

Detección de glaucoma mediante un algoritmo k-means no supervisado

Neil Otniel Moreno Rivera
Universidad de Guanajuato, no.morenorivera@ugto.mx

Resumen— Para la detección de glaucoma, los médicos suelen revisarlo a mano y la diferencia entre una imagen de un ojo normalmente de uno con glaucoma, en muchas ocasiones es difícil de ver, por lo que usaremos K-means, python y la segmentación de color para saber si es o no glaucoma.

Abstract--- For glaucoma detection, doctors usually review it by hand and the difference between an image of an eye normally from one with glaucoma is often difficult to see, so we will use K-means, python and color segmentation to know if it is glaucoma or not.

I. INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una enfermedad ocular crónica que afecta el nervio óptico, responsable de transmitir la información visual desde la retina hasta el cerebro. Por lo general, está asociado con un aumento de la presión intraocular, que puede dañar gradualmente las fibras nerviosas en el nervio óptico y provocar pérdida de visión. Es una de las principales causas de ceguera irreversible en todo el mundo.



Fig. 1. Fotografía que analiza un médico, para determinar si se tiene glaucoma, en este caso es un ojo normal.

II. TEORIA

Para mejorar la detección temprana de glaucoma, hemos desarrollado un detector que utiliza el algoritmo de agrupamiento no supervisado K-means en combinación con imágenes capturadas por una webcam. Este enfoque no tiene la intención de reemplazar la experiencia de los médicos, sino más bien de ofrecer una herramienta adicional para identificar posibles signos de glaucoma de manera más eficiente.

El algoritmo K-means se utiliza para agrupar los píxeles de una imagen en clusters o centroides, representando así los colores dominantes de la imagen. En nuestro caso, aplicamos K-means a los componentes de color RGB de la imagen para dividirla en seis clusters. Esta segmentación permite una visualización más clara y detallada de la imagen ocular.

El detector de glaucoma se basa en la identificación de patrones visuales específicos relacionados con cambios en el nervio óptico y la morfología del disco óptico. Al asignar colores a diferentes características o regiones de la imagen, el algoritmo facilita la identificación de posibles anomalías o áreas de interés que podrían indicar la presencia de glaucoma.

La segmentación visual proporcionada por K-means ofrece ventajas significativas. Al destacar áreas específicas de la imagen, los profesionales médicos pueden realizar evaluaciones más detalladas y centrarse en regiones que podrían requerir una atención más cuidadosa. Además, el uso de seis centroides permite una representación más rica de la variabilidad en la imagen.

Es crucial subrayar que este detector de glaucoma no pretende ser una solución autónoma. En cambio, está diseñado para colaborar estrechamente con oftalmólogos y otros profesionales de la salud ocular. La interpretación contextual de las imágenes y el diagnóstico clínico siguen siendo responsabilidad de los expertos médicos.

Reconocemos que nuestro enfoque tiene limitaciones y no puede reemplazar la experiencia humana en el diagnóstico. La colaboración entre la tecnología y la experiencia médica es esencial para garantizar resultados precisos y completos.

* Neil Otniel Moreno Rivera.

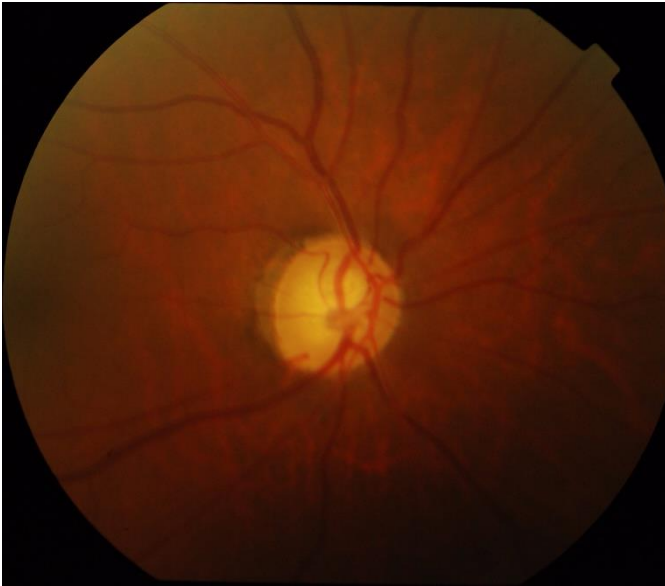


Fig. 2. Fotografía que analiza un médico, para determinar si se tiene glaucoma, en este caso es un ojo con glaucoma.

III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron esperados como no 100% positivos, lo que se quiere decir eso, es que, no se tiene una precisión optima, puesto que tiene muchos falsos positivos, cayendo en mostrar glaucoma, con imágenes sanas y viceversa, pero si puede detectar en algunas ocasiones correctamente.

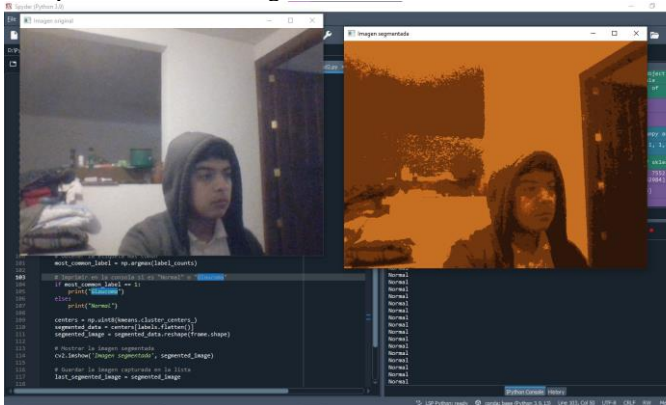


Fig. 3. Imagen demostrativa de la segmentación en tiempo real.



Fig. 4. Prueba de una imagen individual para probar efectividad.

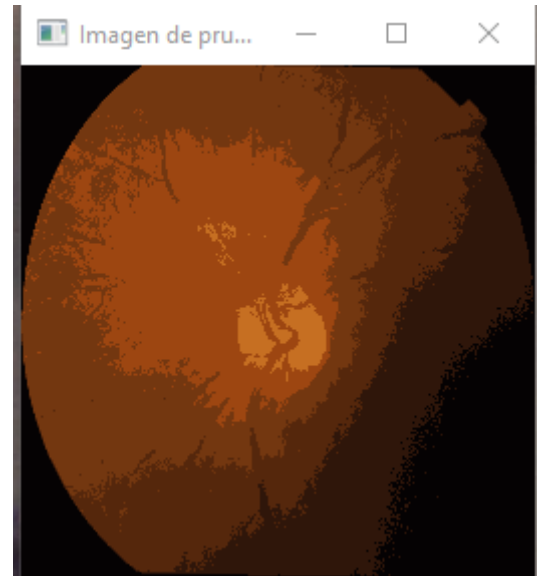


Fig. 5. Prueba de una imagen individual para probar efectividad.

IV. CONCLUSIONES

Para concluir con esto, puedo decir que se encontró una solución, satisfactoria, aunque no optima, pero como esto sigue siendo un área de investigación actual y en desarrollo, es algo a tomar en cuenta.