



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Eva M. Valero Benito

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

Cotutor/a: J. Hernández Andrés

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

Título del Trabajo: Algoritmos de dehazing para imágenes hiperespectrales en el rango infrarrojo

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. La dependencia con la longitud de onda indica que el efecto de la niebla o neblina ligera es bastante menor para longitudes de onda en el rango infrarrojo, debido a la mayor penetración de éstas a través de las partículas de niebla, aunque también hay que considerar la densidad de niebla y el tamaño de partículas.

Recientemente, hemos identificado algunos algoritmos de dehazing entre las muchas propuestas existentes en la literatura, como mejores candidatos para mejorar la calidad de imagen en imágenes hiperespectrales dentro del rango visible, utilizando imágenes de la base de datos MHIA. Estas imágenes han sido capturadas con un dispositivo que presentaba un rango espectral limitado y también algunos problemas asociados, como baja señal en las longitudes de onda cortas, y presencia de viñeteo dependiente de la longitud de onda.

Este TFG pretende abordar la aplicación de varios algoritmos de dehazing a imágenes dentro del rango infrarrojo (de 900 a 1700 nm), evaluando la calidad del resultado obtenido mediante diferentes métricas estándar. La captura de las imágenes se llevará a cabo utilizando un sistema de captura sin las limitaciones comentadas anteriormente (cámara hiperespectral Pika NIR, que forma parte de nuestro equipamiento de laboratorio).

El trabajo 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)

Objetivos planteados:

En este trabajo, el estudiante, por un lado, revisará la bibliografía sobre los distintos métodos de dehazing más actuales, y decidirá, en base a los resultados previos para el visible, varios posibles candidatos para realizar pruebas de dehazing con las imágenes capturadas en el rango infrarrojo. Llevará a cabo la optimización de parámetros de los diferentes algoritmos que lo requieran, y evaluará los resultados del dehazing en diferentes longitudes de onda, estudiando si hay algunas



longitudes de onda para las cuales hay mejores resultados y si hay algún algoritmo que presente mayor calidad de imagen y efectividad en su función. Según los resultados obtenidos, se valorará la posibilidad de combinar diferentes algoritmos o utilizar técnicas de pre-procesado de imagen para mejorar aún más la calidad de la imagen final, así como la posibilidad de introducir modelización de ruido como parte del proceso de dehazing.

Metodología:

Uso de bases de datos para la búsqueda bibliográfica sobre el tema, uso de Matlab/Python para la implementación de los diferentes algoritmos. Captura de imágenes hiperespectrales en el rango infrarrojo en condiciones controladas. 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).
- Jessica Khoury, Jean-Baptiste Thomas, Alamin Mansouri. A spectral hazy image database. 2020. hal-02465691ff

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

Alumno/a propuesto/a: | Javier Sánchez Barranquero

Granada, 14 de Mayo de 2020

Sello del Departamento