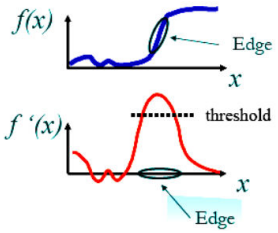
GUIA II

::: 1Sem-2007 :::

"Procesamiento Digital de Imágenes"

1.- Proponga un algoritmo para restaurar la siguiente imagen. Suponga que el jitter genera píxeles negros (0) al inicio al final de las filas. Suponga también que el jitter no supera los 5 píxeles de desplazamiento.

2.- Los algoritmos de detección de bordes, se fundamentan en la binarización de la derivada de la función de intensidad de una imagen. Sin embargo, al definir un umbral, se pierden bordes de menor intensidad y los bordes de mayor intensidad poseen diversos grosores. ¿Cómo se puede detectar bordes ideales (delgados) sin definir un umbral?



La derivada de la función de intensidad representa la presencia de bordes en una imagen. Un borde se entiende como un cambio notorio en la función de intensidad. Dicho cambio puede ser gradual o instantáneo. En general en imágenes naturales el cambio es gradual. Como se muestra en la figura el mayor borde genera un "*peak*" en la derivada de la función. Si se define un umbral, el "grosor" del borde será proporcional al ancho de dicho "*peak*". Una forma alternativa es simplemente tomar sólo los puntos "máximos locales" de la derivada, es decir considerar como borde, justamente el punto de inflexión de la función de intensidad. Para robustecer el algoritmo, se puede filtrar la función derivada para potenciar los cambios notorios de intensidad y eliminar los cambios menores.

Estos máximos o mínimos locales de la derivada, se pueden obtener directamente de los cruces por cero de la segunda derivada de la función de intensidad.

Para destacar los bordes más relevantes, se puede considerar como intensidad del borde el valor de la primera derivada, justo en los cruces por cero de la segunda derivada.

3.- Suponga una matriz F que corresponde a la transformada de Fourier de una imagen f. Programe un filtro pasa bajo ideal con frecuencia de corte fc, en el dominio de la frecuencia.

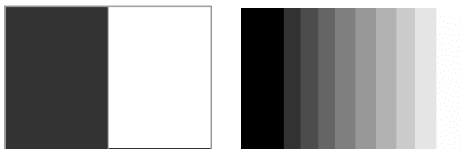
4.- En un algoritmo de etiquetado el segundo paso consiste en propagar la etiqueta menor dentro de un “objeto”. Escriba un algoritmo para la propagación desde la parte superior de la imagen hasta la inferior.

		2		3
	4	5	6	7
	8	9		
		10		11
	12	13		14

5.- Proponga un algoritmo recursivo para determinar el área (en píxeles) de un objeto ya etiquetado en una imagen.

6.- Suponga una matriz F que corresponde a la transformada de Fourier de una imagen f. Programe un filtro pasa banda ideal con frecuencias de corte fc1 y fc2, en el dominio de la frecuencia. Realice un esquema para indicar el origen de los ejes de frecuencia en la matriz F.

7.- Estas dos imágenes poseen un espectro de Fourier característico. ¿Cuál de las dos (A o B) posee mayores "frecuencias"?



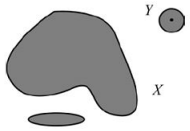
8.- Demuestre que el punto central (0,0) de la transformada de Fourier corresponde al "valor medio" de la imagen.

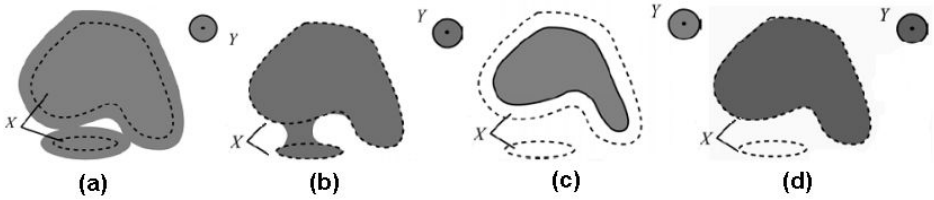
$$F(u,v) = \frac{1}{nc \cdot nf} \sum_{x=0}^{nc-1} \sum_{y=0}^{nf-1} f(x,y) \cdot \exp(-2\pi i(ux/nc + vy/nf))$$

9.- Un filtro muy utilizado en restauración de imágenes es el filtro de "mediana". Programe el filtro de mediana considerando filtro 3x3.

