DSAP

Detección de contornos o aristas en una imagen

En este ejemplo se pretende aplicar una técnica para extraer contornos o aristas en una imagen.

Imagen original

Detección de aristas

DSAP

Detección de contornos o aristas en una imagen

- Una arista local es un píxel cuyo nivel de gris difiere significativamente del nivel de gris de algunos píxeles de su entorno. Es decir, hay diferencia de contraste local.

Detección de contornos o aristas en una imagen

- La aplicación de este filtro sobre los píxeles de una imagen consiste en:

$$\begin{aligned} imagen\_edge[i][j] \leftarrow\ & 8 * imagen[i][j] \\ & - imagen[i-1][j-1] - imagen[i-1][j] - imagen[i-1][j+1] \\ & - imagen[i][j-1] - imagen[i][j+1] \\ & - imagen[i+1][j-1] - imagen[i+1][j] - imagen[i+1][j+1] \end{aligned}$$

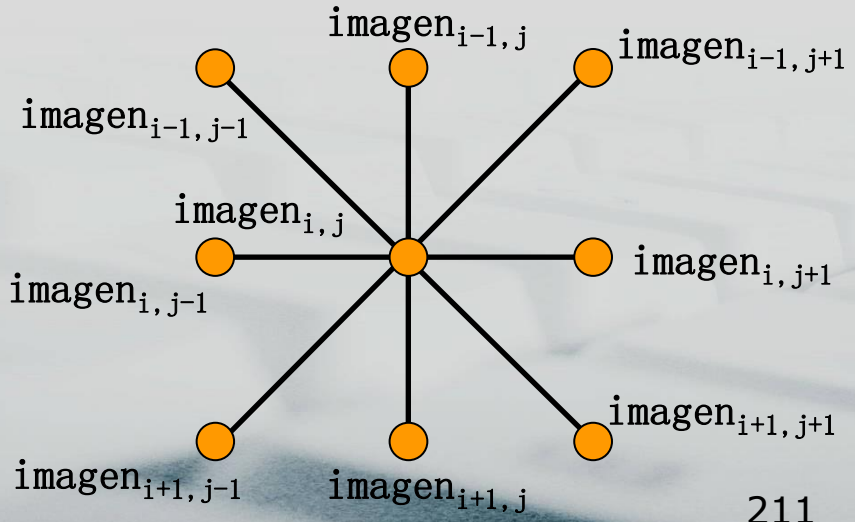
- Existen diferentes estrategias para tratar los píxeles de los bordes (que no tienen 8 vecinos alrededor). Una de ellas, y la que aplicaremos, consiste en dejar a 255 (blanco) los bordes de la imagen.
- Tras filtrar la imagen:
  - Los píxeles menores que 0 se convierten al valor 0, negro,
  - y los de valor mayor que 255, al valor 255, blanco.

Detección de contornos o aristas en una imagen

- La primera consideración a realizar antes de estudiar el paralelismo de este algoritmo radica en el esquema de dependencias en el cálculo de la máscara:

$$
\begin{aligned}
imagen\_edge[i][j] \leftarrow\ & 8 * imagen[i][j] \\
& - imagen[i-1][j-1] - imagen[i-1][j] - imagen[i-1][j+1] \\
& - imagen[i][j-1] - imagen[i][j+1] \\
& - imagen[i+1][j-1] - imagen[i+1][j] - imagen[i+1][j+1]
\end{aligned}
$$

