

Taller No°3 – Sistemas Digitales y Arquitectura del Computador – Memorias con Flip-Flops

Federico Vargas Rozo

1. ¿Qué comportamiento tiene la salida si la entrada tiene un valor entre 000_2 hasta 100_2 ?

Suponiendo que los pines de SEL y OUT están con un valor de 1, que efectivamente alguna de las “palabras” tiene un dato almacenado $[0, 7]$, que los pines PRESET y CLEAR también están en 1, y que el pin de READ está en 0 (debido a lógica negativa), entonces, los 3 pines de salida indicarán el dato almacenado en la posición seleccionada con los pines de ADDRESS.

2. ¿Qué configuración deberá tener los otros pines de entrada para que se vea un dato a la salida?, ¿Por qué?

Como mencionado previamente, para que un dato se vea en los pines de salida, es necesario que los pines de entrada tengan un valor específico.

- Los pines DE2, DE1 y DE0 pueden tener cualquier valor al momento de Leer, debido a que los pines de salida DS2, DS1 y DS0 no muestran los datos directamente de los pines DE, sino de los datos de la posición seleccionada.
- Los pines ADDRESS 1 y ADDRESS 0 deben indicar la posición (en base 2) de los datos que se quieren mostrar. Como hay dos pines de ADDRESS, esto significa que se pueden elegir 4 posiciones, 00_2 , 01_2 , 10_2 , 11_2 .
- Los pines de PRESET y CLEAR deben tener un valor de 1, pues, como la memoria utiliza Flip-Flops, estos generalmente utilizan lógica negativa para los pines PRE, CLR y CLK, por lo tanto, para que no se estén estableciendo constantemente valores de 0 (CLEAR) o 1 (PRESET) en las posiciones de memoria, estos deben tener un valor de 1, de lo contrario, no es posible almacenar valores en las posiciones de memoria.
- El pin de SELECT debe estar con un valor de 1 para que se habilite la memoria. Esto significa que es posible realizar operaciones de Lectura y Escritura en la posición seleccionada con los pines de ADDRESS.
- El pin de READ debe estar en un valor de 0 en el caso del simulador, pues con una entrada de 1 estaría haciendo la función de WRITE.
- El pin de OUT debe estar en un valor de 1 para que permita mostrar datos en las salidas de datos (DS) de la posición seleccionada.

3. ¿Cómo funcionan los pines de SELECT, READ y OUT?

- El pin de SELECT, como mencionado anteriormente, permite habilitar el funcionamiento de la memoria, haciendo que los datos de salida representen datos almacenados en las posiciones del arreglo. Un valor de 1 permite su funcionamiento, 0 lo contrario.
- El pin de READ, tiene dos funcionalidades dependiendo de su valor. El pin habilita la funcionalidad de READ (Lectura) cuando su valor es de 0. Esto permite traer el dato en cierta posición. El pin habilita la funcionalidad de WRITE (Escritura) cuando su valor es de 1. Esto permite que los datos de entrada (DE) se guarden en la posición seleccionada.
- El pin de OUT permite que los datos leídos por READ en una cierta posición, se visualicen en un Display 7 Segmentos, o salidas DS2, DS1 y DS0.

4. ¿Cómo operan los pines de ADDRESS 0 y ADDRESS 1?

Como mencionado anteriormente (nuevamente), los pines ADDRESS 1 y ADDRESS 0 permiten indicar la posición del arreglo al que se desea hacer una funcionalidad de READ/WRITE. Estos pines, al ser un par, permiten representar 4 “palabras” (posiciones), 00_2 , 01_2 , 10_2 , 11_2 . Esto es así porque el arreglo de la memoria es 4×3 , es decir, 4 posiciones donde se pueden guardar datos de 3 bits. Si el arreglo fuera de 6×4 , existirían 6 posiciones en memoria para almacenar datos de 4 bits, y sería necesario tener pines de ADDRESS adicionales para poder llegar a representar un valor de 6 (3 pines ADDRESS en total).

5. Comparando la gráfica con la simulación, ¿Qué reemplaza a los tri-state de los datos de salida?

En el circuito dado, existen compuertas AND que reemplazan los Three-State en el circuito de la guía. Esto es debido a que es posible reemplazar Three-States con compuertas AND y viceversa, pero las compuertas Three-State permiten un control más fino de la salida, es decir, son más adecuadas para las operaciones de lectura/escritura en circuitos de memoria. Sin embargo, es posible ver las similitudes, pues las dos compuertas solo funcionarán si los pines de Selección (SELECT) y de Habilitación (OUT) están activados.

6. ¿Qué otro comentario aporta sobre el funcionamiento de esta matriz de memoria?

Una nota importante cuando se estaba probando el circuito, es saber que se debe desactivar la selección SEL antes de cambiar las entradas de ADDRESS, de lo contrario, es posible que ocurra una sobreescritura en las posiciones, con los datos actuales de las entradas DE.