

Universidad de Costa Rica

Ingeniería eléctrica

Circuitos digitales II

IE-0523

Laboratorio uno

Estudiante:

Brenda Romero Solano

Carné:

B96953

Profesor:

Ana Eugenia Sánchez Villalobos

Fecha de entrega:

07/04/2024

Primer ciclo

2024

Resumen

En este laboratorio, el objetivo era implementar un controlador para los semáforos peatonales de una calle específica, donde tanto vehículos como peatones compartían el espacio. El propósito fundamental de este controlador era prevenir la ocurrencia de accidentes al garantizar que los semáforos peatonales se activaran de manera segura y oportuna, evitando así situaciones peligrosas para los peatones que intentaban cruzar la calle.

El objetivo principal del controlador era asegurar que los semáforos peatonales se activaran únicamente en momentos seguros para que los peatones cruzaran la calle. Esto implicaba coordinar los cambios de estado de los semáforos peatonales con los semáforos para vehículos, de modo que se minimizara el riesgo de colisiones o atropellos.

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 antes del primer ciclo de reloj, los valores correspondientes a cada semáforo peatonal son no importa, esto debido a que al inicio no se estableció ningún valor inmediato para estas salidas, pero en el instante donde se ingresa al ciclo creciente del reloj, se aprecia que el semáforo a está en verde, por lo que se debe activar el semáforo peatonal a.

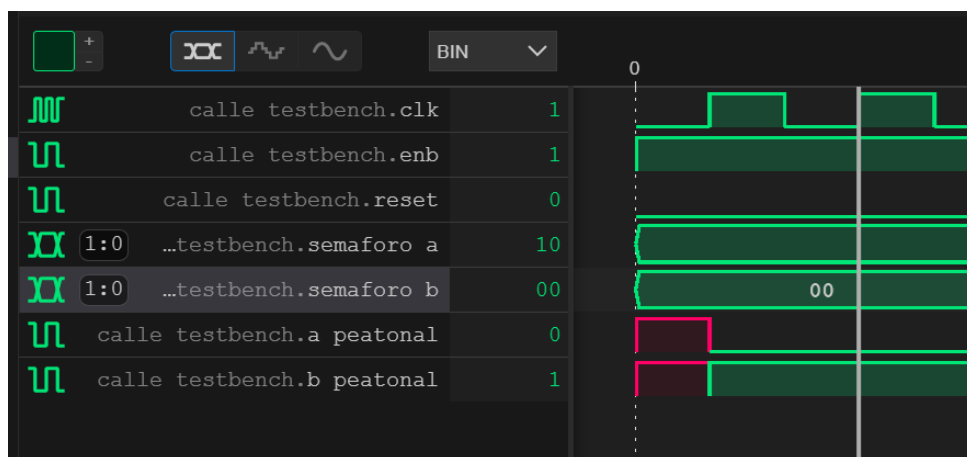


Figura 1. Primera prueba.

Una vez comprobado que el caso anterior se activó correctamente, se procedió a verificar que sucede si ambos semáforos por alguna razón se encontraran en verde, donde en la figura 2, antes de los 20 ns de la simulación, podemos apreciar que ninguno de los semáforos peatonales se activa. Además, cabe destacar que antes de que el semáforo a cambie a verde, este tuvo que pasar por amarillo antes, y en el instante en que este lo hace, y se detecte en el lado creciente del ciclo de reloj correspondiente, el semáforo b se apaga ya que podría ser peligroso que alguna persona intente cruzar en este momento.

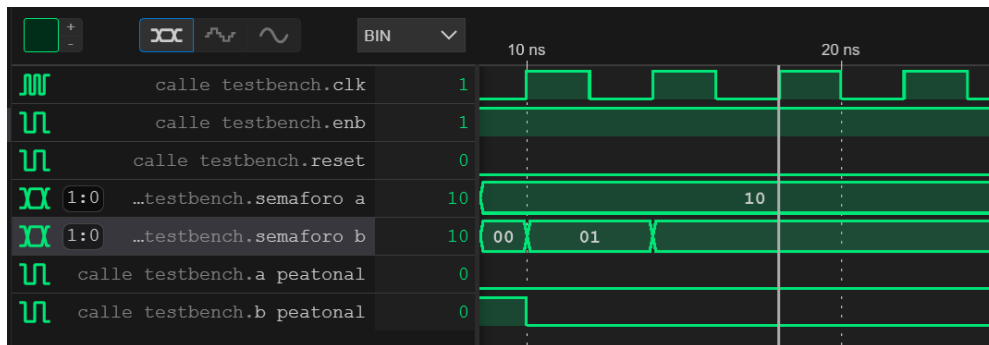


Figura 2. Segunda prueba.