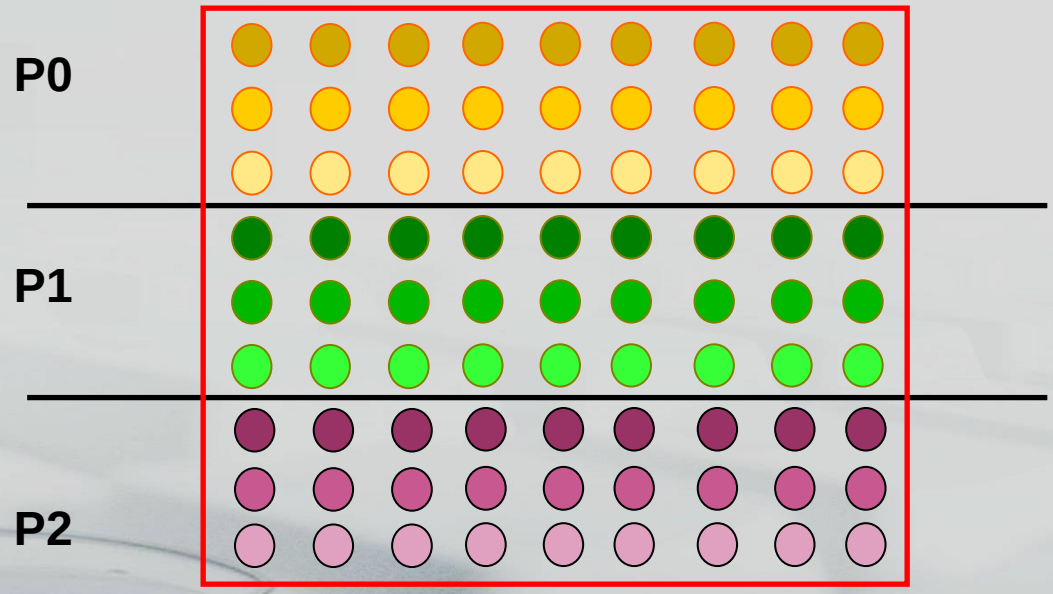
- Cada pixel se actualiza a partir de los píxeles de sus 8 vecinos:



DSAP

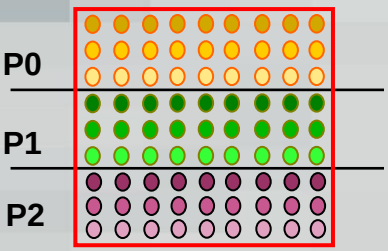
Detección de contornos o aristas en una imagen

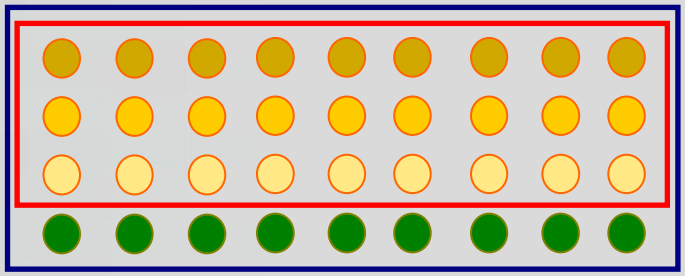
- Para nuestra implementación paralela consideraremos una descomposición unidimensional por bloques de filas consecutivas de la matriz de píxeles de la imagen, tal y como indica la figura siguiente. Por simplicidad tomaremos como ejemplo una imagen de tamaño 9x9 y 3 procesos.

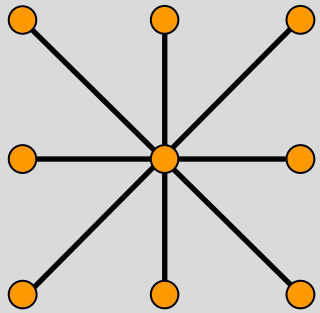


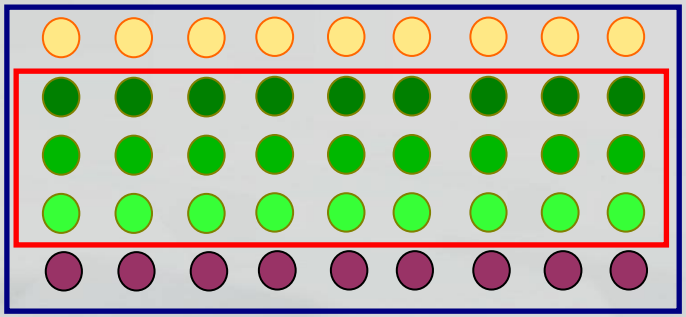
Detección de contornos o aristas en una imagen

