

Control y monitoreo de riego mediante el uso de dispositivos móviles

GONZALEZ-RAMOS, Alma Delia*†, HIDALGO-BAEZA, María del Carmen, ROJAS-SILVA, Eduardo, GOMEZ-NUNGARAY, Mónica Alejandra

Recibido Junio 4, 2015; Aceptado Enero 30, 2015

Resumen

En esta investigación se presenta la construcción de un prototipo de sistema de riego. Se logró desarrollar un sistema utilizando aspersores, bombas, sensores, manguera, contenedores de agua, electroválvulas que permitieron obtener el desarrollo viable del prototipo. También se incursionó en el uso de una placa microcontroladora (Arduino mega) el cual es un microcircuito programable y favorece el funcionamiento y control del sistema, este se encuentra interconectado a su vez con un teléfono móvil el cual utiliza como canal de transmisión tecnología bluetooth, su función es monitorear temperatura, humedad y controlar el suministro de agua potable y de reusó, utilizando sensores ultrasónicos, temperatura y humedad. La metodología empleada fue la del ciclo de vida, se realizó un análisis de requerimientos, un diagrama de circuitos, pruebas y evaluación. Con esto se emplea un sistema de riego automatizado que ha sido desarrollado para generar un ahorro en el agua, reducción de costos en el mantenimiento del cuidado de jardines, mediante la lectura de humedad y temperatura activando el sistema cuando cumpla ciertas condiciones que serán generadas por los sensores aunque podrá ser activado o desactivado por el usuario sin importar las condiciones.

Sistema, Riego, Microcontrolador, Sensores, Dispositivos móviles

Abstract

In this investigation it is presented the construction of a prototype of an irrigation system. This system was developed using sprinklers, pumps, sensors, hose, water containers and solenoid valves that enabled to obtain the viable development of the prototype. Besides, it was used a microcontroller board (Arduino mega) which is a programmable microcircuit that benefits the system's functioning and control. The microcontroller board is interconnected with the mobile device via Bluetooth technology, as a transmission channel. Its function is monitoring the temperature and humidity, as well as controlling the supply of potable water and reusable water, using ultrasonic sensors, temperature and humidity. This paper used the lifecycle methodology, we developed an analysis of requirements, a circuit diagram, test bench and evaluation. An automated irrigation system has been developed in order to save water and reduce costs in maintenance and lawn care through the measurement of humidity and temperature, which will activate the system when specific conditions are reached. These conditions will be detected by the sensors, and will make the system work. In addition, the system is able to function manually, which means that can be activated or deactivated by the user, no matter what the conditions are.

System, Irrigation, Microcontroller, Sensor, Mobile Devices

Citación: GONZALEZ-RAMOS, Alma Delia. HIDALGO-BAEZA, María del Carmen. ROJAS-SILVA, Eduardo. GOMEZ-NUNGARAY, Mónica Alejandra. Control y monitoreo de riego mediante el uso de dispositivos móviles. Revista de Tecnología e Innovación 2016, 3-6: 13-17

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: alma.gonzalez@utfv.edu.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En los últimos años a raíz de los cambios climáticos y al incremento en el grado de contaminación con la que se convive día con día, se ha vuelto mucho más importante cuidar los recursos no renovables que utilizamos con cotidianamente, en especial el agua. Debido a la pobre cultura que se tiene acerca del cuidado de este recurso, se plantea el diseño e implementación de un sistema de riego que permita el ahorro de agua, lo cual se traduce en evitar el desperdicio de este vital líquido, así como reducir los costos derivados de dar mantenimiento a los jardines y áreas verdes que utilicen algún sistema de riego.

Así mismo se pretende crear conciencia hacia el cuidado del agua, con este tipo de proyectos junto a los programas implementados por el gobierno de la república tales como el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, se pretende tener un mejor control y cuidado del agua para que futuras generaciones no sufran de escases de este recurso tan importante para la vida.

Existen una gran cantidad jardines de eventos dentro del Estado de México, estos invierten una suma importante de dinero en su cuidado y mantenimiento ya que uno de sus principales atractivos a la hora de brindar sus servicios es la imagen que proyectan. Un sistema de riego automatizado y adaptable permite aumentar la eficiencia y eficacia a la hora de dar mantenimiento a las áreas verdes, ya que la cantidad de agua que se utiliza en comparación a los sistemas de riego tradicionales es menor, lo cual no solo significa un cuidado en el medio ambiente, sino también una reducción en los costos destinados a dar mantenimiento.

