**Ejemplo #2 “Operaciones puntuales entre dos imágenes binarias”**

**Instrucciones**

Sean las imágenes A y B que se muestran en la figura 2. Y suponiendo el rango de valores de intensidad (niveles de brillo o gris ideales presentes en ambas imágenes), para este caso el *ng [0,1]*, es decir, el *ng* es negro o blanco.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 |
| A= | 0 | 1 | 0 | 1 | B= | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 |  | 1 | 0 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Figura 2. Imágenes binarias A y B, respectivamente

NOTA: Todos los operadores lógicos tienen sentido cuando al menos una de las imágenes es binaria, recordemos que las imágenes binarias contienen píxeles cuyo valor son:

* + Negro (0) = FALSE
  + Blanco (1 ó 255) = TRUE

también notaremos que las imágenes binarias son equivalentes (en su mayoría) a los operadores booleanos.

**Objetivo**

a) Aplicar las operaciones aritméticas suma y la diferencia entre las imágenes binarias A con B.

b) Aplicar las operaciones lógicas OR y AND entre las imágenes binarias A con B.

**Solución**

**Inciso a) Obtención de los operadores SUMA y DIFERENCIA de A con B**

* Para obtener la operación SUMA de A con B, consideremos los puntos (x=0, y=0) y (x=1, y=2), se procede operando píxel a píxel, y consideramos el procedimiento efectuado en la suma de imágenes en ng antes visto:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 |
| A= | 0 | 1 | 0 | 1 | B= | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 |  | 1 | 0 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

La operación para estos dos píxeles queda:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 1 |  |  |
| S=(A + B)= |  |  |  |
|  |  | 0 |  |

* Para obtener el operador DIFERENCIA de A con B, consideremos los puntos (x=0, y=0) y (x=1, y=2), se procede operando píxel a píxel y se sigue el esquema de la operación diferencia usada en las operaciones entre imágenes en ng antes ya visto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 |
| A= | 0 | 1 | 0 | 1 | B= | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 |  | 1 | 0 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

La operación para estos dos píxeles queda:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |
| S=(A + B)= | 0 |  |  |
|  |  | 1 |  |

Finalmente, las operaciones aritméticas SUMA y DIFERENCIA quedan de la forma:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 |  | 0 | 0 | 0 |
| S=(A + B)= | 1 | 1 | 1 | R=(A - B)= | 0 | 0 | 0 |
|  | 1 | 1 | 1 |  | 0 | 1 | 0 |

**Inciso b) Obtención de los operadores OR y AND de A con B**

* Para obtener la operación OR de A con B, consideremos los puntos (x=0, y=0) y (x=1, y=2), solo que ahora se procede operando píxel a píxel

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 |
| A= | 0 | 1 | 0 | 1 | B= | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 |  | 1 | 0 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

La operación para estos dos píxeles queda:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 1 |  |  |
| O=(A or B)= |  |  |  |
|  |  | 1 |  |

* Para obtener el operador AND de A con B, consideremos los puntos (x=0, y=0) y (x=1, y=2), solo que ahora se procede operando píxel a píxel

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 1 | 0 | 1 |
| A= | 0 | 1 | 0 | 1 | B= | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 2 |  | 1 | 0 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

La operación para estos dos píxeles queda:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 1 |  |  |
| O=(A or B)= |  |  |  |
|  |  | 0 |  |

Finalmente, las operaciones lógicas OR y AND quedan de la forma:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 1 |  | 1 | 0 | 1 |
| O=(A or B)= | 1 | 1 | 1 | Y=(A and B)= | 0 | 1 | 0 |
|  | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 0 | 1 |