

Orfanato ahorrador

Maria F. Triviño C. Daryhen A. Viancha P.

davianchap, mftrivino ...@unal.edu.co

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Universidad Nacional de Colombia.

Bogotá, Colombia.

Abstract—We did the prototype of an automation project, in which we automate the lights of a room where little children are sleeping.

Resumen—Se realizó el prototipo de un proyecto de domótica, en el cual se automatizan las luces de una habitación en la que duermen niños pequeños.

I. INTRODUCCIÓN

En este informe se habla sobre el proyecto realizado en Electrónica Digital I, en el cual se implementan periféricos con el fin de usarlos para la automatización de luces y ciertas alarmas necesarias dentro del prototipo de la habitación de un orfanato.

II. ANTECEDENTES

Como antecedentes se usaron proyectos de domótica en Arduino [1], como también tutoriales de los periféricos usados en FPGA [2],[3], y los periféricos hechos anteriormente por nuestros compañeros del curso de Electrónica Digital I [4].

Como referentes en costos, miramos los diferentes dispositivos que cumplen una o varias funciones de las que estamos proponiendo en algunas tiendas del país [5].

III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se tiene un orfanato en el cual el consumo por dejar las luces encendidas más de lo debido es muy alto. Dada la corta edad de los niños, es complicado resolver el problema por medio de sólo concientización.

IV. JUSTIFICACIÓN

- Módulo de ultrasonido: se usa para detectar interacción en la habitación durante un rango de tiempo determinado.
- Pantalla LCD: muestra la hora en pantalla durante todo el tiempo y en cierta franja horaria avisa si hay interacción en la habitación.
- Fotorresistor: mide la intensidad de la luz del ambiente.

- Buzzer: lanza una alarma cuando los niños se deben despertar y una hora antes de apagar las luces.
- Control de tiempo: simula las horas del día para poder poner condiciones.

V. OBJETIVOS

Solucionar un problema de domótica en el prototipo de un orfanato.

- Disminuir el gasto de energía de la casa y con esto optimizar los gastos mensuales.
- Realizar una casa amigable con el medio ambiente, por medio de sensores que limitan el uso de las luces.

VI. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

A continuación se muestra la estructura del proyecto y sus periféricos principales.

En la figura 1, se muestra el diagrama de bloques que seguimos para realizar el proyecto. Aquí, se PUEDE VER que nuestras entradas son únicamente el sensor de ultrasonido y la fotorresistencia, sin embargo, como salidas tenemos las luces, la alarma del buzzer y los dos tipos de información que puede mostrar la pantalla LCD.

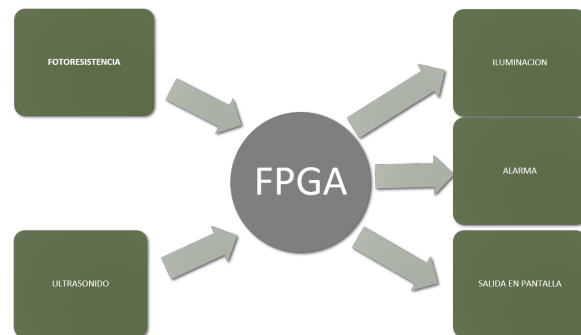


Figure 1. Diagrama de bloques.

En la figura 2, observamos la simulación completa del proyecto, teniendo en cuenta los 2 periféricos más importantes, el ultrasonido y la LCD.

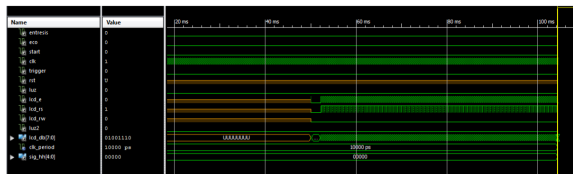


Figure 2. Simulación periféricos integrados.

En la figura 3, se realiza la simulación de la pantalla LCD antes de ser implementada al proyecto. Se observa que a la LCD le toma un tiempo de 50mS iniciar su funcionamiento, durante este tiempo se prepara y se inicializa para que espere las tramas de datos que contienen la información a visualizar, este proceso sucede cada vez que se desea enviar información a ella. Aunque comparada con la velocidad del reloj de la FPGA parezca un proceso lento, es más que suficiente para que el ojo humano no perciba diferencia entre un registro y el otro.

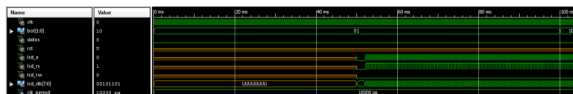


Figure 3. Simulación pantalla LCD.

