
OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL RIEGO POR DRONES EN UN INVERNADERO

202404409 – Guisela Mishell Monroy Ovalle

Resumen

Este es un sistema de optimización del uso de estaciones drones como medio para el riego de un invernadero, conformado por hileras y posiciones, cada combinación es representada por una planta, los drones deben poder regar y aplicar fertilizante a cada planta, según el plan de riego previamente definido, se analiza cuanto es el tiempo optimo basándose en el tiempo que los drones se tardan en recorrer el campo, regalo y aplicar el fertilizante, se obtiene el recorrido que realiza cada dron basándose en el plan seleccionado, genera una cola, para ver quien tiene que regar y listas que guardan cada recorrido generado por el dron, la base del sistema es plantear una matriz, simulando el invernadero GuateRiegos, para poder regarlo asignándole un dron a cada hilera y permitiendo que se muevan hacia adelante, hacia atrás, asignándole un tiempo a cada acción realizada.

Palabras clave

- Campo.
- Matriz.
- Dron.
- Hilera.

Abstract

This is a system for optimizing the use of drone stations as a means of watering a greenhouse, made up of rows and positions, each combination is represented by a plant, the drones must be able to water and apply fertilizer to each plant, according to the previously defined irrigation plan, how much is the optimal time is analyzed based on the time it takes the drones to travel the field, gift and apply the fertilizer, the route that each drone takes is obtained based on the selected plan, it generates a queue, to see who has to water and lists that save each route generated by the drone, the basis of the system is to propose a matrix, simulating the GuateRiegos greenhouse, to be able to water it by assigning a drone to each row and allowing them to move forward, backwards, assigning a time to each action performed.

Keywords

- Field.
- Matrix.
- Dron.
- Row.

Introducción

Un sistema de optimización para un invernadero, regado por drones, donde a cada dron se le asigna una única hilera el dron puede regar, esperar o avanzar, el todos los drones avanzan originalmente hacia la primera posición, ahí el dron asignado a esa posición debe esperar si aun no es su turno de regar, pues todos los drones deben de seguir el plan de riego estipulado en el documento o según el formulario llenado, el dron puede avanzar simultáneamente con los demás drones, por su hilera y las posiciones, pero no pueden regar dos o mas drones al mismo tiempo, entonces si aun no le toca el turno a el dron asignado, avanza, si llego a su posición, espera, y riega hasta que le toque el turno según la cola, de esta manera se optimizan el riego, porque no se desperdicia mas agua, ya que se esta permitiendo que el dron riegue una sola vez a una planta, sin que varios drones rieguen al mismo tiempo.

Desarrollo del tema

Se plantea un invernadero, que implementa drones para ser regado, el invernadero recibe señales del estado del invernadero para determinar la cantidad de agua y fertilizante que se le debe agregar a cada planta, conformada por hilera y posición.

Como se ve en la imagen, el invernadero se conforma por hileras y posiciones, a cada dron se le asigna una hilera, misma a la que va a regar.

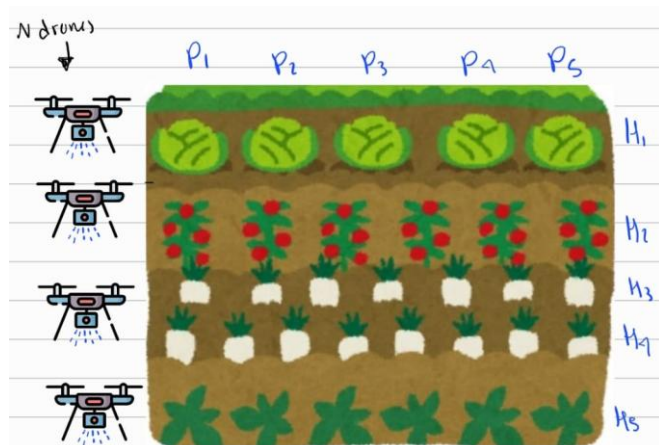


Figura 2. Campo del invernadero.

Fuente: elaboración propia, Mishell Monroy

Al asignarle una hilera a cada dron, deben de moverse por el campo, como (dron, posición), ya se tienen planes de riego pre definidos, para que los drones sigan ese camino y rieguen las plantas, los drones deben de seguir el plan, y tienen que regar según el plan establecido, es decir un dron riega la planta hasta que llegue su turno, si el dron está en la posición mandada, pero no es su turno, debe esperar, aun no puede regar, porque no es su turno, cuando el dron está en su posición y es su turno, debe regar la planta, suponiendo que no esté en su posición y aun no sea su turno, debe avanzar a la siguiente posición, vale la pena destacar que cada acción de avanzar y regar toma 1s al dron, entonces estas acciones se guardan en una lista, para poder imprimir que hace cada dron en que segundo, así es como se puede imprimir una tabla con las acciones por dron y reportarlas.

Conclusiones

El sistema de optimización para el riego automatizado en invernaderos mediante drones representa una solución eficiente, ordenada y controlada que maximiza el uso de recursos como el agua y el fertilizante, al tiempo que minimiza el tiempo total de operación. En este enfoque, cada dron es asignado exclusivamente a una única hilera del invernadero, lo que garantiza una responsabilidad clara y evita interferencias entre dispositivos. Durante la simulación, todos los drones comienzan desde la posición inicial (inicio de su hilera) y avanzan de forma simultánea hacia sus respectivas posiciones objetivo, según el orden establecido en el plan de riego. Este movimiento paralelo permite que los drones se posicionen con anticipación, reduciendo tiempos muertos innecesarios.

Este modelo no solo respeta las limitaciones físicas y operativas del sistema (1 segundo por movimiento, 1 segundo por riego), sino que también introduce una

lógica de coordinación centralizada basada en una cola de turnos, lo que permite una ejecución secuencial y controlada del plan. Como resultado, se logra un riego óptimo: eficiente en tiempo, preciso en dosificación y seguro en ejecución. Además, al registrar cada acción por tiempo y dron, el sistema genera información valiosa para auditorías, reportes y análisis posteriores, facilitando la toma de decisiones agronómicas

Referencias bibliográficas

Máximo 5 referencias en orden alfabético.

Patricio Vargas. (2021, 1 de mayo). *Leer archivo XML con Python* [Pregunta]. Stack Overflow en español.

<https://es.stackoverflow.com/questions/448725/leer-archivo-xml-con-python>

Rootstack. (s. f.). *Introduction to Matrix in Python: Basic Operations and Applications*. Rootstack.

Recuperado de <https://rootstack.com/es/blog/python-matriz>

El Pythonista. (s. f.). *Listas y matrices en Python – list*. Recuperado de <https://elpythonista.com/listas-python>

Python Software Foundation. (s. f.). *xml.etree.ElementTree — The ElementTree XML API*. En *Documentación de Python 3.13*. Recuperado de <https://docs.python.org/es/3.13/library/xml.etree.elementtree.html>