

Gürültü Temizleme-2

Eklemeli Gürültülü Görüntü

gürültülü
görüntü



eklemeli
gürültü



$$J(r, c) = I(r, c) + N(r, c).$$

bozulmamış
görüntü



uzaysal alan

gürültülü
görüntü



eklemeli
gürültü



$$\mathbf{J}(v, u) = \mathbf{I}(v, u) + \mathbf{N}(v, u).$$

bozulmamış
görüntü



frekans alanı

LMS¹ filtresi ile gürültü temizleme



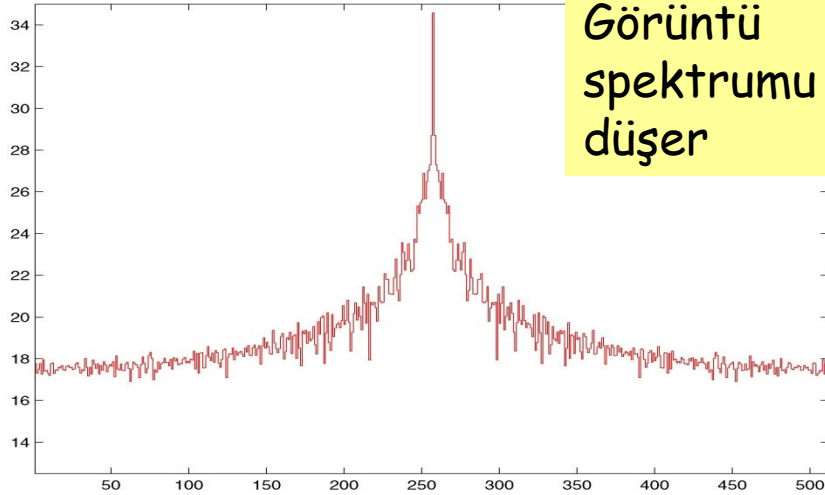
görüntü



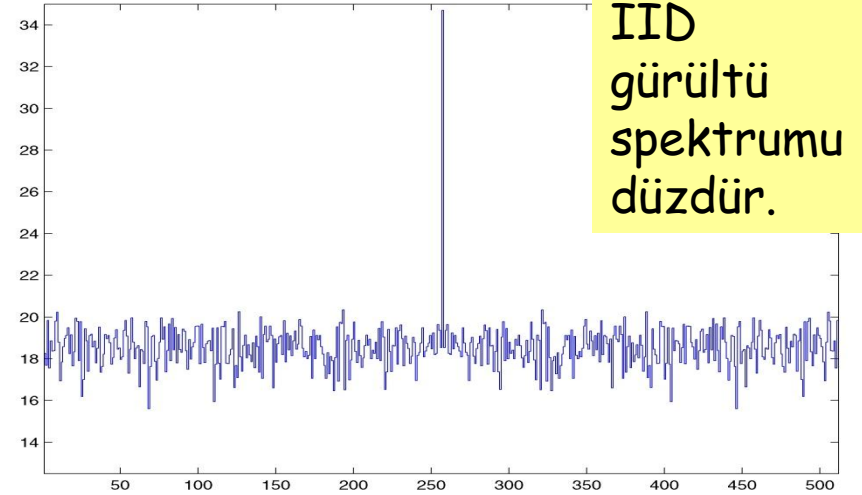
gaussian gürültü

¹least mean square

Gürültü spektrumu (1D)