La figura 4, muestra la simulación del módulo de ultrasonido en su código individual. Este dispositivo funciona a manera de eco localizador, donde por medio de un pulso de arranque se envía un sonido de alta frecuencia y se espera su eco para calcular la distancia. Este proceso está sujeto a la velocidad del sonido y a la sensibilidad del del módulo de ultrasonido utilizado, por esto toma 60ms realizar una medición de distancia.

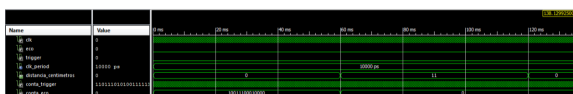


Figure 4. Simulación módulo de ultrasonido.

La figura 5, muestra el diagrama RTL de la LCD obtenido en ISE, es posible observar cuáles son las entradas necesarias para su funcionamiento y cuáles son las señales de salida que completan la comunicación con la LCD.

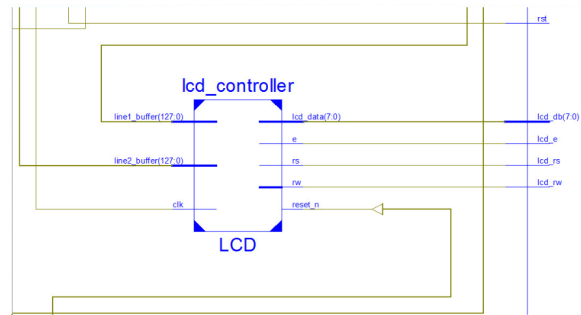


Figure 5. RTL pantalla.

La figura 6, muestra el diagrama RTL del ultrasonido obtenido en ISE, se puede observar cada una de las entradas y salidas del dispositivo y como trigger sale hacia el ultrasonido y eco retorna como respuesta de este. Luego de procesar la información vemos la salida de distancia en centímetros completando el funcionamiento de este módulo.

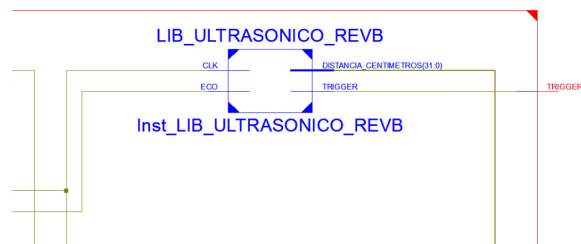


Figure 6. RTL ultrasonido.

La figura 7, muestra el diagrama RTL del reloj obtenido en ISE, en el cual se pueden observar las 2 funciones que cumple este bloque. Primero, está compuesto por una máquina de estados que cuenta las 24 horas del día y es mostrada de 2 formas diferentes, en 4 bits como un número y en 127 bits como una trama para la LCD. También, cumple la función de alarma para la hora de dormir y de despertar para los niños por medio del buzzer.

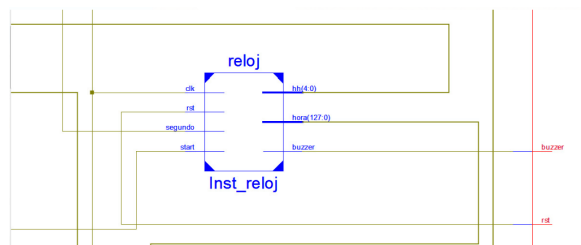


Figure 7. RTL reloj.

Se tuvieron problemas implementando el código de la LCD, ya que individualmente funcionaba, pero cuando fue añadida a la máquina de estados no

entendíamos cómo refrescar la información mostrada. Sin embargo, luego de hacer las respectivas averiguaciones nos pudimos dar cuenta que este dispositivo necesita una señal de reset diferente a la usada en el código completo, y que dicha señal debe funcionar a cada cambio que se realiza en pantalla.

También, se presentaron complicaciones al implementar el LED, ya que los pines de la tarjeta no podían proporcionarle la potencia necesaria para tener una luz lo suficientemente fuerte. Esto lo arreglamos poniendo un transistor BJT para prenderlo.

Por último, fue complicado implementar el buzzer, porque estábamos cerca de la fecha de entrega y no sabíamos cómo se usaba. Sin embargo, al igual que al LED, le pusimos un transistor 2N2222 y nos dio el resultado esperado.

VII. METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se siguió el cronograma de actividades para la implementación de las diferentes partes del código.

Lo primero que se realizó fue el código del módulo de ultrasonido, ya que era el periférico que nos correspondía para la clase. Posteriormente se implementó la LCD y la fotorresistencia. Para esta última, se caracterizaron los pines de la FPGA para saber cual era el 1 lógico.

