

Tarea 2 – Procesamiento de Imágenes

Francisca Rebolledo Martínez

Pontificia Universidad Católica de Chile

Motivación- El procesamiento de imágenes es un área muy importante en muchas áreas, ya sea reconocimiento de patrones, medicina, astronomía, entre otras. En esta tarea trabajaremos con la transformada de fourier, la cual es una de las más conocidas y utilizadas transformadas para sacar el ruido de diferentes señales.

1. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta es un filtro basado en filtros gaussianos, que recibe los siguientes parámetros: una lista con pares de frecuencias (frecuencia en fila, frecuencia en columna), el ancho de la ventana que se ocupará para el filtro, la desviación estándar del filtro gaussiano, un booleano que indica si expandir la eliminación del ruido hacia izquierda, derecha, arriba y abajo dependiendo del valor de las frecuencias.

Primero que todo se lee la imagen, luego se saca su transformada de *fourier*, se crea un *kernel* del tamaño del parámetro que le fue entregado y con la desviación que se entregó también. Después se itera por cada frecuencia en la lista de frecuencias recibida y se multiplica la ventana del kernel por una ventana de igual tamaño, pero con centro igual a las frecuencias iteradas.

Luego de iterar todas las frecuencias se revisa el valor del booleano, si es verdadero se vuelve a iterar por las frecuencias dadas, si la frecuencia es un número no entero, se extiende la eliminación por la columna o fila que corresponde, eliminando (multiplicando por 0 en *fourier*) la fila correspondiente y la fila contigua. Todo esto se encuentra en el archivo *main.py*.

2. EXPERIMENTOS REALIZADOS

Los experimentos realizados consistieron en:

- 1) Encontrar las frecuencias a eliminar en cada imagen.
- 2) Encontrar el tamaño de ventana y desviación estándar adecuados para el filtro gaussiano en cada imagen.
- 3) Probar diferentes técnicas y filtros para poder eliminar el ruido que queda en los bordes.

El primer punto consistió en mostrar las transformadas de *fourier* de las diferentes imágenes y concentrarnos en los 2-4 puntos más brillantes, ya que en un principio se intentó eliminar la mayoría de las frecuencias más brillantes, pero no se notó gran diferencia que al eliminar solo las 2-4 más potentes.

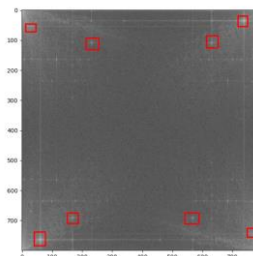


Fig 1. Búsqueda de frecuencias.

Para el segundo punto se probó con diferentes parámetros en cada imagen, guardando cada resultado con un índice diferente, luego se analizaron las diferencias entre cada output y se definieron los mejores parámetros.

El tercer punto, consistió en extender la eliminación de toda la fila/columna correspondiente cuando la frecuencia fuese un número no entero. Sin embargo, no dio muy buenos resultados ya que, aunque se aplicó un filtro gaussiano para intentar eliminarlas, comenzaban a aparecer replicas en la imagen.



Fig 2. Con réplicas.



Fig 3. Sin réplicas.

3. CONCLUSIONES

La transformada de *fourier* es un elemento muy simple y directo para sacar ruidos periódicos en imágenes o cualquier otra señal, sin embargo, cuando las frecuencias no son enteros esto se vuelve más difícil ya que se expande hacia los lados el ruido y es un poco más difícil de sacar, ya que son líneas delgadas y si son sacadas poniendo un *row = 0* se producen las replicas de las que hablamos antes. Los filtros de gauss sirven para evitar esto, pero solo si el ruido no está muy localizado en un punto muy pequeño.