

# Prototipo de hogar inteligente, controlado desde un Smartphone

Wilson J. Almario, Jhon A. Ramirez.

## Resumen—

In this report we will propose a prototype of smart home controlled through the bluetooth technology, the prototype will have motor, sensor and a light bulb. **Index Terms—Bluetooth, domótica, FPGA.**

## I. INTRODUCCIÓN

La domótica ofrece a las personas una serie de factores que contribuyen con el mejoramiento de la calidad de vida del usuario: permite el ahorro energético, ya que ejecuta de manera inteligente todo lo relacionado con la iluminación, los electrodomésticos, el agua caliente del baño, etc. Promueve la accesibilidad, facilitando el manejo de las piezas del hogar a las personas que sufren de alguna discapacidad.[1]

## II. OBJETIVOS

### General

Desarrollar un prototipo de hogar inteligente controlado por una aplicación Android desde un Smartphone, la cual enviara y recibirá datos a una FPGA, utilizando tecnología Bluetooth. Representando el funcionamiento del sistema controlando, un sensor, un motor y una bombilla.

### Específicos

- Controlar desde una aplicación Android el encendido y apagado de una bombilla, permitiendo temporizar el tiempo de encendido de la bombilla.
- Controlar un motor DC que simulara la apertura y cierre de una persiana.
- Recibir señal de sensor, que indicara el nivel de luminosidad y basado en esto cerrara o abrirá las persianas, el nivel de luminosidad se indicara al usuario a través de la aplicación en Android

## III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, nos vemos en la necesidad de interactuar más fácil con el entorno que nos rodea y de esta forma adaptarse a los cambios que se presentan, poseemos mas equipos en nuestros hogares, y tener un control total de estos, ya sea por ejemplo control de consumo de energía, seguridad.etc. así surge la necesidad de tener un sistema que integre un control total del hogar haciendo las mínimas modificaciones en infraestructura de una manera practica y cómoda. Así una solución es el control desde un smartphone que permita el control inalámbrico, de un hogar usando tecnología bluetooth.

W. Almario: Código: 25451707 E-mail: Wjalmarior@unal.edu.co.  
J. Ramirez: Código: 25451553 E-mail: jharamirezma@unal.edu.co.

## IV. ANTECEDENTES

Los antecedentes en Colombia, de empresas que emprendieron en el negocio de la domótica, son escasos, siendo en Cartagena uno de los más importantes. Según la cámara de comercio existen pocas empresas dedicadas a la automatización de inmuebles y las que existen se dedican a ofrecer servicios eléctricos de refrigeración o seguridad. En Medellín se encontró una empresa que dedico estudios para la construcción de edificios multifamiliares inteligentes [2].

## V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO Y METODOLOGÍA

Lo primero que realizamos en este proyecto fue implementar la comunicacion del bluetooth con el protocolo UART y probarlo enviando y recibiendo informacion, al principio con una aplicacion encontrada en la play store. Ya teniendo la parte del protocolo diseñada, desarrollamos una aplicacion que enviara y recibiera datos de la FPGA. Esta aplicacion, para la parte de la comunicacion con el motor, cuenta con tres botones que envian, cada uno, un caracter el cual llega a la fpga como un codigo binario. EL primer boton, llamado "Up", envia un caracter que da la instruccion de mover el motor en un sentido, el boton "Down" funciona de manera similar, solo que el dato que toma la fpga da la instruccion de mover el motor en sentido contrario.

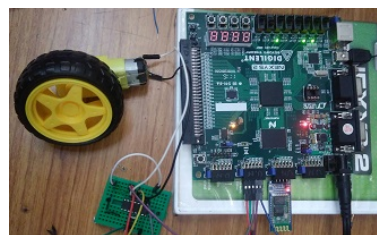


Figura 1. Montaje

La parte de la aplicacion del dimmer, cuenta con un deslizador y dos botones (On y Off). El deslizador envia 9 datos lo cuales al ser procesados por la FPGA, habilitan cada un un arreglo de resistencias las cuales están conectadas con el bombillo y así varían la intensidad de luz de este. Los botones on y off

La parte de recibir datos en la app, tiene una casilla que se habilita cuando el modulo envía un dato, esto simulando la presencia o no de una persona frente a un sensor infrarrojo.

La parte de comunicación entre el celular y el modulo de bluetooth, cuanta con dos botones y una etiqueta. El botón conectar establece la comunicación del modulo con el celular,

el botón desconectar deshabilita la conexión, mientras que la etiqueta me muestra en la aplicación si el modulo esta conectado, desconectado o si se presento algún problema de conexión.



