

Universidad de Costa Rica

Ingeniería eléctrica

Circuitos digitales II

IE-0523

Tarea Tres

Estudiante:

Brenda Romero Solano

Carné:

B96953

Profesor:

Ana Eugenia Sánchez Villalobos

Fecha de entrega:

09/06/2024

Primer ciclo

2024

Ejecución del programa

Para utilizar el programa, es importante seguir un conjunto de pasos específicos que garantizan su correcto funcionamiento. En primer lugar, el usuario debe asegurarse de tener el archivo ZIP del proyecto y descomprimirlo en el directorio de su elección. Una vez hecho esto, se recomienda ubicarse en la carpeta del proyecto a través de la terminal para facilitar el acceso a los archivos y directorios relacionados.

El siguiente paso es ejecutar el comando “make”. Este comando automatiza una serie de tareas esenciales para la ejecución del programa. Al utilizar “make”, el programa se compilará automáticamente, lo que significa que se reviran los archivos en busca de problemas. Además, “make” generará el archivo .vcd, que es esencial para el análisis y la visualización de la simulación.

Una de las ventajas más destacadas de utilizar “make” es su capacidad para abrir GTKwave de forma automática. GTKwave es una herramienta de visualización que permite inspeccionar y analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos simulados. Al abrirlo automáticamente, el usuario puede explorar de manera inmediata los resultados de la simulación, lo que facilita la comprensión del funcionamiento del programa.

Por último, pero no menos importante, “make” se encarga de limpiar los archivos temporales generados durante el proceso de compilación y ejecución. Esto garantiza que el entorno de trabajo esté siempre ordenado y libre de archivos innecesarios, lo que contribuye a una mejor gestión del proyecto en general.

Es importante destacar que, si el usuario lo prefiere, cada una de estas acciones puede llevarse a cabo de forma independiente utilizando las banderas correspondientes al ejecutar el comando “make”. Por ejemplo, utilizar “make compile” para compilar los archivos, “make run” para generar el archivo .vcd, “make view” para visualizar el archivo en GTKwave y “make clean” para eliminar los archivos resultantes. Esta flexibilidad permite adaptar el proceso según las necesidades y preferencias individuales del usuario. En resumen, seguir estos pasos asegura una experiencia fluida y eficiente al utilizar el programa.

Análisis de resultados

A continuación, se procede a analizar los resultados obtenidos de cada una de las pruebas realizadas, en la figura 1, es posible observar que se al aplicar el valor de 1 en la entrada del reset, el controlador empieza en su estado de reposo y como la entrada slave_numb tiene un 1, se activa el esclavo 1 para cuando se necesiten enviar datos; después, al recibir un dato en dato in, el master empieza a enviar los datos al esclavo seleccionado, por medio de un contador, que cuando adquiere el valor de 32, empieza a transferir desde el bit más significativo hasta que este toma el valor de 16, lo que indica que se pasaron los 16 bits del dato. En la figura 2 se puede apreciar que el dato llego correctamente al slave 1.

