

Implementación de un Sistema de Riego Automático y Manual para Optimización de recursos con Adquisición de datos de Sensor de Humedad en Computador

Galo Medardo Cuenca Cahuana
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
galocuenca@hotmail.com

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño e implementación de un sistema de riego que permita controlar de manera remota el suministro de agua, mediante el análisis de la humedad existente en una determinada área. Se describen los Objetivos Generales, específicos la identificación del problema y su metodología. se brinda información general de los conceptos y métodos que están presentes en esta temática. Por lo cual se expone información permitiente al uso de microcontroladores, sensores de humedad, redes inalámbricas utilizando módulos XBEE, Interfaz grafica; Además de las plataformas de desarrollo utilizadas, en las diversas etapas de la elaboración del proyecto. El diseño e implementación, descrito por etapas, y los diversos análisis y cálculos matemáticos necesarios que son utilizados, además de la programación de aplicaciones presentes. Se presenta el análisis de las pruebas, mediante variables observables de manera explícita, enfocándose en la funcionalidad del sistema en conjunto.

Palabras Claves: *Implementación, sensor de humedad, modulo XBEE.*

Abstract

This project aims to design and implement an irrigation system that allows remote control of water supply, by analyzing the moisture in a given area. General, specific problem identification objectives and methodology are described. overview of the concepts and methods that are present in this area is provided. Therefore permitente information is exposed to the use of microcontrollers, humidity sensors, wireless networks using XBEE modules, graphical interface; Besides development platforms used in the various stages of project development. The design and implementation, described in stages, and the various analysis and mathematical calculations that are required in addition to the present application programming used. Analysis of the evidence presented by observable variables explicitly focusing on the functionality of the whole system.

Keywords: *Implementation, humidity sensor, XBee module.*

1. Introducción

En la actualidad la tendencia a automatizar sistemas sean estos de control o monitoreo, nos han permitido optimizar recursos siendo estos, tiempo, mano de obra, e incluso la mejora de los procesos haciéndolos más rápidos y eficientes.

Teniendo en cuenta estos aspectos nos centramos en las personas que tienen plantas ornamentales o jardines en sus hogares, quienes deben realizar riego manual dependiendo de la humedad de la tierra, uno de los inconveniente inicia cuando, estos jardines son abandonados por pequeños periodos, debido a ello algunas plantas mueren por falta de humedad en su raíz, por otra parte el excesivo consumo de agua al

momento de realizar el riego es riesgoso ya que impide la correcta oxigenación de la planta.

Por lo que teniendo en cuenta nuestra primicia, para esta situación existe la necesidad de automatizar el proceso de riego, para asegurar que nuestros jardines reciban el agua necesaria, ajustándose a los parámetros del clima y la humedad de la tierra.

Además de poderlo controlar y monitorear de forma remota, permitiendo a los usuarios realizar un control no invasivo en el área de crecimiento, y conociendo parámetros como temperatura, humedad, que sin la interfaz no lo podrían saber Cada planta necesita un riego específico. De hecho, tan importante es la cantidad de agua que se le debe echar y la frecuencia con que se riega, como la forma específica de hacerlo. El inconveniente se presenta al momento de realizar la

actividad del riego o si no se la hace, ya que los factores que implican la cantidad de agua que debe recibir la planta son muy sensibles y en ocasiones específico, esta actividad por ende puede ocasionar que las plantas se deterioren y pierdan su vitalidad.

1.2 Identificación del Problema

La importancia de la cantidad de agua que se le debe proporcionar y la frecuencia con que se riega, como la forma específica de hacerlo. El inconveniente se presenta al momento de realizar la actividad del riego o si no se la hace, ya que los factores que implican la cantidad de agua que debe recibir la planta son muy sensibles y en ocasiones específico, esta actividad por ende puede ocasionar que las plantas se deterioren y pierdan su vitalidad o que se genere un desperdicio de agua.

1.3 Metodología

El sistema a diseñar debe permitir analizar la humedad del suelo, el modulo controlador es quien realizara las acciones de activado o desactivado automático de actuadores que permitan el paso del agua; Además de poder enviar información vía inalámbrica sea esto con tecnología Bluetooth o Zigbee, hacia un computador o en su caso hacia un dispositivo móvil con una aplicación desarrollada en Android.

