

# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

## PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES

---

### Parte Escrita - Parte 1

---

<b>Estudiante</b>	<b>Carné</b>
Marcelo Sánchez Solano	2016115728
Luis López Salas	2015088115
Emanuel Esquivel López	2016133597

# DP: Fast Median Filter Approximation

DP es un algoritmo que fue propuesto por Ryan Marcus y William Ward en el paper "DP: a Fast Median Filter Approximation"[1]. Es una alternativa al filtro de la mediana, el cual reduce el tiempo de ejecución.

## **Pseudocódigo:**

Valor Inicial: Imagen 'I'

Paso 1:  $m$  = el largo de la imagen I

Paso 2:  $n$  = el ancho de la imagen I

Paso 3: Para las filas  $x$  desde 2 hasta  $m-1$

Paso 4:  $C1$  = mediana de la primera fila 'A'  $I(x-1 \text{ a } x+1, 1, 1 \text{ a } 3)$

Paso 5:  $C2$  = mediana de la segunda fila 'B'  $I(x-1 \text{ a } x+1, 2, 1 \text{ a } 3)$

Paso 6: Para las columnas  $y$  desde 2 hasta  $n-1$

Paso 7:  $C3$  = mediana de la fila 'C' actual  $I(x-1 \text{ a } x+1, y, 1 \text{ a } 3)$

