# **EZ-House**

Juan D, Bencardino P. Andrea Cruz Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 13 de Febrero de 2019.

Abstract—Descripción inicial del proyecto final de Electrónica Digital I. El proyecto surge de la necesidad de ahorrar energía en las casas, teniendo en cuenta que las personas no están consientes del estado de las luces, puertas y ventanas de su casa. Se propone el uso de un sistema automatizado, controlado de manera local desde cualquier punto del hogar.

soluciones de domótica presentes en el mercado. Además de que debe ser completamente seguro y aprueba de fallas.

Palabras claves—UART, domótica, LCD, luces, automatización.

### I. Introducción

In N la sociedad actual una de las preocupaciones más grandes es la de preservar el medio ambiente en todos los frentes posibles, y se usan ideas muy grandes para limpiar los mares y reducir la huya de carbono de las empresas, pero, muchas veces se olvida que la solución debe empezar en el hogar.

Las personas muchas veces no son consientes del estado de las luces, puertas y ventanas en sus casas, por simples descuidos cotidianos, lo que lleva a que se gasté más energía en luz y calefacción el hogar, lo cuál se podría corregir si la persona fuera más consiente del estado de los elementos de su hogar y pudiera controlarlos a voluntad.

# II. OBJETIVOS

- Dar a conocer el estado de luces y puertas en la casa.
- implementar un sistema de seguridad para el hogar.
- Habilitar el control remoto de luces y puertas.
- Implementar un prototipo funcional.

# III. DESCRIPCIÓN

Para poder resolver esta necesidad es necesario crear un sistema que sea fácil de entender para cualquier usuario y se pueda unir con todas las

# III-A. Diagrama de Bloques

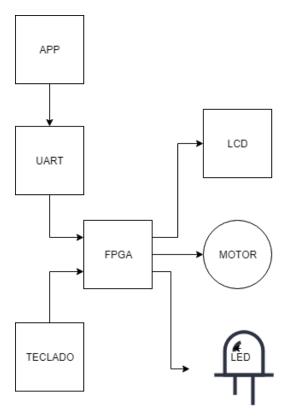


Figura 1: Diagrama de Bloques simplificado

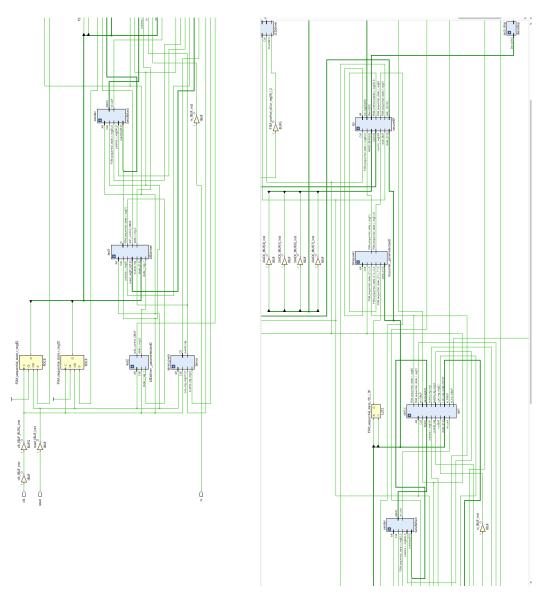


Figura 2: Diagrama de Bloques parte 1

Figura 3: Diagrama de Bloques parte 2

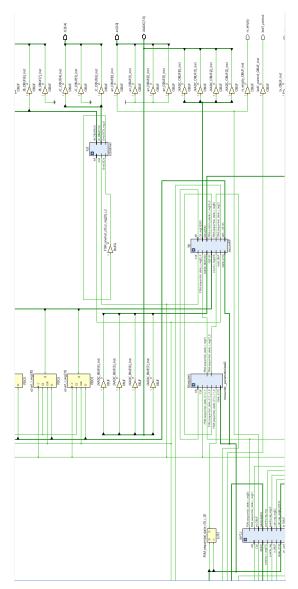


Figura 4: Diagrama de Bloques parte 3

# Material Costo (Unitario) Total FPGA \$540,000 \$540,000 Servomotor \$12,000 \$24,000 Módulo bluetooth UART \$15,000 \$15,000 LCD \$50,000 \$50,000 Teclado \$25,000 \$25,000 Horas hombre \$6,000 \$432,000 Componentes \$30,000 Materiales \$30,000 Imprevistos \$25,000 Total \$171,000