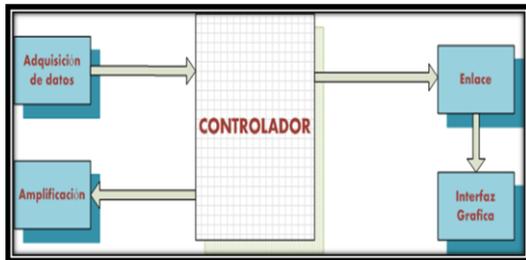


Figura 1. Figura de metodología

2. Sistemas Domoticos

La tendencia al uso de sistemas centralizados a provocado la aparición de sistemas domoticos cada vez más complejos, para actividades que en ocasiones necesitan de mayor precisión al momento de realizarla, a continuación se muestra un esquema común de este diseño.

El uso de los sistemas domotico conlleva consumo de energía , por lo que siendo este autónomo se permite la auto regulación , en los sistemas de riego en temporadas lluviosas trabajaran en bajo consumo de

energía, solo se activaran cuando los requerimientos lo permitan.

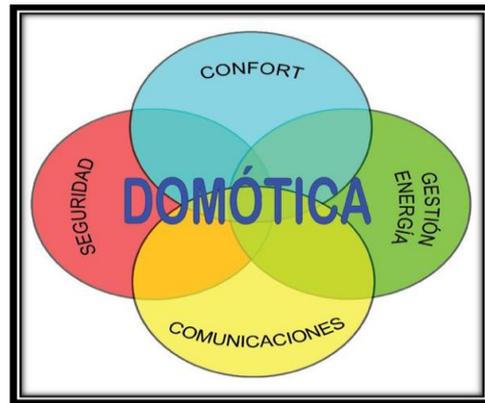


Figura 2. Figura de metodología

2.1 Comunicaciones Inalámbricas

Permite la propagación de datos, en condiciones de espacio libre, en la actualidad existen varios tipos a continuación se presenta un esquema general de redes inalámbricas.

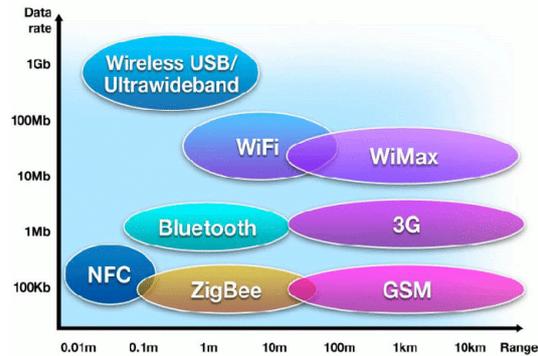


Figura 3. Figura de metodología

2.1.1 Tecnología ZIGBEE

ZigBee es un estándar de comunicaciones inalámbricas diseñado por la ZigBee Alliance. ZigBee está basado en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (wireless personal área Newark, WPAN) y tiene como objetivo las aplicaciones que requieren comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos.

2.1.1 Modulo XBEE

Son dispositivos de radio frecuencia que trabajan en la banda de 2.4 GHz con protocolo 802.15.4, internamente están estructurado por un

microcontrolador con alimentación de 3.3v, dispone de dos hileras de 10 pines, la separación entre pines es de aproximadamente 2mm.

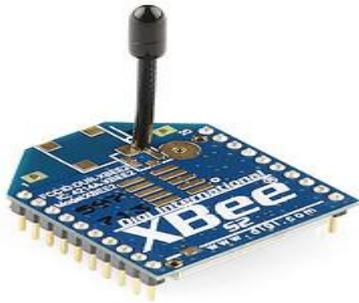


Figura 4. Figura Modulo XBEE

3. Diseño e implementación

Una vez determinado los elementos y las etapas necesarias se procede a realizar el diseño esquemático de las diferentes etapas del sistema.

