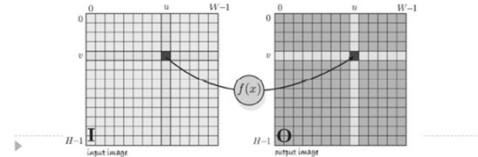


## Operadores Puntuales

### Operadores puntuales

- Un operador puntual de imágenes es aquel que genera una nueva imagen ( $O(u,v)$ ) a partir de una transformación ( $f(\cdot)$ ) a los niveles de intensidad de una ( $I(u,v)$ ) o mas imágenes. Las imágenes tiene tamaños  $W \times H$
- En la transformada solo se tiene en cuenta la intensidad de los pixeles...No se utiliza la posición de los pixeles
- Mediante la transformada solo se modifica los valores de intensidad de la imagen ...no se modifica el tamaño, geometría o estructura local de la imagen

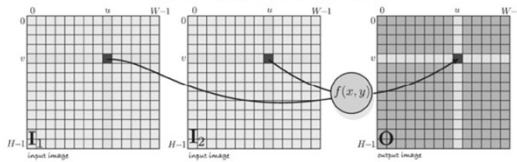
$$O(u,v) = f(I(u,v)), \forall (u,v) \in I$$



### Operadores puntuales

- Un operador puntual de imágenes es aquel que genera una nueva imagen ( $O(u,v)$ ) a partir de una transformación ( $f(\cdot)$ ) a los niveles de intensidad de una ( $I(u,v)$ ) o mas imágenes. Las imágenes tiene tamaños  $W \times H$
- En la transformada solo se tiene en cuenta la intensidad de los pixeles...No se utiliza la posición de los pixeles
- Mediante la transformada solo se modifica los valores de intensidad de la imagen ...no se modifica el tamaño, geometría o estructura local de la imagen

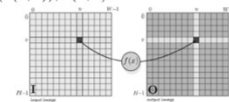
$$O(u,v) = f(I_1(u,v), I_2(u,v)), \forall (u,v) \in I_1, I_2$$



### Operadores puntuales

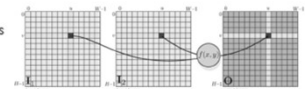
- Operadores monódicos:**  $O(u,v) = f(I(u,v)), \forall (u,v) \in I$

- Modificación de brillo o contraste
- Transformaciones de intensidad
- Modificación de histogramas



- Operadores diádicos:**  $O(u,v) = f(I_1(u,v), I_2(u,v)), \forall (u,v) \in I_1, I_2$

- Transformaciones de colores
- Transformación a escala de grises
- Operaciones lógicas
- Operaciones aritméticas



### Operadores puntuales

- Transformación de RGB a escala de grises
- Basado en YCbCr  $O(u,v) = f(I_1(u,v), I_2(u,v), I_3(u,v))$

• ITU-R BT.601  $\rightarrow$  TV analoga = Kb=0.114 y Kr= 0.299  
 $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$

• ITU-R BT.709  $\rightarrow$  HDTV = Kb=0.0722 y Kr= 0.2126  
 $Y = 0.2126R + 0.7152G + 0.0722B$

• ITU-R BT.709  $\rightarrow$  UHDTV = Kb=0.0593 y Kr= 0.2627  
 $Y = 0.2627R + 0.678G + 0.0593B$

• Método de promedio  $Y = \frac{1}{3}R + \frac{1}{3}G + \frac{1}{3}B$

• Método de máximos  $Y = \text{Max}(R, G, B)$

• Método de mínimos  $Y = \text{Min}(R, G, B)$

• Método balanceado  
 $Y = \frac{\text{Max}(R, G, B) + \text{Min}(R, G, B)}{2}$



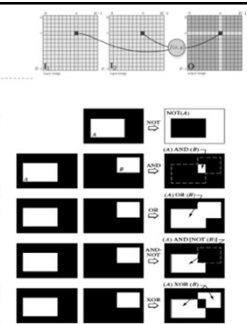
### Operadores puntuales

- Operaciones lógicas:**

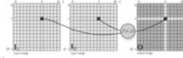
- Se puede realizar operaciones lógicas pixel a pixel entre imágenes con el fin de resaltar información