Diseño del sistema

Se planea la elaboración de sistema de riego que sea adaptable dependiendo del clima imperante en ese momento, es decir, en base a las condiciones meteorológicas y de humedad que se registren, se podrá alterar el tiempo y tipo de riego sin necesidad de alguna intervención externa, solo se envía una notificación al sistema que monitorea el correcto funcionamiento de los componentes para avisar sobre la modificación realizada y en todo caso que la persona responsable considere que dicha modificación no es viable y pueda cancelarla.

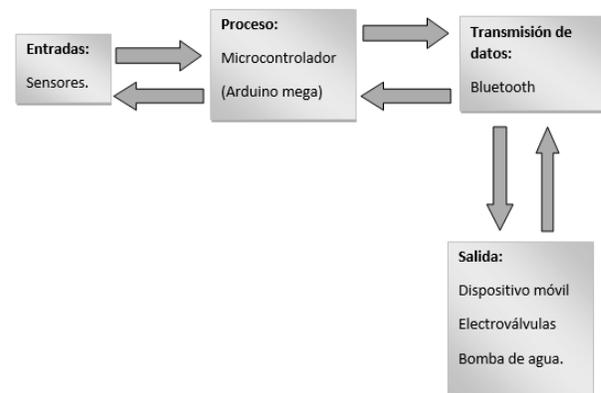


Figura 1 Diagrama a bloques de funcionamiento

Componentes utilizados

Para poder llevar a cabo la implementación del diseño el material utilizado fue:

- Modulo Bluetooth HC-05
- Sensor de Humedad y Temperatura DHT11
- Pantalla LCD 2x16
- Placa Arduino Mega 2560 R3.

Además de los materiales usados en el mantenimiento de las áreas verdes los cuales son:

- Bomba de Agua
- Aspersores
- Electroválvula
- Etc.

Funcionamiento

El sistema de riego funciona a través de sensores de humedad y temperatura que están colocados en el área verde, dichos sensores ultrasónicos ubicados en los contenedores de agua (potable/recolectada) son los que nos permitirán calcular la cantidad de agua a utilizar durante el tiempo de riego, el sistema contará con dos relevadores uno de ellos activará la electroválvula la cual permitirá el paso al flujo del agua y el otro activará la bomba que permitirá llevar el agua hasta el o los aspersores que serán los encargados de realizar el riego.

Estos elementos están conectados a una placa micro controladora que se encuentra en comunicación con un módulo bluetooth que será el encargado de establecer una conexión bidireccional con un teléfono móvil con sistema operativo android. La placa está programada de tal manera que la aplicación podrá controlar el sistema, así como recibir alertas con las variaciones de humedad detectadas y modificaciones en el esquema de riego derivado de dichas variaciones.

Resultados

El sistema de riego ha sido utilizado en el área verde del jardín de Ex Hacienda la Encarnación ubicada dentro de las instalaciones de la Universidad Fidel Velázquez como se muestra en la siguiente figura.

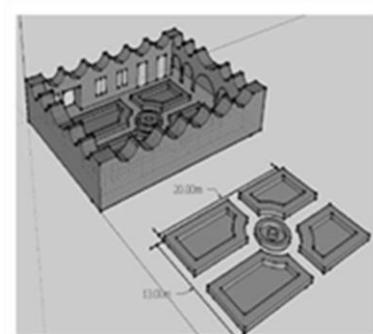


Figura 2 Jardín de la Ex Hacienda la Encarnación

Se ha comprobado la eficiencia del sistema al obtener los siguientes resultados:

- Comprobar la conectividad del dispositivo móvil al sistema de riego como se muestra en la siguiente figura.

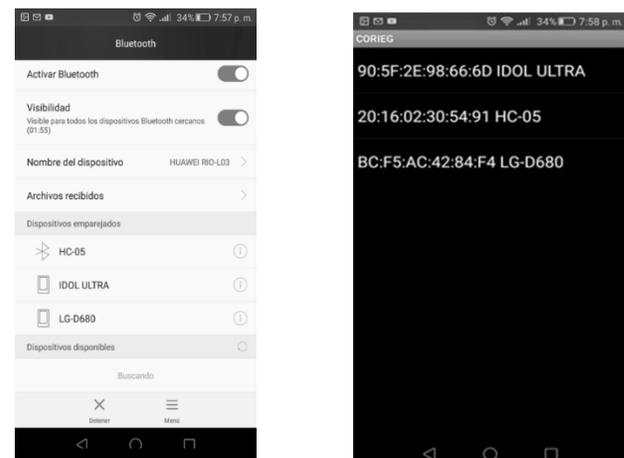


Figura 3 Conectividad del dispositivo móvil al sistema

- Realizar la lectura enviada por los sensores de humedad serán al sistema para activar o de desactivar según sean los valores detectados por los sensores, cabe señalar que no se tiene establecido un máximo o mínimo de valores, para que sean los que activen o desactiven el sistema, como se muestra en la figura 3.

