



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

VISIÓN POR COMPUTADOR  
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

---

## CUESTIONARIO 1

### FILTRADO Y DETECCIÓN DE REGIONES

---

#### **Autor**

José María Sánchez Guerrero

#### **Rama**

Computación y Sistemas Inteligentes



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE  
TELECOMUNICACIÓN

CURSO 2019-2020

## Índice

Ejercicio 1	2
Ejercicio 2	2
Ejercicio 3	3
Ejercicio 4	4
Ejercicio 5	4

## Ejercicio 1

**Diga en una sola frase cuál cree que es el objetivo principal de la Visión por Computador. Diga también cuál es la principal propiedad de las imágenes de cara a la creación algoritmos que la procesen.**

El objetivo principal de la Visión por Computador es obtener información significativa de imágenes digitales, posteriormente analizarla, tratarla y comprender su contenido para tomar decisiones sobre ella de la forma más similar posible a la humana.

Pese a la representación en forma matricial de las imágenes que facilita los cálculos a los algoritmos, no podemos centrarnos únicamente en una posición (píxel) de ésta, ya que los valores alrededor suyo también contienen información relevante sobre él.

## Ejercicio 2

**Expresar las diferencias y semejanzas entre las operaciones de correlación y convolución. Dar una interpretación de cada una de ellas que en el contexto de uso en visión por computador.**

Ambas son operaciones que transforman localmente una imagen calculando nuevos valores para cada uno de los píxeles. Esto lo hacen utilizando una máscara 2D de tamaño  $N \times N$ , siendo  $N$  un número impar, y aplicándola de la siguiente forma:

Para la correlación:

$$G[i, j] = \sum_{u=-k}^k \sum_{v=-k}^k H[u, v] F[i + u, j + v] \quad (1)$$

Para la convolución:

$$G[i, j] = \sum_{u=-k}^k \sum_{v=-k}^k H[u, v] F[i - u, j - v] \quad (2)$$

Como podemos ver, correlación y convolución son prácticamente iguales, excepto que en la convolución volteamos el filtro antes de correlacionar. Por ejemplo, convolucionar una imagen 1D con un filtro  $(1, 3, 5)$  sería lo mismo que correlacionarla con el filtro  $(5, 3, 1)$ . En caso de que fuese una convolución 2D voltearíamos tanto horizontal como verticalmente.

Otra cosa que tienen en común es que, como ambos son filtros lineales, ambos cumplen las siguientes propiedades: la **superposición**, la cual dice que es lo mismo aplicar una máscara a una composición de imágenes  $f_1 + f_2$ , que aplicársela a  $f_1$  y a  $f_2$  por separado:  $h * (f_1 + f_2) = (h * f_1) + (h * f_2)$ ; y son **Shift-Invariant System**, es decir, sistemas cuyo valor de entrada no cambian los valores de salida, por lo que no dependen de ellos.

La diferencias más importantes entre ellos es que la convolución es **conmutativa**, **distributiva en la adición** y, la más relevante, **asociativa**. Es decir, siendo  $f$  y  $g$  dos filtros distintos, entonces  $(f * g) * h = f * (g * h)$ . Esto es muy útil por ejemplo para calcular el filtro *Difference of Gaussian (DoG)*, en el que no tendríamos que convolucionar la imagen con un filtro Gaussiano y posteriormente con uno derivado, simplemente convolucionaríamos el filtro Gaussiano con el derivado y ya se lo aplicamos a la imagen.

### Ejercicio 3

¿Cuál es la diferencia “esencial” entre el filtro de convolución y el de mediana? Justificar la respuesta.

La principal diferencia entre estos filtros es que el filtro de convolución, como hemos visto antes, es lineal, mientras que el filtro de mediana no lo es. Para justificar la respuesta veamos un ejemplo: si tenemos los filtros  $A = (0, 1, 2, 3, 4)$ ,  $B = (5, 0, 1, 4, 5)$  y  $(A + B) = (5, 1, 3, 7, 9)$ , el cálculo de sus medianas es:

$$\text{Med}(A) = 2 \quad \text{Med}(B) = 4 \quad (3)$$

Y por tanto, como:

$$\text{Med}(A) + \text{Med}(B) = 6 \quad \neq \quad \text{Med}(A + B) = 5 \quad (4)$$

podemos justificar que los filtros de mediana no son lineales.

## Ejercicio 4

**Identifique el “mecanismo concreto” que usa un filtro de máscara para transformar una imagen.**

El mecanismo que utilizan todos los filtros de máscara para transformar una imagen es que lo hace utilizando **información local**, es decir, que el valor de cada píxel se calcula teniendo en cuenta los píxeles cercanos a él (los que están dentro de la máscara).

Podremos encontrar varios tipos de filtros, ya sean lineales o no lineales como hemos visto antes, pero ninguno realizará cálculos en la imagen sin tener en cuenta sus píxeles asociados en la máscara.

## Ejercicio 5

**¿De qué depende que una máscara de convolución pueda ser implementada por convoluciones 1D? Justificar la respuesta.**