

Clasificación de los frutos de café según su estado de maduración y detección de la broca mediante técnicas de procesamiento de imágenes

KELVIN DE JESUS BELEÑO SAENZ

DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rp.v14i1.640>

Resumen

En el presente artículo se plantea el desarrollo de dos algoritmos de procesamiento de imágenes para la identificación del café idóneo para producción, uno de acuerdo al color de este (estado de maduración) y otro para detectar la plaga de la broca. El clasificador de color consta de varias etapas: una base de conocimiento que consta de un banco de imágenes de frutos de café maduro y verde, una etapa de preprocesado para limpiar impurezas y filtrar ruido en la imagen; prosigue la segmentación para extraer el objeto de interés. Luego se extraen las características de color de la imagen y por último el proceso de reconocimiento e interpretación, el cual consta de una red neuronal artificial que clasifica los frutos en maduros o verdes. Por otra parte, el algoritmo de detección de broca fue desarrollado mediante un criterio de binarización, esto para buscar las zonas negras en la imagen, como el orificio dejado por esta plaga sobre el fruto de café. El clasificador por redes neuronales propuesto tuvo una efectividad de 97% al detectar los estados de madurez de los frutos de café, demostrando así que las técnicas de visión artificial para el control de calidad en los frutos de café son un método viable y poco invasivo.

Palabras clave

Extracción de Características; Redes Neuronales Artificiales; Análisis de color de imágenes, Procesamiento de imágenes; Segmentación de imágenes; Clasificación de imágenes, Visión artificial.

Texto completo:

http://ojs.uac.edu.co/index.php/prospectiva/article/view/640/pdf_25

Referencias

Muro, J. S., Lorente, P. N., Garau, P. A., Andrés, C. F., and Al-Hadithi, B. M. "Solución basada en visión artificial para la inspección automatizada de gajos de mandarina.", 2014. [Online].

Disponible: <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/122395-Solucion-basada-en-vision-artificial-para-la-inspeccion-automatizada-de-gajos-de-mandarina.html>

Ramos, P., Sanz, J., and Oliveros, C. "Identificación y clasificación de frutos de café en tiempo real a través de la medición de color.", *Revista Cenicafé*, vol. 61, no. 4, pp. 315-326. 2010.

Z. L. S. Niño and F. A. P. Ortiz, "Caracterización de café cereza empleando técnicas de visión artificial," *Revista Facultad Nacional de Agronomía- Medellín*, vol. 60, no. 2, pp. 4105-4127, 2007.

J. A. D. Acevedo, "Diseño de un sistema de selección de café mediante la caracterización de imágenes," *ENGI Revista Electrónica de la Facultad de Ingeniería*, vol. 1, no. 2, 2013.

L. A. Silva and S. Lizcano, "Evaluación del estado de maduración de la piña en su variedad perolera mediante técnicas de visión artificial." *Iteckne*, vol. 9, no. 1, 2012.

O. Álvarez and N. Beleño, "Clasificador de Textura de los Frutos de Café Según su Etapa de Maduración Utilizando Transformada de Wavelet," Tesis Pregrado. Barranquilla, Universidad Autónoma del Caribe. 2012.

Y. Cardona, C. Oliveros, D. Arias, A. Devia, J. Arcila, and F. A. Álvarez, "Caracterización de la rugosidad de frutos del café variedad Colombia en dos estados de desarrollo", *Cenicafé*, 59 (3), 204-213, 2008.

M. Tovar, H. Vargas, Y. Bermeo. (2015, Junio) Artificial Vision in Agricultural Products Classification. Presentado en VII Congreso Iberoamericano de Telemática, 2015. [Online] Disponible: <http://www.researchandinnovationbook.com/PROCEEDINGS/CITA2015/Archives/papers/paper50.pdf>

M. Nixon. Feature Extraction & Image Processing. Feature Extraction and Image Processing Series. Elsevier Science, 2008. [Online]. Disponible: <http://books.google.com.co/books?id=97QebyNxyaYC>

R. Gonzalez and R. Woods, Digital Image Processing. Pearson Prentice Hall, 2008. [Online]. Disponible: <http://books.google.com.co/books?id=8uGOnjRGEzoC>

T. Acharya and A. Ray, Image Processing Principles and Applications. Wiley Interscience, 2005. [Online]. Disponible: <https://books.google.com.co/books?isbn=0471745782>

V. S. M. Neelamma K. Patil, "Color and texture based identification and classification of food grains using different color models and haralick features," *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, vol. 3, no. 12, Dec 2011.

L. Rastislav and N. Konstantinos, Fundamentals of Artificial Neural Networks. CRC Press, 2006. [Online]. Disponible: <https://books.google.com.co/books?isbn=1420009788>

D. Savakar, "Identification and classification of bulk fruits images using artificial neural networks," *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, vol. 1, no. 3, March 2012.

M. Hassoun, *Fundamentals of Artificial Neural Networks*. A Bradford Book, 1995. [Online]. Disponible: <https://books.google.com.co/books?isbn=026208239X>

J. Jang, C. Sun, and E. Mizutani, *Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence*, ser. MATLAB curriculum series. Prentice Hall, 1997. [Online]. Disponible:

<http://books.google.com.co/books?id=vN5QAAAAMAAJ>

G. Daza, L. G. Sánchez, and J. F. Suárez, "Selección de características orientada a sistemas de reconocimiento de granos maduros de café." *Scientia et Technica*, vol. 3, no. 35, 2007.