

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Rafael Huertas Roa
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. de Óptica. Área de conocimiento de Óptica
Correo electrónico:	rhuertas@ugr.es
Cotutor/a:	Javier Hernández Andrés
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. de Óptica. Área de conocimiento de Óptica
Correo electrónico:	javierha@ugr.es

Título del Trabajo: Estudio de nuevos parámetros matemáticos para la caracterización de texturas visuales

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	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

En diferentes aplicaciones de la Colorimetría, como los recubrimientos metálicos (pintura de coches, aviones, paneles metálicos de edificios, etc.), la visión artificial, el análisis de imágenes de satélites, o la imagen médica, etc. es muy importante poder modelizar la influencia de la textura.

La textura, junto con el color, el brillo y la translucencia son los 4 pilares en los que se basa la apariencia de cualquier material. Mientras que el color ha sido ampliamente estudiando, el análisis de la textura tradicionalmente se ha pospuesto, debido a su mayor complejidad. En los últimos años se ha generado un interés creciente en el estudio de la textura, como lo demuestran los numerosos artículos que van apareciendo. Dependiendo de la aplicación, se caracteriza la textura con diferentes metodologías. Una de las más utilizadas es mediante medidas estadísticas de segundo orden basadas en la matriz de co-ocurrencia para los niveles de gris (Grey-Level Co-occurrence Matrix, GLCM).

En este trabajo, se considera la textura en el contexto de la percepción visual, y en este sentido los parámetros basados en GLCM no tienen una buena correlación con la percepción. Trabajos actuales demuestran una mejor correlación con los parámetros que definen la textura basados en los filtros wavelets, de Gabor y en algoritmos de machine learning.

En este trabajo se hará una revisión del estado del arte en este tema, implementando los métodos más reveladores de descripción de texturas y haciendo una comparación entre los parámetros propuestos por cada uno

Objetivos planteados:

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre los últimos métodos aplicados a la especificación de texturas.
2. Disponer de una base de datos con imágenes de texturas.
3. Aplicar la caracterización matemática de la textura mediante filtros wavelets y de Gabor.
4. Aplicar los nuevos métodos encontrados.
5. Comparar con los resultados obtenidos mediante la caracterización GLCM, más clásica.

Metodología:

En todo el trabajo será necesaria una revisión bibliográfica profunda, pues es un tema de investigación muy activo, donde continuamente aparecen nuevos trabajos.



Respecto a las bases de datos de imágenes con texturas, además de las típicas KTH-TIPS y KTH-TIPS2, se buscarán otras más actuales. En caso necesario, se generarán imágenes propias.

En cuanto a la caracterización de la textura, en una primera aproximación se realizará mediante el método GLCM (Grey-Level Co-occurrence Matrix), para lo que se revisará el estado del arte en este tema. Estos resultados servirán como marco de referencia y comparación con los resultados obtenidos con otros métodos. El núcleo del trabajo se basará en realizar la caracterización mediante filtros wavelets y de Gabor, más correlacionados con la percepción de la textura por el sistema visual humano, como se muestra en algunos artículos recientes. El alumno tendrá que entender la teoría que sustenta esta metodología e implementar su uso con las imágenes que se utilicen.

Además se implementarán métodos más novedosos, algunos de ellos basados en machine learning, dependiendo de los resultados de la búsqueda bibliográfica.

Por último, se analizarán los resultados obtenidos con los diferentes métodos y se compararán con el método GLCM.

Bibliografía:

1. "Texture Characterization based on Grey-Level Co-occurrence Matrix". A. Gebejes, R. Huertas. ICTIC 2013 (2nd International Virtual Conference of Informatics and Management Sciences). Proceedings in Conference, 375-378. Virtual, 25-29 de Marzo de 2013.
2. "Texture Characterization by Grey-Level Co-occurrence Matrix from a Perceptual Approach". A. Gebejes, R. Huertas, A. Tremeau, I. Tomic, P. R. Biswas, C. Frazza, M. Hauta-Kasari. 24th Color and Imaging Conference (CIC24). Proceedings del congreso, 271-277. San Diego, (USA), 7-11 de Noviembre de 2016.
3. "A new feature extraction approach based on one dimensional gray level co-occurrence matrices for bearing fault classification." Kaya Y, Kuncan M, Kaplan K, Minaz MR, Ertunç HM., et al. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence 33(1): 161-178 (2021).
4. "Combining optimal wavelet statistical texture and recurrent neural network for tumour detection and classification over MRI". Begum SS, Lakshmi DR. Multimedia Tools and Applications, 1-22 (2020).

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

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 23 de Mayo 2022

Sello del Departamento