Figura 2. Aplicación Desarrollada

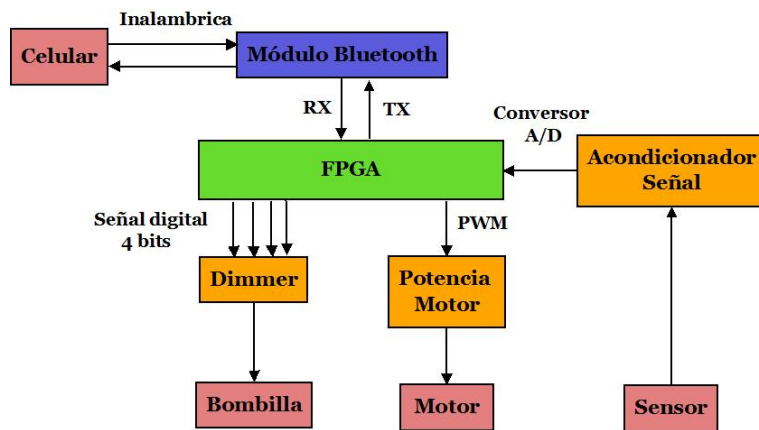


Figura 3. Diagrama

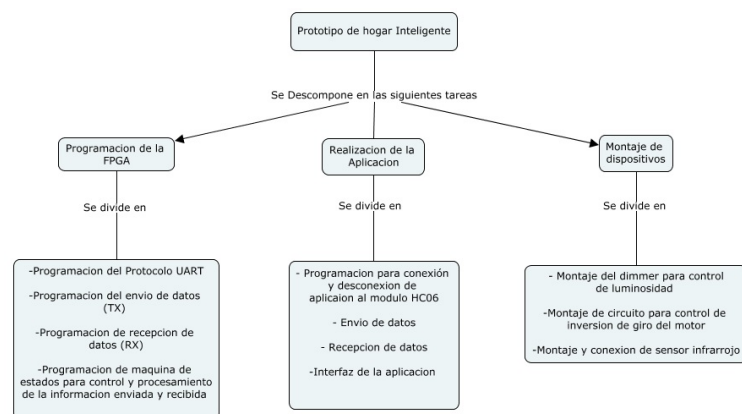


Figura 4. Desglose del proyecto

## VI. JUSTIFICACIÓN

La domótica permite mantener al usuario conectado con su hogar y le facilitar el diseño de su propio espacio, aparte de volver este más humano, personal y polifuncional, y que mejor que llevar a cabo este tipo de proyecto, mostrando que se puede utilizar un dispositivo de comunicación el cual se puede decir que la gran mayoría de gente encuentra en sus Smartp-hone, como lo es el bluetooth. Con este proyecto queremos mostrar que la domótica está muy cerca de ser una realidad y que esta llega para solucionar problemas de seguridad y ahorro de energía, aparte de mantenernos comunicados con un espacio que a la larga resultara más confortable para el usuario.

## VII. DIAGRAMA DE BLOQUES

En la figura 1 se muestra el diagrama de la solución del problema.

## VIII. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

A través de un mapa conceptual vamos a presentar el desglose de las partes del proyecto, para presentarlas como tareas mas pequeñas realizables. Estas son:

## IX. AVANCES PROYECTO

Al día de la entrega de este documento, se han realizado la mayoría de tareas. Respecto a la parte de la programación del protocolo, envío, recepción y realización de la maquina de estados.

En la parte de la aplicación android, se han logrado también la mayoría de las tareas, estando ya completas y funcionando bien las partes de envío de datos, conexión y desconexión de la aplicación al modulo, y la interfaz. La aplicación desarrollada se aprecia en la Figura 2.

### Desarrollo protocolo de comunicación

el protocolo de comunicación a utilizar es seria basado en UART ((universal asynchronos receiver/transmitter), el cual básicamente usa dos líneas TX y RX, Cada byte transmitido incluye un bit para sincronizar el reloj y uno bit más para detener la señal Figura 5.

