

# Mejora de contraste de imagen a color utilizando la transformada de top-hat multiescala

Mello Román Julio César, Legal Horacio, Vázquez Noguera José Luis

prof.juliomello@gmail.com, hlegal@pol.una.py, jlvazquez@pol.una.py

Universidad Nacional de Asunción - Facultad Politécnica, San Lorenzo, Paraguay

Programa de incentivos para la formación de docentes – investigadores – Convocatoria 2015

## RESUMEN

La mejora del contraste ayuda a mejorar las imágenes a color en términos de la interpretación humana y su posterior procesamiento en otras etapas del procesamiento digital de la imagen. La extensión de la morfología matemática para imágenes a color no es una tarea fácil. Esto se debe a que las imágenes pueden ser definidas por diferentes espacios de color, que están representadas por vectores n-dimensionales y que no existe una manera única de ordenar vectores. El espacio de color HSI se utiliza para representar el color de los píxeles y se impone un orden lexicográfico (I→S→H) para su procesamiento. A partir de este ordenamiento se extenderá las operaciones morfológicas fundamentales a ser aplicadas a las imágenes a color. En este trabajo, se presenta un algoritmo de mejora de contraste utilizando las características extraídas de la imagen a color por la transformada top-hat multiescala. Para evaluar el método propuesto, diferentes pruebas se realizaron utilizando diferentes imágenes a color. Los resultados experimentales muestran la eficacia del método en la mejora del contraste que fue evaluado con la métrica de factor de mejora de color (CEF), además de la inspección visual.

## INTRUDUCCIÓN

La mejora de contraste es una técnica utilizada en el procesamiento digital de imágenes para mejorar la apariencia de la imagen y hacerlas más aptas para la visión humana. Esta técnica comprende un conjunto de operaciones que mejoran la calidad visual de la imagen. Estas operaciones permiten realzar las características de brillo y contraste de una imagen e intensificar los detalles presentes en ella. La mejora del contraste es importante porque es utilizada en aplicaciones como las imágenes médicas, reconocimiento de huellas dactilares, geociencia, ingeniería biomédica y visión por computador [4].

En el procesamiento digital de imágenes existen varias técnicas de mejora de contraste, como la ecualización del histograma que mejora el contraste de una imagen redistribuyendo los niveles de gris, la morfología multiescala ha demostrado eficiencia en la mejora del contraste para imágenes en escala de grises.

En este trabajo se propone utilizar la matemática morfológica multiescala para imágenes a color. El principal inconveniente es que las imágenes a color pueden ser definidas en diferentes espacios de color cuyos píxeles están representados por vectores n-dimensionales. El espacio de color a utilizar es el HSI porque tiene características similares a la percepción de la visión humana. El orden lexicográfico I→S→H se utiliza para ordenar los píxeles de las imágenes a color. Además se presenta un algoritmo de mejora de contraste aplicando la transformada top-hat multiescala a imágenes a color.

## ALGORITMO

El algoritmo propuesto en este trabajo es una variación de la propuesta de Bai, Zhou y Xue [2] para imágenes en escala de grises. En la Figura 1 se presenta el esquema del algoritmo propuesto.

