

CONACYT PEI No. 252233 - FITOSMART

Centeno Téllez, Adolfo

May 27, 2018

252233 - PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE
FITOMONITORIZACIÓN DE CULTIVO HIDROPÓNICO
UTILIZANDO TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL,
ETAPA 3

Table of contents

- 1 Introducción
- 2 Metodología
 - Hipótesis
 - Diseño
 - Sujetos, universo y muestra
 - Instrumentos de medición aplicados
 - Procedimiento
- 3 Resultados
- 4 Conclusiones y trabajo futuro

Introducción

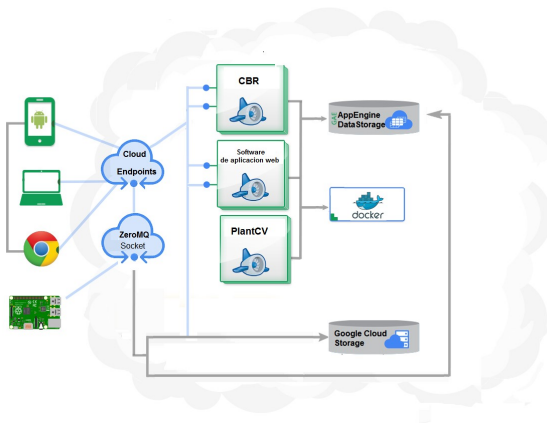
FitoSmart una plataforma de hardware/software que permite controlar artificialmente los procesos de cultivo sin depender de la fertilidad del suelo y condiciones climáticas, donde se puede regular variables del ambiente como temperatura, PH, conductividad eléctrica, O₂, concentración de CO₂

Hipótesis

Hipótesis

Es posible construir un Sistema de Razonamiento basado en casos que ayude al Fitotrón a regular las condiciones ambientales de un cultivo hidropónico

Diseño arquitectónico de la plataforma FitoSmart

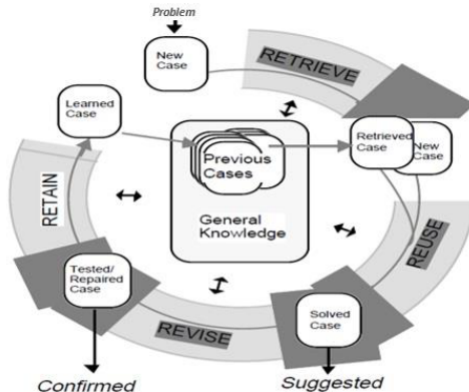


Diseño del CBR

Los sistemas amplios y complejos en dominios de medicina, física, agronomía entre otros, el conocimiento no puede ser representado por reglas (ejemplo: IF-THEN), estos sistemas basados en reglas puras encuentran diversos problemas ya que el conocimiento evoluciona rápidamente y la actualización de las reglas es sumamente costoso, lento y puede causar inconsistencias

Diseño del CBR

Case-Based Reasoning (CBR) es un método prometedor de la Inteligencia artificial basado en recordar experiencias pasadas y usarlas para resolver situaciones actuales que son similares.



Sujetos, universo y muestra (I)

- 1 Pruebas con 3 fitotrones para medir las condiciones ambientales, variables mínimas y una sola especie de planta.
- 2 La planta fue lechuga orejona por ser de facil cultivo y periodo relativamente corto de crecimiento.
- 3 Cada fitotrón tiene 25 plantas de lechuga

Instrumentos de medición aplicados (I)

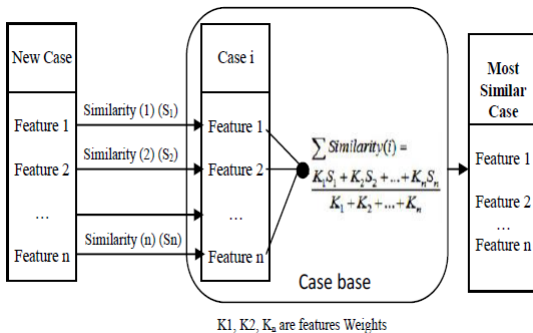
En un CBR, las experiencias son almacenadas en forma de casos para representar conocimiento.