Posteriormente, teniendo los periféricos por aparte, se definió la lógica del proyecto y se realizaron los módulos mostrados en la figura 8, con el fin de trabajar más cómodamente.

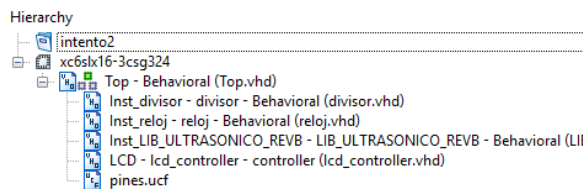


Figure 8. Módulos.

Luego, se pusieron el LED y el buzzer, ayudándonos de transistores 2N2222 para darle la potencia necesaria a estos implementos.

Por último, se implementó todo a la maqueta, usando circuitos impresos y buses de datos para mayor estética y comodidad.

VIII. LÍNEA DEL TIEMPO

En la figura 9 se muestra el cronograma de actividades del proyecto.

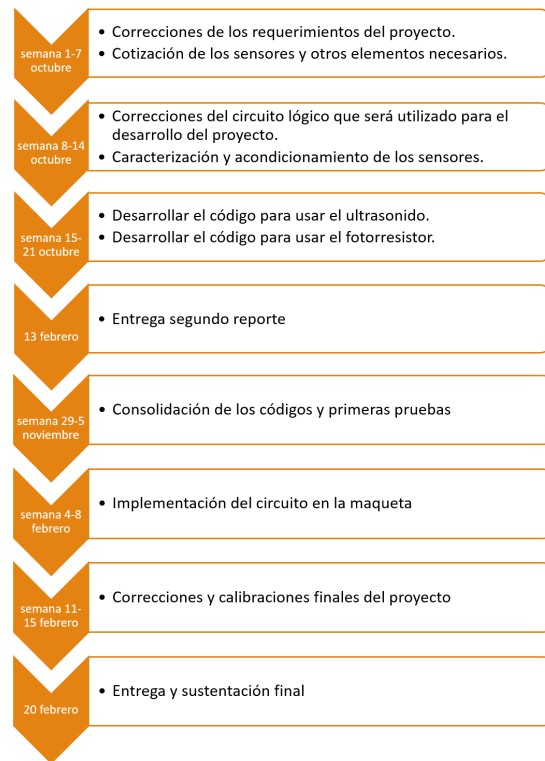


Figure 9. Cronograma de actividades.

IX. DISCUSIÓN

El proyecto es totalmente sustentable, eficiente y cumple con los objetivos propuestos. Sin embargo, para el mercado sería un sistema muy costoso comparado con los precios manejados en diferentes tiendas del país.

Para poder comercializar con nuestro producto es necesario recortar gastos innecesarios, por lo cual, sería viable usar una tarjeta más económica como un Arduino Mega o una Raspberry Pi si se requiere mayor eficiencia.

Por otro lado, fabricando el dispositivo en serie bajarían notablemente los costos, por lo cual sería un producto con posible venta en el mercado y con instalación sencilla en hogares.

X. CONCLUSIONES

Luego de haber concluido nuestro proyecto y ver su implementación final, podemos decir que es perfectamente viable implementar sistemas de domótica usando una FPGA y obtener resultados óptimos. Gracias a esta implementación se logró limitar completamente el uso de energía en horas innecesarias, reduciendo así el consumo de energía y por ende el gasto económico que esto representa.

También, se logró analizar y limitar el gasto energético en momentos donde el uso de luz parece ser

necesario, dándonos cuenta que la iluminación natural es más que suficiente para realizar las actividades cotidianas en el orfanato.

REFERENCES

- [1] fdr1929. (2014, junio 17) Tutorial Sensor Ultrasonido HCSR04 Arduino [Online]. Disponible en: www.youtube.com/watch?v=ILjgY2KVMWs
- [2] intescmx. (2015, julio 14) APLICACIÓN CON LIBRERÍA LCD - SENSOR ULTRASONICO (VHDL) [Online].Disponible en: www.youtube.com/watch?v=5xF44FTnhuo
- [3] intescmx. (2015, julio 13) LIBRERÍA LCD - VHDL [Online].Disponible en: www.youtube.com/watch?v=A7g4IkbV8PM
- [4] W.A. Quiroga., "Pantalla LCD", presentado en la clase de Electrónica Digital I, Bogotá, 2018.
- [5] Interruptor Luz inteligente [Online]. Disponible en: articulo.mercadolibre.com.co