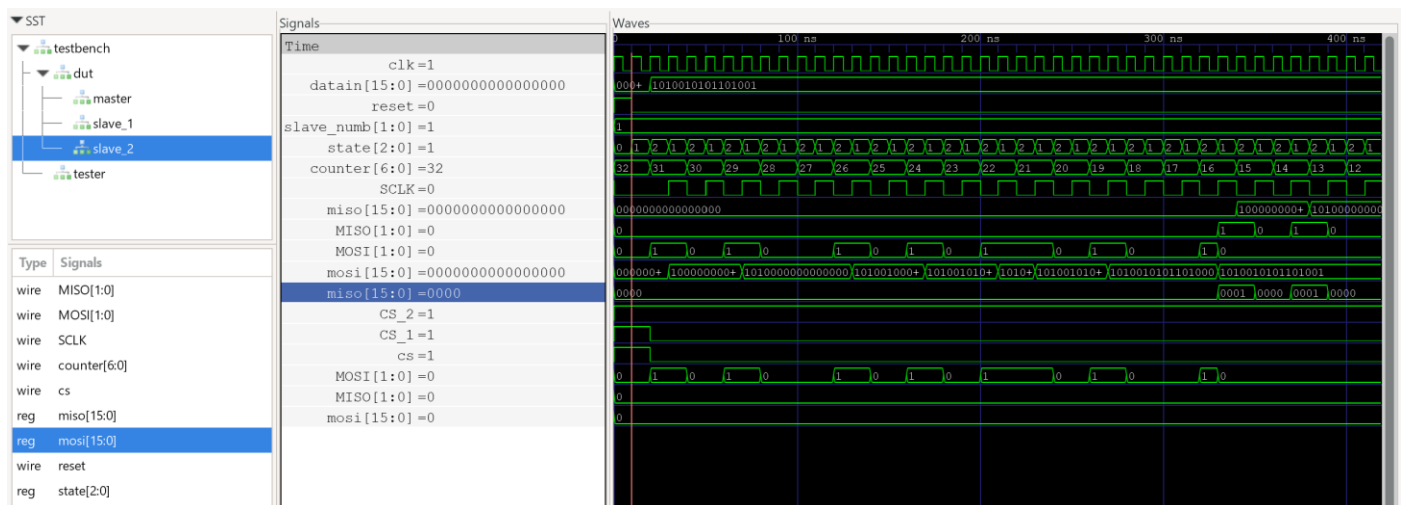


Figura 1. Configuración inicial

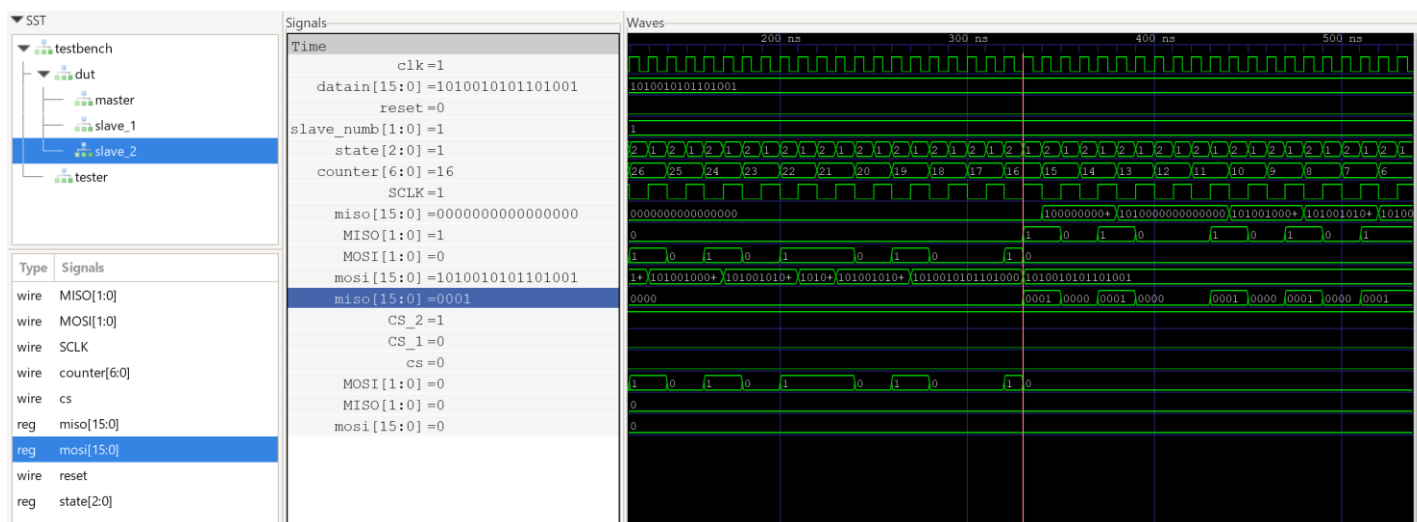


Figura 2. Datos recibidos correctamente en el slave 1.

