

Propuesta de Proyecto: Sistema Inteligente para el Control de Temperatura en Invernaderos

Introducción

En el ámbito de la agricultura moderna, la optimización de las condiciones ambientales en los invernaderos es fundamental para garantizar la productividad y sostenibilidad de los cultivos. Este proyecto propone el diseño y desarrollo de un sistema inteligente para el control automático de la temperatura, un factor crítico que impacta directamente en la salud y el rendimiento de las plantas. El objetivo principal es crear una solución basada en inteligencia artificial que no solo mantenga un clima ideal para el crecimiento, sino que también reduzca el consumo energético al evitar el uso innecesario de los sistemas de climatización.

El problema central que se aborda es la ineficiencia y la falta de capacidad de respuesta de los métodos manuales de control de temperatura. Las fluctuaciones extremas o los cambios súbitos en las condiciones ambientales pueden causar estrés en los cultivos, disminuir la producción e incluso provocar la pérdida total de cosechas. La supervisión manual es constante, propensa a errores humanos y, a menudo, demasiado lenta para reaccionar de manera efectiva.

Para resolver este desafío, se desarrollará un prototipo de agente inteligente fundamentado en un motor de inferencia con un sistema de reglas predefinidas. Este agente operará de forma autónoma: recibirá datos de temperatura a través de un sensor simulado, procesará esta información comparándola con una base de conocimiento y tomará decisiones para activar o desactivar los sistemas de climatización (como calefacción o ventiladores) según sea necesario. De esta manera, el sistema podrá reaccionar de forma rápida y precisa, asegurando un entorno estable y optimizado para la agricultura en invernaderos.

Problema a Resolver

La temperatura es un factor crítico en la agricultura de invernadero. Las fluctuaciones extremas o sostenidas fuera de un rango óptimo pueden causar estrés en las plantas, reducir la producción e incluso provocar la pérdida de cosechas. El control manual de la temperatura es ineficiente, requiere supervisión constante, es propenso a errores humanos y no puede reaccionar con la rapidez necesaria a los cambios súbitos de las condiciones ambientales.

Solución Propuesta

Se desarrolla un agente inteligente basado en un sistema de reglas (motor de inferencia). Este sistema operará de la siguiente manera:

1. Entrada de Datos: El sistema recibirá datos de un sensor de temperatura (simulado para este prototipo).
2. Procesamiento: Un motor de inferencia evaluará la temperatura actual contra una base de conocimiento (conjunto de reglas predefinidas).
3. Toma de Decisiones: Basado en las reglas, el agente decidirá si es necesario activar o desactivar los sistemas de climatización (calefacción, ventiladores, sistema de enfriamiento).
4. Salida: El sistema enviará comandos a los actuadores (simulados) para ejecutar la acción decidida.

Ejemplo de Regla: 'SI la temperatura > 25°C Y el ventilador está apagado, ENTONCES activar ventilador.'

Objetivos del Proyecto

Objetivo Principal:

- Crear un prototipo funcional de software que simule el control inteligente de la temperatura de un invernadero.

Objetivos Específicos:

- Diseñar e implementar un motor de inferencia simple en Python.
- Definir una base de conocimiento con reglas claras para el control de temperatura.
- Crear una simulación que represente la temperatura del invernadero y el estado de los actuadores (calefactor, ventilador).
- Generar un registro (log) de las decisiones tomadas por el agente.

Alcance del Proyecto

- El software del agente inteligente y el motor de inferencia.
- La simulación completa del entorno (sensor de temperatura y actuadores).
- Pruebas del sistema en diferentes escenarios simulados (un día caluroso, una noche fría).

Fuera del Alcance:

- La implementación en hardware físico (sensores o actuadores reales).
- El control de otras variables ambientales como la humedad, el CO₂ o la intensidad de la luz.
- El desarrollo de una interfaz gráfica de usuario.

Metodología y Fases

Fase 1: Análisis y Diseño

- Definir las reglas lógicas que gobernarán el sistema.

- Diseñar la arquitectura del software (módulos para el simulador, motor de inferencia, etc.).

Fase 2: Desarrollo

- Codificar el simulador del invernadero.
- Implementar el motor de inferencia y la base de conocimiento.
- Integrar todos los componentes.

Fase 3: Pruebas y Ajuste

- Ejecutar simulaciones para validar el comportamiento del agente.
- Ajustar las reglas para optimizar el rendimiento y la eficiencia.

Criterios de Éxito

- El sistema es capaz de mantener la temperatura simulada dentro del rango objetivo (ej 20°C-25°C) durante el 95% del tiempo en una simulación de 24 horas.
- El sistema reacciona correctamente a cambios bruscos de temperatura en la simulación en menos de 5 minutos (simulados).