Paso 8:  $Y(x,y)$  = mediana de  $C1, C2$  y  $C3$

Paso 9:  $C1 = C2$

Paso 10:  $C2 = C3$

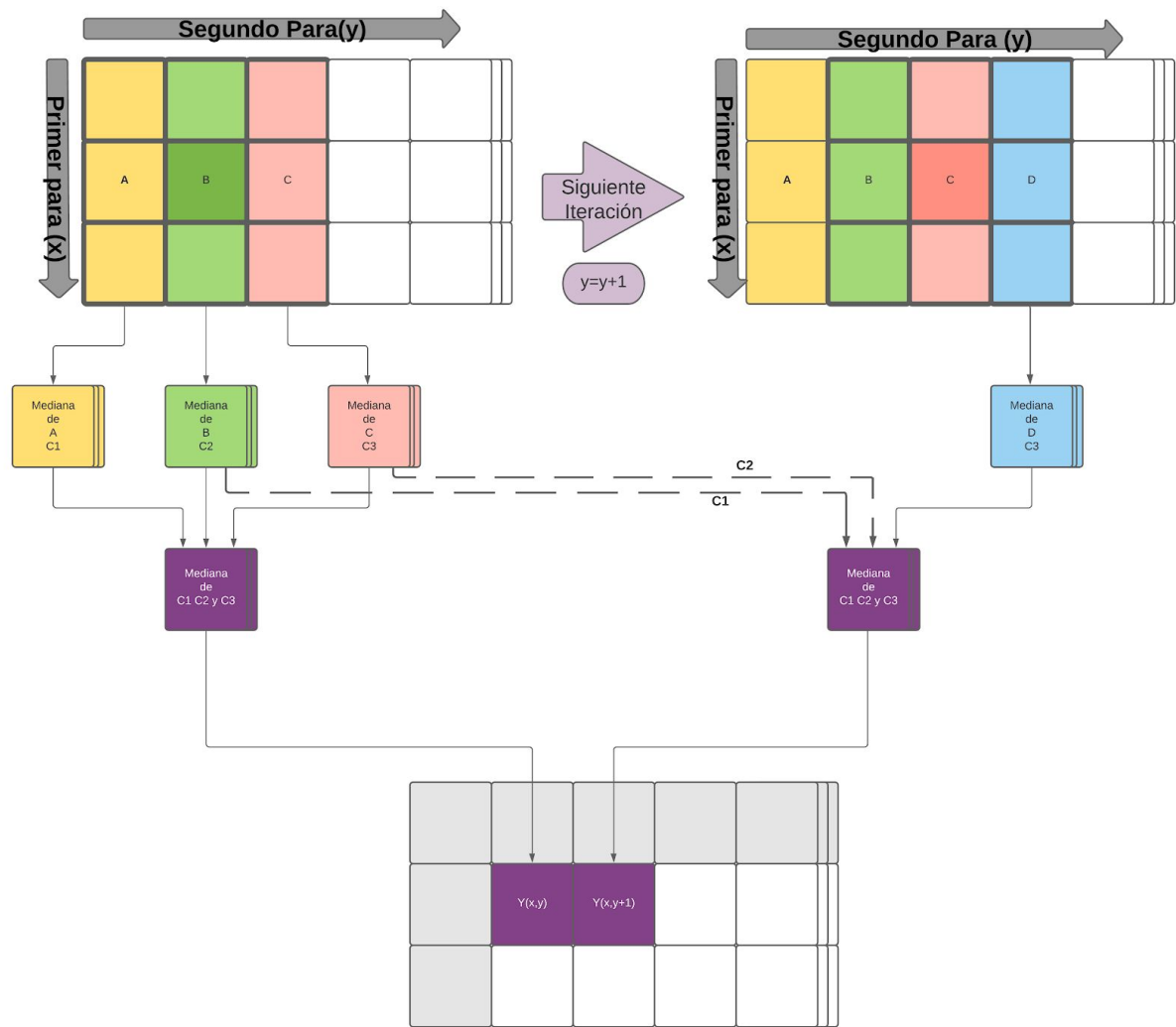
Paso 11: Fin para

Paso 12: Fin para

Valor Final: Imagen 'Y' con ruido reducido

Dibujo de referencia:

Tiene los mismos nombres que el pseudocodigo anterior para facilitar su lectura.



# IAMFA-I

Es una mejora del algoritmo DP[2]. Su enfoque es mejorar el resultado del filtro. Utiliza el “Mid-Value-Decision Median” en vez de la mediana para calcular el nuevo valor. El cual se puede observar a continuación:

$$Mid - Value - DecisionMedian = \begin{cases} P1 & \text{si } P2=255 \\ P2 & \text{si } 0 < P2 < 255 \\ P3 & \text{si } P2=0 \end{cases}$$

## Pseudocódigo del IAMFA-I:

Valor Inicial: Imagen 'I'

Paso 1: m = el largo de la imagen I

Paso 2: n = el ancho de la imagen I

Paso 3: Para las filas x desde 2 hasta m-1

Paso 4: C1 = MVDM de la primera fila 'A' I(x-1 a x+1,1, 1 a 3)

Paso 5: C2 = MVDM de la segunda fila 'B' I(x-1 a x+1,2, 1 a 3)

Paso 6: Para las columnas y desde 2 hasta n-1

Paso 7: C3 = MVDM de la fila 'C' actual I(x-1 a x+1,y, 1 a 3)

Paso 8: Y(x,y) = MVDM de C1,C2 y C3

Paso 9: C1 = C2

Paso 10: C2 = C3

Paso 11: Fin para

Paso 12: Fin para

Valor Final: Imagen 'Y' con ruido reducido

## Pseudocódigo de MVDM:

Valor Inicial: Vlores 'P1' 'P2' y 'P3'