Görüntünün orta satırının
Log Güç Spektrumu

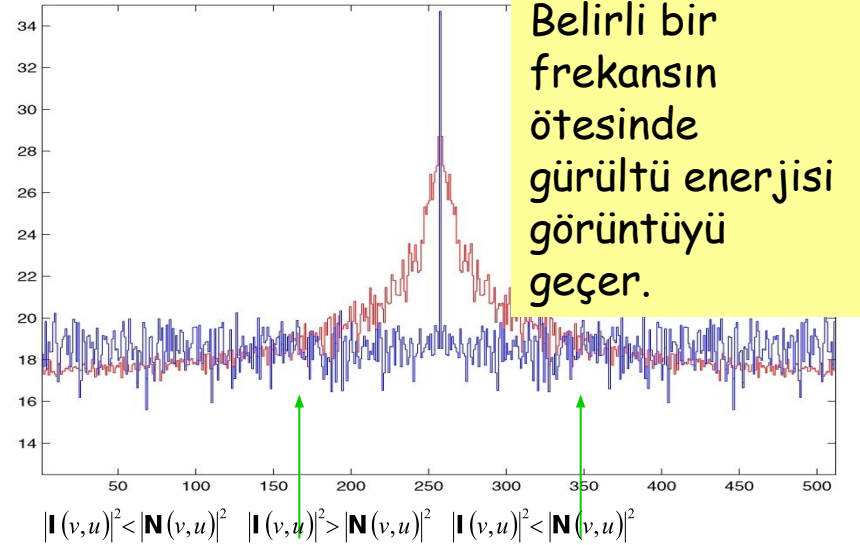


Gürültünün orta satırının
Log Güç Spektrumu

Eklemeleli Gürültü

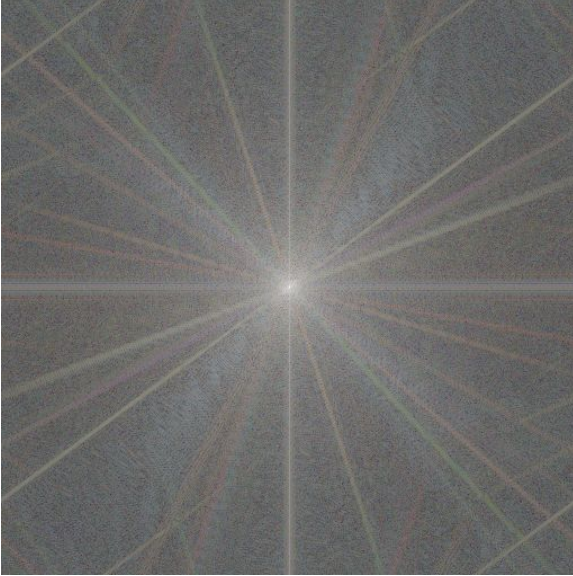


görüntü + gürültü



görüntü + gürültü
satır log PS

Ekleme Güürü (Güç Spektrumu)

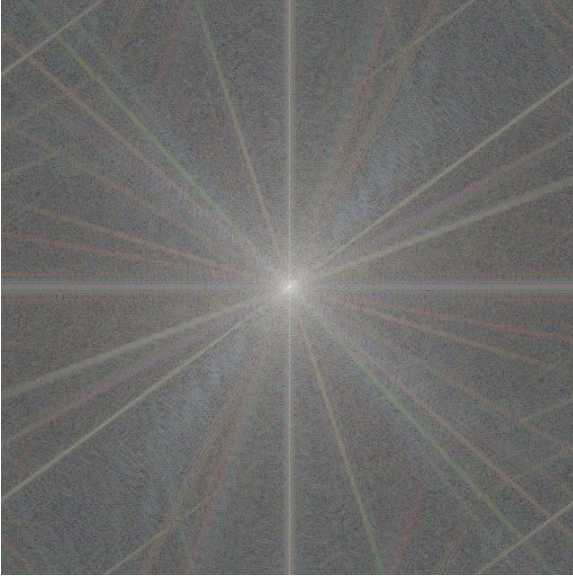


orijinal görüntü

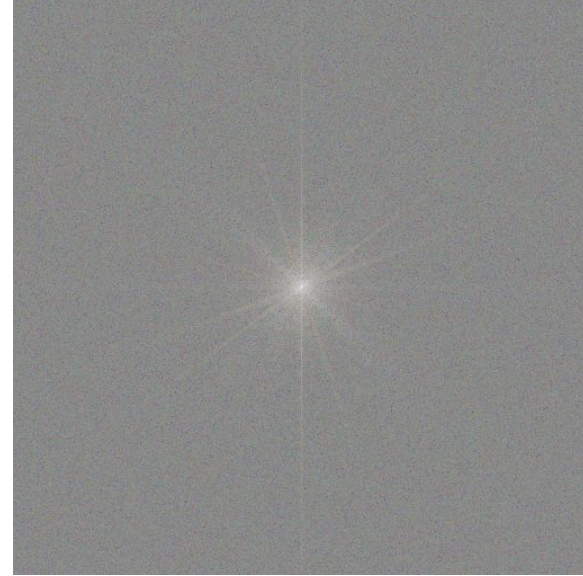


gürültülü görüntü

Eklemeli Gürültü (Güç Spektrumu)