Así para este protocolo se diseñaron dos máquinas de estado una para recepción de datos (Figura 6) y otra para transmisión de datos (Figura 7)

Así diseñamos un módulo UART que gestionara la comunicación BLuetooth (Ver figura 8)

Internamente este módulo tiene la estructura como se aprecia en la figura 9, básicamente se compone de tres bloques

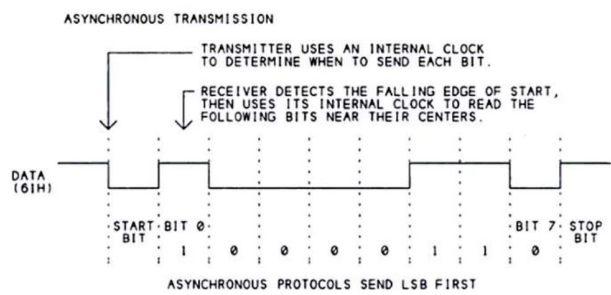


Figura 5. Protocolo

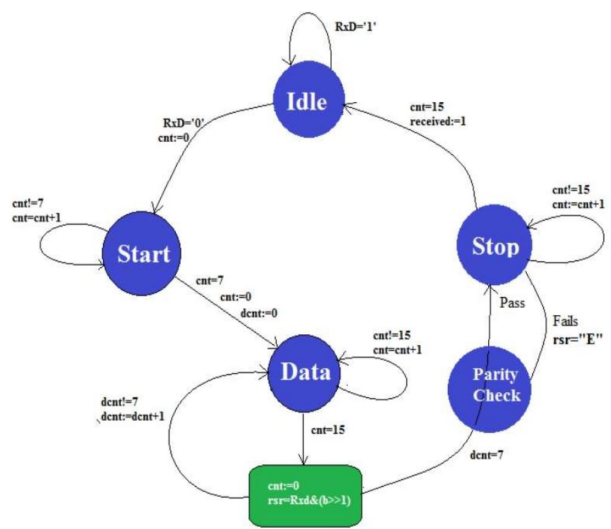


Figura 6. FSM RX

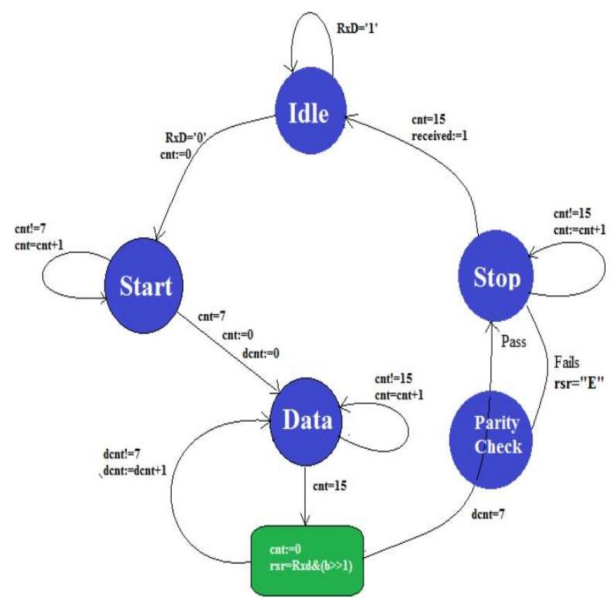


Figura 7. FSM TX

más, uno que es un divisor de frecuencia para que se genere la transmisión y recepción a 9600 baudios (bits por segundo), este va conectado al receptor y transmisor. Y otros dos bloques correspondientes a TX y RX como se diseñó en la máquina

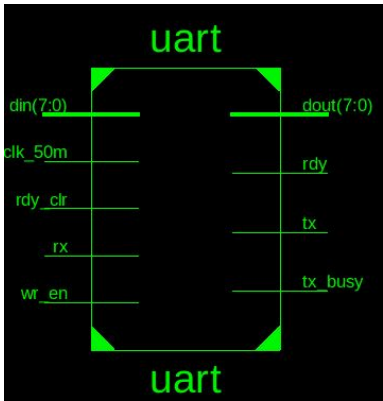


Figura 8. Módulo UART

de estados, ver figura 10 y 11.