Definición de Caso

En nuestro experimento un caso es un registro de la planta estructurado con etapa de cultivo, ubicación exacta en términos de latitud, longitud y altitud, condiciones de temperatura, luminosidad, ph, electro conductividad y el análisis numérico de imagen de la planta en esa marca de tiempo

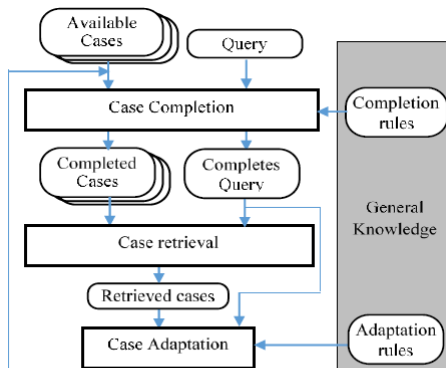
Instrumentos de medición aplicados (II)

Este proyecto usa Feature Vector Representation donde cada caso es representando por un conjunto de características describiendo el problema en la forma (valor-atributo) y solución asociada



Procedimiento (I)

La recuperación es realizada usando el algoritmo de búsqueda KNN (k nearest neighbour), donde la consulta enviada es comparada con cada caso en la base de casos para derivar una similitud con cada caso

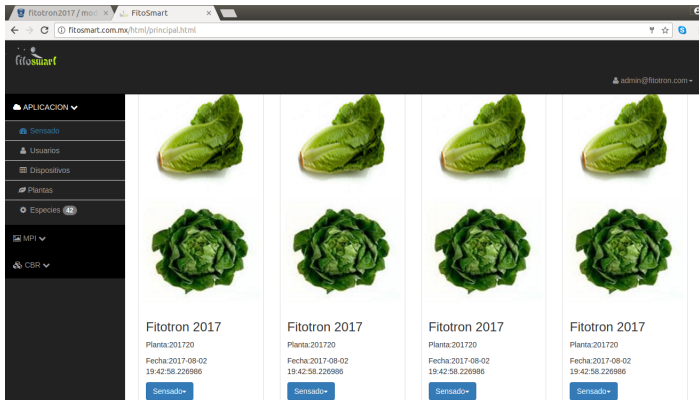


Procedimiento (II)

- 1 Para derivar la similitud total de un caso, cada atributo es comparado a los atributos de la consulta, y la suma de los pesos es calculada para cada caso (con los pesos definidos para cada atributo). El valor normalizado de esa suma de pesos representa la similitud del caso
- 2 Los casos son ordenados por similitud en orden descendente y los k casos más parecidos son regresados,
- 3 Basados en la distancia de adaptación, los atributos marcados para ser adaptados en la etapa de adaptación (ejemplo: temperatura) son ajustados y un nuevo caso es construido con los nuevos valores adaptados y ajustados. Este nuevo caso es probado con su similitud contra la consulta, y si es mejor caso que el mejor caso resultado de la consulta, es regresado como un caso adaptado

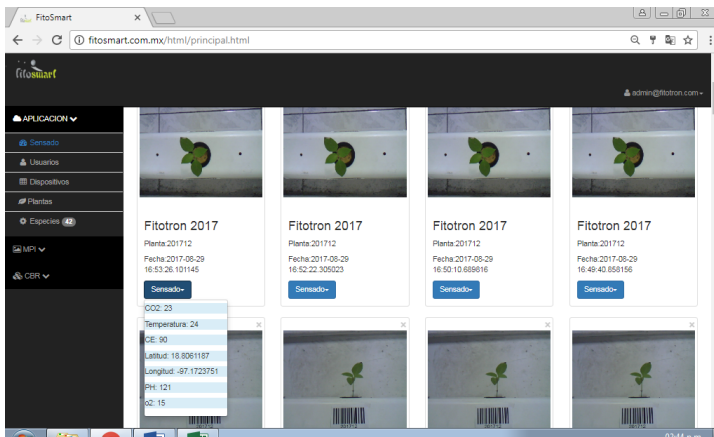
Resultados

La aplicación de CBR fue desarrollada y probada usando Python 3.5 y la información del caso es almacenada en google cloud



Resultados

Además de las librerías standard la aplicación usa geopy library para trabajar los atributos de latitud, longitud y altitud.



Conclusiones

La implementación del CBR en el proyecto FitoSmart representa un gran avance en los procesos de control, automatización y seguimiento del cultivo hidropónico, ya que permitió almacenar los diferentes escenarios de la planta en la línea de tiempo del proceso completo de cultivo. Usando una carga inicial de casos disponibles en estudios previos y en base a opinión de expertos, se logró analizar día a día la evolución de la planta con respecto a sus casos base. Finalmente con el uso de actuadores y en base a las recomendaciones del CBR se ajustó la solución nutritiva y variables de ambiente del fitotron para alcanzar los parámetros deseados

Trabajo futuro

- 1 Automatización de un invernadero hidropónico en cuanto a la mezcla de nutrientes en la solución
- 2 Múltiples fitotrones compartiendo conocimiento a través de internet
- 3 Implementación de Deep learning en el procesamiento de imágenes para detectar enfermedades en las plantas usando el framework de Nvidia CUDA y cuDnn.
- 4 Aplicar resultados de los experimentos en la creación de invernaderos para huertos urbanos