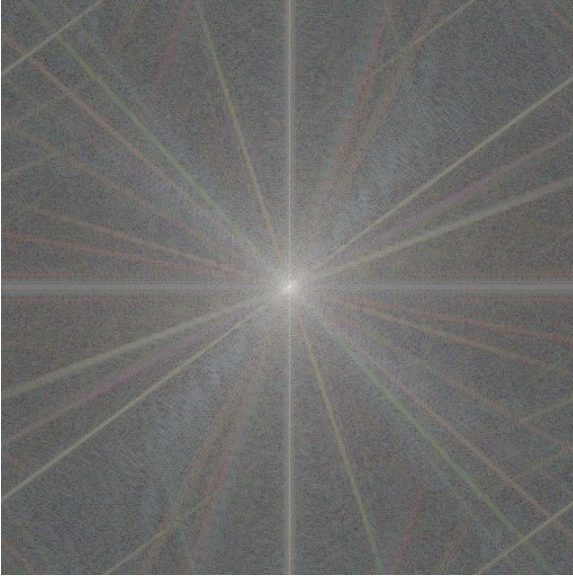


orijinal görüntü

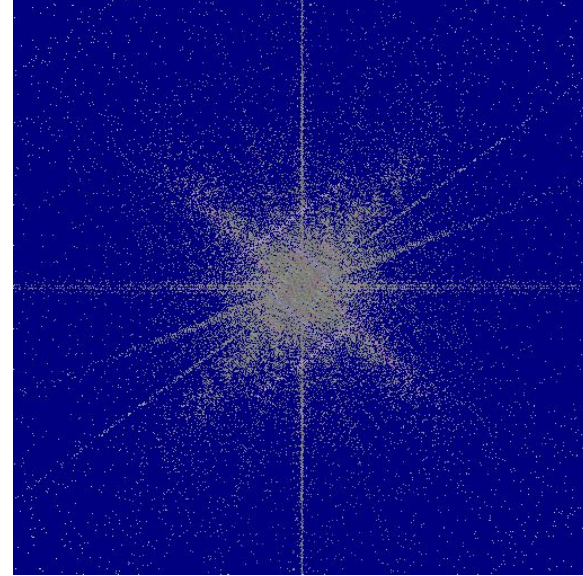


gürültülü görüntü

Eklemlili Gürültü (Güç Spektrumu)



orijinal görüntü

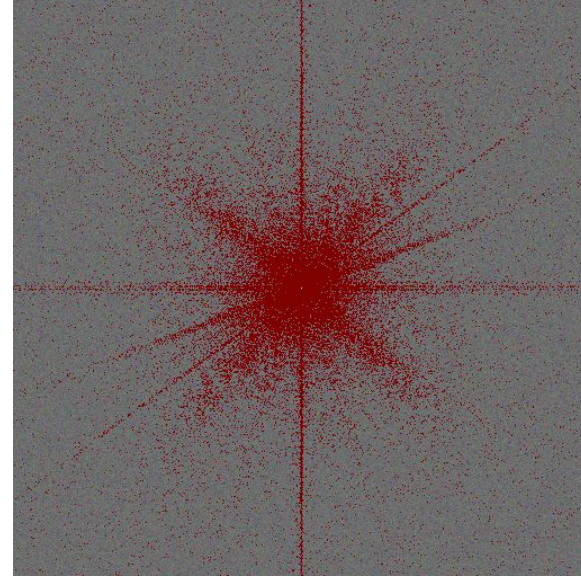


mavi: gürültü > görüntü

Eklemele Gürlütlü (Güç Spektrumu)

