Procesamiento de Imágenes:

Fecha: 3-Junio-2020
Inicio: 1:00pm

Transformada Discreta de Fourier en 2D (DFT-2D),

Resultado: (Teorema de Convolución)

Sea $g(x,y)$ una imagen obtenida por la convolución de la imagen $f(x,y)$ con un operador $h(x,y)$, es decir,

$$g(x,y) = f(x,y) * h(x,y)$$

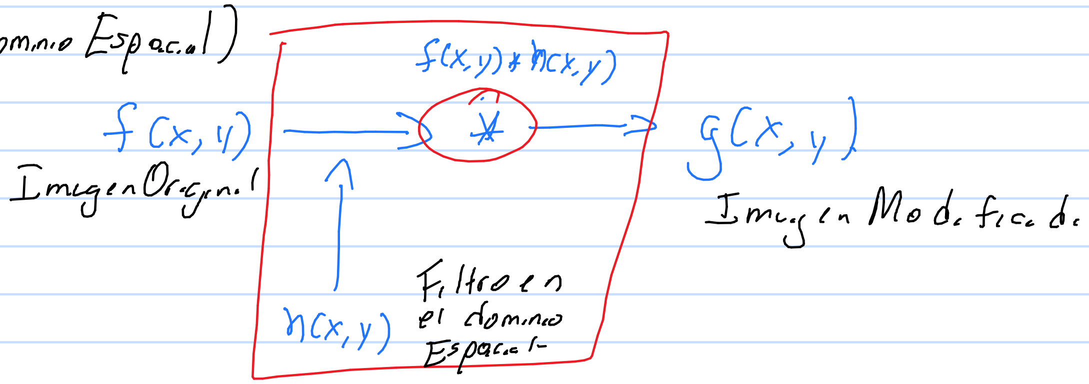
Entonces se obtiene

$$G(u,v) = F(u,v) \cdot H(u,v)$$

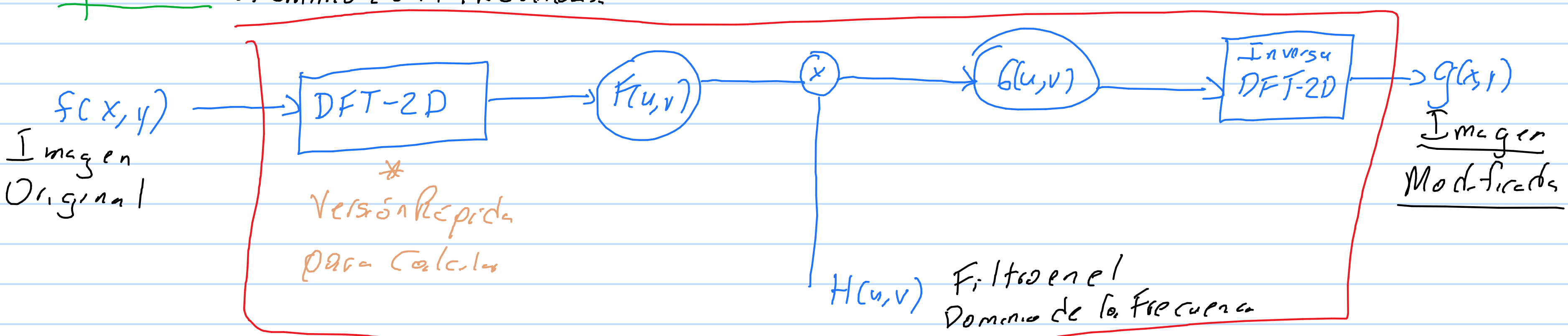
donde G, F y H son las DFT-2D de g, f y h, respectivamente.

Representación Gráfica de los Filtros

Opción 1: (Dominio Espacial)



Opción 2. (Dominio de la Frecuencia)



Filtros en el dominio de la Frecuenca.

