Procesamiento de imágenes para el análisis del comportamiento de plantas trepadoras

Autor: Milena Valeria Rocabado Peñanco

Tutor: Ginés García Mateos

Índice

[1 Resumen 3](#_Toc122880210)

[2 Extended Abstract 4](#_Toc122880211)

[3 Estado del arte 5](#_Toc122880212)

[4 Análisis de Objetivos y metodología 6](#_Toc122880213)

[5 Diseño y resolución del trabajo realizado 7](#_Toc122880214)

[6 Conclusiones y vías futuras 8](#_Toc122880215)

[7 Bibliografía 9](#_Toc122880216)

[8 Anexo I: Manual de usuario 10](#_Toc122880217)

# Índice de figuras

Lista de algoritmos

# Resumen

El objetivo que persigue este trabajo es el desarrollo e implementación de una batería de algoritmos de visión artificial que permita la detección de las hojas inferiores de una planta trepadora y el cálculo del ángulo de ellas a lo largo del día y la noche. Para ello se emplean transformaciones de imagen sobre los fotogramas de un video, obteniendo la segmentación del fondo y la planta, para entonces localizar las hojas y calcular su ángulo.

Como entrada del sistema recibe un video tomado con la técnica de Cámara rápida (time-lapse) de la planta en posición lateral, con un fondo de color claro y sin otras texturas. De esta forma se distinguen claramente las hojas que son de interés.

La salida del sistema es un fichero en formato CSV conteniendo la siguiente información:

* El número de fotograma
* Si se trata de un fotograma perteneciente a un intervalo de día o noche.
* El ángulo de la hoja izquierda
* El ángulo de la hoja derecha

El algoritmo de procesamiento esta concebido como una tubería en la que, para cada paso de procesamiento, la entrada es la salida del paso anterior. La entrada inicial es cada uno de los fotogramas del video de entrada del sistema. Los pasos de la tubería son los siguientes:

* Preprocesamiento: para adaptar los fotogramas de entrada a los siguientes pasos
* Segmentación de fondo: detectar la planta y separarla del fondo, mediante métodos de umbralización, obteniendo una imagen binaria en la que el fondo es de un color y la planta de otro.
* Detección de tallo y hojas: de forma que la salida sean dos imágenes en las que solo aparece una de las hojas.
* Cálculo del ángulo.

Al margen de esta tubería, esta el paso adicional de detección de día o noche. Esto se realiza calculando la luminosidad de la imagen de entrada y comparándola con entradas anteriores con el fin de detectar variaciones significativas, que indique si el intervalo ha cambiado.

# Extended Abstract

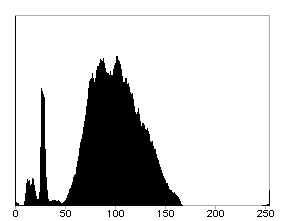
2000 palabras

# Estado del arte

# Análisis de Objetivos y metodología

Características de entrada:

En las siguientes figuras se observan dos muestras de las entradas posibles al sistema, acompañadas de su histograma en escala de grises. En primer lugar (Figura [1]), un fotograma correspondiente a la noche.

A picture containing calendar

Description automatically generated

Figura Fotograma de noche (150)

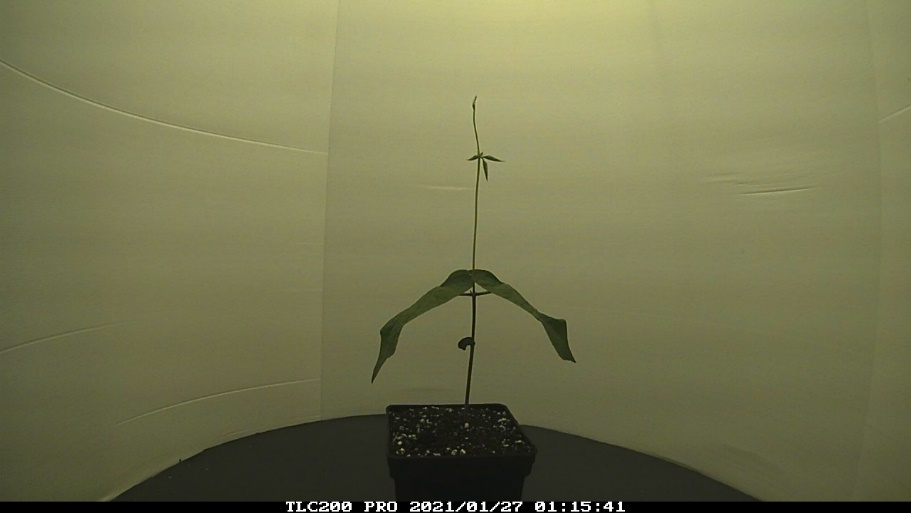
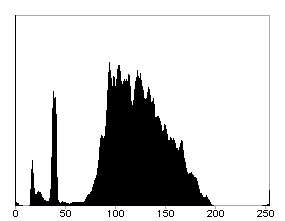


Figura Fotograma de día (750)

Dos situaciones diferenciadas con distinta luminosidad

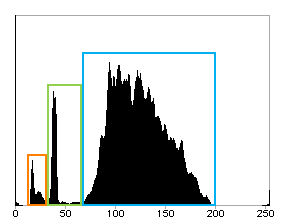
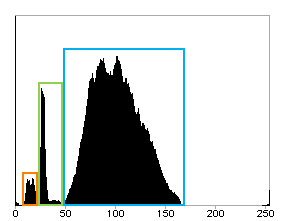


Figura Comparación de histogramas

Como se ve en la Figura [3], en los histogramas se puede diferenciar las distintas áreas de la imagen por la luminosidad de estas áreas:

* En naranja se encuentra el suelo y la maceta
* En verde, la planta
* En azul, el fondo

Se observa que las áreas son las mismas y los histogramas son bastante similares, con la diferencia de que el de día esta ligeramente desplazado a la derecha, ya que tiene valores más claros.

# Diseño y resolución del trabajo realizado

## Fases del procesamiento de imágenes

1. Preprocesamiento: en esta fase se adapta el formato y las condiciones de la imagen de entrada para facilitar el funcionamiento de las siguientes fases
2. Segmentación:
3. Detección de tallo y hojas
4. Cálculo de ángulo

## Preprocesamiento

Tiene como objetivo homogeneizar las características de luminosidad de las entradas de forma que las siguientes fases funcionen correctamente independientemente de si se trata de un fotograma de día o de noche.

El primer paso es transformar el formato de imagen a escala de grises, ya que la información de color no es necesaria en los siguientes pasos.

El segundo paso tiene como objetivo hacer que los histogramas de entrada del sistema sean ams

## Ellipse Fitting

Para eliminar el tallo de la hoja se hace una operación de apertura morfologica muy fuerte, lo que resulta en que haya momentos en los que la hoja se parta en dos

# Conclusiones y vías futuras

# Bibliografía

# Anexo I: Manual de usuario