



Practica 7 Filtro Laplace

Asignatura: Procesamiento de imágenes

Profesor: D.Sc. Gerardo García Gil

Alumno: Tgo. Brenda Samantha Ávila De la torre
2020-B

Ingeniería en Desarrollo de Software
Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI)

Objetivo

El objetivo es utilizar el filtro Laplace en una imagen.

Introducción:

Si un filtro tiene coeficientes negativos, se interpreta como la diferencia de dos diferentes sumas, por esto mismo también se llaman filtros de diferencia. La expresión de un filtro de diferencia es la siguiente:

$$I'(x,y) = \sum_{(i,j) \in R^+} I(x+i,y+j) \cdot |H(i,j)| - \sum_{(i,j) \in R^-} I(x+i,y+j) \cdot |H(i,j)|$$

En donde la suma de las combinaciones de coeficientes positivos se restan de los negativos.

La máscara del filtro Laplace

0	0	-1	0	0
0	-1	-2	-1	0
-1	-2	16	-2	-1
0	-1	-2	-1	0
0	0	-1	0	0

Realiza la diferencia entre el punto central y la suma negativa de 12 coeficientes negativos.

Esta función se le conoce como “mexican hat” y tiene la expresión de:

$$M_{\sigma}(r) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^3} \left(1 - \frac{r^2}{\sigma^2} \right) e^{-\frac{r^2}{2\sigma^2}}$$

En los filtros de diferencia se tiene un efecto contrario a los de suavizado donde las diferencias

entre niveles de intensidad de pixel son realizadas. Por esto mismo se utilizan para el realce de bordes.

Desarrollo:

Para el desarrollo del programa utilice la máscara de “mexican hat” y Para aplicar este filtro a la imagen lo primero es crear la matriz de la imagen que será de 5x5, se toma el valor central, en este caso (3,3) pasando a ser el origen, el resto de las coordenadas se modifican de acuerdo al nuevo origen siendo la derecha el eje y+ la izquierda y- arriba x- y abajo x+ quedando de la siguiente forma:

I(X-2,Y-2)	I(X-2,Y-1)	I(X-2,Y)	I(X-2,Y+1)	I(X-2,Y+2)
I(X-1,Y-2)	I(X-1,Y-1)	I(X-1,Y)	I(X-1,Y+1)	I(X-1,Y+2)
I(X,Y-2)	I(X,Y-1)	I(X,Y)	I(X,Y+1)	I(X,Y+2)
I(X+1,Y-2)	I(X+1,Y-1)	I(X+1,Y)	I(X+1,Y+1)	I(X+1,Y+2)
I(X+2,Y-2)	I(X+2,Y-1)	I(X+2,Y)	I(X+2,Y+1)	I(X+2,Y+2)

El siguiente paso es multiplicar las respectivas coordenadas y dividir las entre la suma total de sus pesos.

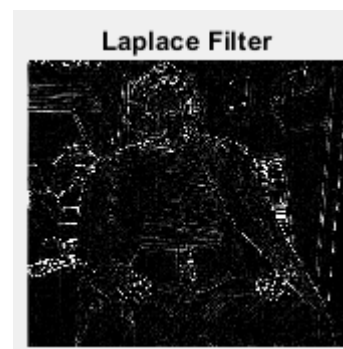
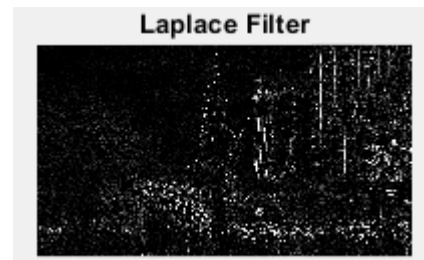
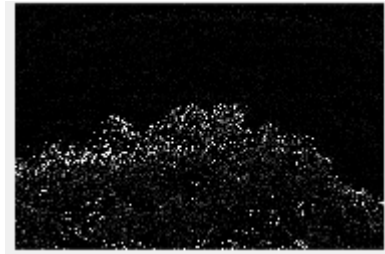
Quedando la función para matlab de la siguiente forma:

```
function img = laplace(imgr)
    imgr=double(imgr);
    [x y] = size(imgr);

    img = imgr;
    for r=3:x-2
        for c=3:y-2
            img(r,c) = ((0*imgr(r-2,c-2))+(0*imgr(r-2,c-1))+((-1)*imgr(r-2,c)))+(0*imgr(r-2,c+1))+(0*imgr(r-2,c+2))...
                +((0*imgr(r-1,c-2))+((-1)*imgr(r-1,c-1))+((-2)*imgr(r-1,c))+((-1)*imgr(r-1,c+1)))+(0*imgr(r-1,c+2))...
                +((-1)*imgr(r,c-2))+((-2)*imgr(r,c-1))+(16*imgr(r,c))+((-2)*imgr(r,c+1))+((-1)*imgr(r,c+2))...
                +((0*imgr(r+1,c-2))+((-1)*imgr(r+1,c-1))+((-2)*imgr(r+1,c))+((-1)*imgr(r+1,c+1)))+(0*imgr(r+1,c+2))...
                +((0*imgr(r+2,c-2))+((-1)*imgr(r+2,c-1))+((-1)*imgr(r+2,c)))+(0*imgr(r+2,c+1)))+(0*imgr(r+2,c+2)));
        end
    end

    img = uint8(img);
end
```

y los resultados de múltiples imágenes que use para las pruebas son los siguientes:



Conclusiones:

El filtrado Laplaciano tiene una función contraria al Gaussiano, ya que realza los contrastes. Esto se debe a que contiene coeficientes negativos haciendo una diferencia entre el valor central y sus alrededores. La mayor utilidad del filtro Laplaciano es para realzar los bordes, lo cual puede ser de gran utilidad para la medición de distancias o detección de objetos.

Referencias:

Universidad De Sevilla "Tema 2:
PROCESAMIENTO EN EL DOMINIO ESPACIAL
(Parte 2)"

R.C. González, R.E. Woods, Digital Image
Processing, Pearson Prentice Hall, 2008

Capítulos compartidos en la materia de
"Procesamiento de Imágenes"