Tratamiento de Señales

Version 2024-1

Filtros Homomórficos

[Capítulo 5]

Transparencias Originales de Marcelo Guarini

Dr. José Ramón Iglesias
DSP-ASIC BUILDER GROUP
Director Semillero TRIAC
Ingenieria 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, $r(x, y)$.

$$f(x, y) = i(x, y)r(x, y) \tag{114}$$

- 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

$$z(x, y) = \ln f(x, y) = \ln i(x, y) + \ln r(x, i) \tag{115}$$

entonces

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

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

- La ecuación (116) puede expresarse como

$$Z(u,v) = F_i(u,v) + F_r(u,v) \tag{117}$$

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

$$S(u,v) = H(u,v)Z(u,v) = H(u,v)F_i(u,v) + H(u,v)F_r(u,v) \tag{118}$$

- La imagen filtrada en el dominio espacial es

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

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

- Definiendo

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

(119) se puede escribir

$$s(x,y) = i'(x,y) + r'(x,y) \tag{121}$$

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

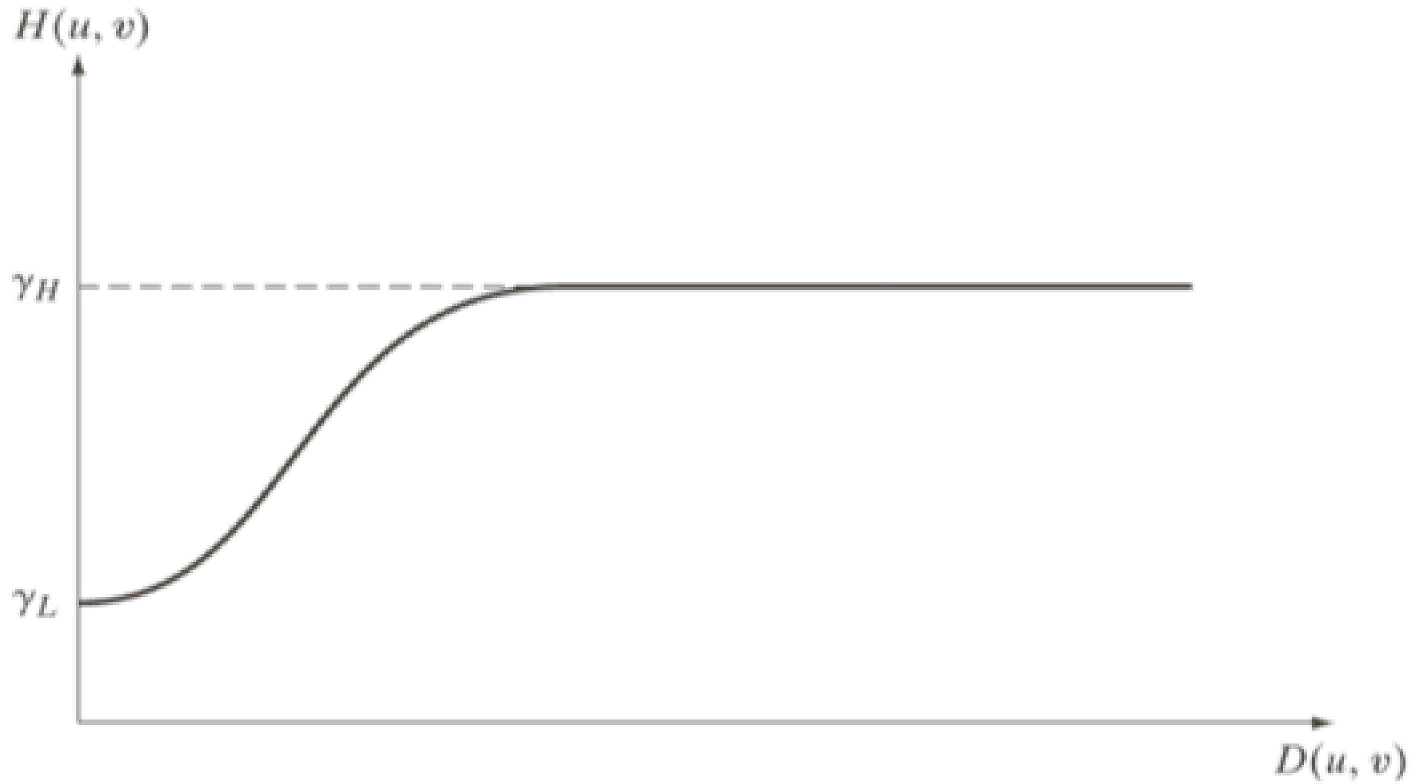
$$g(x,y) = e^{s(x,y)} = e^{i'(x,y)}e^{r'(x,y)} \tag{122}$$

Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

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

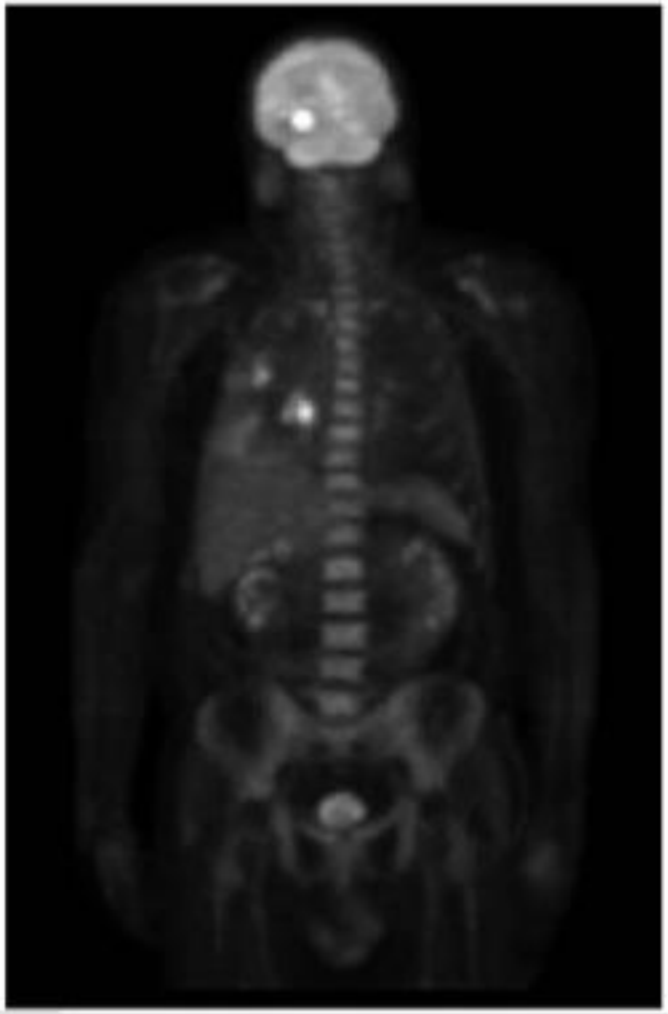
$$H(u,v) = (\gamma_H - \gamma_L)[1 - e^{-c[D^2(u,v)/D_0^2]}] + \gamma_L \qquad (123)$$



Aumento de nitidez utilizando Filtros en el Dominio de la Frecuencia

•Filtro Homomórfico

Imagen PET de cuerpo completo



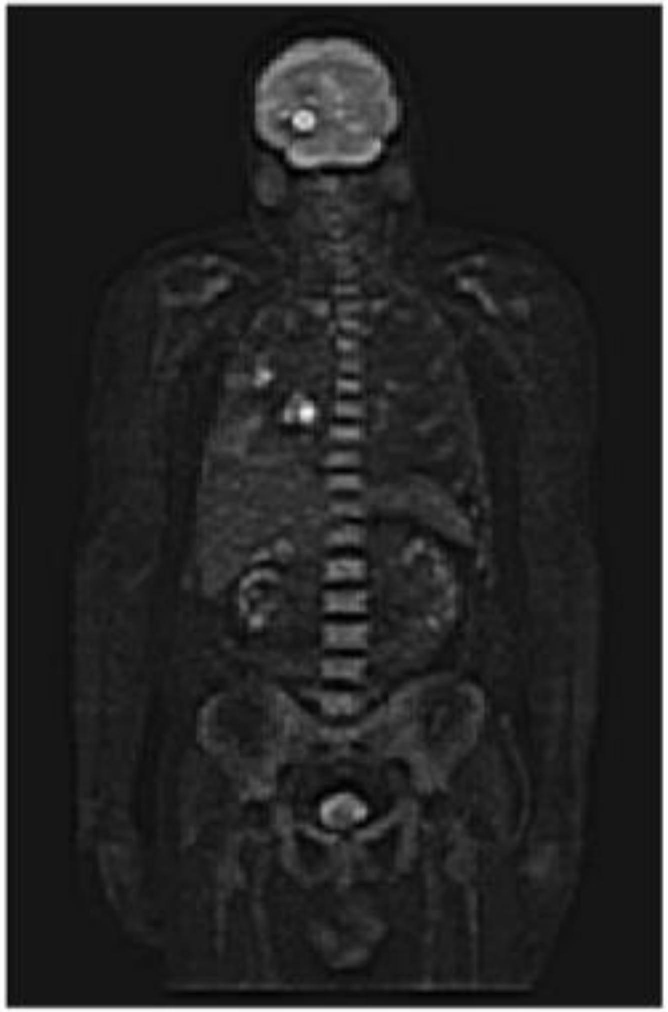


Imagen PET de cuerpo completo procesada con filtro homomórfico