
TPROYECTO 1 – SISTEMA DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN

202405935 – Erwin Alejandro Girón Menéndez

Resumen

Este proyecto de sistema de agricultura de precisión El cual tiene una base matemática (matrices) para Cada campo, estación o sensor, tiene como fin El ahorro u optimización de insumos de las plantas Ya que las infraestructuras son sumamente costosas Al tenerlas trabajando todas al mismo tiempo. Por lo tanto por medio de un reporte xml que se Procesará se simplificarán el uso de estaciones Para las cuales tengan el mismo patrón según El sensor de suelo y sensor de cultivo. Estos se Convertirán a matrices de patrones con 0s y 1s Y las estaciones que tengan el mismo patrón Tanto en el sensor de suelo como en el de cultivo Se simplificarán los campos y se sumarán sus Emisiones lo cual retornará como salida una matriz Reducida lista para optimizar los campos del cultivo

Palabras clave

Matrices, graphviz, xml, nodos y listas

Abstract

This precision agriculture system project, which has a mathematical basis (matrices) for each field, station, or sensor, aims to save or optimize plant inputs, since infrastructure is extremely expensive to have them all working at the same time. Therefore, through an XML report that will be processed, the use of stations will be simplified. For stations that have the same pattern according to the soil sensor and crop sensor. These will be converted to pattern matrices with 0s and 1s. For stations that have the same pattern, both in the soil sensor and the crop sensor, the fields will be simplified, and their emissions will be added together, which will return a reduced matrix as an output, ready to optimize the crop fields.

Keywords

Arrays, graphviz, xml, nodes and lists

Introducción

La agricultura de precisión simboliza una transformación tecnológica en el ámbito agrícola, incorporando sistemas avanzados de supervisión que emplean sensores específicos, estaciones meteorológicas agro y tecnologías de comunicación sin hilos para mejorar la administración de cultivos. Este método posibilita obtener datos en tiempo real sobre variables clave como la humedad del suelo, la temperatura, la salinidad, la conductividad eléctrica y la salud de los cultivos, lo que facilita la toma de decisiones respaldadas por información precisa y actualizada.

Este proyecto trata un problema combinatorio NP-Hard vinculado a la optimización de la infraestructura para la recolección de datos en sistemas de agricultura de precisión. Concretamente, se centra en establecer la cantidad ideal de estaciones base requeridas para transmitir de manera eficiente toda la información recopilada por sensores de suelo y cultivo hacia una plataforma tecnológica en la nube. La complejidad computacional de este problema, marcada por elevados requerimientos de tiempo y memoria para grandes instancias, respalda la aplicación de una metodología de agrupamiento fundamentada en el análisis de patrones de frecuencias de transmisión

Desarrollo

El desarrollo del sistema se basa en la organización y transformación de datos mediante estructuras matriciales que representan las relaciones entre estaciones base y sensores en campos agrícolas.

Organización de Datos

Los datos se almacenan inicialmente en dos matrices principales por cada campo agrícola: la matriz $F[n,s]$ que relaciona " n " estaciones base con " s " sensores de suelo, y la matriz $F[n,t]$ que vincula las mismas " n " estaciones base con " t " sensores de cultivo. Cada celda de estas matrices contiene

valores de frecuencia que representan la intensidad de transmisión de datos entre una estación específica y un sensor determinado.

Transformación a Matriz de Patrones

El sistema convierte las matrices de frecuencias originales en matrices de patrones binarios $F_p[n,s]$ y $F_p[n,t]$. Esta transformación aplica una función de mapeo donde cualquier valor de frecuencia mayor a cero se convierte en 1, y los valores de cero permanecen como 0. Este proceso genera patrones binarios que identifican únicamente las conexiones activas entre estaciones y sensores, eliminando la variabilidad numérica y enfocándose en la topología de las comunicaciones.

Procesamiento y Almacenamiento

El sistema utiliza listas enlazadas personalizadas para almacenar y manipular los datos, evitando estructuras nativas de Python. Cada campo agrícola se representa como un objeto que contiene listas de estaciones, sensores de suelo y sensores de cultivo. Durante el procesamiento, las listas de estaciones originales se reemplazan con las estaciones agrupadas, y las frecuencias de todos los sensores se actualizan con los valores sumados correspondientes. Este enfoque garantiza que los datos procesados permanezcan en memoria y estén disponibles para visualización y exportación sin requerir operaciones adicionales de entrada/salida.

Conclusiones

1. Implementación Exitosa de Programación Orientada a Objetos

El proyecto logró implementar completamente los principios de programación orientada a objetos mediante el desarrollo de tipos de datos abstractos personalizados, incluyendo listas enlazadas y nodos especializados, esto demuestra la capacidad de crear soluciones robustas utilizando exclusivamente paradigmas de POO.

2. Integración Tecnológica Completa

El sistema integra exitosamente múltiples tecnologías incluyendo procesamiento XML, visualización gráfica mediante Graphviz y algoritmos de optimización, creando una solución integral para la gestión de infraestructura en agricultura de precisión. La interfaz de consola proporciona un flujo de trabajo intuitivo que permite a los usuarios cargar datos, procesarlos y visualizar resultados de manera eficiente.

Apéndice

A continuación se mostrarán ejemplos sobre Las gráficas de Graphviz para las matrices de: Frecuencia-patrones-reducidas

Esto con el fin de poder interpretar como será la Salida o el objetivo del programa

Imagen 1. Matriz de frecuencia (campo 09)

Matriz completa de Frecuencias			
--- Campo ID: 09, Nombre: Campo agrícola 09 ---			
Matriz de Frecuencia Sensores de Suelo F[n,s]			
Estación	Sensor S01	Sensor S02	
e01	1100	0	
e02	2800	0	
e04	800	1700	
e05	0	900	
e06	0	0	
Matriz de Frecuencia Sensores de Cultivo F[n,t]			
Estación	Sensor T01		
e01	700		
e02	0		
e04	0		
e05	1900		
e06	2100		

Imagen 2. Matriz de patrones (campo 09)

Matriz de Patrones			
--- Campo ID: 09, Nombre: Campo agrícola 09 ---			
Matriz de Patrones Sensores de Suelo Fp[n,s]			
Estación	Sensor S01	Sensor S02	
e01	1	0	
e02	1	0	
e04	1	1	
e05	0	1	
e06	0	0	
Matriz de Patrones Sensores de Cultivo Fp[n,t]			
Estación	Sensor T01		
e01	1		
e02	0		
e04	0		
e05	1		
e06	1		

Imagen 3. Matriz Reducida (campo 09)

Matriz Reducida		
--- Campo ID: 09, Nombre: Campo agrícola 09 ---		
Matriz Reducida Sensores de Suelo Fr[n,s]		
Estación Agrupada	Sensor S01	Sensor S02
Estacion 01	1100	0
Estacion 02, Estacion 03	2800	0
Estacion 04	800	1700
Estacion 05	0	900
Estacion 06	0	0
Matriz Reducida Sensores de Cultivo Fr[n,t]		
Estación Agrupada	Sensor T01	
Estacion 01	700	
Estacion 02, Estacion 03	0	
Estacion 04	0	
Estacion 05	1900	
Estacion 06	2100	

Interpretacion

Como en la matriz de patrones no se ve ningún patrón repetido tanto en el sensor de suelo como de cultivo
No se puede reducir el número de estaciones en el campo 09 y la matriz reducida será igual a la de frecuencia que fue la matriz inicial