



Tratamiento de Señales

Version 2022-I

Filtros Homomórficos

[Capítulo 5]

Transparencias Originales de Marcelo Guarini

Dr. José Ramón Iglesias

DSP-ASIC BUILDER GROUP
Director Semillero TRIAC
Ingeniería Electronica
Universidad Popular del Cesar

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

- Como vimos, una imagen $f(x, y)$ puede expresarse como el producto de su iluminación, $i(x, y)$, y su reflectancia, $r(x, y)$.

$$f(x, y) = i(x, y)r(x, y) \quad (114)$$

- Esta ecuación no puede utilizarse directamente para operar sobre los componentes de frecuencia de la iluminancia y la reflectancia porque la transformada de Fourier de un producto no es el producto de las transformadas. supongamos entonces

$$z(x, y) = \ln f(x, y) = \ln i(x, y) + \ln r(x, y) \quad (115)$$

entonces

$$\mathfrak{F}\{z(x, y)\} = \mathfrak{F}\{\ln f(x, y)\} = \mathfrak{F}\{\ln i(x, y)\} + \mathfrak{F}\{\ln r(x, y)\} \quad (116)$$

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

- La ecuación (116) puede expresarse como

$$Z(u, v) = F_i(u, v) + F_r(u, v) \quad (117)$$

- $Z(u, v)$ se puede filtrar utilizando un filtro $H(u, v)$ tal que

$$S(u, v) = H(u, v)Z(u, v) = H(u, v)F_i(u, v) + H(u, v)F_r(u, v) \quad (118)$$

- La imagen filtrada en el dominio espacial es

$$s(x, y) = \mathfrak{F}^{-1} \{S(u, v)\} = \mathfrak{F}^{-1} \{H(u, v)F_i(u, v)\} + \mathfrak{F}^{-1} \{H(u, v)F_r(u, v)\} \quad (119)$$

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

• Filtro Homomórfico

- Definiendo

$$i'(x, y) = \mathfrak{F}^{-1} \{H(u, v)F_i(u, v)\} \quad \text{y} \quad r'(x, y) = \mathfrak{F}^{-1} \{H(u, v)F_r(u, v)\} \quad (120)$$

(119) se puede escribir

$$s(x, y) = i'(x, y) + r'(x, y) \quad (121)$$

- Como $z(x, y)$ se formó tomando el logaritmo natural de la imagen original, se debe revertir el proceso:

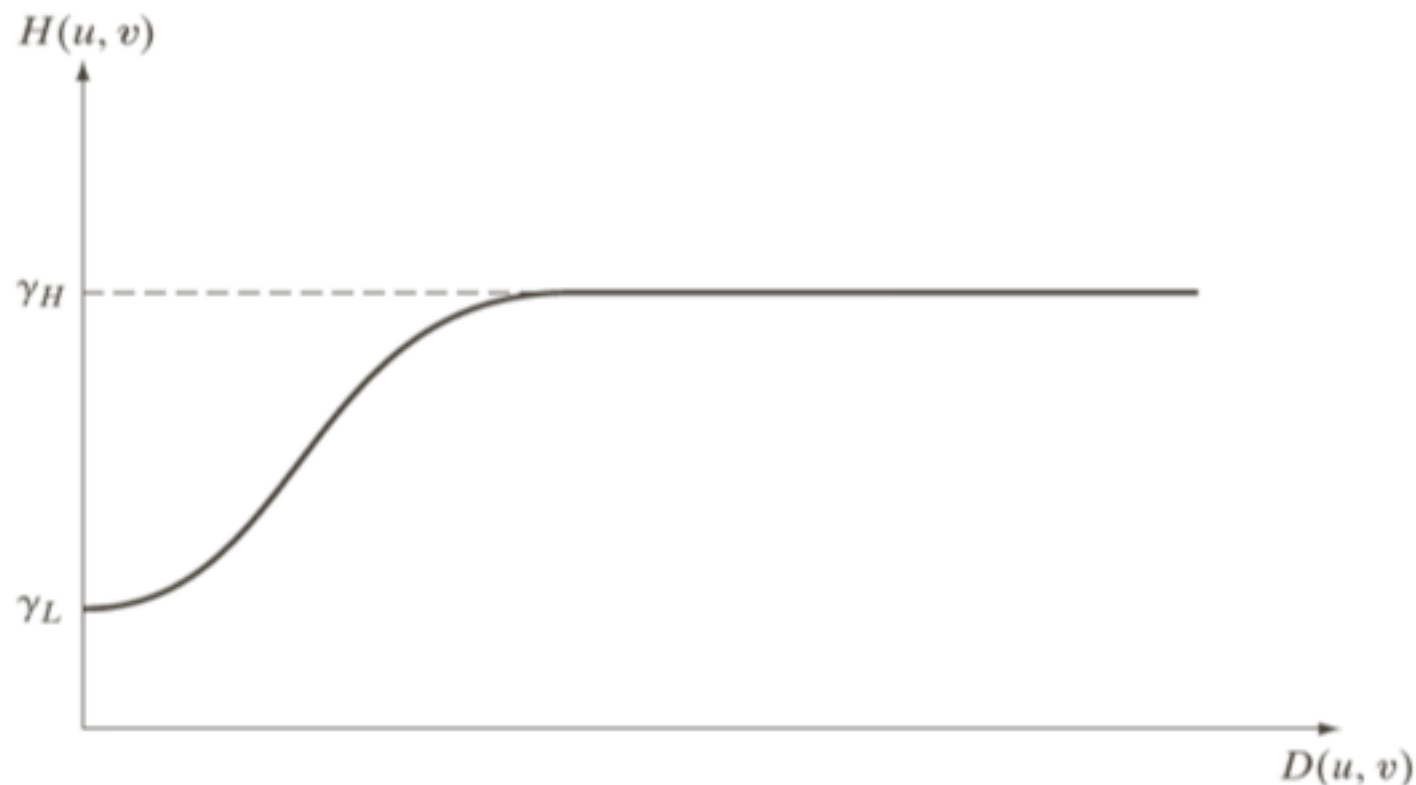
$$g(x, y) = e^{s(x, y)} = e^{i'(x, y)} e^{r'(x, y)} \quad (122)$$

