

2022

17 / 11 / 2022

Resumen sesión teoría 17/11

SISTEMAS INTELIGENTES

ADRIAN UBEDA TOUATI 50771466R

Contenido

Filtros	2
Convolución.....	2
Filtrado de media	2
Filtrado Gaussiano.....	2
Ecualización	3
Aristas	5
Detector de Canny	6
Algoritmo.....	7
Detector de Nitzberg-Harris	7

Filtros

Para poder aumentar el brillo de forma eficiente, se debe formar una nueva imagen, esta nueva imagen es el resultado de haber utilizado la convolución.

Convolución

Esta convolución sigue la siguiente expresión matemática:

- Está definida, en el caso continuo, como:

$$f(x) * g(x) = h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(z)g(x-z)dz$$

- Y en el caso discreto y en dos dimensiones:

$$f(x, y) * g(x, y) = h(x, y) = \sum_{m=-M/2}^{M/2} \sum_{n=-N/2}^{N/2} f(m, n)g(x-m, y-n)$$

Transforma cada punto de la imagen según se defina la función

Mascara de convolución

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

Resultado

255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255
255	255	50	40	50	50
255	255	40	50	50	50
255	255	50	50	50	50

Filtrado de media

1/9	1	1	1
	1	1	1
	1	1	1

Filtrado Gaussiano

El valor central prima más que el resto

$$g(x, y) = \frac{1}{\sqrt{\pi}\sigma} e^{-\frac{(x^2+y^2)}{2\sigma^2}}$$

1/16	1	2	1
	2	4	2
	1	2	1

Hace que el impacto del filtro sea menos borroso que el de la media



Original



Media



Gaussiano

Pero en caso de haber ruido, se puede compensar con estos filtros:



Original



Mediana



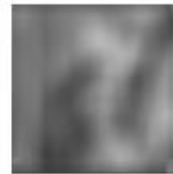
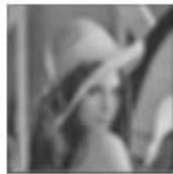
Media



Gaussiana

El filtro de mediana no se es una combinación línea.

El efecto del tamaño de la máscara es importante también puesto que pueden deformar toda la imagen



Aun que se pierda resolución, los tamaños grandes, tienen su uso también, sirven para conseguir puntos característicos

Histograma de una imagen

Sirve para ver cuántos píxeles hay de cada valor, gracias a esto, se puede identificar si una imagen es más oscura o donde está la gama de grises

Se puede binarizar una imagen, hacer que hasta cierto valor el valor sea negro y hasta cierto valor sea blanco



Binarización con
umbrales 128 y
255

Ecualización

La ecualización consiste en el proceso de repartir mejor el brillo con el objetivo de ver mejor la imagen.



Como podemos ver el proceso, abre el histograma mediante un remapeo gracias, sigue los siguientes pasos:

- El algoritmo es el siguiente:

- Calculamos el histograma de la imagen $h(k)$
- Calculamos el histograma acumulado $h_a(k) = \sum_{j=0}^k h(j)$
- Se produce un mapeo con la siguiente fórmula:

$$I'(x, y) = \frac{h_a(I(x, y)) - \text{minv}}{\text{totalpix} - \text{minv}} (L - 1)$$

donde L es el número de niveles de intensidad y *minv* es el valor de *ha* correspondiente al menor valor de gris.

Aristas

Son aquellos contrastes entre el fondo de la imagen y el objeto, las discrepancias.

En la imagen es más importante las discrepancias que lo homogéneo.

Se mide con el cambio rápido entre valores.

Por lo que se usa la derivada para ver el cambio entre valores

$$\nabla I = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f(x+1, y) - f(x, y) \\ f(x, y+1) - f(x, y) \end{bmatrix}$$

Las derivadas las llamaremos gradientes

Operadores de gradiente:

Operadores de Sobel: (promediado)

$$\mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$



Detector de Canny

Funciona de tal forma que:

- Minimiza los falsos positivos y los falsos negativos
- Las aristas pueden, marcarse en tiempo real
- Se generan aristas de un píxel de anchura
- Supuestos:
 - Ruido gaussiano y aristas tipo "escalón".
- Resultado:
 - Filtro óptimo: es la primera derivada de la gaussiana.

$$\nabla(G_{\sigma} * I) = \nabla(G_{\sigma}) * I$$

Tiene una disposición de campana de gaus

Filtrado gaussiano:

- Máscara de convolución:

	1	4	7	4	1
	4	16	26	16	4
$\frac{1}{273}$	7	26	41	26	7
	4	16	26	16	4
	1	4	7	4	1

Algoritmo

• Algoritmo:

• Convolución:

- Filtro gaussiano
- Gradiente

• Vectorización

- Módulo
- Dirección

• Post-proceso

- Supresión no-máximos.
- Histéresis.

Algoritmo CANNY {
 $S \leftarrow G_{\sigma} * I$
 $[S_x \ S_y] \leftarrow \nabla(S)$
Para cada pixel (i, j)
 $|\nabla S(i, j)| \leftarrow \sqrt{S_x^2(i, j) + S_y^2(i, j)}$
 $S_{\phi}(i, j) \leftarrow \arctan \frac{S_x(i, j)}{S_y(i, j)}$
SUPRESIÓN
HYSTERESIS
Devolver $\{|\nabla S|, S_{\phi}\}$
}

Detector de Nitzberg-Harris

• Matriz de momentos:

• Construcción:

- Calcular gradientes horizontal y vertical para cada uno de los píxeles de la vecindad
- Aplicar promediado y registrar la matriz para cada punto.

$$I_x(x, y) = \frac{I(x+1, y) - I(x-1, y)}{2}$$

$$I_y(x, y) = \frac{I(x, y+1) - I(x, y-1)}{2}$$

$$\nabla I(x, y) = \begin{bmatrix} I_x(x, y) \\ I_y(x, y) \end{bmatrix}$$

$$A(\mathbf{x}) = \sum_{x, y} w(x, y) \begin{bmatrix} I_x^2(\mathbf{x}) & I_x I_y(\mathbf{x}) \\ I_x I_y(\mathbf{x}) & I_y^2(\mathbf{x}) \end{bmatrix} \quad w(x, y) = g(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$