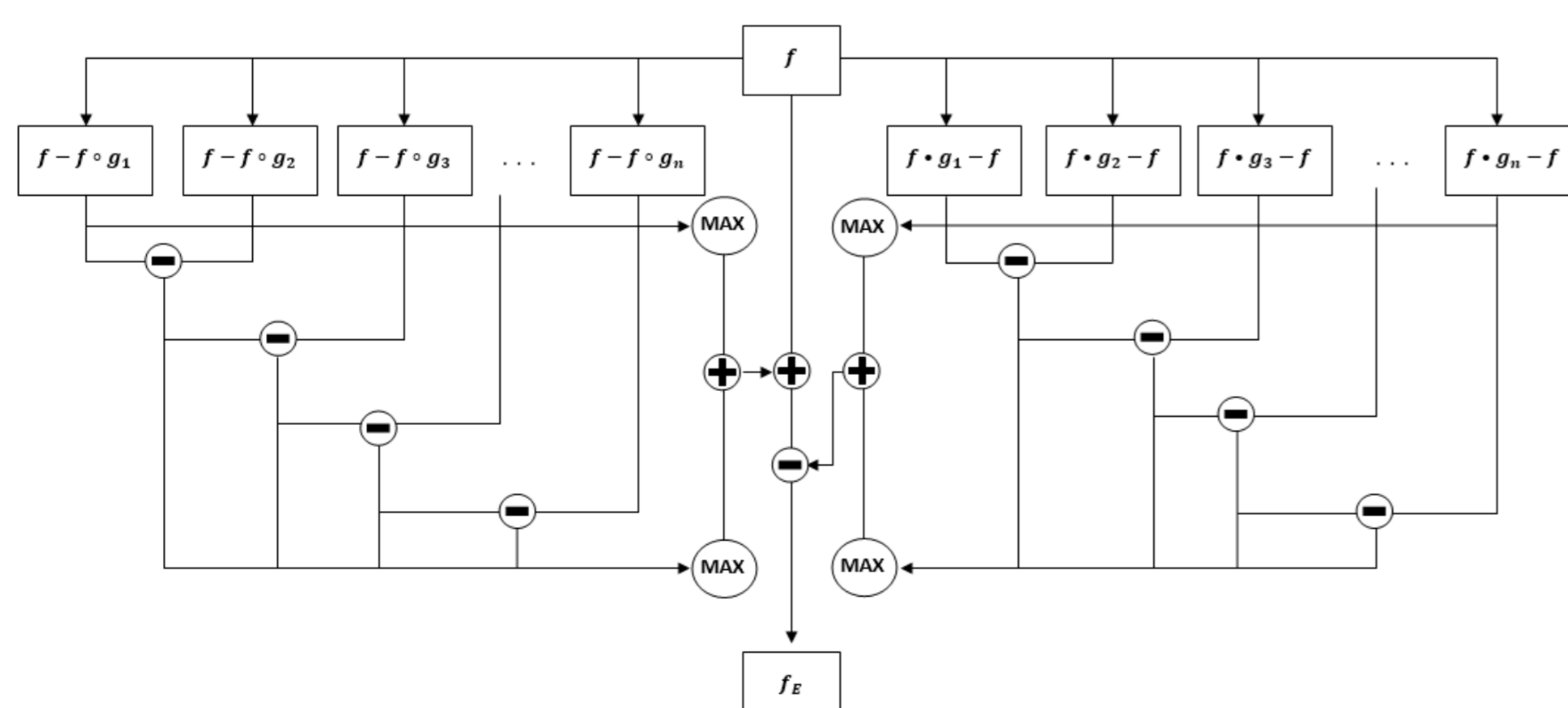


Figura 1: Esquema del algoritmo propuesto.

Donde  $f$  es la imagen original,  $g$  es el elemento estructurante,  $f - f \circ g$  es la transformada de top-hat por apertura,  $f \bullet g - f$  es la transformada de top-hat por cierre y  $f_E$  es la imagen resultante con mejora de contraste.

## RESULTADOS

Se utilizaron 20 imágenes a color de una base de datos pública [1] para realizar las pruebas. Los parámetros de entrada fueron la imagen original  $f$ , el número de iteraciones  $n = 7$  y el elemento estructurante inicial  $g$  cuadrado de  $3 \times 3$ .

Los resultados para las pruebas sobre las imágenes a color arrojan que el algoritmo de Bai, Zhou y Xue [2] tuvo casos de éxitos en un 80%, mientras que el algoritmo propuesto tuvo casos de éxitos en un 95%. En la Figura 2 se muestran los resultados visuales obtenidos por los algoritmos para las imágenes a color.

