

Primer Parcial Procesamiento de imágenes

Alumno: José Emanuel Rodríguez.

Legajo:143050.

Resumen:

Para este primer proyecto parcial se realizará la detección de rostros en una serie de imágenes, utilizando el lenguaje Matlab con la Librería Vision. El objetivo es tomar una serie de imágenes, ver si detectan correctamente los rostros en las mismas, y luego sobre estas imágenes se aplicará un filtro que aumenta la nitidez, y se repetirá el proceso para ver como varían los resultados.

Para poder llevar a cabo el experimento primero se tomaron una serie de imágenes de diferentes calidades y en diferentes situaciones, y al aplicar el algoritmo se denoto que el mismo tiene problemas para detectar rostros cuando las personas usan anteojos o miran de costado. En base a esto se repitió el proceso del primer experimento, pero usando puntualmente imágenes de personas con anteojos y luego de personas mirando de costado.

En ambos casos los resultados fueron poco satisfactorios, se comprobó lo sospechado en el primer experimento, la herramienta “visión toolbox” no funciono de forma adecuada para imágenes donde las personas utilizan anteojos o están mirando de costado. En el siguiente proyecto se pueden observar los resultados para comprobar lo mencionado.

Herramientas y datos:

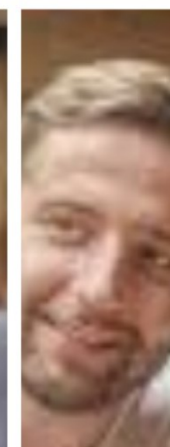
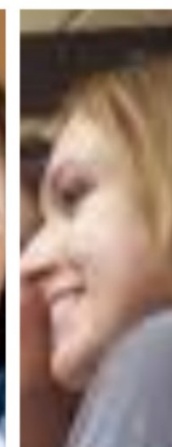
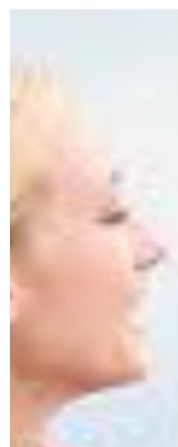
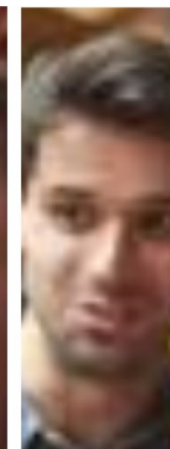
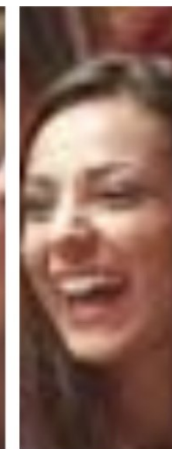
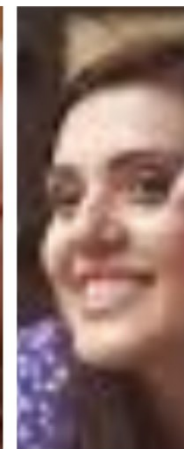
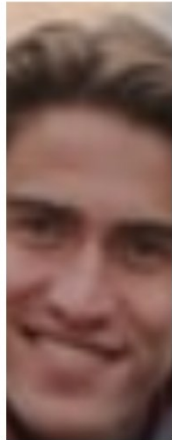
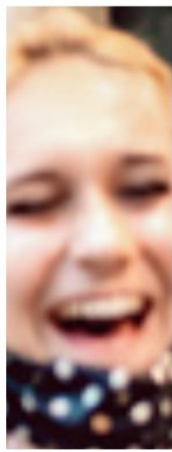
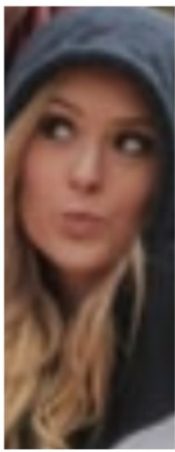
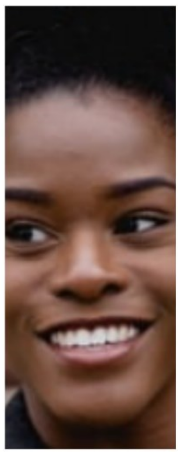
Este proyecto se realizará íntegramente en Matlab, usando la librería “Computer Vision Toolbox”, la cual puede ser encontrada en el siguiente link: <https://la.mathworks.com/products/computer-vision.html> .

Se utilizo el vision.CascadeObjectDetector, que es un sistema que viene con un clasificador pre entrenado que permite detectar diferentes tipos de objetos, basándose en el algoritmo de Viola-jones, para nuestro caso de estudio se opto por utilizar la detección de rostros. Esta herramienta puede detectar categorías de objetos cuyo aspecto no varíe significativamente, como es el caso de rostros, señales de tránsito, autos, etc.

Los detalles referidos al código pueden encontrarse dentro del mismo, no se incluyeron dentro de este articulo para facilitar la lectura.

Primer experimento:

Para este primer análisis se han utilizado 10 imágenes, en diferentes calidades y en situaciones heterogeneas, las cuales puede ser encontradas en el repositorio donde se encuentra subido este proyecto. En estas imágenes se pueden encontrar 28 rostros, que son los que se pueden encontrar a continuación:





De ahora en más el objetivo será analizar si la herramienta es capaz de reconocer los 28 rostros encontrados en las 10 imágenes, y modificar la nitidez de las imágenes originales para ver si mejora o empeoran los resultados al aplicar este filtro.

Resultados:

Comencemos con los resultados de las imágenes sin procesar, en las cuales se detectaron un total de 15 rostros sobre los 28 totales que vimos anteriormente, siendo estos 15 rostros correctamente detectados, sin errores, a continuación, se muestran los 15 rostros detectados.

ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



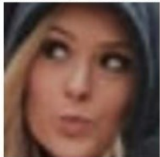
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



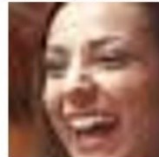
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



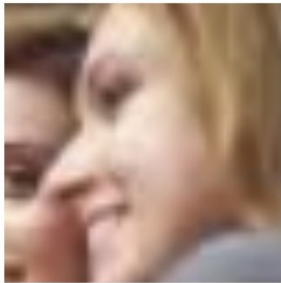
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



Se puede apreciar que hay 13 rostros que no hay sido detectados, esto es un numero importante ya que representa casi el 50% del total de los rostros, a continuación, se muestran cuáles fueron los rostros no detectados por el algoritmo:



En estos rostros que no han sido detectados se pueden destacar ciertas cosas: los 3 rostros con anteojos no han sido detectados por el algoritmo, además, en la mayoría de los casos las personas están mirando hacia un costado, por lo que se podría deducir que el caso de que el rostro este de costado o tapado con anteojos al algoritmo se le dificulta reconocerlo como tal.

Luego de haber hecho el análisis sobre los resultados obtenidos con las imágenes originales, se opto por aplicar un filtro de nitidez sobre estas imágenes, con el objetivo de ver como se comporta el algoritmo y ver si mejoran o empeoran los resultados. En total encontré 16 rostros, de los cuales dos de estos son detecciones erróneas, por lo tanto se logro un total de 14 aciertos y 2 errores, 1 acierto menos que con las imágenes originales, por lo que los resultados al aplicar un aumento de la nitidez no fueron satisfactorios.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



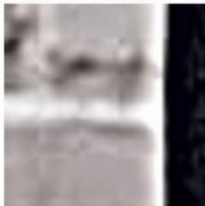
ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



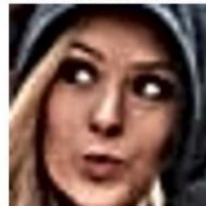
ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened

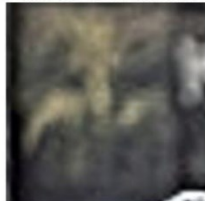


Los errores detectados al aplicar este filtro son 3 en relación a la detección realizada con las imágenes originales, hay 2 rostros detectados que no son realmente rostros y además hay un rostro que anteriormente era detectado y al aplicar el filtro el algoritmo dejó de detectarlo, podemos ver los errores a continuación:

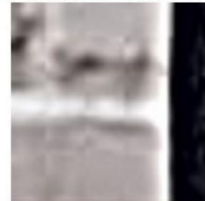
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face sharpened

