

Desarrollo de un prototipo para seguimiento ocular como posible herramienta de diagnóstico en la enfermedad de Alzheimer

Nombre de estudiantes:

Kevin Caicedo Álvarez

Luis E. Sarasti Ramírez

Asesor (a)

Leonel Mera

Área: Procesamiento de imágenes

El procesamiento de imágenes busca extraer información a partir de una imagen, fotograma o secuencias de estas, se pueden desarrollar diferentes métodos con el fin de obtener determinadas características o parámetros de interés. Por otra parte, el seguimiento ocular es un tema que está empezando a surgir como una solución para realizar mediciones no invasivas que ayuden a comprender el inconsciente de los sujetos de estudio, debido a que los ojos siempre están mirando lo que es más importante para ellos tras un proceso cerebral de clasificación para este, así, desarrollar dispositivos que nos indiquen con precisión y eficiencia dónde está centrada la mirada nos da pie a que pueda ser instaurada como una herramienta de diagnóstico para enfermedades neurodegenerativas.

La primera fase de este proyecto se basó en el desarrollo e implementación de un prototipo “on head” para seguimiento ocular direccionado a extraer características y patrones en el análisis de videos de la pupila de pacientes con Enfermedad de Alzheimer (EA) o con un algún trastorno neurodegenerativo, con miras a establecerlo como un método de diagnóstico de fácil acceso, indoloro y de rápida implementación. En la línea temporal de la EA la disfunción ejecutiva y el deterioro visuoespacial se presentan a menudo más temprano que las deficiencias en el lenguaje y conductuales, algunas de estas características incluyen la incapacidad para reconocer e identificar una escena o para resolver los elementos individuales que la componen, o uno de los más comunes como lo es la dificultad para reconocer rostros, todas estas tareas están estrechamente relacionadas con el proceso de selección del punto de interés de la escena y el movimiento de la pupila para recorrerla en periodos específicos de fijación o de movimiento.

El desarrollo del dispositivo involucro dos elementos principales: el software, compuesto por el código que permite la lectura de características y procesamiento de las imágenes de la pupila mediante la librería OpenCV en Phyton, y el hardware que involucra las estructuras que captan las imágenes (cámara web), gafas de realidad virtual para soportar la pantalla donde se indica el paradigma, además del circuito de iluminación de la escena, todos los elementos son alimentados por puertos USB.

EL dispositivo cuenta con una cámara web que responde al infrarrojo cercano en uno de los visores de las gafas, alrededor de esta se instaló un circuito con 4 leds IR de baja potencia que proporcionan la iluminación de la escena. Para poder realizar la grabación de ambos ojos, se cortó una hendidura en la parte central de la estructura para recibir el tabique del paciente o sujeto de prueba al girar 180° las gafas. Cabe resaltar que el segundo orificio de las gafas no fue modificado con el fin de poder presentar el estímulo

visual a partir de una pantalla de celular. La cantidad de radiación IR es controlada manualmente por un potenciómetro.

En la siguiente figura se indican unas fotos del dispositivo, algunas de las imágenes capturadas y el seguimiento de un paradigma.