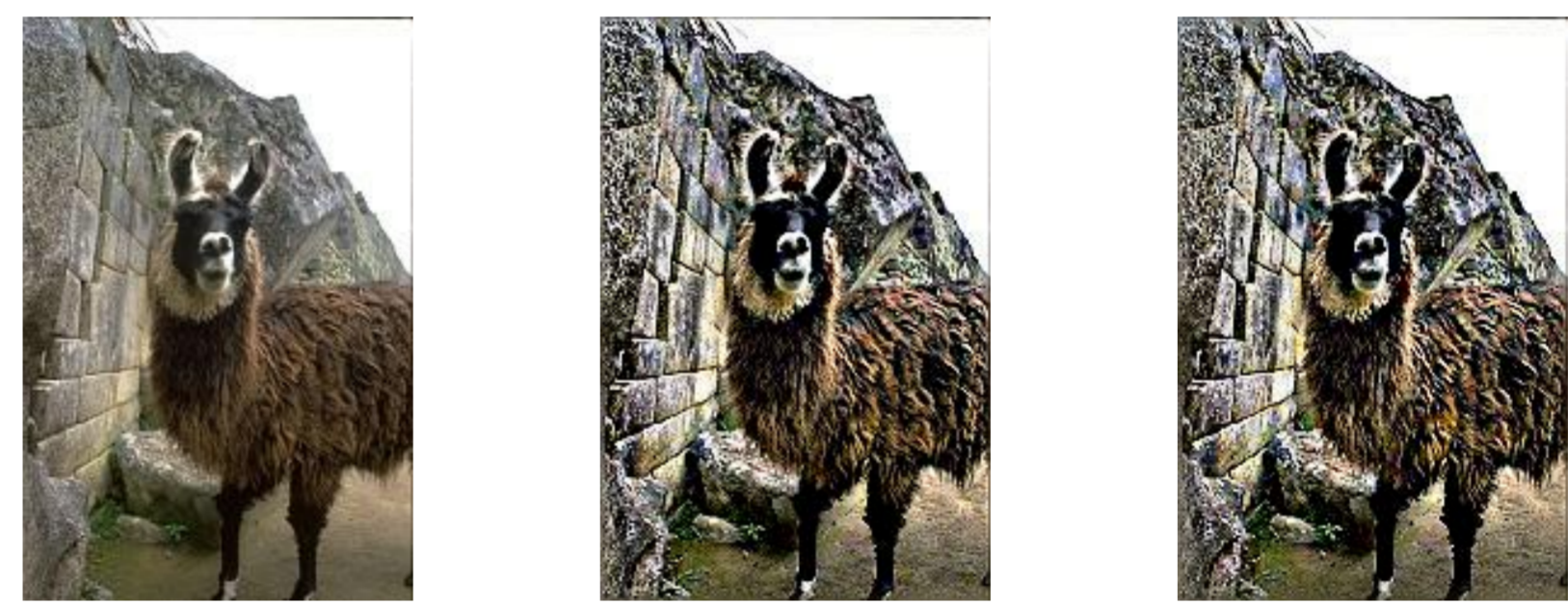


Figura 2: Resultados visuales obtenidos por los algoritmos para imágenes a color.

## CONCLUSIÓN

En este trabajo se presentó un algoritmo para la mejora del contraste que utiliza la transformada de top-hat multiescala, el cual es una variación de la propuesta hecha por Bai, Zhou y Xue [2]. Ambos algoritmos fueron implementados para imágenes a color.

La extensión de la matemática morfológica a imágenes a color se realizó con la elección de un método de ordenamiento lexicográfico I→S→H [3] en el espacio de color HSI.

Los resultados experimentales muestran mejoras en el contraste de las imágenes a color de acuerdo con la métrica CEF. También es de destacar que la evaluación visual de las imágenes resultantes, para la técnica que se propone aquí son satisfactorios. Por tanto, el algoritmo presentado representa una solución factible para la mejora del contraste en imágenes a color.

Como trabajos futuros se puede realizar comparaciones en otros espacios de color, además de comparar con otros algoritmos de mejora de contraste.

## REFERENCIAS

- [1] Arbelaez, P., Fowlkes, C., & Martin, D. (2007). The Berkeley segmentation dataset and benchmark. see <http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/bsds>.
- [2] Bai, X., Zhou, F., & Xue, B. (2012). Image enhancement using multi scale image features extracted by top-hat transform. *Optics & Laser Technology*, 44(2), 328-336.
- [3] Ortiz, F., Torres, F., & Gil, P. (2004, August). Gaussian noise elimination in colour images by vector-connected filters. In *Pattern Recognition, 2004. ICPR 2004. Proceedings of the 17th International Conference on (Vol. 4, pp. 807-810)*. IEEE.
- [4] Ortiz Zamora, F. G. (2002). *Procesamiento morfológico de imágenes en color: aplicación a la reconstrucción geodésica*.