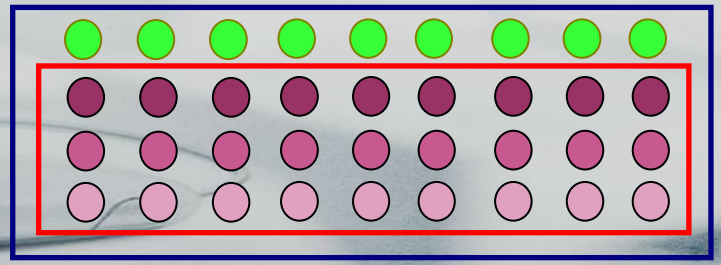
- Teniendo en cuenta el esquema de dependencias, cada proceso necesitará el siguiente almacenamiento:







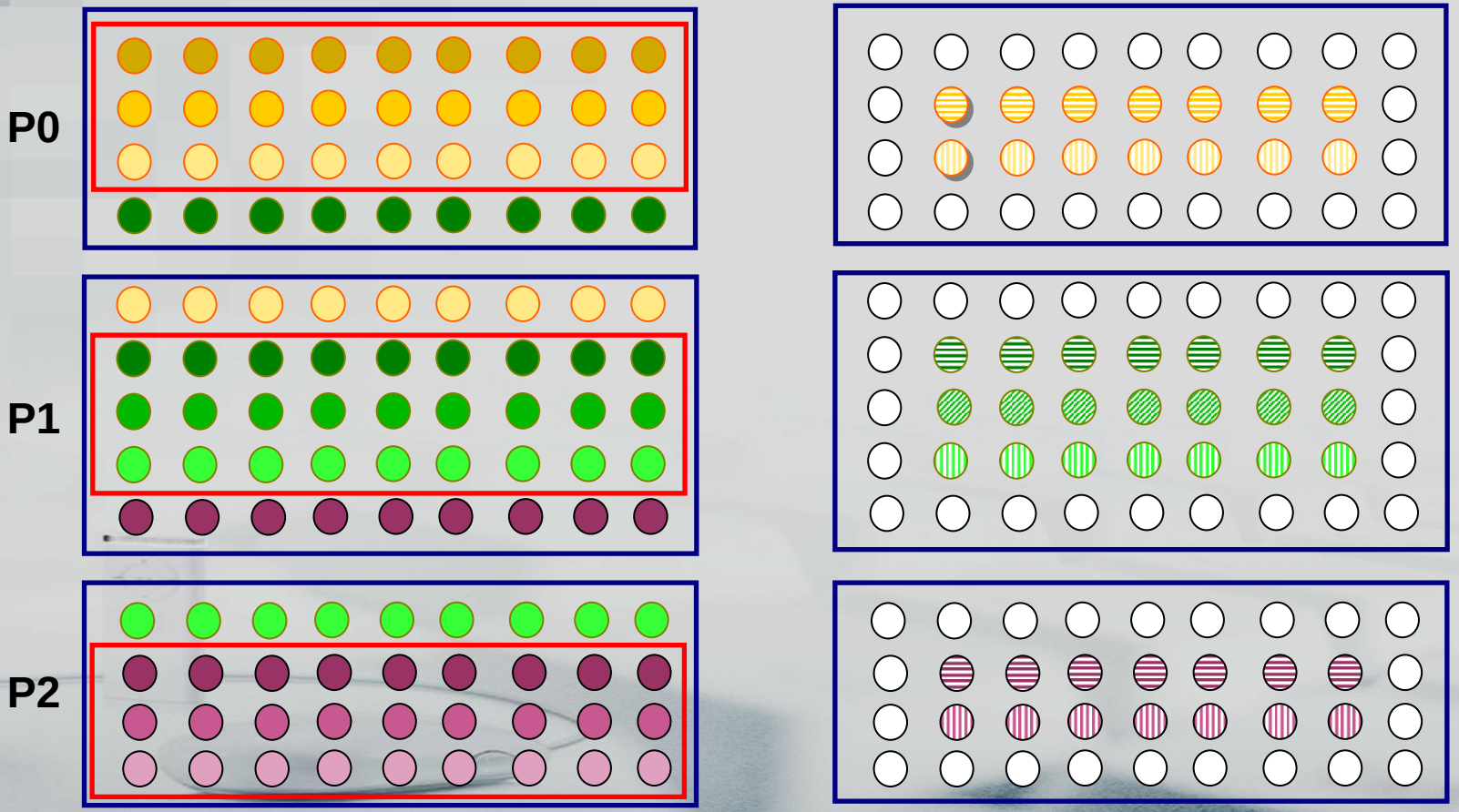




DSAP

Detección de contornos o aristas en una imagen