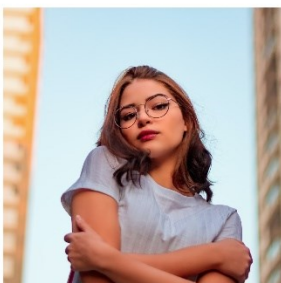
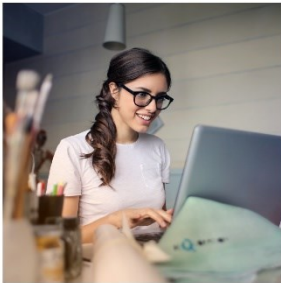


ZOOM in detected face sharpened



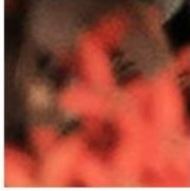
Segundo experimento:

En base a los resultados obtenidos previamente se hay seleccionado imágenes en las cuales las personas tengan anteojos, para comprobar si el algoritmo realmente funciona de mala manera para detectar rostros de personas con anteojos, para comprobar esto se tomaron como base 11 fotografías de alta calidad de personas utilizando lentes, en las cuales se pueden observar claramente 11 rostros, los cuales pueden verse a continuación:

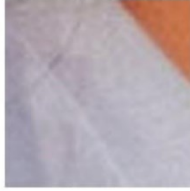


Luego de aplicar el algoritmo se han reconocido 14 rostros, de los cuales solo 6 son correctos, el resto son falsos positivos, por lo tanto de los 11 rostros solo reconocieron 6, y hay 8 errores, por lo que tenemos mas errores que aciertos en este análisis. A continuación veremos resultados:

ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



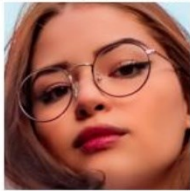
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



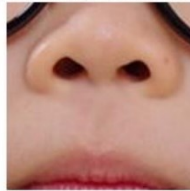
ZOOM in detected face



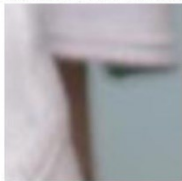
ZOOM in detected face



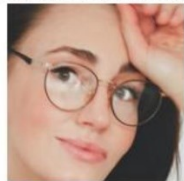
ZOOM in detected face



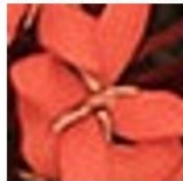
ZOOM in detected face



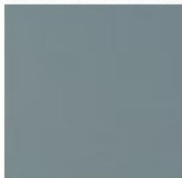
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



Ahora bien, al igual que en el caso de las imágenes que usamos en el primer experimento, se va a intentar aplicar un filtro de nitidez para ver como varían los resultados, sin embargo, para este experimento se usaron imágenes de muy buena calidad, por lo que se espera que los resultados no mejoren en gran medida.

Una vez aplicado el filtro el algoritmo detectó 6 rostros, siendo 4 rostros reales y 2 falsos positivos, si lo comparamos con el caso anterior se detectaron menos rostros reales, pero la proporción de errores disminuyó un 75%. A continuación se muestran los rostros detectados:

ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



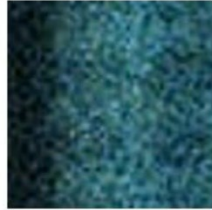
ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



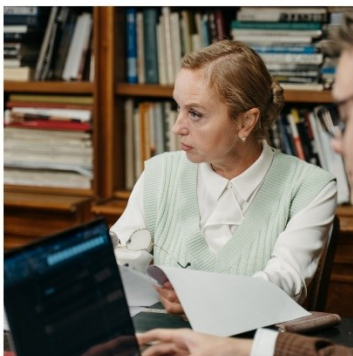
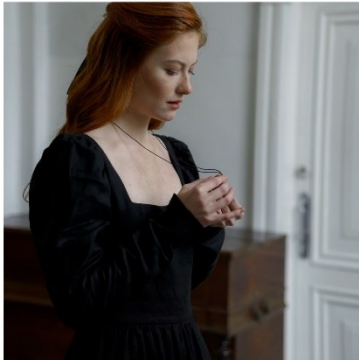
ZOOM in detected face sharpened



Como conclusión podemos destacar que 'vision toolbox' no es una herramienta de detección de rostros fiable, mucho menos si las personas están usando anteojos.