Posteriormente en la figura 3, se observa que el slave envía correctamente los datos que se guardaron en la variable mosi y estos se guardan en la variable miso del master para facilitar la verificación del correcto funcionamiento del controlador; En la misma figura se observa que la señal cs_1 vuelve a colocarse en alto una vez enviados los datos necesarios. Por último, se vuelve a realizar otra prueba para verificar que el slave 2 funcione correctamente donde en las figuras 4 y 5 se aprecia un correcto funcionamiento del slave.

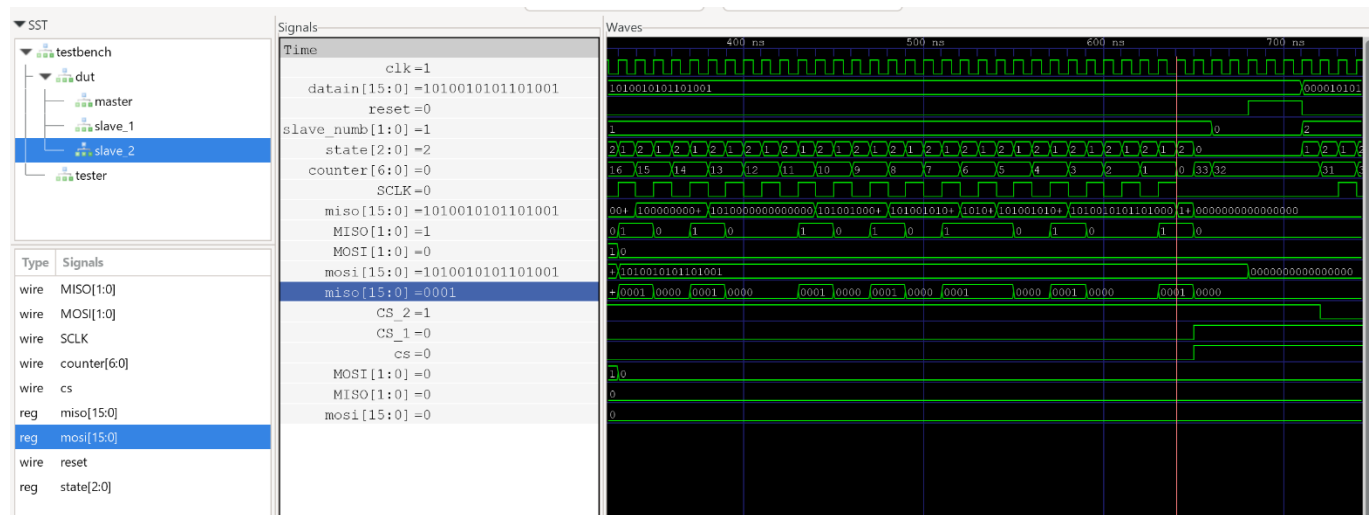


Figura 3.Recepción de los datos guardados en el slave 1

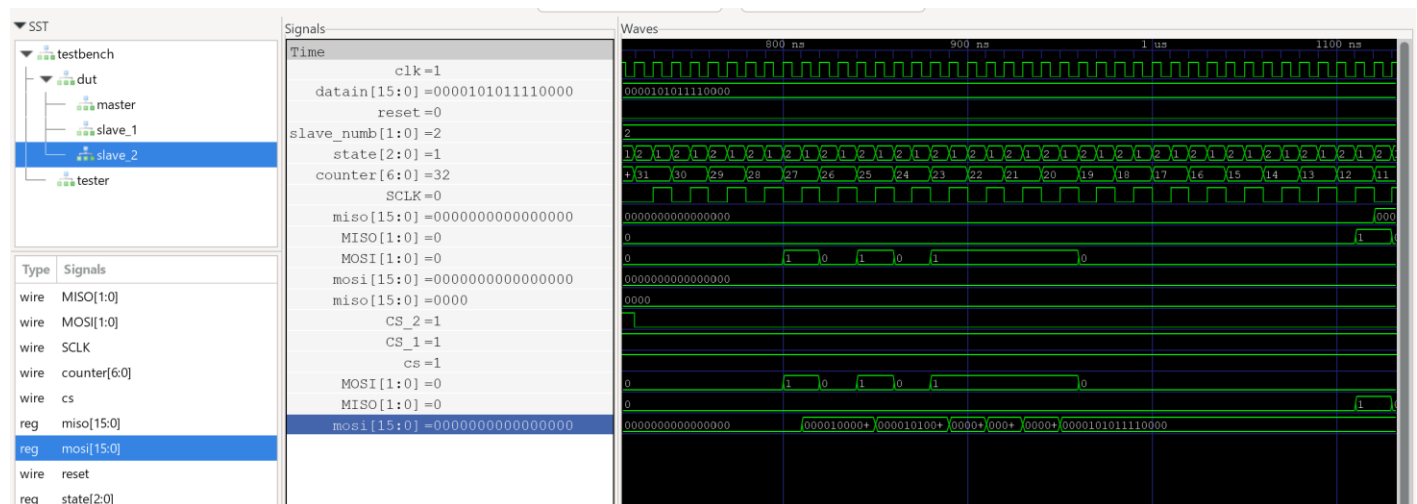


Figura 4. Envío de datos al slave 2.

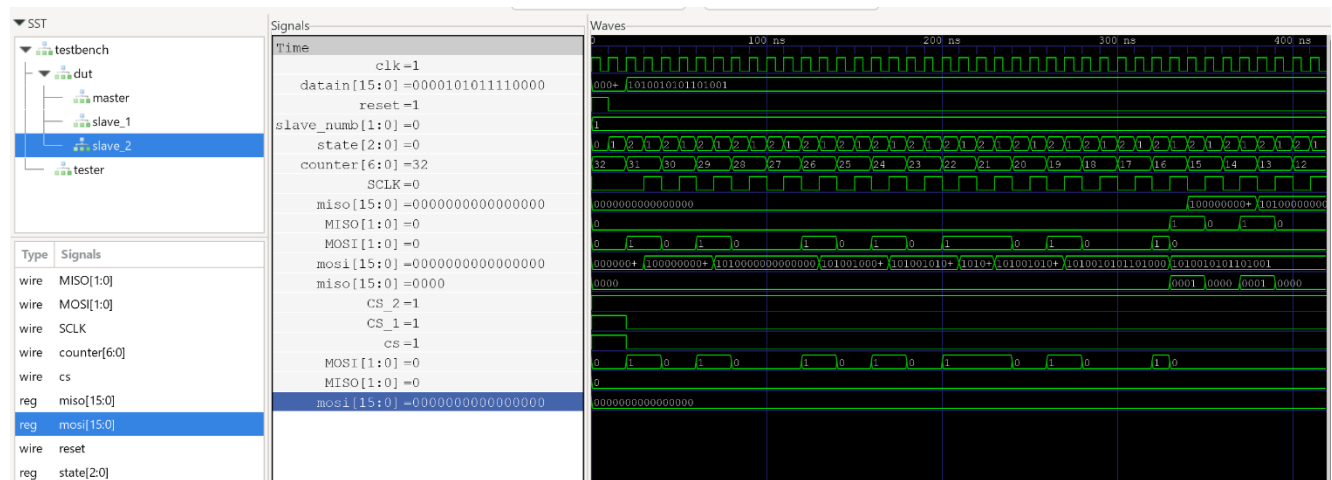


Figura 5. Recepción de datos del slave 2.

Conclusiones

Después de analizar los resultados de las pruebas realizadas se observó que el controlador funciona correctamente simulando el protocolo SPI e implementando dicha función con dos Slaves, los cuales recibían correctamente la información y la devolvían correctamente al Master.