

Tarea #5

(Entrega miércoles 25 de abril de 2018))

Descripción estructural del registro desplazable de 4 bits: síntesis automática

*****OJO***** Al igual que en la **Tarea #1** tome el tiempo que demora en hacer cada una de las cosas solicitadas: búsqueda de información, diseño, elaboración de las pruebas, ejecución de las simulaciones, etc.

Evaluación

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1. Funcionamiento del diseño: | |
| a. Descripción sintetizada | 50% |
| b. Pruebas y verificador | 20% |
| c. Caracterización del diseño | 20% |
| 2. Reporte del Proyecto | 5% |
| 3. Presentación del Proyecto | 5% |

Trabajo a realizar sobre el dispositivo a diseñar

Para esta tarea se deben completar los siguientes puntos:

1. Obtenga una segunda descripción estructural a partir del programa de síntesis Yosys. Busque una librería de elementos lógicos para hacer el mapeo tecnológico correspondiente. En detalle se deberían completar las siguientes tareas:
 - a. Realice la síntesis de alto nivel del diseño conductual del registro desplazable. Esto produce una descripción estructural genérica (RTLIL) que no depende de una tecnología en particular. Los componentes usados en esta descripción corresponden a los de la biblioteca interna del sintetizador Yosys.
 - b. Verifique que la descripción estructural genérica funciona usando el verificador automático ya construido.
 - c. Seleccione una biblioteca con una tecnología comercial disponible para realizar el mapeo tecnológico del diseño. Esto produce una descripción estructural usando componentes comercialmente disponibles. Para esta tarea puede usar *cmos_cells.lib*.
 - d. Verifique que la descripción estructural con el mapeo tecnológico pasa las pruebas usando el verificador automático. Use el archivo *cmos_cells.v* para la simulación.
 - e. Modifique el archivo *cmos_cells.v* para que la simulación tome en cuenta retardos. Verifique que el diseño sintetizado con el archivo *cmos_cells.v* modificado también funciona.
 - f. Busque los datos pertinentes y evalúe el diseño de la siguiente forma:
 - i. Número de componentes usados.

- ii. Una estimación el costo del diseño basado en la oferta de mercado de los componentes usados y el tiempo de desarrollo que se ha invertido en el proyecto.
 - iii. Frecuencia máxima de operación para cada uno de los modos de funcionamiento.
 - iv. Consumo de potencia a la frecuencia máxima de operación.
- g. Compare los dos diseños estructurales realizados, el de los componentes seleccionados manualmente y el realizado con el sintetizador. Comente las dos experiencias de diseño con detalles adicionales.

Guía para el reporte

Se debe entregar en forma electrónica un documento que incluya los siguientes puntos en a lo sumo 10 páginas de longitud:

1. **Resumen:** Breve (Media página máximo) descripción de todo el proyecto. Esta sección es fundamental pues puede determinar si el lector se interesa o no en leer los detalles del proyecto. Un resumen mal hecho puede esconder un excelente proyecto. El resumen debería incluir:
 - a) Descripción breve del sistema, es decir, qué hace. Incluya alguna característica que considere que distingue este diseño en particular.
 - b) Las pruebas que se realizaron y qué resultados se obtuvieron. Indique problemas que se tuvieron que considere importante resaltar.
 - c) Conclusiones más importantes y recomendaciones para un diseño posterior.
2. **Descripción Arquitectónica:** Incluye un diagrama de bloques con las señales más importantes que sirve como base para describir el funcionamiento del sistema. La descripción va en términos de lo que se espera que el sistema haga. Es decir, se debe detallar la funcionalidad del sistema, el protocolo de las señales que se usan para que funcionen cada una de las partes y las secuencias de eventos que se deben dar. Esta descripción podría ir acompañada de tablas de verdad, tablas de transición de estados, diagramas de estados, diagramas temporales, etc.
3. **Plan de Pruebas:** Aquí se deben enumerar, esto es, se debe presentar una **lista detallada** de las pruebas que se le van a hacer al diseño para verificar que está funcionando de acuerdo a las especificaciones dadas. La lista debe contener por lo menos los siguientes elementos i) Nombre/número de prueba, ii) Descripción de la prueba, y iii) Una indicación de si el diseño la falló o la pasó. Estas pruebas podrían incluir la generación de vectores de entrada para probar en forma exhaustiva todas las líneas de una tabla de verdad o tabla de estados, patrones aleatorios de entradas para tratar de causar errores en la respuesta del diseño, o patrones específicos que ejerciten un cierto modo de funcionamiento. Cada prueba debería ser claramente enumerada en el plan para que también se pueda hacer referencia a ella en el código del banco de pruebas del diseño.
4. **Instrucciones de utilización de la simulación:** Esta sección debe mostrar los comandos necesarios para hacer funcionar la simulación en todos los casos que especifica el plan de pruebas. Hay que suponer que el diseño de un grupo puede ser utilizado por otro grupo o el profesor. Si los resultados no se pueden repetir porque no se conocen los comandos para hacer funcionar la simulación entonces es como si el diseño no funcionara del todo.
5. **Ejemplos de los resultados:** Una descripción de los resultados más importantes acompañados de los diagramas temporales de la simulación (GTKWave) o cualquier otra salida que demuestre claramente el comportamiento descrito. No es necesario incluir una muestra exhaustiva de resultados, sino que los más representativos del diseño. El punto es mostrarle al lector los comportamientos más sobresalientes para formarle una idea clara del funcionamiento del diseño. Ya verá el lector si desea más detalles, entonces podrá correr una simulación.

- 6. Conclusiones y recomendaciones:** Basado en los resultados obtenidos se indica aquí qué se logró con el proyecto. Puede ser que se concluya que con el diseño propuesto se tiene una limitación en la velocidad de respuesta de... etc. O que con ciertas combinaciones de entradas el diseño se vuelve inestable o los resultados no son esperados. También se puede concluir qué ventajas o problemas encontraron al seguir el plan de trabajo. A raíz de las conclusiones se puede recomendar cómo se podría mejorar el diseño o que otras pruebas se le podrían hacer para garantizar su funcionamiento en otras condiciones que al principio no se consideraron, o también cómo se debería planear el siguiente proyecto para poder cumplirlo a tiempo.