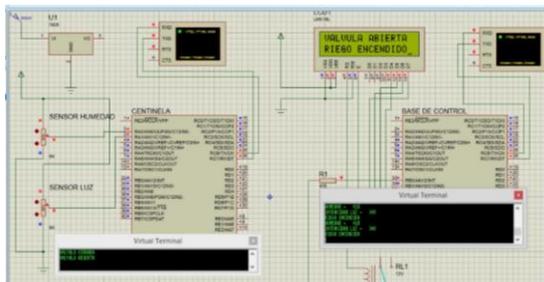


Figura 5. Diseño general

3.1 Etapa del Controlador

Para diseñar el sistema se utiliza el programa Proteus, el cual nos mostrara una visión realista de los elementos y su comportamiento, para esta etapa se utiliza un sensor de humedad para la adquisición de datos del suelo, y un sensor de luz el mismo que determinara la intensidad del sol, que será enviado al micro controlador dependiendo de los parámetros descritos en la programación.

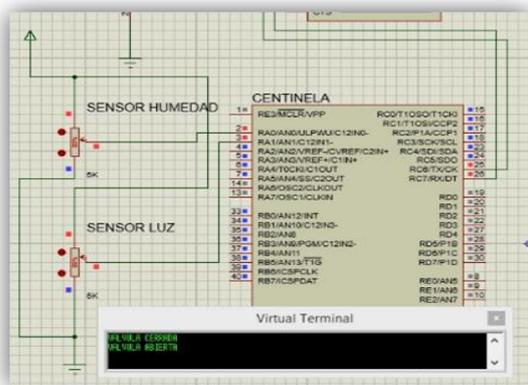


Figura 6. Diseño general

3.2 Bloque Emisor

En este bloque se confiera al módulo XBEE para enviar los datos, de esta forma se permite el acoplamiento entre los módulos.

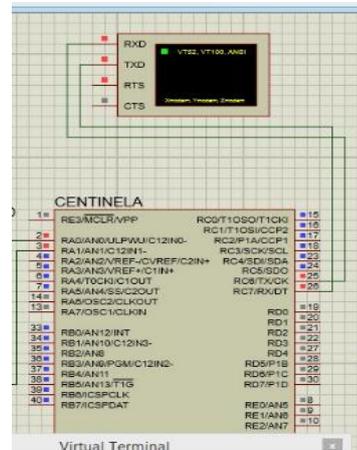


Figura 7. Bloque Emisor

3.3 Bloque Receptor

En este bloque se confiera al módulo XBEE para recibir los datos, de esta forma se permite el acoplamiento entre los módulos.

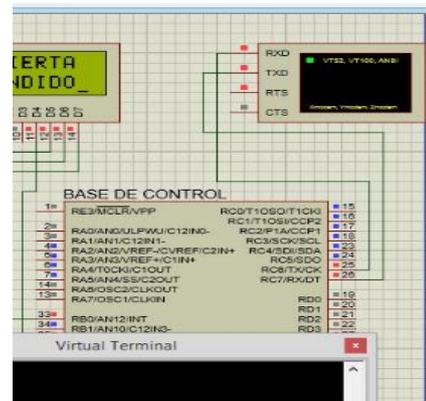


Figura 8. Bloque Receptor

3.4 Bloque Procesador

Luego de la recepción de los datos, esta etapa se encarga de decidir la activación de la electroválvula existente, de acuerdo con los parámetros otorgados por la programación.

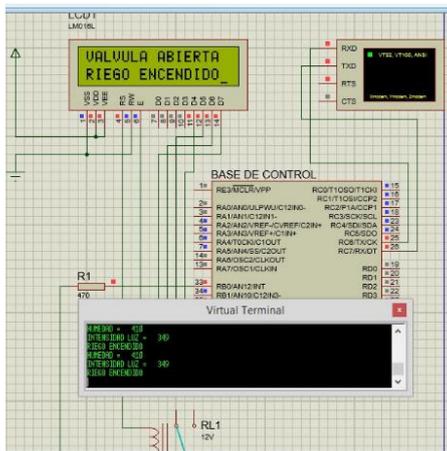


Figura 9. Bloque Procesador

3.5 Interfaz grafica en Android

En la plataforma AppInventor se desarrolló la aplicación que permite el control del sistema de riego. En la presentación inicial se define los bloques de algoritmo que inicializa la pantalla del móvil, al presionar el botón CONECTAR(Conexión base de control) permite la comunicación directa vía Bluetooth para realizar las acciones pertinentes en los módulos.

