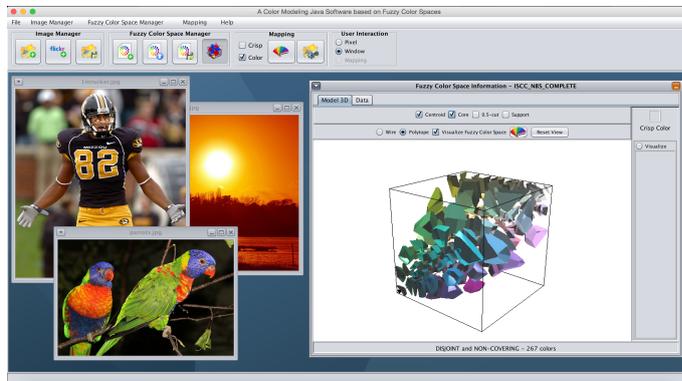


JOSÉ MANUEL SOTO HIDALGO

◦ Premio Extraordinario de Doctorado 2014-15 (Ingeniería y Arquitectura)

DESARROLLO DE MODELOS DIFUSOS PARA REPRESENTAR LA SEMÁNTICA DEL COLOR



Software desarrollado que implementa los modelos propuestos en la tesis.

Resumen

El color es una de las características fundamentales en el procesamiento y análisis de imágenes. Por ello, el modelado del color es un problema importante a la vez que complejo debido, entre otros motivos, a que el color es, en general, impreciso (no es posible establecer una frontera clara que delimite unos colores de otros), subjetivo (no todas las personas distinguen o nombran de la misma forma los colores) y dependiente del contexto (un mismo color puede tener distintos significados en distintos ámbitos).

En esta Tesis se proponen, con carácter general, modelos formales que permiten representar la semántica del color en imágenes (abordando los problemas de imprecisión, subjetividad y dependencia de contexto), así como operaciones basadas en dichas representaciones (relaciones entre colores, histogramas, etc.). Para ello, en la primera parte de la Tesis se introducen definiciones formales de los conceptos de “color difuso” y “espacio de color difuso”, así como propiedades de éstos, los cuales permiten abordar la imprecisión y subjetividad en el modelado de términos de color. Además, se propone una metodología de construcción de espacios de color difuso acorde al paradigma de espacios conceptuales. Esta metodología se ilustra mediante el diseño de diversos espacios de color difuso a partir de sistemas existentes de nombrado de color (en inglés “color naming”) y a partir de datos proporcionados por usuarios. Asimismo, se proponen medidas de correspondencia entre informaciones de color, expresadas mediante colores precisos y difusos, haciendo uso de la Lógica Difusa y la Teoría de la Posibilidad, considerando imprecisión, incertidumbre o ambos. Concretamente se muestran relaciones de semejanza, compatibilidad, posibilidad y necesidad, entre otras, necesarias para analizar diferentes semánticas del uso de los colores difusos.

También, en esta Tesis, se definen distintas nociones de histogramas sobre espacios de color difuso, permitiendo representar el número o porcentaje de píxeles de una imagen teniendo en cuenta la imprecisión existente tanto en el conteo como en el color propiamente dicho. Para ello, por un lado, se realiza un análisis de los métodos más utilizados para abordar el problema del cardinal en conjuntos difusos y, por otro, con el fin de proporcionar información entendible al usuario, se propone una novedosa definición de histograma lingüístico basada en la compatibilidad entre medidas de cardinal y etiquetas lingüísticas mediante técnicas de cuantificación difusas. Por último, se propone un descriptor difuso de color basado en el concepto de dominancia, así como varias medidas difusas de comparación de descriptores. El descriptor propuesto permite afrontar la problemática de la imprecisión en la descripción del color con términos lingüísticos, así como en la dominancia. Adicionalmente, se ilustra el descriptor difuso y las medidas de comparación mediante varios ejemplos de recuperación de imágenes basada en la dominancia de color, así como un software que implementa todos los modelos propuestos en la Tesis.

Algunas de las aportaciones más importantes derivadas de esta Tesis doctoral

1. Jesús Chamorro-Martínez, José Manuel Soto-Hidalgo, Pedro Manuel Martínez-Jiménez, Daniel Sánchez: Fuzzy Color Spaces: A Conceptual Approach to Color Vision. *IEEE Trans. Fuzzy Systems* 25(5): 1264-1280 (2017)
2. José M. Soto-Hidalgo, Pedro Manuel Martínez-Jiménez, Jesús Chamorro-Martínez, Daniel Sánchez: JFCS: A Color Modeling Java Software Based on Fuzzy Color Spaces. *IEEE Comp. Int. Mag.* 11(2): 16-28 (2016)
3. Jesús Chamorro-Martínez, Daniel Sánchez, José M. Soto-Hidalgo, Pedro Manuel Martínez-Jiménez: A discussion on fuzzy cardinality and quantification. Some applications in image processing. *Fuzzy Sets and Systems* 257: 85-101 (2014)