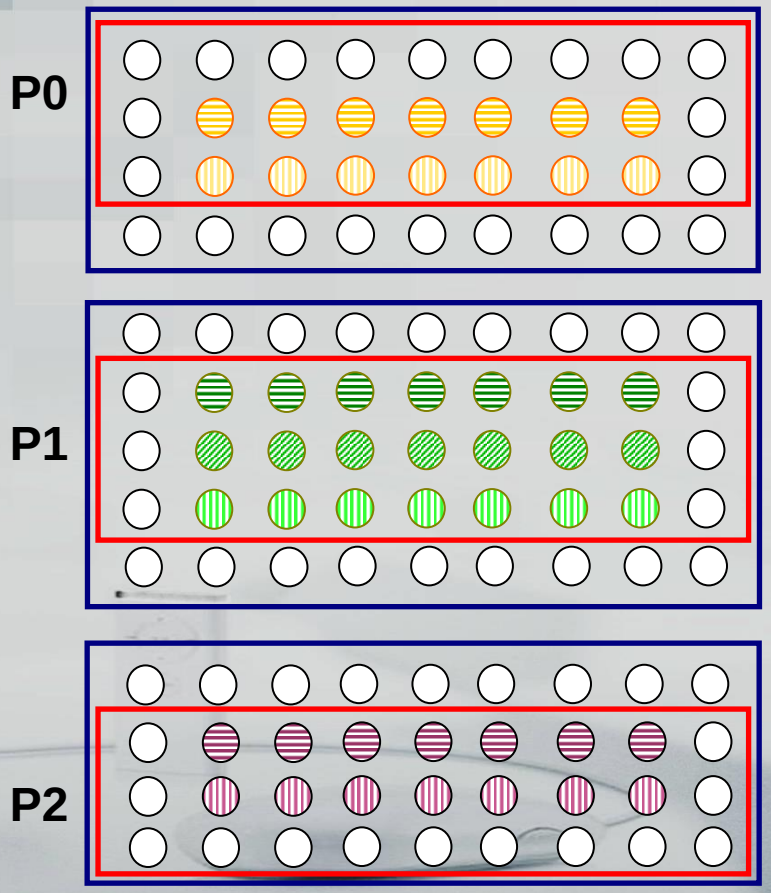
- Cada proceso aplica la máscara sobre su imagen:

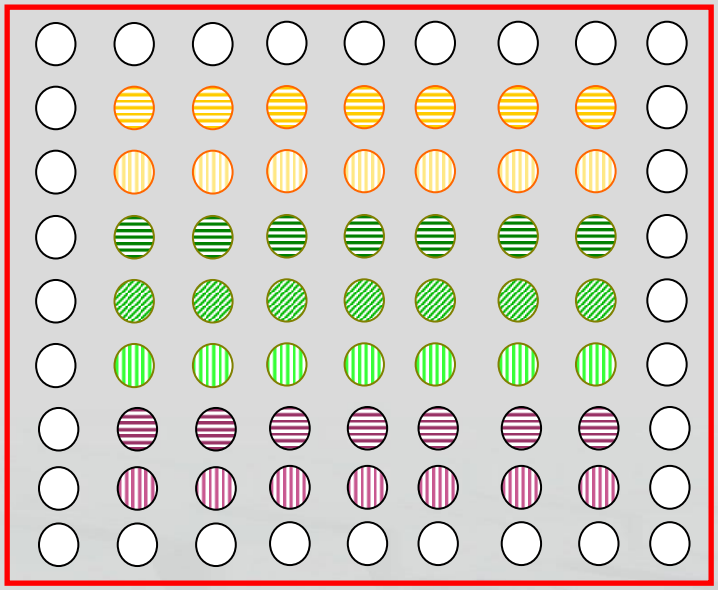


DSAP

Detección de contornos o aristas en una imagen

- Al finalizar el proceso, todos los procesos mandan su porción de imagen al proceso root:

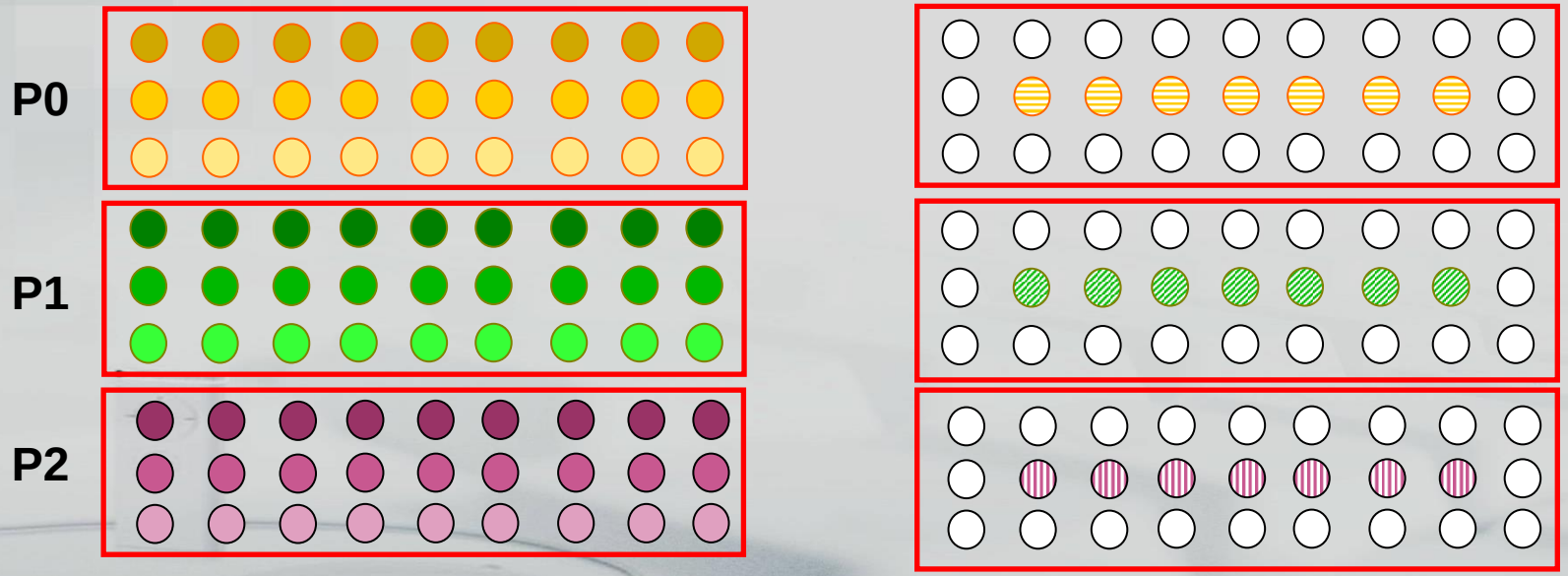




DSAP

Restauración de imágenes: un caso sencillo (Paralelización del algoritmo)

- Si no se tiene en cuenta el esquema de dependencias y solo se envía a cada proceso las filas de píxeles que va a actualizar (sin enviar una fila más por arriba y por abajo), el resultado es una detección de aristas con errores en las fronteras correspondientes a cada proceso



DSAP

Restauración de imágenes: un caso sencillo (Paralelización del algoritmo)

- Por ejemplo, si aplicamos este algoritmo a la imagen que se muestra, sin enviar filas adicionales por arriba y por abajo, y usando 3 procesos, el resultado (incorrecto) es: