

Control de Robots y Sistemas Sensoriales

Examen Junio de 2005 (Sistemas Sensoriales)

Duración: 2 horas

Test	Nombre:	DNI:
------	---------	------

(0.5 puntos cada cuestión)
(cada respuesta incorrecta resta 0,25 puntos)

1 La ecualización del histograma de una imagen:

- Aumenta la información presente en la imagen
- Disminuye la información presente en la imagen
- Disminuye el contraste de los objetos en la escena
- Homogeniza la distribución de niveles de intensidad

2 Para reducir el ruido de fondo de una imagen con ruido aleatorio el mejor filtrado es:

- Filtro de la Mediana
- Filtro de Sobel
- Filtro de Prewitt.
- Filtro de la Laplaciano-Gaussiano

3 Si se desean detectar pequeñas hendiduras en planchas de metal, la técnica de iluminación más apropiada es:

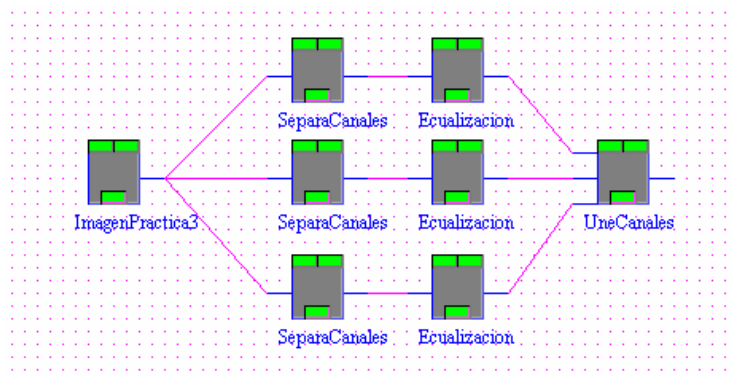
- Retroiluminación difusa.
- Iluminación frontal difusa.
- Iluminación frontal direccional.
- Iluminación estructurada.

4 El algoritmo morfológico que obtiene la distancia al borde de un objeto:

- Marca cada píxel con un valor binario que indica si el píxel pertenece al borde.
- El nivel de intensidad resultante es proporcional a la distancia al borde de la imagen
- Etiqueta cada objeto de la imagen con el valor de su tamaño.
- La imagen resultado generada presenta un gradiente de intensidad en el interior de los objetos.

5 Utilizando Títire, se ha cargado una imagen RGB. A continuación se separa en sus tres campos y se aplica una Ecualización del histograma a cada uno de ellos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- En la imagen resultante aumenta el contraste de la imagen resultante, en consecuencia se percibe mejor el color.
- Se produce una traslación de los colores de la imagen resultante.
- La imagen resultado es idéntica a la original, por ser la ecualización de histograma una operación global.
- La imagen resultado es una imagen en escala de grises ya que la información cromática ha desaparecido.



6 Al aplicar la siguiente máscara sobre una imagen ¿Qué efecto se produce?

- Se obtiene la media sobre la imagen
- Se realzan los bordes horizontales
- Se ecualiza la imagen
- Se realza toda la imagen

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

7 Al aplicar la siguiente máscara sobre una imagen ¿Qué efecto se produce?

- Se obtiene la media sobre la imagen
- Se realzan los bordes verticales
- Se mitiga el ruido
- Se realza toda la imagen

$$\frac{1}{8}$$

-1	-1	-1
-1	9	-1
-1	-1	-1

8 Dada una imagen binarizada de una placa de circuito impreso (PCB) que contienen los conductores (2 a 4 pixels de anchura), y los PAD de soldadura (3 a 6 pixels de radio). Indicar qué algoritmo permite segmentar los PAD de diámetro mayor de 8 pixels:

- Erosión de 4 iteraciones seguido de una dilatación de 4 iteraciones.
- La diferencia entre la imagen original y el resultado de una erosión de 4 iteraciones
- Una erosión de 8 iteraciones seguida de una dilatación de 8 iteraciones.
- La diferencia entre la inversa de una erosión de 8 iteraciones y la imagen original.

9 A partir de dos imágenes tomadas con una cámara calibrada, habiendo rotado respecto al centro óptico la cámara entre ambas capturas, y conocidos los puntos proyección correspondientes en ambas imágenes:

- Podemos reconstruir la posición 3D de los puntos en el espacio
- Podemos calcular la rotación a partir de dos puntos correspondientes
- Podemos medir la distancia de los objetos de la escena a la cámara
- Podemos calcular la proyección de los puntos de la escena en un plano de imagen correspondiente a un giro de la cámara intermedio.

10 En un par estereoscópico con disposición de ejes alineados:

- Las líneas epipolares son paralelas
- Las líneas epipolares se cruzan en el espacio
- Las líneas epipolares convergen en el centro óptico de cada cámara
- La distancia focal permanece invariante a lo largo de la línea epipolar

Cuestiones

(1 punto cada cuestión)

1. Describa el método de Hough para la detección de líneas en imágenes binarias de bordes. Deberá incluir, al menos:
 - A) Representación de una recta en el dominio Hough.
 - B) Algoritmo Hough para la extracción de líneas.
 - C) ¿Cuál es la ventaja de la representación Hough de un recta frente a la representación $y=mx+n$?

2. Códigos de cadena. ¿Para qué se utilizan? Ponga un ejemplo. ¿Cómo se puede conseguir invarianza ante rotación y traslación de la imagen?

3. Se necesita diseñar un sistema de reconocimiento que sea capaz de diferenciar 3 clases:
- ❑ Clase C₁. Tornillos.
 - ❑ Clase C₂. Arandelas.
 - ❑ Clase C₃. Clavos.

Se ha calculado el valor de las características x_1 , x_2 y x_3 para un conjunto de objetos de la clase C₁, C₂, C₃. Estos datos se muestran a continuación.

Característica x_1							
Clase	Datos					Media: μ	Varianza: σ
C ₁	1	1	1	1	1	1,03	0,120416
C ₂	2	2	2	2	2	2,01	0,174642
C ₃	7	6	6	6	6	6,08	0,277489
Característica x_2							
C ₁	1	1	1	1	1	0,98	0,349285
C ₂	2	2	2	2	2	1,88	0,258844
C ₃	4	3	3	3	4	3,1	0,41833
Característica x_3							
C ₁	4	4	4	4	4	3,98	0,164317
C ₂	5	5	5	5	5	4,92	0,164317
C ₃	7	7	7	7	7	6,92	0,277489

Realice las siguientes tareas:

- a) Defina un espacio de características bidimensional que nos permita separar lo mejor posible las 3 clases.
- b) Defina 3 funciones de decisión probabilísticas $P(x_i, x_j | C_k)$ que nos permitan asignar un objeto a una clase.
- c) Durante el funcionamiento del sistema de reconocimiento se calcula $x_1 = 1.5$, $x_2 = 1.8$, $x_3 = 4.2$ ¿A qué clase pertenece el objeto y con qué probabilidad? (Suponga que $P(C_1) = 0.4$, $P(C_2) = 0.2$ y $P(C_3) = 0.4$).

4. Definir los diferentes elementos de la geometría epipolar de un sistema estereoscópico de imágenes. Representarlo de forma gráfica en las diferentes configuraciones.

5. La calibración de una cámara consiste en obtener los parámetros intrínsecos y extrínsecos asociados. Definir en qué consisten e indicar la ecuación que relaciona los parámetros con el punto 3D y el punto proyectado para un modelo pin-hole sin distorsión.