



DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA
FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Informe de Practica Nº 5
TITULO PRÁCTICA

Asignatura: 26514
Ingeniería Electrónica

Autores:
Jalil, Simón – Registro 26514
Pelaez, Pablo – Registro 26506

2º Semestre
Año 2019

Contenido mínimo de secciones

El informe deberá contener, salvo circunstancias adicionales, las siguientes secciones:

1 Introducción.

Objetivos

- Utilización de las instrucciones secuenciales, concurrentes y paquetes aprendidos en clase.
- Interpretación de información especificada en hojas de datos o especificaciones de diseño.
- Familiarizarse con el DE2-115 Cyclone IV development kit board. Uso de un constraint file para asignación de pines de I/O, pulsadores, switches y LEDs.
- Uso de la herramienta MegaWizard para la implementación de un DLL o PLL para generar un reloj de baja frecuencia (opcional).
- Uso de código VHDL genérico para inferir una memoria de solo lectura tipo ROM.
- Uso de la herramienta MegaWizard para la implementación de una memoria de solo lectura tipo ROM (opcional).
- Simulación a nivel de compuerta o post-place and route.
- Configuración del FPGA.
- Comunicación entre el módulo descrito e implementado en el Cyclone IV y una PC a través del puerto RS-232.

2 Contenido.

2.1 Descripción

Realizar la descripción en VHDL de un sistema digital que transmita datos en forma serie según el protocolo RS-232 y muestre los datos recibidos y transmitidos en un LCD (esto ultimo es opcional). Implementar el diseño en el DE2-115 development kit.

El dato a transmitir debe tener el formato detallado de la figura 1, con la siguiente configuración:

- **1 bit de start**
- **8 bits de datos**
- **Paridad par**
- **1 bit de stop**
- **Frecuencia de recepción/transmisión por defecto es de 9600 bauds, con la posibilidad de cambiar la velocidad de Rx/Tx a 4800, 38400, 115200 bauds, seleccionadas por las llaves disponibles en el board.**

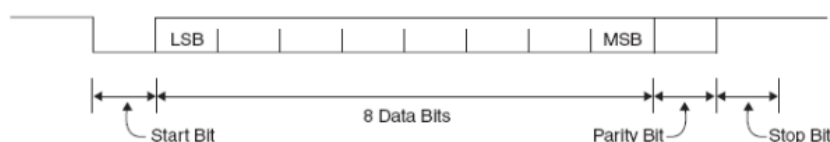


Figura N°1: RS-232 formato de transmisión.

El protocolo RS232 fue diseñado para comunicación punto a punto, en donde se tiene una computadora que se encuentra transmitiendo hacia un equipo esclavo ubicado a distancias no mayores a 15 metros y a una velocidad máxima de 19200 bauds. Este tipo de transmisión es bastante

simple, pero también muy vulnerable al ruido aditivo en la línea y por esta razón es empleada para comunicación a distancias cortas.

En general, en la transmisión RS232, las cadenas de datos son caracteres ASCII, los cuales incluyen los códigos de letras, números y signos de puntuación, además de caracteres especiales. Se trata de un estándar orientado a la transmisión de texto.

El formato de transmisión de datos en las señales Tx y Rx del estándar RS232, se muestra en la figura 1. Se trata de una señal bipolar, normalmente entre +10 y -10 Voltios, con formato asíncrono.

El bit de inicio (start bit) tiene como función proporcionar, mediante el flanco ascendente, la señal de sincronía para que el circuito receptor pueda muestrear el resto de los 8 bits de datos. La velocidad de transmisión define el periodo de cada uno de los bits. Por ejemplo, una velocidad de 1200 bps opera con una duración de 833 us por cada bit. A 9600 bps, se tendrían 104 us por bit.

