

CONVOLUCIÓN CON IMAGENES

Nelson Hernan Muñoz Burbano, Alexis Quintero Bedoya

Leidy Tatiana Rojas Forero, Miguel Alejandro Suarez Ussa

Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Departamento de Automática y Electrónica

Santiago de Cali – Colombia

En este informe se presenta una de las aplicaciones de la convolución, en un análisis funcional la convolución es un operador matemático que transforma dos funciones f y g en una tercera función que representa la magnitud en la que se superponen f y una versión trasladada e invertida de g . Una de sus aplicaciones se visualiza en procesos de imágenes, el objetivo de estos procesos es modificar la calidad o resaltar aspectos de la imagen que nos interesen.

En la interfaz diseñada presentamos las siguientes convoluciones:

- Escala de Grises

Convertir una imagen a color a una en escala de grises, a través de la función “rgb2gray” diseñada por Matlab.

- Agregar Ruido

Teniendo la imagen en escala de grises se le agrega ruido a través de la función “imnoise” con el tipo de ruido “salt & pepper” diseñada por Matlab.

- Eliminar Ruido

Una imagen con ruido es transformada a una imagen sin ruido a través de la función “eliminarRuido” que en su interior superpone dos matrices, siendo la primera matriz la imagen con ruido y la segunda matriz un filtro que toma para cada pixel los valores de sus vecinos y realiza un promedio de estos, asignando el resultado al pixel central de la imagen de salida.

a	b	c			
d	e'	f	A ₁₃	A ₁₄	A _{1...}
g	h	i	B ₂₃	B ₂₄	B _{2...}
	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C _{3...}
	D ₄₁	D ₄₂	D ₄₃	D ₄₄	D _{4...}

$$e' = \frac{(a + b + c + d + e + f + g + h + i)}{9}$$

Siendo e' el resultado en la imagen de salida.

Este filtro va recorriendo pixel a pixel la imagen.

- Obtener bordes

A una imagen en escala de grises se le obtiene el contorno de la imagen a través de la función “detectorBordes” que en su interior tiene un operador gradiente, el cual consiste en asignar al valor central de la matriz, el valor obtenido del gradiente “ImgBordes” que trabaja de la siguiente forma:

a	b	c			
d	e'	f	A ₁₃	A ₁₄	A _{1...}
g	h	i	B ₂₃	B ₂₄	B _{2...}
	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C _{3...}
	D ₄₁	D ₄₂	D ₄₃	D ₄₄	D _{4...}

$$\text{ImgBordes} = e' = |(a + 2b + c) - (g + 2h + i)| + |(a + 2d + g) - (c + 2f + i)|$$

También en la interfaz se encuentra la operación de eliminar ruido a través de la función de Matlab “medfilt2” y la operación para obtener bordes a través de la función de Matlab “edge”.

Para el proceso de eliminar ruido de la imagen que en este caso es “sal y pimienta”, la función “eliminarRuido” se basa en la convolución y presenta un buen resultado, pero la función “medfilt2” que es un filtro de mediana es más eficaz (menos tiempo de operación) que la convolución dado que la mediana de filtrado es una operación no lineal para procesamiento de imágenes que reduce el ruido y preserva bordes al mismo tiempo. Por otro lado para obtener los bordes de una imagen la función “ImgBordes” encuentra los bordes aproximando en el derivado y devuelve bordes en aquellos puntos donde el gradiente de la imagen es máximo, esto toma un lapso de tiempo mayor al de la función de Matlab “edge” ya que ésta lleva una escala de grises como su entrada, y devuelve una imagen binaria del mismo tamaño de la imagen de entrada, con 1 en donde la función encuentra bordes y de 0 en otro lugar agilizando de esta manera la salida del sistema la nueva señal que será los bordes de la imagen ingresada.

CONCLUSIONES

- Una importante aplicación de la convolución se encuentra en procesos de imágenes que nos permiten mejorar la calidad o agregar diferente efectos a la imagen.
- La convolución se basa en el principio de la superposición de funciones (en este caso señales) y siendo las imágenes una señal para el sistema se pueden operar con la convolución.
- Se trabajo con una función de Sobel que permitió a través del gradiente generar un muy buen resultado para la obtención de bordes, de esta forma la imagen quedo con buena calidad, parecida a la generada por la función “edge” propia de Matlab.

REFERENCIAS

[Online] Available: <http://wellpath.uniovi.es/es/contenidos/seminario/tutorialpdi/html/locales.htm>
 [Online] Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Convoluci%C3%B3n>