- Mediante los relevadores se activó la electroválvula, la bomba para permitir el paso del flujo del hasta los aspersores que fueron los encargados de realizar el riego.
- Se logró el ahorro del agua y mantener en buen estado del área verde.

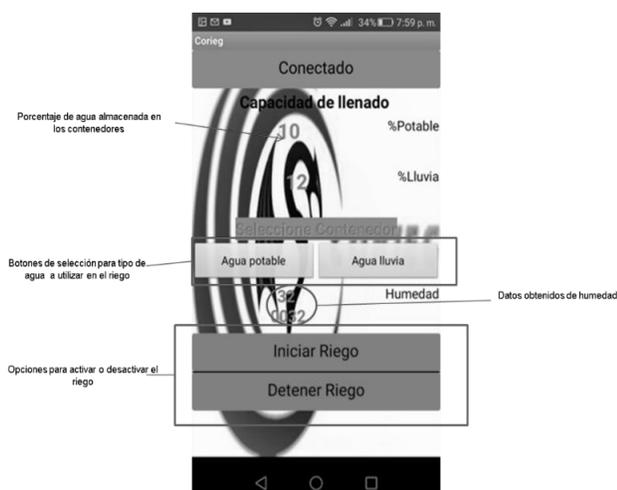


Figura 4 Pantalla principal del sistema

Agradecimientos

El prototipo presentado fue desarrollado y puesto en marcha dentro de las instalaciones de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (UTFV), en el jardín ubicado en la hacienda, por lo mismo queremos agradecer a las autoridades involucradas, en especial al Ing. Luis Daniel Vargas Gutiérrez que nos facilitó el trámite para el uso del espacio físico y nos permitió realizar dicho prototipo y la obtención de los resultados de las pruebas necesarias.

Conclusiones

Se desarrolló una aplicación que puede ser instalada en cualquier dispositivo móvil con sistema operativo Android para poder monitorear y recibir alertas sobre los cambios generados en el sistema de riego.

Sin embargo, al utilizar Bluetooth como medio de intercomunicación entre el dispositivo y el sistema, se debe de estar a una distancia cercana para poder recibir dichas notificaciones. Lo ideal sería poder recibir las alertas y modificaciones sin importar que tan lejos se este, por lo que en un trabajo futuro se puede considerar agregar un módulo con acceso a internet que monitoree el sistema y en cuanto exista una alerta esta pueda ser enviada al dispositivo móvil el cual tiene instalado la aplicación sin necesidad de preocuparse por la ubicación en la que se encuentre.

Con respecto al rendimiento del sistema, si estuvo monitoreando durante 3 semanas que tanta agua se destinaba para dar mantenimiento a las áreas verdes sin el sistema de riego, una vez hecha la instalación del sistema y monitoreando durante el mismo periodo de tiempo se vio una reducción en el consumo del agua del 28.3% con respecto al sistema tradicional de riego, este porcentaje es bastante considerable, si se piensa que ese 28.3% de agua de se está ahorrando puede ser utilizado para otras actividades, o mejor aún que ese porcentaje de agua no se utilizó, lo cual indica que realizar una actividad que consideramos cotidiana, la podemos realizar con un menor porcentaje de agua del que se creía necesario. Por lo anterior, si este tipo de sistemas los usaran todas las personas, la cantidad de agua que se ahorraría, tendría un impacto significativo tanto en el medio ambiente, como en el costo que genera el servicio de agua para la ciudadanía.

Referencias

Arroyo Zambrano, A. E. (2012). Medidor LC utilizando pantalla LCD 2x16 para visualización con programa embebido en un microcontrolador.

Chaudhry, N. A. (2001). U.S. Patent No. 6,188,557. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Ganesan, P., Kumaraguru, S. P., & Popov, B. N. (2007). Development of compositionally modulated multilayer Zn–Ni deposits as replacement for cadmium. *Surface and Coatings Technology*, 201(18), 7896-7904.

Intriago Giler, J. R., & Romero Mora, G. A. (2015). Desarrollo de Prototipo de Estación Hidrometeorológica.

John, J. K., & Sarkar, S. (1999, June). A comparison of IEC 76 and ANSI C57. 12 on transformers. In *Pulp and Paper, 1999. Industry Technical Conference Record of 1999 Annual* (pp. 204-208). IEEE.

Maier, M. W., Emery, D., & Hilliard, R. (2004). ANSI/IEEE 1471 and systems engineering. *Systems Engineering*, 7(3), 257-270.

Sedaghat-Pisheh, H., & Rebeiz, G. M. (2009, June). A compact SPDT RF MEMS switch with high contact