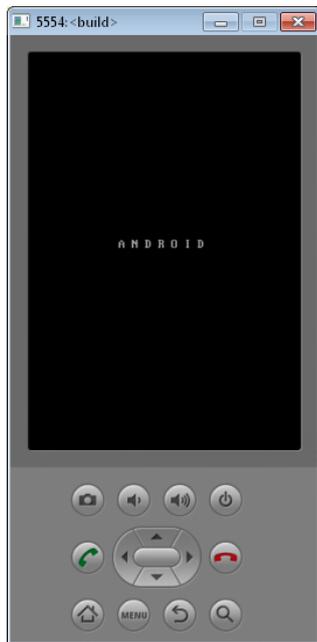


Figura 10. Simulador Android

3.5 Diseño de las tarjetas del sistema de riego

Los esquemas fueron desarrollados en el programa ARES los que nos permite crear las placas, según las dimensiones de los componentes, de manera física, a continuación se muestran los esquemas del controlador 1 y el controlador 2.

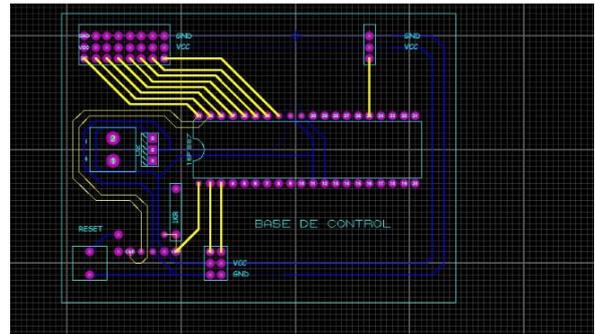


Figura 11. Pistas controlador 1

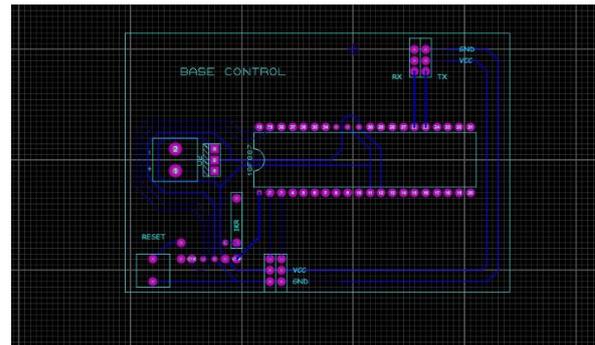


Figura 11. Pistas controlador 2

4. Resultados

Se realizaron cálculos de forma teórica y mediciones en el terreno los cuales son datos confiables. Fórmula de frecuencia para un circuito Astable con 555 es:

$$F = \frac{1.44}{(R_1 + 2 * RX) * C}$$

Donde RX es la resistencia que produce el suelo, que se relaciona con la distancia a la que se coloquen los electrodos. Para el desarrollo del cálculo de frecuencia entregada por el transductor se coloca un valor promedio de resistencia otorgado por el suelo.

Tabla 1. Resultados en campo de prueba

HUMEDAD %	TEMP.	AREA DE PRUEBA	RESISTENCIA OBTENIDA	FREC
1	32°C	1m 2	67000 a 72000	10
10	32°C	1m 2	10000 a 12000	56
20	32°C	1m 2	3780 a 3800	141
30	32°C	1m 2	1700 a 1800	278
40	32°C	1m 2	1100 a 1150	467

12. Conclusiones

Los sensores de humedad funcionan de manera aceptable, entregando valores aproximados a los nominales.

El uso de módulos XBEE presenta pérdidas de señal cuando no se encuentra en línea de vista, lo cual disminuye el alcance.

La utilización de un transmisor /receptor XBEE permite optimizar el sistema en cuanto a hardware, pues de esta manera se evita la utilización de cables entre módulos.

13. Agradecimientos

A mi esposa Carmen y nuestro hijo Derek que me apoyaron a la distancia pero que siempre estuvieron en mi corazón y en mi pensamiento.

14. Referencias

- [1] BOLTON. W. ,“Mecatrónica sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica”, Editorial Alfaomega. Tercera edición. México, Febrero 2006
- [2] Artículo “Etapa el 28 de agosto del 2012” Disponible en <http://www.telegrafo.com.ec/regionales/regional-sur/item/el-desperdicio-de-agua-en-cuenca-llegal-60.html>.