Al final de la trama de 8 bits, se generan los llamados bits de paro(stop bits) cuya función es regresar la señal al estado bajo para preparar el siguiente flanco ascendente del bit de inicio. La transmisión se conoce como "asíncrona", dado que no se requiere una señal separada para sincronía, sino que cada carácter incluye tanto los 8 bits de datos como los bits de inicio y de paro para establecerla.

Para la conexión se utiliza un cable con conectores DB9, con nueve señales, como el mostrado en la figura N°2. Adicionalmente a las señales de datos transmitidos y recibidos TX, RX, la norma original RS232 incluye definiciones para señales de control (handshake signals) que se usan para varias funciones auxiliares en el protocolo de envío y recepción de datos, así como para el diagnóstico de fallas.

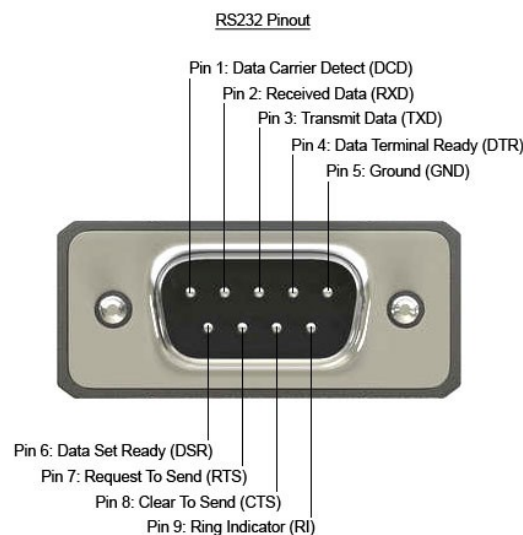


Figura N°2: Conector DB9.

Para la esta practica se remitió unicamente a las señales de transmisión TX, recepción RX y tierra GND, dejando sin utilizarse el resto de las señales. Además cabe destacar que utilizamos un interfaz DB9 a USB para la comunicación de la placa con la PC. Como se aprecia en la figura N.º3.



Figura N.º3: Interfaz DB9 a USB.

Una vez sentada las bases de lo que representa el protocolo de comunicación RS232 se continua con el diseño del mismo.

El proyecto en si se puede resumir en el siguiente esquema presentado en la figura N°4:

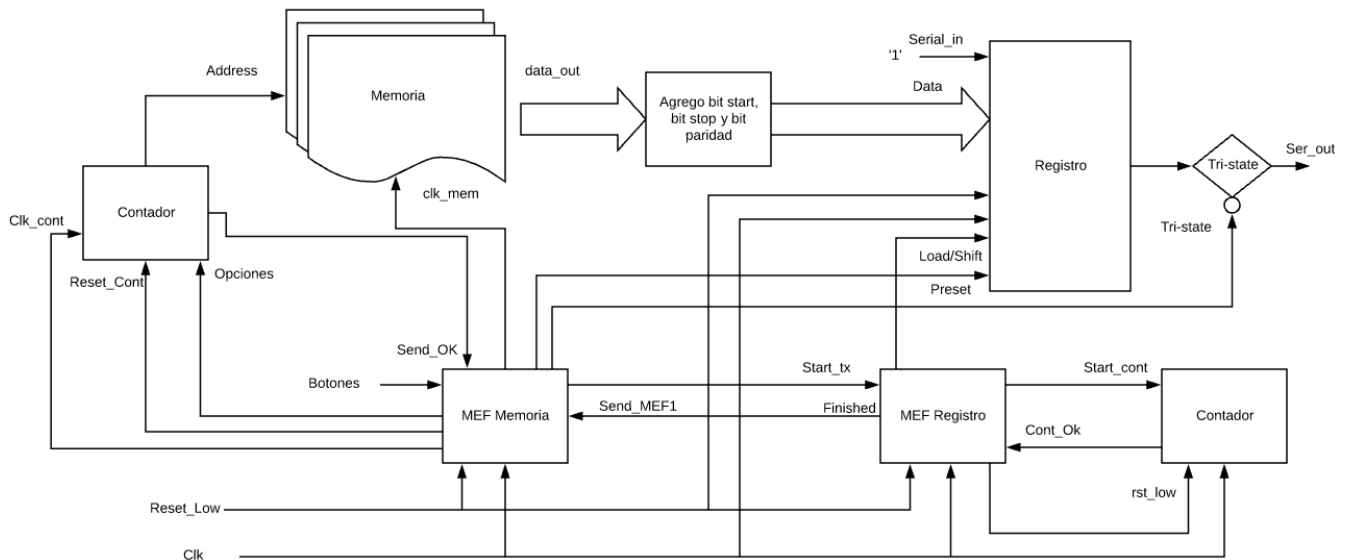


Figura N°4: Esquema principal del proyecto.

Para la realización de una manera mas ordenada del proyecto, se estipulo al inicio del mismo la división de dos partes: Parte A y parte B donde las mismas comprenden ciertas áreas del esquema:

- Parte A: Registro, Contador de registro y maquina de estado que controla al registro.
- Parte B: Memoria ROM, contador de memoria, maquina de estados que controla la memoria.

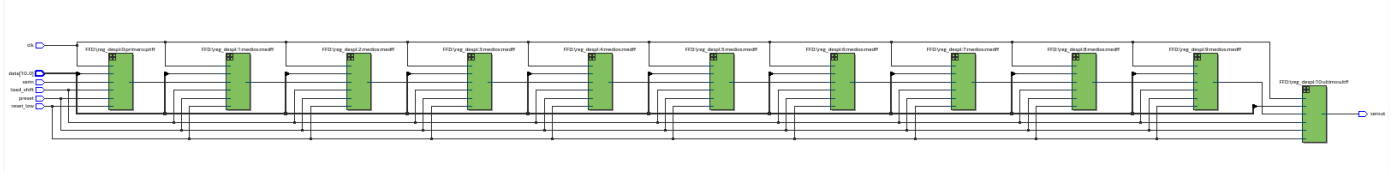
2.2 Parte A

2.2.1 Registro

Una colección de dos o mas flip-flops D con una entrada de reloj en común se denomina un *registro*. Los registros se utilizan con frecuencia para almacenar una colección de bits relacionados, tal como un byte de datos. Sin embargo, un registro simple también puede ser empleado para almacenar bits de datos sin relación o información de control; la única restricción real es que todos los bits se almacenan utilizando la misma señal de reloj.

Un *registro de corrimiento* es un registro de n bits con una disposición para recorrer sus datos almacenados por una posición de bit en cada tic de reloj.

Para esta práctica se requerirá de un registro de corrimiento de entrada serie y paralela, y salida serie. La entrada paralela se utiliza para depositar en el registro la palabra a transmitir de manera serie a través de acertar la señal de registro LOAD/SHIFT en '1', el cual es una palabra de 11 bits (start, dato 8 bits, bit paridad, stop), ahora la entrada serie nos servirá para depositar un '1' lógico en caso de que no haya transferencia y transferirlo en forma serie colocando la señal LOAD/SHIFT en '0'.



2.3 Parte B

3 Conclusiones.

Debe resumir los puntos fundamentales del trabajo y servir de síntesis del trabajo a aquella persona interesada en el trabajo.

4 Referencias.

Deberán citarse todas las fuentes consultadas para la elaboración del trabajo. Especialmente relevante en trabajos académicos o informes técnicos de investigación donde sea necesario evaluar el proceso seguido para la elaboración del mismo de cara a evaluar la veracidad, validez y calidad de su contenido.

5 Numeración de Título y subtítulos, tamaño de letra

Ejemplo:

1 Título

(Tamaño 15)

1.1 Primer Subtítulo

(Tamaño 13)

1.1.1 Segundo Subtítulo

(Tamaño 12)

Nota: Máxima cantidad de niveles de títulos referencia: 3