Departamento de Ingeniería Electrónica

Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia Práctica No. 5. Diseño e implementación de Máquinas de estados

Guía - Grupo Viernes

**Objetivos**

1. Diseñar sistemas secuenciales con máquinas de estado.
2. Modelar máquinas de estado utilizando lenguaje VHDL.
3. Diseñar el controlador de teclado PS/2  en VHDL.

**Desarrollo**

En esta práctica usted se implementará un proyecto que requiere de maquinas de estado para su funcionamiento. Al final de la guía se presenta la descripción del proyecto a implementar.

Se debe realizar un diseño modular que diferencie claramente los módulos que contiene el circuito ( la unidad de control, manejo de gráficos, el hardware adicional requerido, etc). En el proyecto se utilizará la entrada de teclado y el Display VGA.

Siga el siguiente procedimiento:

2. Una vez analizada la descripción del circuito, realice la planeación del diseño y dibuje el diagrama de bloques de su circuito indicando los componentes secuenciales y combinacionales que utilizará.

3. Diseñe el diagrama de estados para máquina de estados que utilizara para el control dentro del circuito e implemente dicha máquina de estados en VHDL utilizando una descripción comportamental.

4. Diseñe cada uno de los bloques adicionales requeridos por su sistema utilizando lenguaje VHDL.

5. Simule y compruebe el correcto funcionamiento de cada uno de los bloques que diseño. Analice el reporte de síntesis, en particular, las secciones “HDL Synthesis Report”, “Advanced HDL Synthesis Report” y “Timing Report”.

6. Implemente su sistema secuencial completo en VHDL estructural haciendo la interconexión de todos los componentes previamente diseñados.

7. Simule su sistema completo y compruebe que cumple con la funcionalidad requerida. Analice el reporte de síntesis, en particular, las secciones “HDL Synthesis Report”, “Advanced HDL Synthesis Report” y “Timing Report”.

8. Implemente su sistema en la FPGA utilizando la tarjeta Basys3 y compruebe su correcto funcionamiento.

9. Escriba un informe sobre los pasos anteriores, incluya observaciones y conclusiones. Guárdelo como pdf. El informe debe contener los siguiente ítems:

- Cuso, Lab No. Nombres, apellidos y documento de identidad de los integrantes del Grupo, Fecha.

- Breve descripción del laboratorio realizado incluyendo los objetivos.

- Diagrama de bloques de su circuito con una descripción breve de los componentes (los nombres deben ser iguales a los utilizaos en la codificación VHDL).

- Breve resumen de los reportes de implementación.

- Discusión de los resultados obtenidos, indicando que el circuito funciona adecuadamente. Describa también diferencias respecto al funcionamiento propuesto en esta guía. Incluya también información sobre desempeño (*critical path* o frecuencia máxima de operación) y área que ocupa en la FPGA. Exponga las limitaciones de su diseño o los problemas de funcionamiento que haya detectado y las posibles causas. Describa las posibles mejoras que usted cree se pueden efectuar en el sistema y las razones para ello.

- Conclusiones.

10. Comprima el informe y el proyecto realizado con el Vivado de su diseño, y entréguelos en dos semanas a partir del inicio del laboratorio ( el circuito debe mostrarse funcionando en el laboratorio)

**Nota:** la entrega después de la fecha será penalizada disminuyendo un 20% por día de atraso.

**Calificación**

50% El funcionamiento correcto de su circuito. En el caso que el circuito funcione parcialmente, se recomienda verificar cada módulo y presentar el funcionamiento de los módulos, para reconocer algún porcentaje.

25% El informe.

25 % la sustentación de la implementación.

**Proyecto propuesto para la práctica 5 – Grupo lunes**

***Control de Acceso con Contraseña ( Teclado , VGA)***

Por razones de seguridad, el acceso a muchos lugares está restringido a solo ciertas personas. Los sistemas de control de acceso son los encargados de garantizar que en dichos lugares solo ingresen las personas que tengan la autorización para hacerlo. Este proyecto plantea el diseño e implementación de un sistema de control de acceso simple en el que el personal debe proporcionar un código personal y su contraseña. La interfaz del sistema es un teclado PS/2 y un monitor VGA. El proceso de acceso es como sigue: 1) el usuario ingresa su código personal de identificación (4 dígitos) a través desde teclado; 2) el Display se muestra el nombre del usuario (palabra clave) (almacenado correspondiente al código ingresado) y le pide ingresar su contraseña (4 dígitos); 3) el usuario ingresa la contraseña a través del teclado; 4) El sistema verifica la contraseña y permite el acceso si la contraseña es correcta o lo niega en caso de una contraseña equivocada, para mostrar si el código es correcto y el acceso es otorgado utilice leds; 5) finalmente el sistema de control de acceso vuelve a su estado de espera con el mensaje “Ingrese codigo”. La organización del display debe ser propuesta por cada grupo

El sistema debe soportar por lo menos 2 usuarios que se definen en la tabla siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grupo | Código : nombre de usuario (palabra clave) | Clave (4 dígitos) |
| 1 | 0001 : lelo  1000: lako | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 2 | 0010 : liss  0100: nili | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 3 | 0010 : nali  0100: noni | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 4 | 1110 : loki  0111: kilo | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 5 | 1100 : gina  1100: tibu | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 6 | 0101 : pipa  1010: tiko | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 7 | 0011 : cato  1100: teko | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |
| 8 | 0110 : leno  1001: tuso | Los últimos 4 dígitos de la cédula 1  Los últimos 4 dígitos de la cédula 2 |

Referencias útiles

[1] <https://eewiki.net/pages/viewpage.action?pageId=28278929>

[2] <https://reference.digilentinc.com/basys3/refmanual>

[3]<https://reference.digilentinc.com/learn/programmable-logic/tutorials/basys-3-keyboard-demo/start>