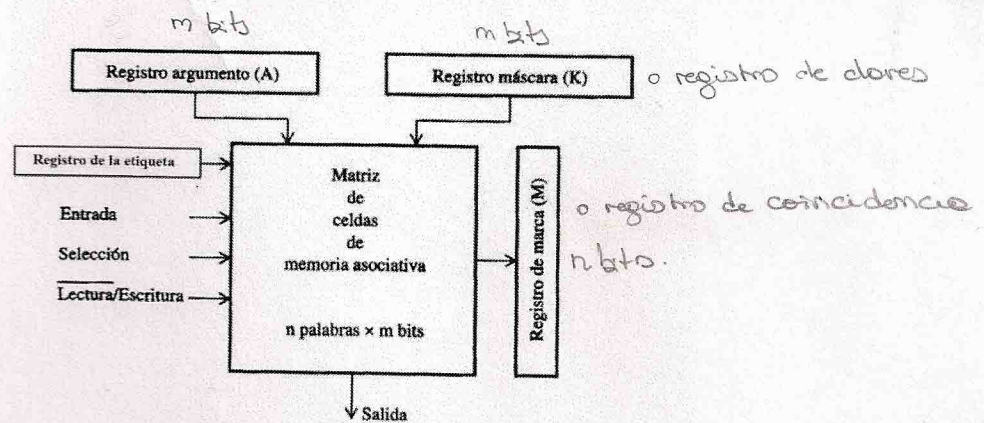
Otras denominaciones

Las memorias CAM son conocidas bajo otras denominaciones. Entre ellas, se pueden señalar: memorias asociativas (*associative memories*), memorias de búsqueda asociativa (*associative search memories*), memorias de búsqueda paralela (*parallel search memories*), memorias de búsqueda (*search memories*), etc.

MEMORIAS ASOCIATIVAS

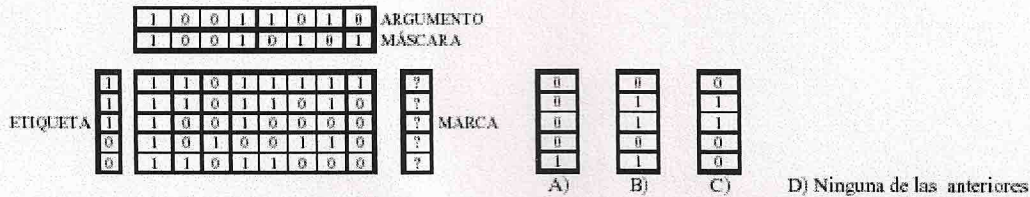
Acceso \Rightarrow especificando su contenido o parte de él
 En la memoria en todas las direcciones hay un campo para la referencia de búsqueda y otro campo con el dato.

Estructura {
 Matriz de celdas de memoria
 Registro argumento
 Registro máscara *o registro clave*
 Registro de marca *o registro de coincidencia*
 Registro de la etiqueta

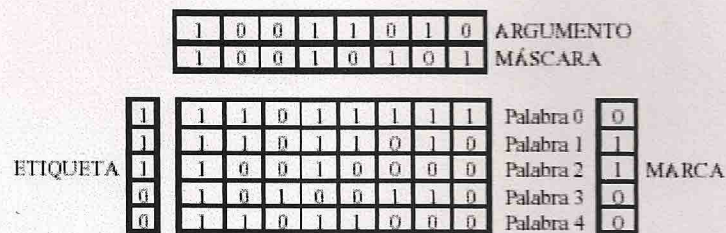


2000**Exámenes de Junio**

3.- El siguiente diagrama representa una memoria asociativa y su contenido. A la vista de los valores del registro argumento, del registro de máscara, del registro etiqueta y del contenido de la memoria, ¿cuál sería el valor del registro de marca?

**2000****Junio 2000 - 2ª semana**

3.- El siguiente diagrama representa una memoria asociativa y su contenido. A la vista de los valores de los registros argumento, máscara, etiqueta y marca, y del contenido de la memoria, en una operación de escritura en esta memoria, ¿en qué palabra se escribiría el nuevo dato?

**2001****Septiembre**

4.- El siguiente diagrama representa una memoria asociativa y su contenido. A la vista de los valores del registro argumento, registro etiqueta y del contenido de la memoria, ¿cuántos de los registros de máscara propuestos a continuación producirían ese registro de marca en el acceso a memoria?