Figura 5: Rubros de materiales

### III-C. Funcionamiento

Con estos elementos se busca hacer un sistema que avise de manera local al usuario del estado de las luces y puertas de las casa, por medio de la pantalla LCD, además se quiere que por medio del bluetooth UART una aplicación del celular pueda mostrar también el estado de las luces y puertas de la casa, y que, además, pueda controlar el estado, prendiendo y apagando luces, abriendo y cerrando puertas.

# III-B. Listado de los Módulos

- Bluetooth UART.
- Pantalla LCD.
- Teclado.
- Celular.
- FPGA.

# III-D. Limitaciones

A la hora de probar este proyecto se debe tener en cuenta que no se puede implementar en un hogar real, ya que esto requiere interactuar con la red eléctrica el hogar, lo cuál resulta demasiado complejo. Se implementará en una maqueta con leds que se pueden alimentar con una fuente.

a meta principal es que el usuario pueda ver el estado de los elementos de su hogar, entonces el enfoque será en la interacción sencilla con el usuario.



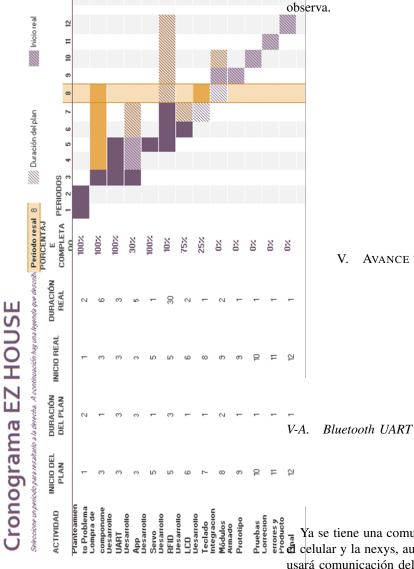


Figura 6: Cronograma.

Para hacer la simulación 9 se simularon dos módulos que se conectaban entre si, haciendo una

señal entre rx1 y tx2 y otra entre rx2 y tx1, por simplicidad ambas tenían la misma entrada y enviaban al presionar el mismo botón, por este motivo es que las señales tx y rx se ve que son las mismas (en la parte derecha de 9). Se puede observar que funciona ya que estamos transmitiendo el el valor 44(HEX) en ASCII, que es lo mismo que una "d"que en el siete segmentos se representa como un 42 en hexadecimal, que es lo que se puede ver en la simulación, al transmitir el byte cambia el valor de los siete segmentos, también se aprecian los dos picos del valor 44 en tx. se explica su posición al tener en cuenta que por UART se envía primero el bit menos significativo, por tanto al señal en serial debe tener la forma "00100010", que es lo que se

V. AVANCE Y SIMULACIONES

Ya se tiene una comunicación de doble vía entre de celular y la nexys, aunque en el proyecto sólo se usará comunicación del celular al módulo HC-05.

Con este proceso ya se logró abrir y cerrar una puerta desde el celular de manera inalámbrica. Usando para esto un servo, con dos estados, abierto y cerrado.

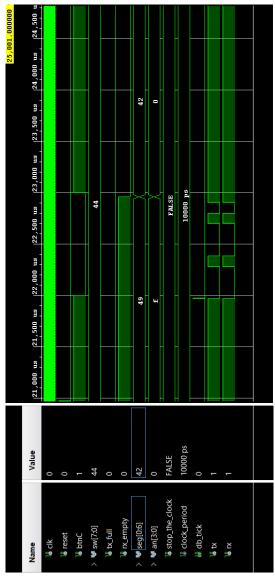


Figura 7: Cronograma.

