



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Javier Hernández Andrés

Departamento y Área de Conocimiento: Dpto. de Óptica, Área de Óptica

Cotutor/a: Eva M. Valero

Departamento y Área de Conocimiento: Dpto. de Óptica, Área de Óptica

Título del Trabajo: Recuperación de imágenes hiperespectrales en el visible e infrarrojo deterioradas por la atmósfera para la mejora de los sistemas de visión de vuelo

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	x	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

A pesar de los avances en la industria de la aviación, la mala visibilidad sigue siendo un problema importante para los pilotos, especialmente durante el acercamiento y aterrizaje. Recientemente se han publicado nuevas normas para el aterrizaje con sistema de mejora de la visión en vuelo (EFVS). Un gran desafío para los EFVS es mejorar la calidad de la imagen con baja visibilidad, como bajo niebla o bruma. En estas condiciones las imágenes se degradan debido al esparcimiento y atenuación de la atmósfera, reduciendo el contraste y la visibilidad, modificando el color y provocando que los objetos sean difíciles de identificar por los humanos y por sistemas de visión computacional. Esta degradación depende de la distancia, la densidad de las partículas y de la longitud de onda.

Las técnicas para eliminar esta degradación, llamadas dehazing (o defogging), son cruciales en EFVS y otras aplicaciones como el transporte marítimo, la vigilancia, los sistemas de asistencia al conductor, la teledetección, parámetros atmosféricos. Nuestro grupo propuso en 2015 un método basado en el modelo dicromático de esparcimiento atmosférico y en la constancia de la ratio de respuesta de los sensores RGB de una cámara, que solo requiere una segmentación de la imagen para agrupar los píxeles ubicados a la misma distancia.

El dehazing es multidisciplinar, ya que requiere el conocimiento de: meteorología para modelar la niebla o bruma, modelos físicos para predecir cómo la luz se ve afectada por la atmósfera y visión computacional y procesamiento de imágenes para recuperar los parámetros de la escena.

Recientemente, los avances tecnológicos en sensores y filtrado espectral han permitido la proliferación de sistemas hiperespectrales para la captura de imágenes en numerosas aplicaciones. Pero aún no han sido utilizados en los métodos de dehazing a pesar de su potencial.

Este TFG se centra en métodos de dehazing con imágenes hiperespectrales en el rango visible e infrarrojo (400-1700 nm), abordando varios desafíos: 1) capturar un conjunto de imágenes hiperespectrales de escenas exteriores e interiores afectadas por neblina y niebla con información polarimétrica; 2) optimizar qué longitudes de onda ofrecen mejores resultados en los métodos existentes de dehazing; 3) estudiar si la información polarimétrica mejora el dehazing; 4) reformular el modelo dicromático de esparcimiento atmosférico para superar sus limitaciones; 5) usar la constancia de la ratio de la respuesta de los sensores así como la aplicación de invariantes ante el cambio de iluminación, lo que permitirá la estimación de la reflectancia espectral de los objetos de la escena.

Este TFG se enmarca dentro de un proyecto de investigación recientemente concedido por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, dentro de la convocatoria de 2018 de Proyectos I+D+i «Retos Investigación» del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. En este proyecto colabora la división I+D de la empresa Mesurex (con sede en Málaga)

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



Objetivos planteados:

En este trabajo, el estudiante, por un lado, revisará la bibliografía sobre los distintos métodos de dehazing más actuales, y por otro utilizará modelos ya desarrollados por nuestro grupo de investigación para recuperar imágenes degradadas por la atmósfera.

Se analizará el modelo dicromático de esparcimiento atmosférico desde un punto de vista espectral y se analizarán qué longitudes de onda (en el visible e infrarrojo) son óptimas para la recuperación de las imágenes degradadas, a partir de la ratio de las respuestas de sensores y de los invariantes frente al cambio de iluminante. Se añadirá la información polarimétrica con la idea de mejorar los resultados obtenidos.

Metodología:

Uso de bases de datos para la búsqueda bibliográfica sobre el tema, uso de Matlab para la aplicación del modelo dicromático de esparcimiento atmosférico. Captura de imágenes hiperespectrales en el rango visible e infrarrojo con información polarimétrica. Evaluación de la calidad de la recuperación de las imágenes con distintos métodos de dehazing.

Bibliografía:

- Wang, W., Yuan, X. (2017), Recent Advances in Image Dehazing. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 4(3), 410-436
- Khoury, J. (2016). Model and quality assessment of single image dehazing (Doctoral dissertation, Université de Bourgogne Franche-Comté).

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 29 de Abril de 2019

Sello del Departamento