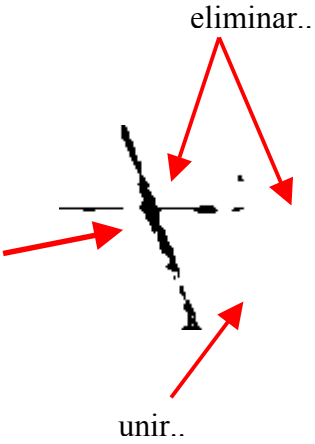
10.- Dada una imagen original F, y una función de degradación H. Si la imagen G es el resultado de la operación de H(F), se sabe que es posible restaurar la imagen G realizando una simple operación con las respectivas transformadas de Fourier, de la siguiente manera: F'=G/H. Si conozco la imagen F original y la imagen G degradad, ¿qué técnicas puedo utilizar para estimar el filtro de degradación H?

11.- Dado los objetos X y el elemento estructurante Y.
Clasifique las siguientes figuras a,b,c y d según el tipo de operación morfológica aplicada. Explique en 2 líneas c/u cada una de las cuatro operaciones morfológicas fundamentales.





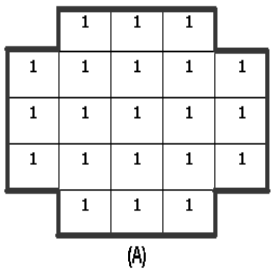
12.- Generalmente al binarizar el resultado de operaciones de bordes de imágenes naturales, se obtienen bordes discontinuos. ¿Qué operaciones morfológicas y en qué secuencia utilizaría para mejorar la detección de las líneas centrales que separan las vías de una calle? ¿Cuál elemento estructurante utilizaría

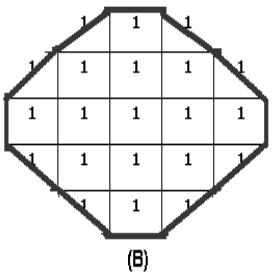


13.- Utilizando operaciones morfológicas se puede determinar el esqueleto de un objeto binario? ¿qué operaciones y con qué restricciones?

14.- En una aplicación se desea estimar el perímetro "objetos" circulares previamente etiquetados. Proponga un algoritmo para determinar el perímetro del objeto con etiqueta "1" según los métodos A y B de las figuras. Comente además cuál es más adecuado y por qué.

		1	1	1		
	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	
		1	1	1		





15.- Escriba el pseudo código para implementar la operación morfológica “dilatación”, con el siguiente elemento estructurante :

```
FUNCION  Dilatacion( parámetro A ) retorna B
  H=alto(A);
  W=ancho(A);
  K=[1 1 1 1];

  PARA f desde 1 hasta (H-4)
     PARA c desde 1 hasta W
        suma=0;
        PARA ff desde 1 hasta 4
            suma=suma+K(ff)*A(f+ff,c);
        FIN ff;
        SI suma>=1   B(f,c)=255,  SINO  B(f,c)=0;
     FIN c;
  FIN f;

  RETORNA B;
FIN;
```

Se debe tener precaución al definir los límites de los ciclos.
La operación dilatación exige que a lo menos uno de los píxeles del elemento estructurante coincida con uno de los píxeles de la imagen.

16.- El atributo asociado a la longitud de onda predominante en un color real (mezcla de longitudes de onda) se denomina “croma” (V/F/Justifique):____

17.- La saturación se refiere a la pureza relativa de los colores. Un píxel blanco tiene una saturación máxima. (V/F/Justifique):_____

18.- Programe la función de transformación de una imagen RGB a una imagen Indexada

19.- Explique en qué consiste el modelo HSI y el modelo CMYK.

20.- Programe una función de Slicing para visualizar una imagen en escala de Gris, como una imagen con el siguiente mapa de colores (3 niveles): [0,0,255][0,255,0][255,0,0]

21.- Programe una función de "filtro de color" basada en distancia euclidiana que posea como parámetros de entrada "IMAGEN", "ColorPatrón" y "Distancia". La imagen de Salida debe ser negra para todos los píxeles que no cumplen la distancia máxima y debe ser blanca para el resto.