Paso 1: Si P2 == 255

Paso 2: R = P1

Paso 3: Si P2 == 0

Paso 4: R = P3

Paso 5: Sino

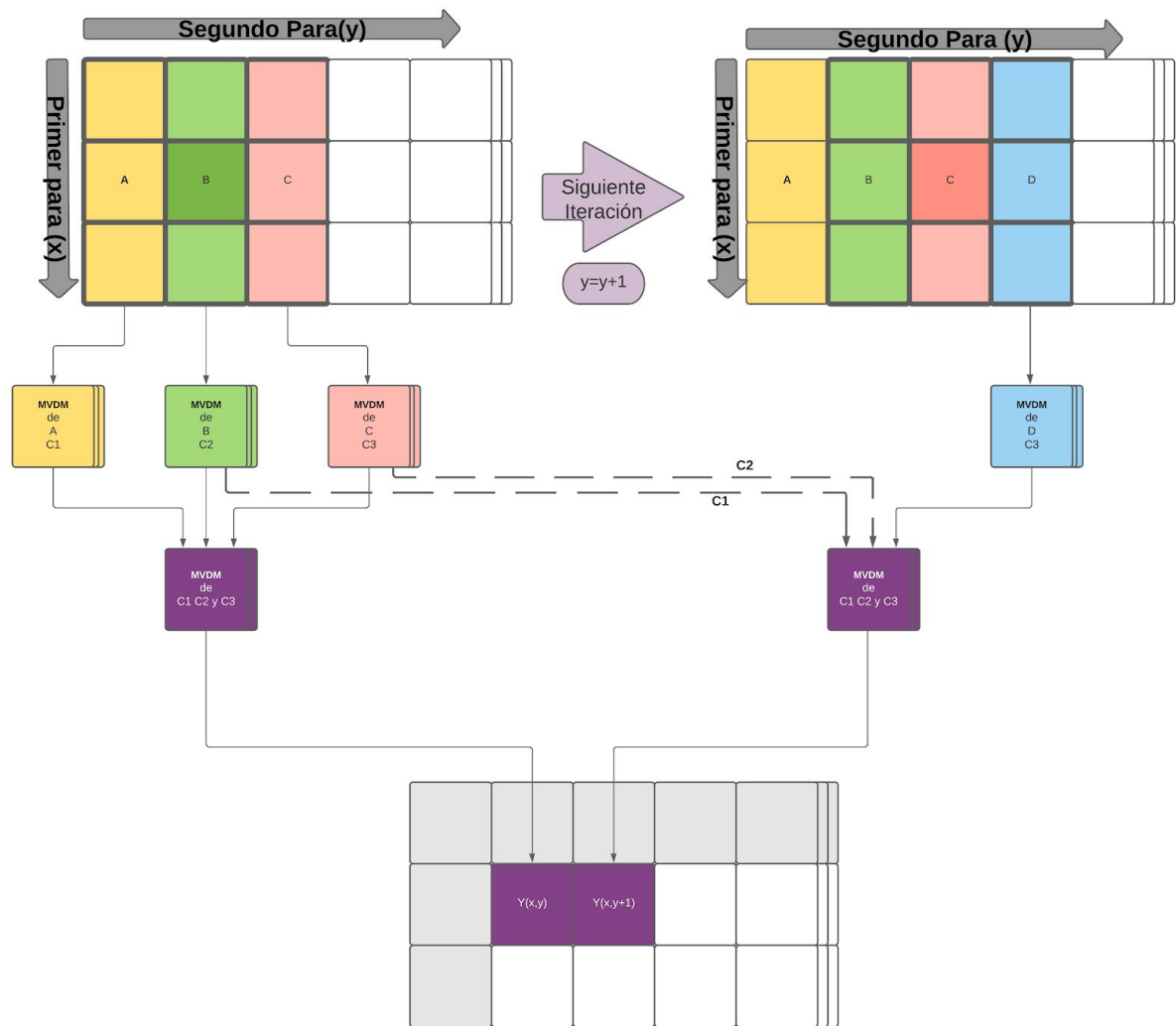
Paso 6: R = P2

Paso 7: Fin si

Valor Final: Valor 'R' el nuevo valor del pixel

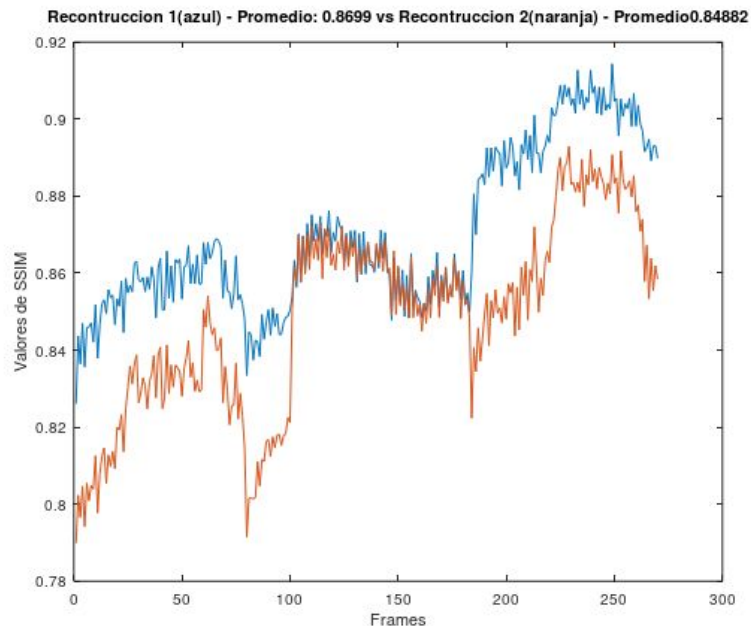
Dibujo de referencia:

Tiene los mismos nombres que el pseudocódigo anterior para facilitar su lectura.



# Comparación de algoritmos.

Una vez realizado la reconstrucción de los videos con los algoritmos propuestos, podemos realizar el análisis mediante el algoritmo SSIM, el cual es para comparar imágenes, por lo que se separa el video en sus imágenes que lo componen *frames* por lo que mediante el algoritmo se compara los frames de cada reconstrucción con el video en limpio, en la siguiente gráfica se muestran los resultados.



Como se ve en la gráfica se puede ver los valores aproximados de SSIM, por cada frame, se ve que la reconstrucción por el primer algoritmo es en promedio de valores SSIM mejor ya que es de 0.8699 y el algoritmo 2 en promedio 0.84882, mientras más cercano a 1 es mejor, además esta claro que estos algoritmos no dejan perfecta la reconstrucción pero es muy acertada.

## Referecias:

[1] Marcus, R., & Ward, W. (2013, July 13). DP: A Fast Median Filter Approximation. Retrieved November 21, 2020, from <https://www.scribd.com/document/163297959/DP-a-Fast-Median-Filter-Approximation>

[2] Appiah, O., Asante, M., & Hayfron-Acquah, J. (2020, April 15). Improved approximated median filter algorithm for real-time computer vision applications. Retrieved November 21, 2020, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157820303402?via=ihub>

[3] Sanchez, J. (2014, 16 enero). *josejuansanchez/ssim*. GitHub. <https://github.com/josejuansanchez/ssim>