

Procesamiento Digital de Imágenes - Parcial 1 - 28/04/2014

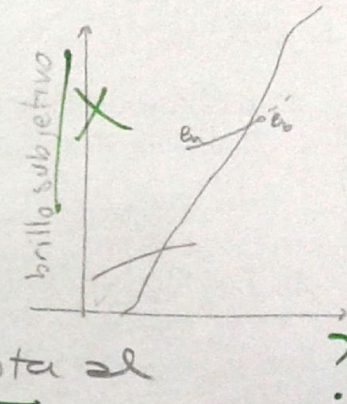
- Tiempo máximo: 2 horas. Lea todo el parcial al principio, ya que se podrán realizar consultas sobre los enunciados solamente hasta 1 hora y media de examen.

1: Responda las siguientes cuestiones:

- a. Defina el brillo subjetivo y explique el fenómeno de adaptación al brillo, graficando las curvas correspondientes. (10 pts.)

4 El brillo subjetivo es la cantidad de intensidad de niveles de gris que el ojo puede percibir. La curva más grande muestra el rango que el ojo percibe utilizando conos.

La chiquita de abajo muestra el brillo que percibe el ojo usando los bastones. La del centro es el tramo en el que el ojo se adapta al brillo NO.



- b. Sea una imagen ecualizada de 3 bits de resolución. Si se iguala el bit 2 (central) a 0, ¿cambia el rango de la imagen? (sí/no y porqué), ¿qué sucede con el histograma de la imagen? (8 pts.)

2 Sí, el rango de la imagen cambia. Con los 3 bits, el rango iba de 0 (000) a 7 (111), ahora llega a 5 (101). El histograma también va a cambiar, porque hay niveles de gris que antes estaban en la imagen y ahora no.

- c. Explique el método de balance de colores (5 pts.)

5 El método de balance de colores sirve para resaltar algún color en particular en una imagen. Hay dos maneras de ponerlo en práctica: una es decrementar el color complementario, y la otra es incrementar los dos colores contiguos en la rueda de colores (o decrementar los 2 contiguos al complementario).

- d. Defina los operadores: intervalo de umbral invertido y umbral de escala de grises (10 pts.)

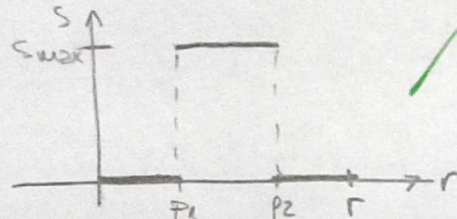
umbral de umbral invertido

umbral de escala de grises

- c. Explique el método de balance de colores (5 pts.)
- El método de balance de colores sirve para resaltar algún color en particular en una imagen. Hay dos maneras de ponerlo en práctica. Una es decrementar el color complementario, y la otra es incrementar los dos colores contiguos en la rueda de colores (o decrementar los 2 contiguos al complemento).
- d. Defina los operadores: intervalo de umbral invertido y umbral de escala de grises (10 pts.)

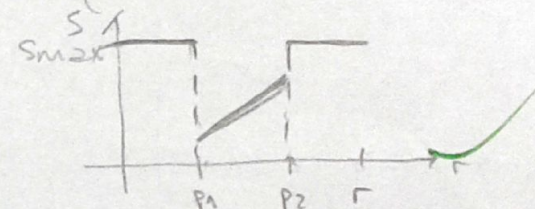
Intervalo de umbral invertido

$$S = \begin{cases} S_{max} & \text{si } p_1 < r < p_2 \\ 0 & \text{si } r \leq p_1 \text{ o } r \geq p_2 \end{cases}$$



Umbral de escala de grises

$$S = \begin{cases} S_{max} & \text{si } r \leq p_1 \text{ o } r \geq p_2 \\ ar + b & \text{si } p_1 < r < p_2 \end{cases}$$



- e. Las radiaciones ionizantes son aquellas cuya energía es suficiente para arrancar electrones de los átomos, y poseen longitud de onda menor que la luz visible. Mencione 2 tipos diferentes de esta clase de radiaciones y sus aplicaciones en el PDI. (7 pts.)

