

Restaurante inteligente

Harrison Angel Pineda, Santiago Cadena Alvarez
(hangelp, scadena) @unal.edu.co

Abstract—En el siguiente documento se presentará la elaboración de un restaurante inteligente que incluye un mesero inteligente (pantalla LCD), que interactúa con el usuario recibiendo sus órdenes mediante un teclado y/o una aplicación móvil, así como también mostrando el estado de su pedido y emitiendo un sonido (buzzer) cuando está listo; el pedido será entregado al usuario mediante una banda transportadora. Todo esto será controlado con una FPGA con ayuda del lenguaje VHDL.

Index Terms—Liquid Crystal Display (LCD), Teclado numérico matricial, Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART), Modulo Bluetooth, Buzzer, FPGA, VHDL, Finite State Machine (FSM).

I. OBJETIVOS

- Crear un restaurante inteligente que le dé a sus clientes la mejor experiencia y servicio.
- Optimizar la comunicación cliente-cocina y reducir la carga laboral de los trabajadores; mediante la automatización de la recepción, emisión y entrega de pedidos.
- Disminuir la interacción y contacto físico entre el personal y el cliente, mitigando la propagación de enfermedades.

II. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Existe una gran variedad de problemas en los restaurantes, provenientes en su mayoría de errores humanos por parte de los meseros y cocineros; en el caso de los meseros, se debe a que tienen demasiadas tareas a su cargo y al ser el principal canal de transmisión entre los clientes y la cocina, no pueden cometer ningún error en la recepción, emisión o entrega de ningún pedido u orden.

Los principales problemas y los que se van a tratar de resolver con la ayuda de este proyecto son:

- 1) Las fallas en el canal de transmisión cliente-cocina: tanto en la recepción como en la emisión de órdenes.
- 2) La incertidumbre e imposibilidad de seguimiento que tiene el cliente respecto a el estado de su pedido u orden.
- 3) Los posibles errores al momento de la entrega del pedido.

III. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la tecnología nos ha permitido automatizar muchos procesos y al mismo tiempo optimizarlos para que funcionen de la mejor manera; no se estaría cuerdo si no se utilizara esta herramienta para mejorar el servicio al cliente en los restaurantes, mediante la automatización de tareas tan laboriosas como las de los meseros, que no solo les quitaría una carga de encima y ayudaría a que se enfocaran en menos tareas, sino que generaría un mejor servicio y rendimiento en el restaurante.

IV. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL DISEÑO DEL CIRCUITO DIGITAL PROPUESTO

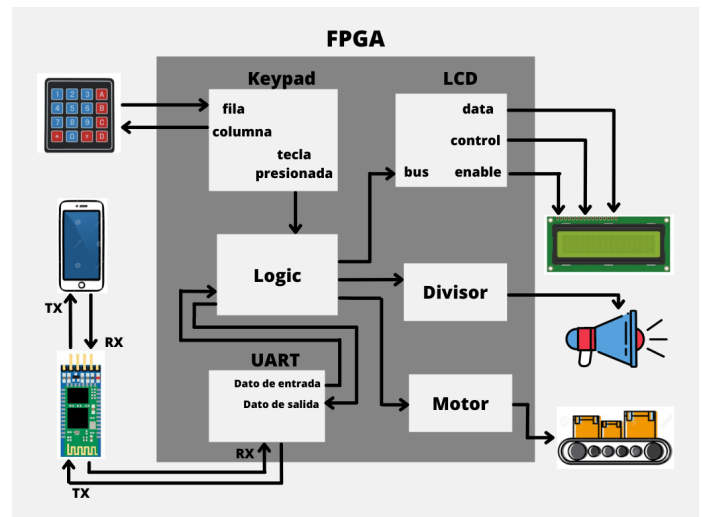


Fig. 1. Diagrama de bloques

V. TIMELINE

- **Semana 1 (3 de Diciembre):** Caracterización de los módulos de operación combinacional en la pantalla LCD, teclado matricial, buzzer junto con avance en la aplicación móvil.
- **Semana 2 (10 de Diciembre):** Simulación del teclado matricial y el protocolo UART con el módulo bluetooth e implementación de este con la app móvil.
- **Semana 3 (17 de Diciembre):** Caracterización del envío y recepción de información tanto en la app como en la FPGA.
- **Semana 4 (14 de Enero):** Construcción de la lógica secuencial integrando LCD, buzzer, teclado matricial y módulo bluetooth (parte 1).
- **Semana 5 (21 de Enero):** Construcción de la lógica secuencial integrando LCD, buzzer, teclado matricial y módulo bluetooth (parte 2).
- **Semana 6 (28 de Enero):** Acople de lógica secuencial con lógica combinacional en todos los periféricos.
- **Semana 7 (4 de Febrero):** Corrección de posibles bugs y glitches. Montaje del prototipo.

