

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CORDOBA
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**



Cátedra: PROYECTO FINAL



Sistema para la administración de invernaderos inteligentes con Arduino.

Curso: 5K3

Grupo Nro.: 9

Docentes:

- **Ing. Quinteros, Sergio Ramón**
- **Ing. Savi, Cecilia Andrea**

Integrantes:

- **Saavedra, Susana** **Leg.: 33413**
- **Peralta, Miguel Ángel** **Leg.: 45686**

2016

Sistema para la administración de invernaderos inteligentes con Arduino.

Saavedra, Susana
Peralta, Miguel

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

Inverduino es un sistema de información web destinado a dar soporte a los procesos en invernaderos tanto hortícolas como de jardín, desarrollado con herramientas y tecnologías ampliamente utilizadas en la actualidad para facilitar una plataforma a invernaderos inteligentes para las gestiones administrativas, técnicas y la administración de las especies con su correspondiente plan de cultivo de una forma simple e intuitiva, para ello, el equipo de trabajo gestiona el proyecto mediante la metodología ágil Scrum ,a la vez que nos permite alcanzar un mejor desempeño dentro del equipo, así como la incorporación de tecnologías de punta tanto para el desarrollo como para la gestión del proyecto, lo que brinda la posibilidad que el sistema sea mantenible y evolutivo en el tiempo, brindando al horticultor una alternativa confiable de solución en el mercado.

Palabras Clave

Inverduino, proyecto, Scrum, web, Invernaderos, tecnologías, Arduino, gestión, horticultor, plan de cultivo.

Introducción

La idea nace de la necesidad de introducir una alternativa de solución intuitiva, confiable y segura en el ámbito de los invernaderos, donde se puede observar una tendencia creciente en la aplicación de control automático de cultivos hortícolas, lo que permite un mayor rendimiento de las cosechas al crearse un microclima que se diferencia del exterior, en el cual los cultivos se ven amenazadas por adversas condiciones climatológicas.

Es por esto que creamos Inverduino, un sistema web personalizable el cual, además de las gestiones administrativas, el sistema usa tecnología Arduino que además de aceptar una amplia gama de sensores compatibles con el microcontrolador de la

misma familia reduciendo costos y tiempo a diferencia de otros, que en esta misma tecnología la plataforma de programación es muy amigable e intuitiva con el usuario. Con esto, el sistema brinda una solución que simplifica y agiliza el desempeño del día a día de los invernaderos, optimizando los parámetros de producción, adecuando las variables que controlan la ventilación, luminosidad y la humedad.

A su vez, el objetivo del sistema es que permita a nuestros potenciales clientes sentirse satisfechos con la solución y poder mantener un contacto, cercano y fluido, que facilite entre otros aspectos la resolución de inconvenientes, como así también el poder explotar nuevas oportunidades.

Elementos de Trabajo y metodología

Para el desarrollo y la gestión del proyecto se adopta una estrategia de desarrollo incremental, en base a un equipo auto-organizado.

Utilizamos un marco de desarrollo ágil, basado en la metodología SCRUM, tomando solo las estrategias necesarias para el desarrollo del proyecto. Pretendemos utilizar dicha metodología porque brindan la posibilidad de tener una mayor flexibilidad, adaptación, seguimiento y control del proyecto. En el cual identificamos y adoptamos los roles de Scrum Master, Product Owner y el Team.

Las herramientas usadas para el seguimiento son Microsoft Visual Studio Online y Google Drive, para el cómputo de horas trabajadas y review de sprints se utilizó el paquete Office, de Microsoft.

Para el desarrollo del sistema informático, se utilizó ASP.NET framework 4.5, que forma parte de la herramienta Microsoft Visual Studio 2015. Se trabajó en el Back End con el lenguaje de programación C#, para el acceso a los datos se utiliza el motor de base de datos SQL Server 2014 y Reporting Services para la explotación de la información en reportes tanto administrativos como estadísticos.

En lo relacionado al Front End, se utilizó el framework Bootstrap, haciendo uso de plantillas CSS 3 y trabajando con HTML 5. Por otra parte, para la lectura de los sensores de temperatura, humedad relativa luminosidad y dióxido de carbono, se optó por el módulo Arduino Uno R3 (Fig. 1) y los sensores compatibles con ésta tecnología; DHT11 sensor de temperatura y humedad relativa (Fig. 2), BH1750 sensor de luminosidad (Fig. 3) y MG811 sensor de dióxido de carbono (Fig. 4).