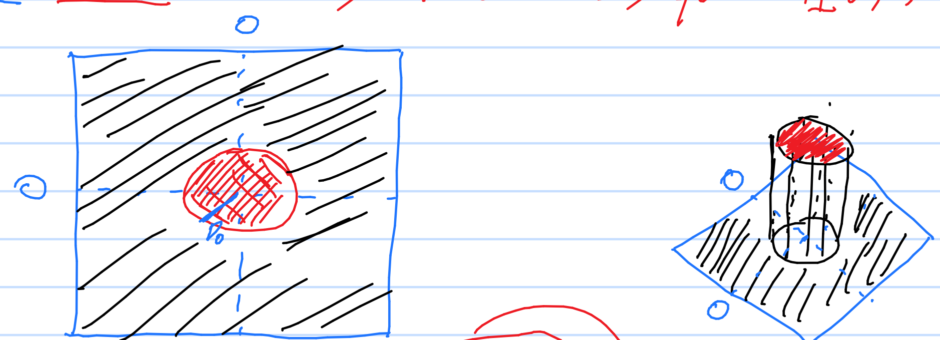
Filtros Paso-Bajo:

• **Filtro Ideal**:

$$H_I(u,v) = \begin{cases} 1 & si \ D(u,v) \le D_0 \\ 0 & si \ D(u,v) > D_0 \end{cases}$$

donde $D(u,v)=\sqrt{u^2+v^2}$, y D_0 es un valor no negativo, se fiere al corte de la frecuenca.

Gráfica: Nota: Asumimos, en este caso, que $H_I(0,0)$ está ubicado en el centro



Ejm:

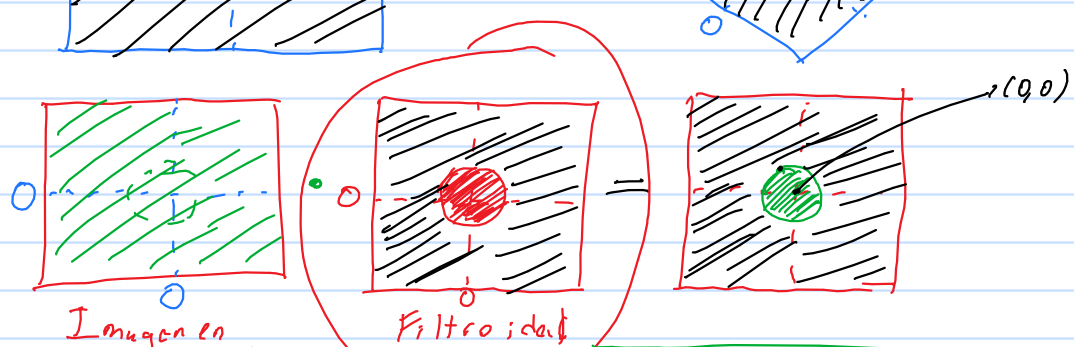
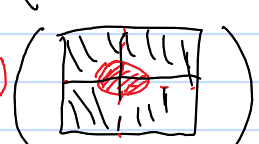
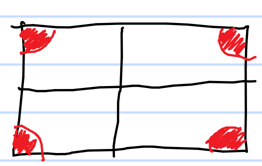


Imagen en el dominio de la frecuencia aplicado el comando fftshift

Filtro ideal

¿Qué pasa si no uso el comando fftshift?

$$\text{fftshift}\left(\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix}4&3\\2&1\end{bmatrix} \longrightarrow A \xrightarrow{DFT-2D} F \xrightarrow{fftshift} \bar{F} \longrightarrow \otimes \longrightarrow fftshift \longrightarrow \bar{F} \xrightarrow[DFT-2D]{Inversa} \bar{A}$$

fftshift() = 

$$\longrightarrow A \xrightarrow{DFT-2D} F \longrightarrow \otimes \longrightarrow \bar{F} \xrightarrow[DFT-2D]{Inversa} \bar{A}$$

Filtro Ideal sin el fftshift

(2) Filtro Gaussiano: $$H_G(u,v) = e^{-(D(u,v))^2/(2\sigma^2)}$$

donde $\sigma > 0$, es un parámetro de corte.

(3) Filtro Butterworth: $$H_B(u,v) = \frac{1}{1 + [D_0/D(u,v)]^{-2n}}$$

donde D_0 es la frecuencia de corte y $\underline{n}$ es el orden.

Filtros Paso Alto:

$\to \sqrt{u^2+v^2}$

(1) Filtro Ideal: $$H_I(u,v) = \begin{cases} 0 & \text{si } D(u,v) \leq D_0 \\ 1 & \text{si } D(u,v) > D_0 \end{cases}$$

(2) Gaussiano: $H_G(u,v) = 1 - e^{-(D(u,v))^2/(2\sigma^2)}$, donde σ es el parámetro de corte.

(3) Butterworth: $$H_B(u,v) = \frac{1}{1 + [D_0/D(u,v)]^{2n}}$$