

Artificial intelligence system for the management of fertigation using weighing lysimetry networks and agronomic sensors

Sistema de inteligencia artificial para la gestión de la fertirrigación mediante redes de lisimetría de pesada y sensores agronómicos

M. Soler*, J.M. Molina

Grupo de I+D+i de Ingeniería Agromótica y del Mar. UPCT. C/Ángel s/n. Ed. ELDI E1.06. 30202 Cartagena. Spain

*manuel.ia@agrosolmen.es

Abstract

It will be developed an efficient and reliable agronomic monitoring tool, to manage irrigation and fertilization in an autonomous and efficient way, considering a prototype of lysimeter established previously by Dr. D. José Miguel Molina Martínez.

Keywords: lysimeter; irrigation; fertilization; efficient; artificial intelligence.

Resumen

Se pretende desarrollar una herramienta de monitorización agronómica, eficaz y fiable a la hora de controlar el riego y la fertilización de forma autónoma y eficiente, a partir de un prototipo de lisímetro de pesada que ha sido previamente establecido por el Dr. D. José Miguel Molina Martínez.

Palabras clave: lisímetro; riego; fertilización; eficiente; inteligencia artificial.

1. INTRODUCCIÓN

Hay multitud de sensores que permiten registrar distintos parámetros agronómicos, como sensores climáticos (ayudan a calcular la dosis de riego en base a ecuaciones experimentales), sensores de planta (se requiere alta cualificación y calibración para su empleo) o sensores de suelo (los más extendidos, que pueden ayudar a mantener un nivel de humedad adecuado, pero ni son precisos, ni dan toda la información posible para una gestión óptima de los cultivos). Todos estos sensores están a nivel comercial, más o menos asequibles, pero fáciles de adquirir. Se tratan en cualquier caso de herramientas que pueden ayudar a los agricultores a satisfacer necesidades puntuales; sin embargo, cuando queremos hacer una integración para solventar de forma global todas ellas, no es fácil encontrar solución. En el mismo sentido, existen multitud de programadores de riego, multitud de equipos de adquisición de datos, multitud de sistemas de comunicación entre equipos, interfaces de comunicación con el usuario, pero la mayor parte de ellos son “cerrados”, de modo que, para realizar una gestión integral de un sistema de riego, un usuario debe tener varias aplicaciones, unas para la monitorización de la humedad, otras para las variables climáticas, otras para el programador de riego, etc.

Se plantea, por tanto, la necesidad de un sistema capaz de interactuar con cualquier dispositivo que requiera el agricultor, para tener una gestión integral de la fertirrigación eficiente, eficaz y simple; y en este sentido el grupo de investigación del Dr. D. José Miguel Molina Martínez lleva años desarrollando un equipo de lisimetría de pesada, capaz de conocer el balance hídrico de los cultivos hortícolas, que presenta un potencial impresionante para poder gestionar no solo el riego, sino también la fertilización, ya que se gestiona de forma eficiente el drenaje que se produce [1,2].

El objetivo que se plantea en el trabajo a realizar es el desarrollo, a partir del lisímetro de pesada establecido por el Dr. D. José Miguel Molina Martínez, un sistema que se puede considerar dotado de INTELIGENCIA ARTIFICIAL, puesto que es ampliamente demostrado que un sistema automático es más eficiente, preciso, productivo, y competitivo técnica y económicamente. Entendemos que esta dotación de inteligencia artificial tiene que operar a tres niveles a la hora de gestionar el riego y la fertilización:

1. Actuación (ejecutar el inicio-parada del riego y la fertilización)
2. Comprobación (visualizar los resultados de la actuación)
3. Toma de decisiones, en base a unos criterios establecidos por el agricultor.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se recabará la información mediante encuestas a agricultores que trabajen con calidad, y mediante revisión bibliográfica, para estandarizar un diseño adaptado al máximo número de cultivos.

Con apoyo multidisciplinar, se realizarán los diseños oportunos hasta llegar a la solución óptima, teniendo en cuenta criterios agronómicos y estructurales, a través de SOLIDWORKS.

La inteligencia artificial se desarrollará a partir de programación de equipos tipo autómatas y/o arduino.

Se fabricarán los prototipos con la coordinación de los distintos oficios que participan.

Se instalarán en puntos de fincas comerciales estratégicamente elegidos para garantizar la mejor representatividad estadística. Se registrarán y analizarán todos los datos para poder establecer relaciones y conclusiones.

Se tratará de desarrollar un sistema de monitorización web multidispositivo, con el apoyo de personal especialista en la materia.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Obtención de un equipo de lisimetría de bajo coste, preciso, fiable y práctico que permita al agricultor monitorizar de forma eficiente su cultivo, para proceder a una correcta gestión de la fertirrigación.

Desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial que permitan ofrecer recomendaciones válidas al agricultor, o incluso, actuar directamente sobre el sistema de riego, integrando datos ofrecidos por el lisímetro, por sondas de humedad y por estaciones meteorológicas públicas o privadas.

Centralización de forma remota la gestión de la fertirrigación mediante la plataforma web.

4. CONCLUSIONES

Se pretende conseguir que la gestión de riego y la fertirrigación se nutra en tiempo real de las lecturas a través lisímetros de pesada, y un sistema de inteligencia artificial sea capaz de tomar decisiones y actuar sobre los elementos del sistema de riego, siempre con interacción sencilla y eficaz del agricultor.

5. AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto de Investigación y Desarrollo con referencia IDI-20190146 en el que se encuentra incluida mi Tesis Doctoral, titulado “Desarrollo e implantación de un equipo de ferticontrol por lisimetría de pesada para uso en agricultura intensiva”, en colaboración con la empresa AGROSOLMEN, S.L., cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020.

6. REFERENCIAS

- [1] Ruiz-Canales A., Nicolás-Cuevas J.A., Fernández-López A., Molina-Martínez J.M. 2018. Lisimetría compacta aplicada al control de los cultivos. Recuperado de <http://www.interempresas.net/Horticola>.
- [2] Ruiz-Peñalver, L., Vera-Repullo, J. A., Jiménez-Buendía, M., Guzmán, I., and Molina-Martínez, J. M. 2015. Development of an innovative low cost weighing lysimeter for potted plants: Application in lysimetric stations. *Agricultural Water Management* 151, 103-113.