Seguidamente, en la figura 3, que corresponde a la tercera prueba de este laboratorio, se confirmó que cuando el semáforo a, estuviera en amarillo, ningún semáforo peatonal se encendiera, además de este modo, el paso del semáforo a rojo para la siguiente prueba se realizaría de siguiendo la lógica del funcionamiento de un semáforo convencional.

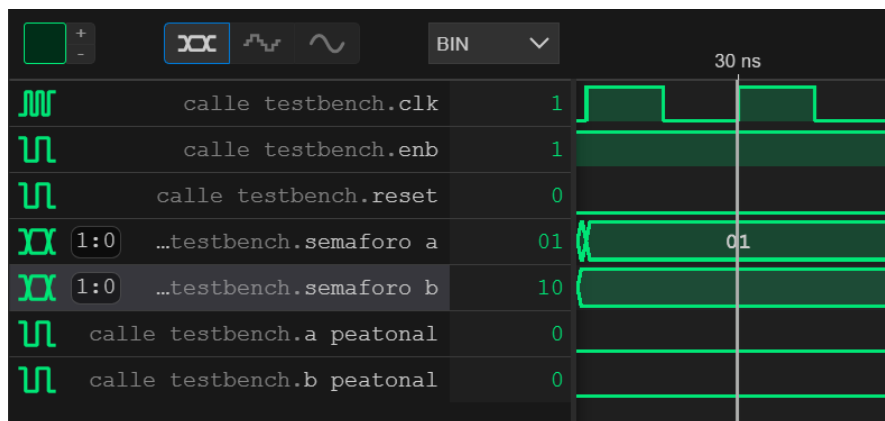


Figura 3. Tercera prueba.

Posteriormente, se verifico que el semáforo peatonal a funciona correctamente, ya que cuando el semáforo a estuvo en rojo, y el semáforo b en verde, la salida que corresponde a dicha señal se encendió de manera correcta, lo cual se puede apreciar en la figura 4, mostrada a continuación.

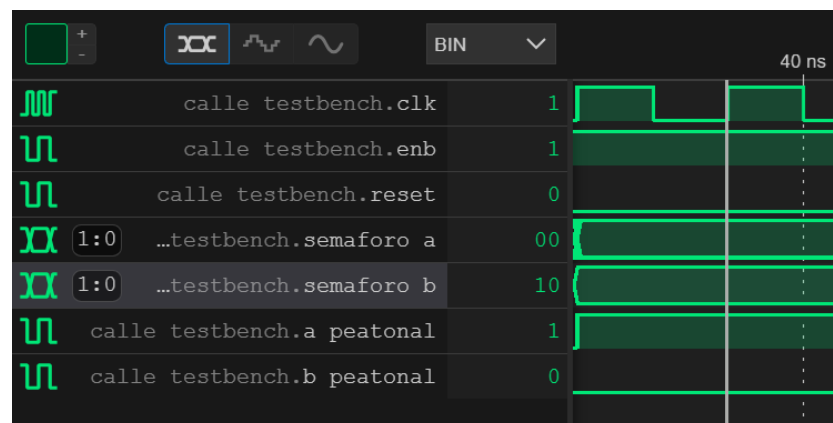


Figura 4. Cuarta prueba realizada.

Después, se confirmó que, si la entrada del reset se activa en algún momento, las salidas se apaguen en el momento adecuado, y que en el momento donde se apague esta entrada, se active la señal adecuada a la situación actual, esto último presente en la figura 5.