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

• Filtro Homomórfico

- En general, como función $H(u, v)$ se utiliza

$$H(u, v) = (\gamma_H - \gamma_L)[1 - e^{-c[D^2(u, v)/D_0^2]}] + \gamma_L \quad (123)$$



Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

- Filtro Homomórfico

Imagen PET
de cuerpo
completo

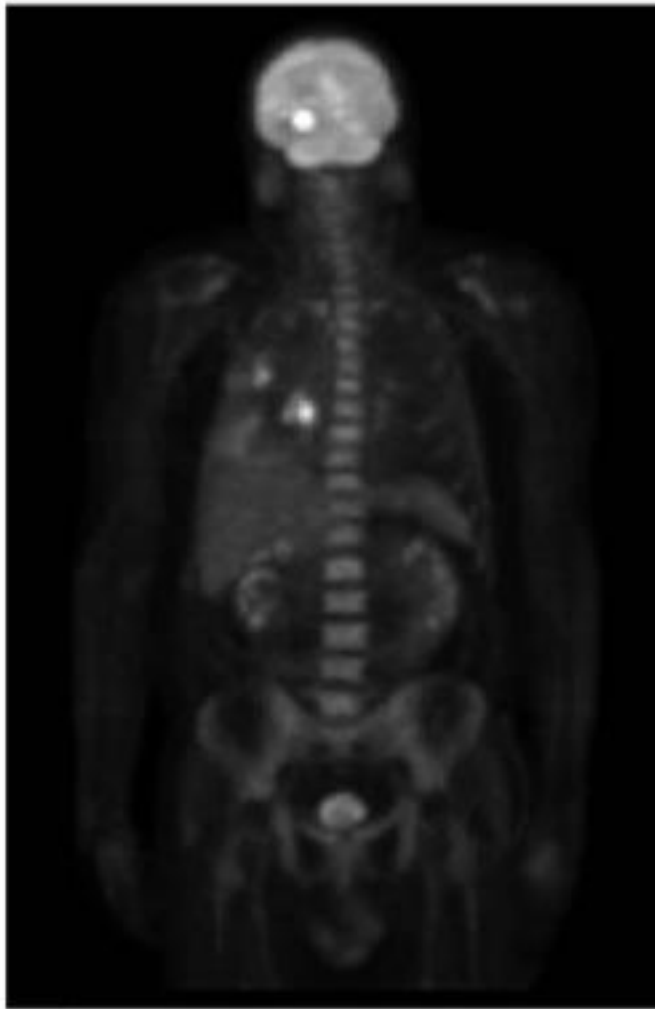


Imagen PET
de cuerpo
completo
procesada
con filtro
homomórfico

