

Tarea 3 - Procesamiento y Análisis de Imágenes

John Patricio Serrano Carrasco
Universidad de Santiago de Chile

Motivación– Los filtros de imágenes se han hecho bastante populares en tiempos modernos, gracias a las RRSS. Pero eso puede llevar a la pregunta: ¿Como funcionan estos filtros?. En 1990, Perona P. y Malik J. realizaron un estudio con filtros para así encontrar una forma para eliminar el ruido de una imagen sin eliminar partes importantes de esta, lo cual llevó al nacimiento de un filtro bastante importante: La Difusión Anisotrópica.

I. SOLUCIÓN PROPUESTA

Tomando como principal referencia el estudio realizado por Perona P. y Malik J. se busca crear e implementar en *MATLAB* un filtro de difusión anisotrópica junto con las dos funciones de difusión propuestas en la misma publicación. Adicionalmente, se debe implementar la función de difusión propuesta por Charbonnier, P. en 1994. Por último, es necesario probar estas implementaciones con a lo menos 4 imágenes y comparar los distintos resultados que se obtienen con las funciones y los valores de el número de iteraciones, λ y k , entradas del filtro que se describen posteriormente.

El archivo **difusion_anisotropica.m** corresponde a la implementación del filtro de difusión anisotrópica. Como entradas, recibe una **imagen en escala de grises**, la cantidad de **iteraciones** a aplicar, el valor de λ (entre 0 y 0.25), el valor de k y un **número** entre 1 y 3 que representa la función de difusión a aplicar. La cantidad de iteraciones influye en la eliminación del ruido, pero mientras más iteraciones, mas borrosa se volverá la imagen. K representa la sensibilidad a los bordes y λ representa la velocidad de difusión, el cual, para que sea estable no debe superar un valor de 0.25. El filtro se implementa basándose fuertemente en las ecuaciones (7), (8) y (9) del artículo de Perona-Malik. Las funciones de difusión se implementan en archivos del mismo nombre. Para ello, reciben dos entradas: Un **gradiente en una dirección específica**, el cual es una matriz cuyo largo de filas y columnas es exactamente igual al de la imagen de entrada y el valor de k . Estas funciones permiten que se puedan realizar pruebas y comparaciones entre las distintas funciones y así comprobar que datos interesantes se pueden obtener del uso de estas funciones con el filtro.

II. EXPERIMENTOS REALIZADOS

Todas las pruebas fueron realizadas en los archivos **evaluaciones_peronaMalik1.m**, **evaluaciones_peronaMalik2.m**, **evaluaciones_charbonnier.m** y **evaluaciones_generales.m**. Se utilizaron 4 imágenes para probar las funciones con distintos valores y poder realizar comparaciones lado a lado. Tras realizar las pruebas, se puede observar que parece ser que

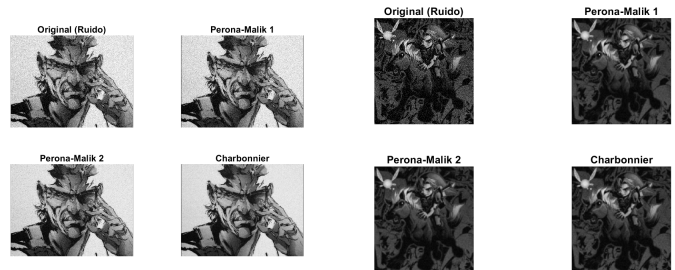


Figura 1: $I=5$ $\lambda = 0,25$
 $k=15$

Figura 2: $I=20$ $\lambda = 0,25$
 $k=90$

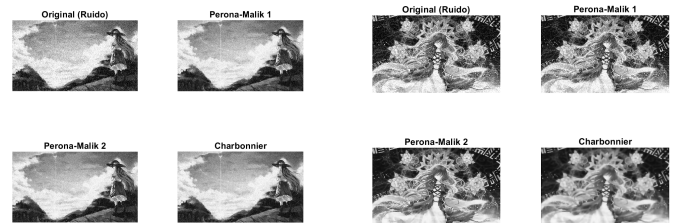


Figura 3: $I=25$ $\lambda = 0,01$
 $k=15$

Figura 4: $I=30$ $\lambda = 0,25$
 $k=10$

Perona-Malik de Tipo 1 solo logra eliminar completamente el ruido cuando el valor de K es alto. En el caso de un λ bajo, se mantiene el ruido, pero aún así parece que Charbonnier logra suprimirlo bastante. Respecto a la cantidad de iteraciones, con 30 iteraciones Perona-Malik 2 logra eliminar el ruido completamente, al igual que Charbonnier, pero se puede ver que esta última deja la imagen demasiado borrosa, por lo que se pierden bastantes detalles de la imagen. Por lo general, parece ser que **Perona-Malik Tipo 2** es la mejor función de difusión, ya que Perona-Malik tiende a no borrar el ruido completamente y Charbonnier, si bien también logra eliminar el ruido, tiende a dejar la imagen borrosa.

III. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, se puede afirmar basándose en los resultados, que se cumplió cumplir el objetivo principal de implementar el filtro de difusión anisotrópica y que se determinó que la mejor función corresponde a Perona-Malik Tipo 2. Por lo tanto, como ventajas, se puede experimentar con varios valores y ver como se comporta el filtro. Sin embargo, la principal desventaja, es que no se puede saber con certeza que es una **buena imagen**, por lo que a otra persona podría parecerle que Charbonnier es mejor que Perona-Malik 2, quedando a interpretación la elección. El próximo desafío sería realizar más pruebas y mediante eso poder lograr mejores conclusiones.