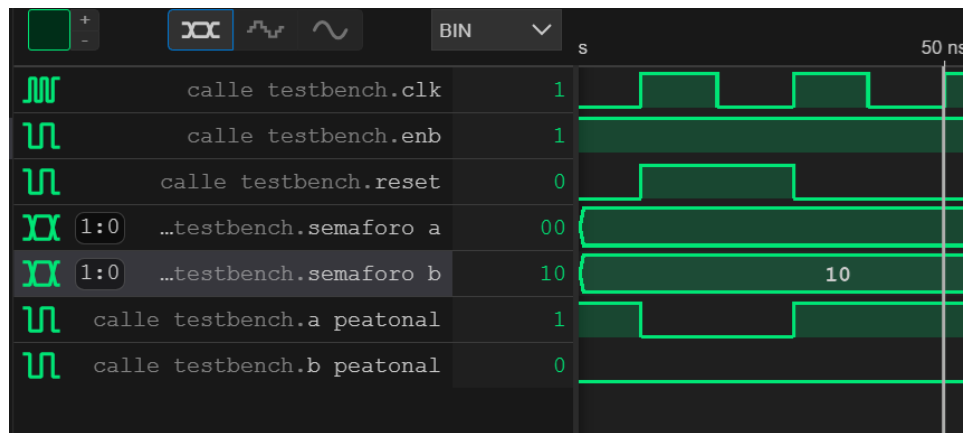


Figura 5. Quinta prueba realizada.

Luego se procedió a pasar a la señal del semáforo b del color verde al amarillo, con el fin de preparar la prueba 6, observada en la figura 6, donde se apagó la entrada eneble, que se encarga de revisar si el sistema esta activado o no, de modo que el sistema respondiera apagando todos los semáforos peatonales de la calle simulada.

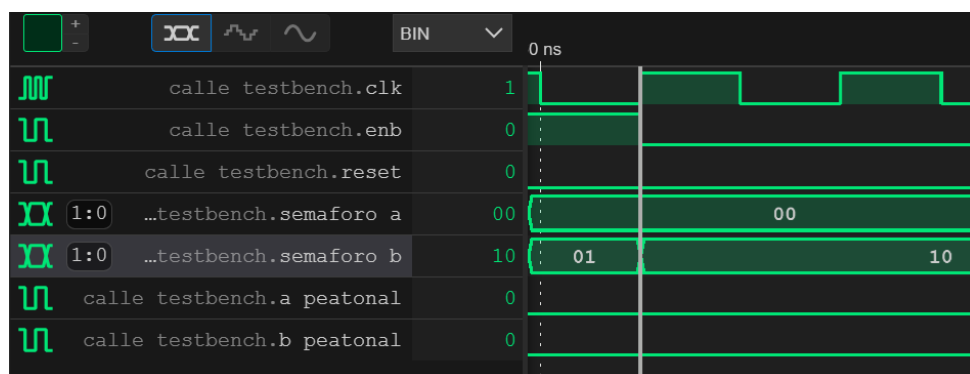


Figura 6. Sexta prueba del sistema

Finalmente se comprobó que cuando se volviera a activar la entrada eneble, el sistema volviera a responder como corresponde, en este caso como ambos semáforos estaban en amarillo, no se activó ninguna salida. Lo anterior se puede observar en la figura 7.

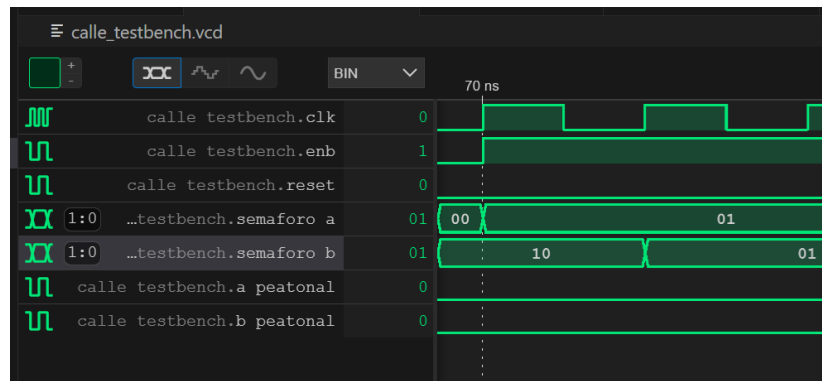


Figura 7. Séptima prueba del sistema

Conclusiones

Después de analizar detenidamente los resultados de las pruebas realizadas se observó que los semáforos peatonales respondieron adecuadamente a los cambios los semáforos principales, mostrando los colores correspondientes en cada situación. Esto demuestra que el diseño y la implementación del controlador del semáforo peatonal a y b son efectivos y confiables, por lo que se demuestra que el sistema garantiza la seguridad al coordinar los semáforos peatonales con los principales. Por ejemplo, cuando ambos semáforos principales estaban en verde, ninguno de los semáforos peatonales se activaba para evitar confusiones o situaciones peligrosas para los peatones.

Aspectos a mejorar

Pese a ser un laboratorio relativamente sencillo, debo de leer con más atención las indicaciones ya que en un inicio confundí que semáforo debía activarse para evitar accidente.