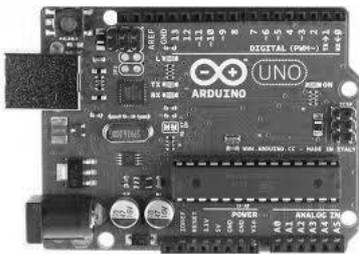


Fig. 1 Arduino Uno R3

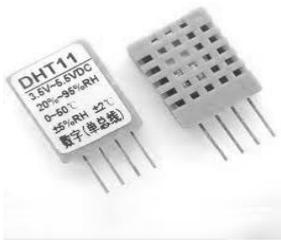


Fig. 2 Sensor de temperatura y humedad relativa DHT11

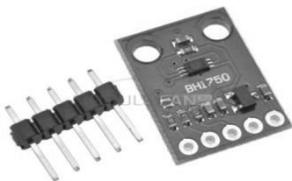


Fig. 3 Sensor de luminosidad BH1750



Fig. 4 Sensor de dióxido de carbono MG811

Resultados

Nuestros clientes tendrán a su disposición un sistema de información que les brindará soporte a sus procesos administrativos y técnicos, que les permitirá obtener una mayor productividad. Para ello, nuestro sistema, constará de varios módulos que se mencionan a continuación: de administración general de usuarios, perfiles, seguridad entre otros, de administración de especies, de estructura, parcelas y sectores del invernadero, de control de sensores, actuadores y generación de alertas y un módulo de plan de cultivo para el seguimiento exhaustivo de la evolución de la especie.

Con nuestro sistema el horticultor podrá controlar y monitorear la especie, configurando la frecuencia y duración del ciclo de vida de la misma, el rendimiento obtenido de la cosecha y permitiendo realizar comparaciones con cosechas anteriores, así como también la cantidad de insumos utilizados en un plan de cultivo determinado y obtener reportes estadísticos de dichos planes.

El sistema mostrará la lectura de los sensores para cada especie y emitirá las alertas correctivas y necesarias para ajustar los valores de las variables climáticas en caso que los mismos se detecten desviados y lograr las condiciones óptimas para el desarrollo de la especie. Además, el sistema estará disponible de manera on line, para que el horticultor pueda acceder desde cualquier parte del mundo y desde cualquier PC u ordenador portátil, y conocer el estado del invernadero y tomar decisiones tanto presentes como futuras.

Discusión

La implementación de nuestro sistema informático brinda una solución completa e intuitiva, la cual pretende distinguirse de otras soluciones similares en cuanto a simpleza, fiabilidad, interactividad, flexibilidad, escalabilidad, mantenibilidad, personalizable, de muy bajo costo y evolutivo para permitir su crecimiento.

Al mismo tiempo, el sistema permite la incorporación de otros módulos significativos para el horticultor, como control de plagas y enfermedades en las especies, control de stock de insumos, presupuestos y costos en general incurridos en el desarrollo de un plan de cultivo determinado. También, la posibilidad de incluir el control de otros factores climáticos e incluso un sistema de riego.

Pero nuestro sistema no sólo tiene como único objetivo, brindar información, sino también como desafío mayor, hacer que nuestros clientes se sientan satisfechos y puedan estar confiados que tendrán un trato preferencial y personalizado, comprometidos hasta lograr cubrir todas las necesidades y expectativas que ellos tienen.

Conclusión

Nuestro sistema Inverduino se creó a partir de que a los integrantes del grupo de trabajo nos apasiona aspectos relacionados con el medio ambiente, la producción de alimentos a pequeña escala y la implementación de nuevas e innovadoras tecnologías. Inicialmente se consensaron sin ningún tipo de inconveniente los objetivos de efectuar el proyecto.

Algunos inconvenientes guardan relación al poco conocimiento de las herramientas y tecnologías de desarrollo utilizadas en la actualidad y será necesario la planificación y ejecución de auto capacitaciones por parte de los miembros del equipo de trabajo.

Actualmente, el proyecto se encuentra entre estado intermedio y avanzado de desarrollo y se espera contar con un sistema que sea de utilidad y distintivo en el mercado para invernaderos inteligentes.

Para finalizar, es nuestro mayor anhelo y deseo que nuestro sistema Inverduino se posicione y mantenga en el mercado, permitiendo su permanente evolución para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.

Agradecimientos

El equipo quiere agradecer el apoyo brindado por los profesores de la cátedra proyecto final, en especial a nuestra tutora del equipo, la Ing. Cecilia Savi y al Ing. Sergio Quinteros, que desde un primer momento nos ofrecieron soporte al equipo, especialmente para el seguimiento del proyecto y la motivación del equipo de trabajo. Además de compartir con nosotros sus propias experiencias a lo largo de sus trayectorias.

A nuestras familias, por su constante apoyo incondicional en tantas horas dedicadas a este trabajo.

Referencias

- [1] Invernadero. (2016) Wikipedia. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Invernadero>
- [2] InfoAgro.com. Control Climático. Obtenido de http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/control_climatico.htm
- [3] Arduino.com. (2016) Arduino. Obtenido de <https://www.arduino.cc/>
- [4] SoloArduino M&M (2016, Mayo 02) Arduino y solo Arduino. Obtenido de <http://soloarduino.blogspot.com.ar/>
- [5] ProyectosAgiles.org. Que es SCRUM. Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [6] C Sharp. (2015) WikiLibros. Obtenido de https://es.wikibooks.org/wiki/C_sharp_NET

Datos de Contacto:

- *Miguel Ángel Peralta*
Miembro del equipo del proyecto.
Universidad Tecnológica Nacional,
Facultad Regional Córdoba.
Email: miguelangel.vcp@gmail.com
- *Susana Saavedra*
Miembro del equipo del proyecto.
Universidad Tecnológica Nacional,
Facultad Regional Córdoba.
Email: susanasaavedra@gmail.com