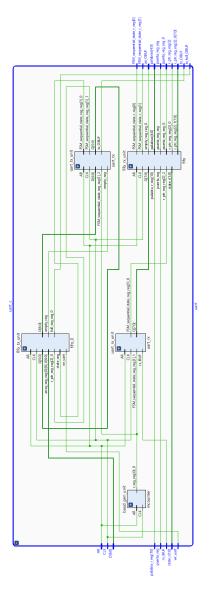


Figura 8: Uart.

Para hacer la simulación 8 se simularon dos módulos que se conectaban entre si, haciendo una señal entre rx1 y tx2 y otra entre rx2 y tx1, por simplicidad ambas tenían la misma entrada y enviaban al presionar el mismo botón, por este motivo es que las señales tx y rx se ve que son las mismas (en la parte derecha de 9). Se puede observar que funciona ya que estamos transmitiendo el el valor 44(HEX) en ASCII, que es lo mismo que una "d"que en el siete segmentos se representa como un 42 en hexadecimal, que es lo que se puede ver en la simulación, al transmitir el byte cambia el valor de los siete segmentos, también se aprecian los dos picos del valor 44 en tx. se explica su posición al tener en cuenta que por UART se envía primero el bit menos significativo, por tanto al señal en serial debe tener la forma "00100010", que es lo que se observa.

# V-C. LCD

Con la pantalla LCD se tuvo muchos problemas, debido a la fragilidad de esta, pero se logró que mostrara un mensaje de bienvenida al usuario.

### V-B. Teclado Matricial

Ya se logró identificar qué tecla es presionada por el usuario, decodificando el número cómo código ASCII ya que las comunicaciones entre módulos de todo el proyecto se están realizando en código ASCII.

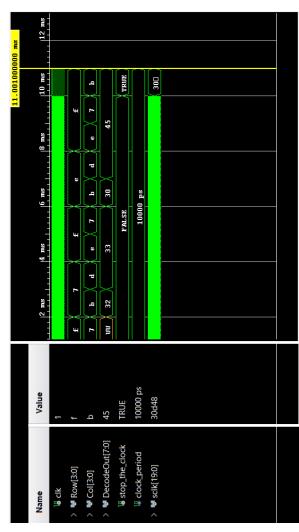


Figura 9: Teclado matricial.

Acá se puede ver cómo a diferentes valores de entrada (que son pulsos del botón) el reloj decide cuál es la tecla presionada en la misma fila. Dependiendo del valor que esté en la columna.

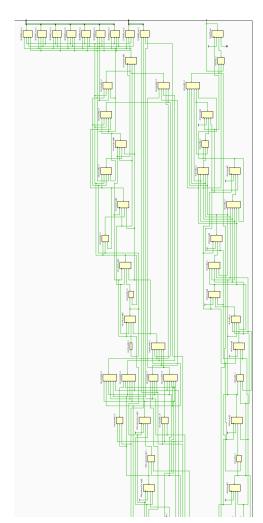


Figura 10: LCD

V-D. PWM con servo

El PWM fue la parte más sencilla del proyecto, ya que generar una señal PWM buena con una fpga es muy sencillo y de una muy buena calidad, añadido al hecho de que solo se tienen dos modos de funcionamiento para la puerta, se obtiene el siguiente esquema:

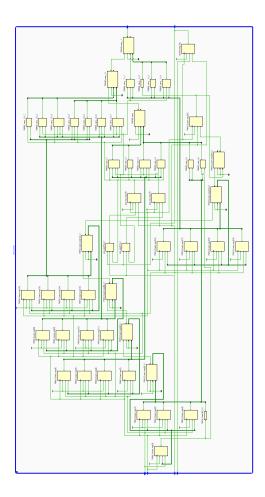


Figura 11: Servo

# VI. CONCLUSIONES

El proyecto tendrá enfoque en la interacción con el usuario, pero no se dejará de lado la parte de la automatización del proyecto, ya que todo se implementará en una maqueta completamente funcional.

A pesar que se tuvieron bastantes inconvenientes se logró tener el sistema de seguridad y la comunicación con el celular de manera adecuada.

Tal vez al usar solo una máquina de estados y no varias en cascada se pudo tener un resultado mucho mejor.