- Se utilizan tablas de verdad de la AND, OR, ... y su equivalencia con la multiplicación y suma para asignar los valores de intensidad en los rangos adecuados  $[0 \dots L-1]$

- Una de las imágenes se denomina máscara y es la que contiene la Región de Interés (ROI) donde se encuentra la información que se resaltará



## Operadores puntuales



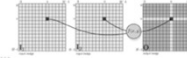
## Operaciones lógicas:

- Se puede realizar operaciones lógicas pixel a pixel entre imágenes con el fin de resaltar información
- Se utilizan tablas de verdad de la AND, OR... y su equivalencia con la multiplicación y suma para asignar los valores de intensidad en los rangos adecuados [0...L-1]
- Una de las imágenes se denomina máscara y es la que contiene la Región de Interés (ROI) donde se encuentra la información que se resaltará

$$O(u, v) = I_1(u, v) \text{ AND } I_2(u, v); \text{ ROI} = 1$$



## Operadores puntuales



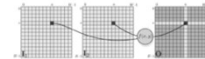
## Operaciones lógicas:

- Se puede realizar operaciones lógicas pixel a pixel entre imágenes con el fin de resaltar información
- Se utilizan tablas de verdad de la AND, OR... y su equivalencia con la multiplicación y suma para asignar los valores de intensidad en los rangos adecuados [0...L-1]
- Una de las imágenes se denomina máscara y es la que contiene la Región de Interés (ROI) donde se encuentra la información que se resaltará

$$O(u, v) = I_1(u, v) \text{ OR } I_2(u, v); \text{ ROI} = 0$$



## Operadores puntuales



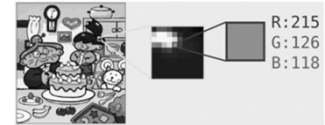
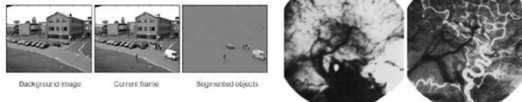
## Operaciones aritméticas - sustracción:

- Se puede realizar operaciones aritméticas pixel a pixel entre imágenes con el fin de resaltar información
- Después de la operación aritmética se debe garantizar que la intensidad esté en los rangos adecuados [0...L-1]
- La sustracción de imágenes de la misma escena, siendo una de ellas de referencia, permite resaltar información de los cambios (la información que no cambia se oscurece)

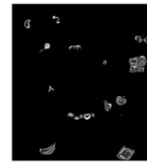
$$O(u, v) = I_1(u, v) - I_{Ref}(u, v)$$

Imagen de referencia

Imagen de resultante



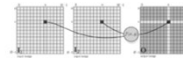
La función `cv2.absdiff()` hace algo tan sencillo como recorrer cada pixel de la primera imagen y restarle el valor R, G y B de su pixel correspondiente en la segunda imagen.



Lo que habrá que hacer es extraer el contorno de estas zonas, calcular su Bounding Box (el rectángulo más pequeño posible que las contiene) y marcarlo en la imagen original.



## Operadores puntuales



## Operaciones aritméticas - promedio:

- Se puede realizar operaciones aritméticas pixel a pixel entre imágenes con el fin de resaltar información. Después de la operación aritmética se debe garantizar que la intensidad esté en los rangos adecuados [0...L-1]
- Es posible que el proceso de adquisición de imágenes suceda la inclusión de ruido estocástico en los valores de intensidad...una forma de eliminarlo es mediante el promedio de varias muestras

$$O(u, v) = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^k I_i(u, v)$$

Imagen original

Promedio de 64 imágenes

Promedio de 128 imágenes