VI. DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo de este proyecto se divide en distintas etapas; La primera de ellas fue la programación de la pantalla LCD, para la cual fue necesario el previo estudio y lectura del datasheet para entender su funcionamiento y la forma de escribir en ella;

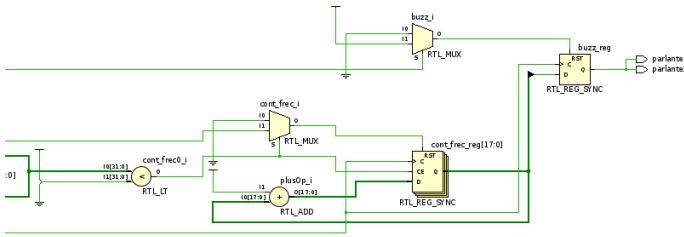


Fig. 8. RTL Bocina (Parte 2)

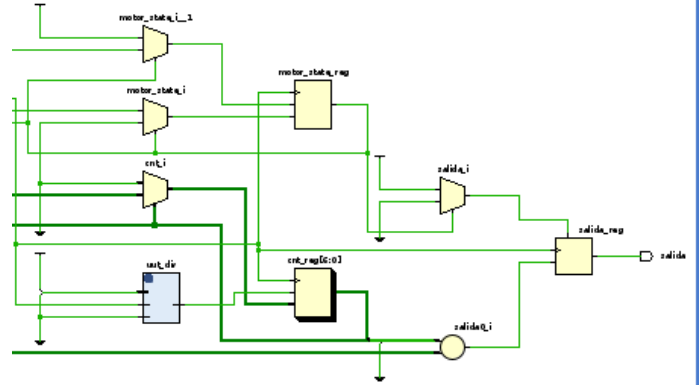


Fig. 12. RTL del Motorreductor (parte 2)

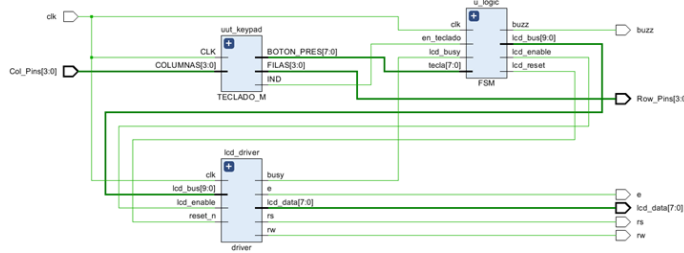


Fig. 9. RTL menú

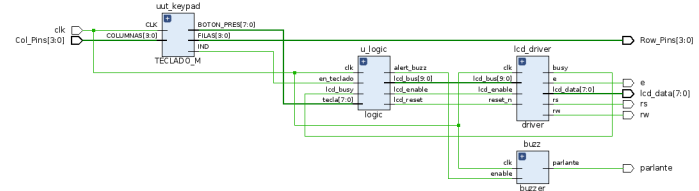


Fig. 13. RTL del programa completo

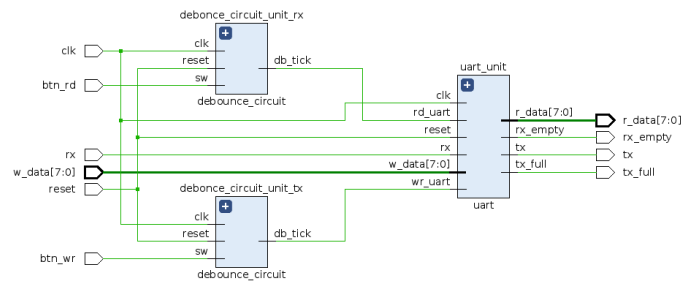


Fig. 10. RTL del controlador para Bluetooth

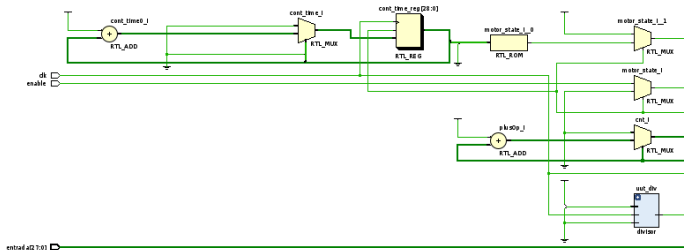


Fig. 11. RTL del Motorreductor (parte 1)

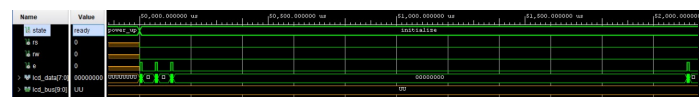


Fig. 14. Simulacion LCD (Parte 1)



Fig. 15. Simulacion LCD (Parte 2)

