

Tarea 2 "Filtros usando Fourier" - IEE2714

Alonso Rivera
adriviera1@uc.cl

Motivacion

El filtrado de imágenes con Fourier es un proceso que utiliza la transformada de Fourier para resaltar o suprimir, de forma selectiva, información contenida en una imagen a diferentes escalas espaciales.

La transformada de Fourier permite descomponer una imagen en sus componentes de frecuencia, que representan la variación de la intensidad de los píxeles en función de la posición y la dirección. Al aplicar un filtro de Fourier a la imagen, se pueden modificar las componentes de frecuencia de la imagen, lo que se traduce en cambios en la apariencia de la imagen.

Solucion propuesta

Todas las imágenes, en su espectro de frecuencias, cuentan con "estrellas". Cada una cuenta con una copia espejada respecto al eje central (shift) que corresponde a su análogo imaginario. Estas corresponden a frecuencias resaltadas y sus armónicos. Si logramos atenuar estas estrellas, debería ser posible recuperar la imagen original.

Existen diversos métodos para lograr este objetivo. Eliminar toda la frecuencia convirtiendo en 0 el valor de la estrella y sus alrededores es uno, por ejemplo. El método que utilicé arbitrariamente resultó funcionar bastante bien: multiplicar los alrededores de la estrella por una imagen con distribución gaussiana. Los primeros resultados que obtuve lograron el objetivo de filtrar la frecuencia que no pertenecía a la imagen original, pero, por otra parte, se perdía demasiada nitidez.



Figure 1: primera iteracion

Es por esto que opté por adaptar la distribución gaussiana a la forma de la estrella, escalándola en ambos ejes. De esta manera se logró un mejor resultado, más nítido.

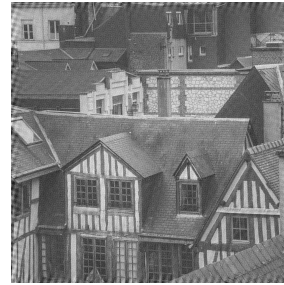


Figure 2: segunda iteracion

Pese a la mejora, encontramos un error que persiste: el contorno de la imagen aún tiene frecuencias sin filtrar. Es por esto que se decidió usar un filtro más agresivo, haciéndolo más grande.

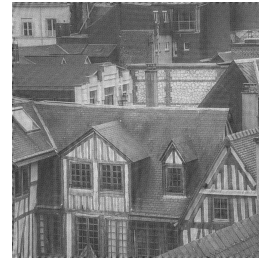


Figure 3: tercera iteracion

De esta manera, aunque logramos eliminar en su mayoría los márgenes, produce un derrame de otras frecuencias de la imagen en esta, creando una especie de halo alrededor de los objetos.

La implementación en código es una función que recibe un número y una lista de listas con dígitos. El número hace referencia a la imagen, y la lista contiene listas con 9 dígitos. Los 2 primeros hacen referencia a la coordenada de una estrella, los 2 siguientes son para el tamaño de la imagen gaussiana, y los siguientes 5 son μ , σ , una ganancia para la distribución, si es invertida la campana y cuál es la base desde la cual se genera esta. De esta manera, entregando los parámetros para cada estrella, es posible eliminar de manera precisa las frecuencias no deseadas.

Conclusiones

Si los filtros en Fourier se usan cuidadosamente, es posible obtener resultados realmente buenos, muy próximos a la imagen original. Esto no es sencillo debido a la precisión que hay que tener para obtener buenos resultados. Para mejorar los resultados, probablemente se debió intentar con otras distribuciones (no gaussianas) que se aproximen más a la distribución de las estrellas.