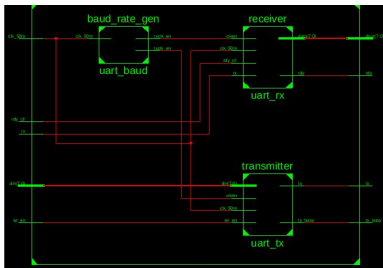


Figura 9. Estructura módulo UART

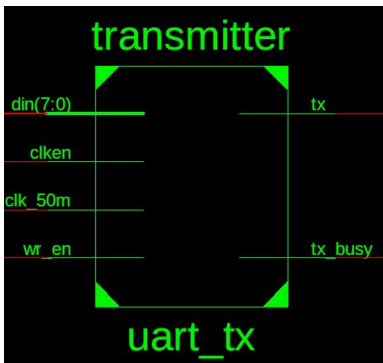


Figura 10. Módulo TX

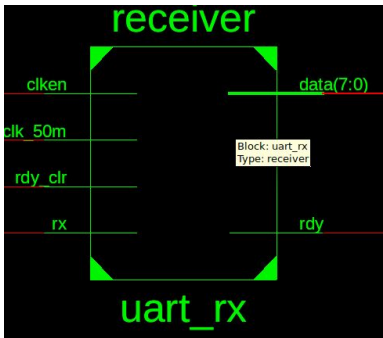


Figura 11. Módulo RX

Tabla I  
CRONOGRAMA PROYECTO

Fecha	Descripción tarea
17/11/2017	<i>Acoplar con aplicación Android</i>
18/11/2017	<i>Máquina de estados, para control</i>
22/11/2017	<i>Pruebas y ajustes Finales</i>
28/11/2017	<i>Entrega Funcional Proyecto</i>

## X. TAREAS FALTANTES Y CRONOGRAMA

Hasta el momento, se tiene desarrollado el protocolo de comunicación, la aplicación, montaje del bombillo, todo esto de tiene funcionando por separado, en general como tarea final solo resta integrar todos los módulos para terminar el proyecto. Para esto hicimos el cronograma como se aprecia en la Tabla 1.

## XI. ACTORES Y RECONOCIMIENTO DE LOS IMPACTOS

### XI-A. Actores

Los actores mas destacados en principio seriamos los desarrolladores del proyecto y las personas a quienes este esta destinado. Por los altos costos que presenta este tipo de proyectos en domotica, por lo general van dirigidos a personas con alto poder adquisitivo, aunque un desarrollo a futuro mejor planteado podria no solo cobijar a personas con menor poder adquisitivo, sino a empresas que busquen regular el consumo de energia de sus dispositivos.

### XI-B. Factor Político

A pesar de ser la vivienda el plan bandera del gobierno actual, este tipo de tecnología no cuenta con mayor incentivo político, ya que las viviendas que construye el estado son de interés social y una casa que cuente con un tipo de tecnología domótica es considerada vivienda de no interés social[3].

### XI-C. Factor Económico

No se proyecta un aumento cercano en el uso de este tipo de tecnologías debido a los problemas económicos que enfrenta el país actualmente y también ligado a factores sociales debidos a la poca demanda de tecnologías domoticas[4]. Desde otro punto de vista, un proyecto así implementado en empresas de producción, podria traer ahorros en la parte energetica, ya que es uno de los fines de este proyecto esta enfocado hacia el ahorro de energia.

### XI-D. Factor Social

Este tipo de tecnología es bastante escasa en el país, ya que se prevé que menos del 1 % de los hogares en Colombia cuenta con tecnologías domóticas, dados los altos costos que se manejan en el mercado actual[5]. El proyecto que tratamos de elaborar es un poco más sencillo que las opciones que se encuentran en el mercado y esto lo hace más económico por lo cual podría ser más asequible para personas que no cuenten con ingresos elevados.

### XI-E. Factor Tecnológico

El aspecto tecnológico es uno de los más importantes para la sostenibilidad en el mediano y largo plazo. La tecnología que involucra nuestro prototipo tiene bastante desarrollo, por lo cual esta no presentaría problemas.

### XI-F. Factor Ecológico

En el aspecto ambiental, este tipo de proyectos no tienen muchas repercusiones negativas, aunque como todo proyecto de electronica, este genera desperdicios que en ultimas son contaminantes, cuando ya los dispositivos llegan al final de su vida util, aunque ya existen empresas que se encargan de procesamiento de estos[6]. Aunque lo que mas cabe resaltar es el aspecto positivo que estre proyecto genera, ya que al poder hacer control del consumo de energia de algunos dispositivos electricos, se generara un ahorro de esta, en un momento donde la situacion energetica es bastante complicada.

### XI-G. Factor Legal

Las restricciones para este tipo de proyectos están dadas por la norma RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público) y la norma RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas), aunque nuestro proyecto no requiera el uso de dispositivos que trabajen con grandes potencias o modifiquen de alguna manera las instalaciones públicas, cualquier proyecto, por inofensivo que sea, estar sometido al cumplimiento de las normas antes mencionadas[7].

## REFERENCIAS

- [1] ¿Qué es la domotica? <http://conceptodefinicion.de/domotica/>.
- [2] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 18,
- [3] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 26,
- [4] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 95,
- [5] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 95,
- [6] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 95,
- [7] Mateo D. Castro, "Formulación de un plan de negocios para la puesta en marcha de una empresa de domótica para el mercado del Valle de Aburra", Escuela de ingeniería de Antioquia, Envigado, 2012, pp 26,