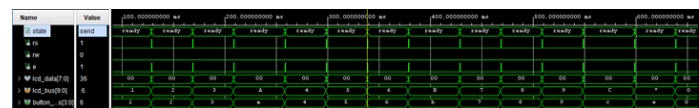


Fig. 16. Simulacion Teclado y LCD

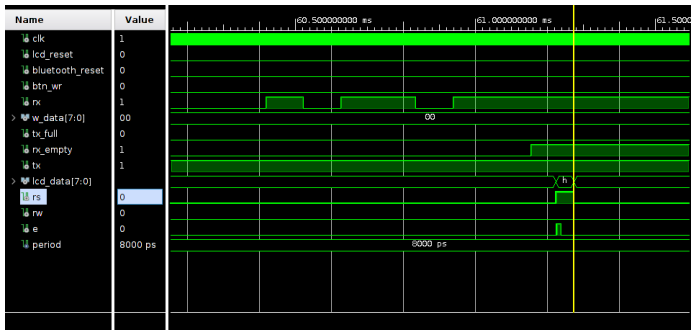


Fig. 17. Simulación del modulo bluetooth recibiendo e imprimiendo caracteres en la pantalla LCD (h)

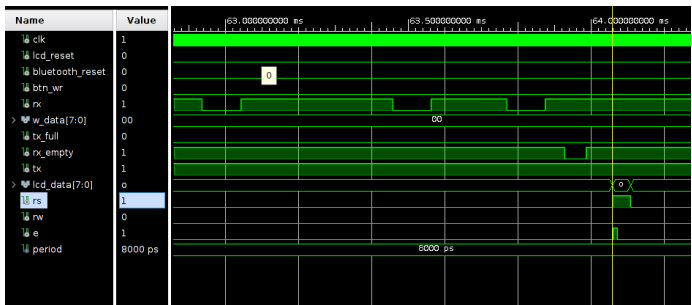


Fig. 18. Simulación del modulo bluetooth recibiendo e imprimiendo caracteres en la pantalla LCD (o)

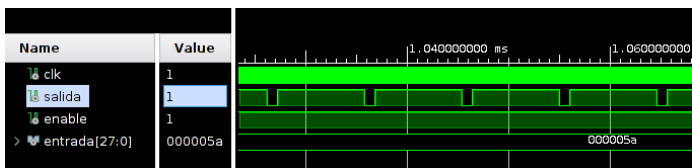


Fig. 19. Simulación del motor

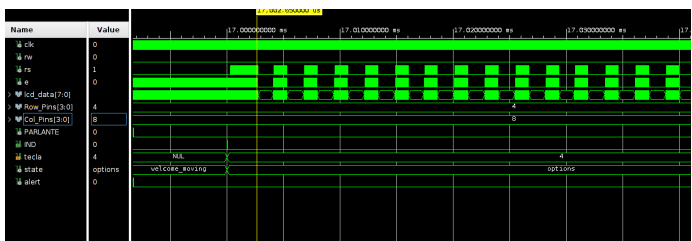


Fig. 20. Simulación del tercer estado del programa

D. Fotos del diseño en Placa Universal

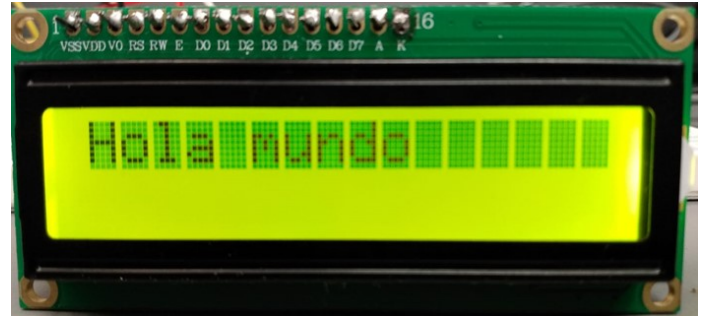


Fig. 21. "Hola mundo" en la LCD

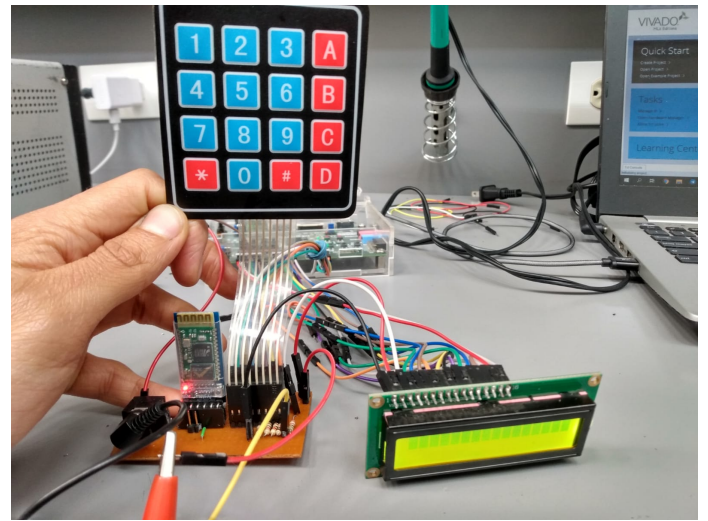


Fig. 22. Placa Universal

REFERENCES

- [1] *Text LCD Module*. [Online]. fpga4fun. [Online]. Available: <https://www.fpga4fun.com/TextLCDmodule.html>
- [2] PONG.PCHU, *FPGA PROTOTYPING BY VHDL EXAMPLES, XILINX SPARTAN-3VERSION*. U.S.A, Cleveland State University.