

Enunciado del problema: Diseño de un sistema de riego eficiente

A. Badilla-Olivas, Brandon Mora, Gabriel Molina.

15 de junio de 2023

Introducción

Imagine que esta trabajando para una cooperativa agrícola, y se le ha asignado la tarea de diseñar un sistema de riego eficiente para un campo grande e irregularmente formado. El campo tiene diferentes condiciones del suelo y diferentes partes del campo necesitan diferentes cantidades de agua.

Problema

El problema es determinar el número y las posiciones óptimas de los aspersores para instalar, y cuánto tiempo debería funcionar cada uno, para minimizar el uso total de agua mientras se asegura que cada parte del campo recibe la cantidad necesaria de agua.

Solución con WOA

Este problema se puede abordar de manera adecuada utilizando el Whale Optimization Algorithm (WOA). Dada la naturaleza no lineal y multimodal del problema, un algoritmo de optimización global como el WOA podría utilizarse de manera efectiva.

Entendimiento del problema

En esta tarea, se tiene como objetivo diseñar un sistema de riego eficiente para un campo agrícola grande e irregularmente formado. El campo tiene diferentes condiciones del suelo, lo que significa que diferentes áreas requieren diferentes cantidades de agua.

Componentes del problema

1. Número de aspersores
2. Posicionamiento de los aspersores
3. Tiempo de operación

Aplicación del Whale Optimization Algorithm

El Whale Optimization Algorithm (WOA) puede ayudar a encontrar la mejor solución a este problema.

Inicialización

El WOA comienza inicializando una población de posibles soluciones. En este caso, cada solución especificaría una cierta configuración de aspersores (es decir, su número, posiciones y tiempos de operación).

Función objetivo

Esta es una función que calcula el uso total de agua de una solución dada, que buscamos minimizar.

Exploración y Explotación

El WOA utiliza los tipos de movimientos, rodeando a la presa, buscando presa y espiralando hacia la presa, para explorar y explotar el espacio de búsqueda.

Terminación

El algoritmo continúa hasta que se cumpla una condición de parada.

Heurística Voraz para el problema de riego

La heurística escogida para esta tarea es una que utiliza una táctica que explora el espacio de manera voraz, expandiendo de a pocos la solución.

Inicialización

Se comienza colocando un solo aspersor en el centro del campo.

Elección Voraz

Si hay áreas que no están suficientemente regadas, añade otro aspersor en la ubicación que cubrirá el área adicional máxima que aún no está cubierta por los aspersores existentes.

Iteración

Repita los pasos de evaluación y elección voraz hasta que todas las áreas del campo estén adecuadamente regadas.

Optimización

Ajusta el tiempo de trabajo de cada aspersor en función de las necesidades de agua de su área de cobertura. Más tiempo para áreas con mayores necesidades de agua, y menos tiempo para áreas con menores necesidades de agua.

Conclusión

Esta heurística es simple y rápida, lo que la convierte en un buen enfoque inicial para el problema. Sin embargo, es posible que no proporcione la solución óptima ya que realiza elecciones óptimas locales en cada paso y no considera el óptimo global.