Tercer experimento:

Otro aspecto que se había visualizado en el primer experimento es que la herramienta no funcionaba del todo bien si las personas no estaban mirando de frente a la cámara, sino más bien de costado, es por esto que se tomaron 10 imágenes en las que se observan 11 rostros que están mirando hacia un costado. Los rostros a detectar son los siguientes:

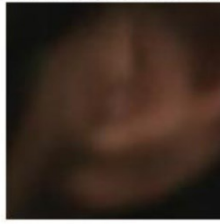


Una vez aplicado el algoritmo se han detectado 5 rostros de los cuales solo 1 es realmente un rostro, los otros 4 son falsos positivos, por lo que, pese a que las imágenes eran de muy buena calidad, los resultados fueron muy desalentadores. Los resultados pueden verse a continuación:

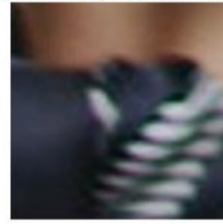
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



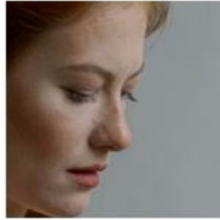
ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



ZOOM in detected face



Por último, se aplicó un filtro de nitidez sobre las fotos de las personas mirando de costado, para observar como varían los resultados. Lamentablemente los resultados no fueron los mejores, al aplicar el filtro se han detectado 5 rostros, de los cuales 1 solo es un rostro verdadero, sin embargo es otro distinto al detectado en las imágenes procesadas, por lo que si se aplicara el filtro solo sobre esta foto obtendríamos 2 rostros reales, el problema es que sigue siendo muy bajo el porcentaje ya que hay un total de 11 rostros. Por otro lado en este caso también hay 4 falsos positivos. Los resultados luego de aplicar filtro son los siguientes:

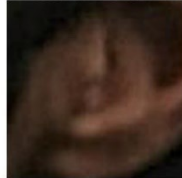
ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



ZOOM in detected face sharpened



Como conclusión para el caso de las imágenes de costado, sucede lo mismo que con los lentes, la herramienta utilizada para la detección de rostros no es fiable en el caso de que la persona este mirando hacia un costado.

Comentarios Finales:

Para este primer proyecto parcial se ha realizado un análisis de la herramienta de detección de rostros que provee la librería “visión toolbox” para el lenguaje Matlab, para dicho análisis se tomaron 10 imágenes de rostros humanos en las cuales se podían encontrar un total de 28 rostros, estas imágenes tenían diferentes calidades y personas en diferentes situaciones.

Los resultados iniciales no fueron alentadores, solo se detectaron 15 de 28 rostros con la herramienta, prácticamente la mitad de los rostros, y lo que quedo en evidencia es que, si en la imagen la persona mira para un costado o esta usando lentes el algoritmo no detecta su rostro, por lo que en ese sentido el algoritmo no funciona de la mejor forma.

Luego, se aplico un filtro de nitidez sobre las imágenes originales, con el objetivo de evaluar si al aumentar la nitidez de las mismas el algoritmo podía funcionar mejor, pero no fue el caso, se detectaron 16 rostros, de los cuales 14 fueron correctos y hubo 2 errores. De esta forma tenemos 1 rostro menos que en el caso de las imágenes originales y además detecta 2 objetos como rostros de forma errónea.

En base a estos primeros resultados, se tomaron imágenes en buena calidad de personas utilizando anteojos, y se repitió el proceso realizado en el primer experimento, primero se realizó una detección en las fotos originales y luego se aplico un filtro de nitidez para ver como se comportaba el algoritmo. Gracias a esto se pudo confirmar que la herramienta no es adecuada para la detección de rostros si los mismos utilizan anteojos.

Lo mismo paso para el caso de las personas que miraban para un costado, se hizo el mismo proceso que con las imágenes de las personas con anteojos, y los resultados fueron aun peores que en este caso, con una gran cantidad de falsos positivos y un solo acierto, por lo que tampoco es una herramienta adecuada para la detección de rostros si la persona mira para un costado.

En conclusión, es una herramienta que podría ser utilizada para recortar rostros en caso de que la imagen de la cual provengan tenga mucha calidad, los rostros miren al frente, y no tengan anteojos, de lo contrario lo recomendable seria probar con otra librería u otro algoritmo.