Rayos X y Rayos Gamma

Radiografías

- f. Mencione similitudes y diferencias entre los formatos de imágenes BMP y JPG. (5 pts.)

Los formatos BMP y JPG son ambos formatos de mapas de bits para la visualización de imágenes. BMP no tiene compresión y JPG sí.

- g. Formule matemáticamente el filtro de máscara difusa espacial y obtenga una máscara para realizar el proceso de manera convolutiva. ¿Qué cambiaría en la máscara obtenida si el filtro es el de alta potencia (*high-boost*) (15 pts.)

5 $f_{md} = f(x,y) - PB(x,y) \Rightarrow$ Máscara difusa

Una máscara para realizar el proceso de forma convolutiva debería ser una en la cual sus elementos sumen 0, por ejemplo:

Para el filtro de alta potencia, los elementos tienen que sumar 1; en el ejemplo, un 9 en vez del 0.

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

- 2: Conteste VERDADERO o FALSO en cada una de las siguientes afirmaciones, explicando el error en las FALSAS (5 pts. cada una):

a. La base de Fourier para una imagen de grises de 256x256 pixeles tiene 256 elementos de tamaño 256x256. FALSO. La base de Fourier tiene 256 x 256 elementos de tamaño 256 x 256.

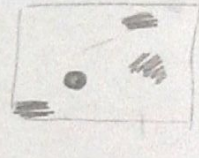
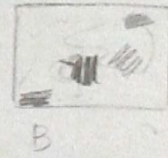
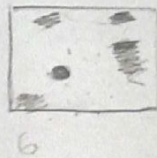
b. Los filtros de Butterworth y gaussiano no introducen sobredisparo en ningún caso. FALSO. El filtro gaussiano no introduce sobredisparo. Los filtros de Butterworth de orden muy mayor, que se aproximan al ideal, sí pueden introducirlo.

c. Uno de los efectos del filtro homomórfico es comprimir el rango dinámico de las componentes de reflectancia. FALSO. El filtro homomórfico comprime el rango dinámico de las componentes de iluminación.

d. En la imagen centrada de $|H(u,v)|$ de un filtro ideal, el fenómeno de Gibbs es visible como oscilaciones a partir del punto central. VERDADERO

- 3: En operaciones entre imágenes se define $XNOR = \overline{XOR}$. Proponga y explique un algoritmo de procesamiento de video basado en esta operación para detectar el movimiento de una pelota de tenis sobre una cancha de polvo de ladrillo. Considere una imagen color de entrada, con salida igual a una imagen binaria de fondo negro y blanco solamente en la posición de la pelota. (20 pts.)

R	G	XOR	XNOR
1	1	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
0	0	0	1



Para encontrar el amarillo puedo trabajar con las 3 componentes RGB. Yo sé que en los canales R y G va a haber componente amarillo pero en la B no, es el único color que está en R y G, y no en B. Primero tengo que binarizar las 3 componentes aplicando un umbral binario, especificando por ejemplo, que el nivel de gris de la pelota y cualquier cosa sea mayor, se iguale a negro y el resto blanco. ¿3 componentes?? Ahora aplico el operador XOR, donde me va a quedar una imagen binaria con el fondo blanco, y negro donde hay AMARILLO, CYAN o MAGENTA. Si ahora aplico el operador XOR pero sólo con R, elimino el cyan, y si lo vuelvo a hacer sólo con G, elimino el magenta. Luego invierto la imagen para que la pelota quede blanca y el fondo negro. Una vez obtenidas todas las imágenes que me dicen donde estuvo la pelota a c/instante puedo ver cuánto y donde se movió.

RGB	XOR	XNOR
000	0	0
001	1	0
010	1	0
011	0	1
100	1	0
101	0	1
110	0	1
111	0	1