



Practica 16 Algoritmo Beaudet

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 de Beaudet para la detección de bordes.

Introducción:

Las esquinas son puntos prominentes contenidos en una imagen, caracterizados por presentar un alto valor del gradiente que no solo se manifiesta en una dirección sino en diferentes. La mayoría de los algoritmos utilizados para la detección de esquinas se basan en la medición del valor del gradiente en el que se considera como potencial esquina, esto es la primera o la segunda derivada sobre la imagen en la dirección x o y como valor de este gradiente. Los aspectos que deben tomar en cuenta son los siguientes: detección de esquinas importantes, destacar esquinas en presencia del ruido de la imagen, ser rápido en ejecución.

El detector Beaudet es un operador isotrópico basado en el cálculo del determinante del Hessiano, fue definido por Beaudet en 1978. Este operador responde a las esquinas y los puntos sillados. Este detector no necesita multiplicarse por el gradiente para producir resultados, sin embargo, no responde del todo cuando se coloca exactamente en un borde. También falla con figuras cuando sus bordes son muy afilados.

Desarrollo:

El operador de Beaudet se basa en el cálculo desarrollado con la matriz Hessiana. Esta es una función f de n variables, es la matriz cuadrada de las segundas derivadas parciales donde:

$$H_f(x, y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial y^2} \end{bmatrix}$$

Las componentes quedan como:

$$I_{xx} = \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x^2}$$

$$I_{yy} = \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial y^2}$$

$$I_{xy} = \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x \partial y}$$

La determinante de Beaudet se forma a partir de los componentes anteriores quedando:

$$\det(H_f(x, y)) = I_{xx}I_{yy} - I_{xy}^2$$

A partir de esta determinante se obtiene una matriz con la siguiente ecuación:

$$B(x,y) = \frac{\det(H_f(x,y))}{(1 + I_x^2 + I_y^2)^2}$$

Finalmente serán considerados esquinas aquellos puntos de B(x,y) que sobrepasen o sean iguales a un determinado umbral prefijado.

Código Matlab

```
Iorig = imread('figuras.jpg');
Im = double(rgb2gray(Iorig));
h=ones(3)/9;
Im = imfilter(Im,h);
sx=[-1,0,1;-2,0,2;-1,0,1];
sy=[-1,-2,-1;0,0,0;1,2,1];
Ix = imfilter(Im,sx);
Iy = imfilter(Im,sy);
Ixx = imfilter(Ix,sx);
Iyy = imfilter(Iy,sy);
Ixy = imfilter(Ix,sy);
B = (1 + Ix.* Ix + Iy.* Iy) .^2;
A = Ixx.*Iyy - (Ixy).^2;
B = (A./B);
B=( 1000/max(max(B)))*B;
V1= (B)>10;
pixel = 10;
[n,m] = size(V1);
res = zeros(n,m);
for r=1:n
    for c=1:m
        if (V1(r,c))
            I1=[r-pixel,1];
            I1 =max(I1);
            I2=[r+pixel,n];
            I2=min(I2);
            I3=[c-pixel,1];
            I3 =max(I3);
            I4=[c+pixel,m];
            I4=min(I4);

            tmp = B(I1:I2,I3:I4);
            maxim = max(max(tmp));
            if(maxim == B(r,c))
                res(r,c) = 1;
            end
        end
    end
end
```

```
end
end
imshow(uint8(Iorig));
hold on
[re,co] = find(res);
plot(re,co,'+');
```



Conclusiones:

Las esquinas pueden ser utilizadas en diversas aplicaciones como: seguimiento de objetos en secuencia de video, ordenar las estructuras de objetos, puntos de referencia en la medición de características geométricas de objetos, calibración de cámaras para sistemas de visión. Las ventajas de las esquinas son su robustez al cambio de perspectiva y su confiabilidad en su localización ante diferentes condiciones de iluminación. Los resultados obtenidos por el algoritmo Beaudet demuestran que no tiene la robustez del algoritmo Harris ya que con bordes irregulares muestra gran dificultad para detectarlos, además muestra una sensibilidad mayor en cuanto a esquinas “importantes” y no “importantes”.

Referencias:

- Deriche, R., Giraudon, G. A computational approach for corner and vertex detection. *Int J Comput Vision* **10**, 101–124 (1993).
<https://doi.org/10.1007/BF01420733>
- Zitova, B., & Flusser, J. (2003). Image registration methods: a survey. *Image and vision computing*, 21(11), 977-1000.
- Martín, A. J. N. comparativa de algoritmos de detección de características para visión artificial.