

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:	Eva Valero Benito
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. de Óptica. Área de conocimiento de Óptica
Correo electrónico:	valerob@ugr.es

Título del Trabajo: Caracterización de texturas mediante wavelets y filtros de Gabor. Aplicación al estudio de “color emotions”

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:

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, es una de las características más importantes para definir la apariencia de cualquier material. Mientras que el color ha sido ampliamente estudiado en los últimos años, 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 y de Gabor.

Por otro lado, el estudio de las emociones ligadas al color, o sensaciones de color, así como de la armonía de color, tiene numerosas aplicaciones en marketing, arquitectura, etc., y se ha desarrollado para muestras de color sin textura. En los últimos años se han propuesto diversos modelos matemáticos en este campo. Como una aplicación del trabajo desarrollado, se estudiará la influencia de la textura de las muestras sobre las emociones de color.

Objetivos planteados:

1. Disponer de una base de datos con imágenes de texturas.
2. Aplicar la caracterización matemática de la textura mediante filtros wavelets y de Gabor y comparar con los resultados obtenidos mediante la caracterización GLCM.
3. Diseñar y llevar a cabo un experimento sobre la influencia de la textura en las emociones de color.
4. Comparar los resultados obtenidos con los modelos existentes de “color emotions” para muestras sin textura.

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. La alumna tendrá que entender la teoría que sustenta esta metodología e implementar su uso con las imágenes que se utilicen.

La parte experimental para estudiar la influencia de la textura sobre las emociones de color, se realizará mediante experimentos psicofísicos con observadores voluntarios. Los resultados de los experimentos serán analizados mediante el modelo estadístico de z-score.

Por último, se analizarán los resultados obtenidos en comparación con los resultados de los modelos de "color emotions" disponibles, para cualitativamente analizar la influencia de la textura.

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 Cross-Cultural Comparison of Colour Emotion for Two-Colour Combinations". L. Ou, M. R. Luo, P. Sun, N. Hu, H. Chen, S. Guan, A. Woodcock, J. L. Caivano, R. Huertas, A. Tremeau, M. Billger, H. Izadan, K. Richter. Color Research and Application, Vol. 37 (1), 23-43 (2012). (DOI: 10.1002/col.20648)
4. "Universal Models of Colour Emotion and Colour Harmony". Li-Chen Ou, Yinqiu Yuan, Tetsuya Sato, Wen-Yuan Lee, Ferenc Szabó, Suchitra Sueprasarn, Rafael Huertas. Color Research and Application, Vol. 43 (1), 736-748 (2018). (DOI: 10.1002/col.22243).
5. "Texture in Color Emotions". I. Tomic, M. M. Lazaro, A. Carrasco-Sanz, A. Benjumea, L-C. Ou, J. A. Garcia, I. Karlovic, R. Huertas. Internacional Interim Meeting of the International Colour Association: TOKYO Color and Image (AIC 2015). Proceedings del congreso, 1058-1063. Tokio (Japón), 19-22 de Mayo de 2015.
6. "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).
7. "Color-emotion associations in interiors". Güneş E, Olguntürk N. Color Research & Application;45(1):129-41 (2020).
8. "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: Ana Isabel Romero Cabrera



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Granada, de 2021

Sello del Departamento