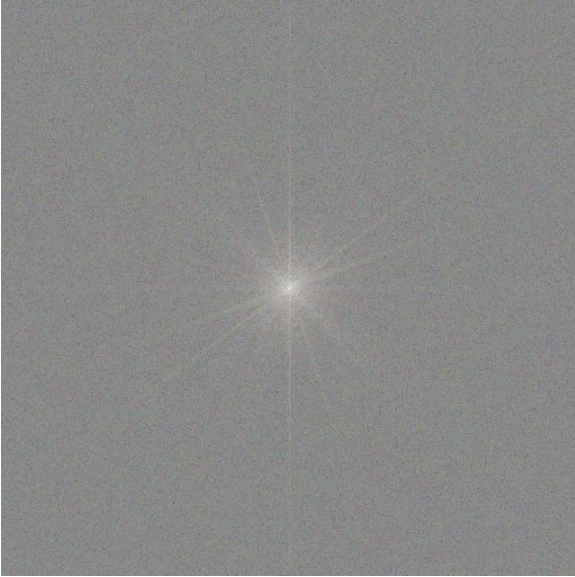


gürlütlü görüntü

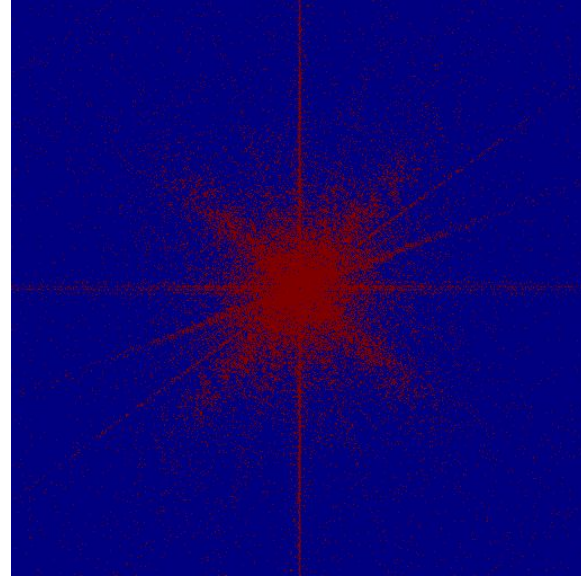


kırmızı: görüntü > gürlütlü

Eklemlili Gürültü (Güç Spektrumu)



gürültülü görüntü



görüntü & gürültü

Wiener Filter (LMS filter)

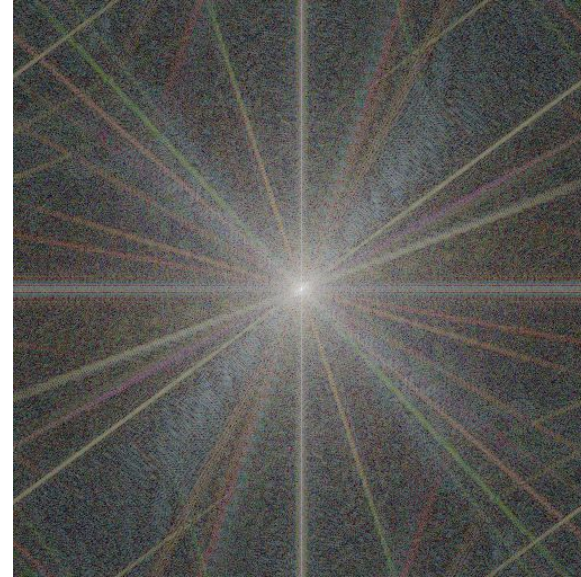
$$H(u, v) = \frac{P_I(u, v)}{P_I(u, v) + P_N(u, v)}$$

$$\begin{aligned} I_R(r, c) &= \mathbf{F}^{-1} \{ \mathbf{H}(u, v) \cdot \mathbf{I}(u, v) \} \\ &= \mathbf{F}^{-1} \left\{ \frac{P_I(u, v)}{P_I(u, v) + P_N(u, v)} \mathbf{I}(u, v) \right\} \\ &= \mathbf{F}^{-1} \left\{ \frac{|\mathbf{I}(u, v)|^2}{|\mathbf{I}(u, v)|^2 + |F_N(u, v)|^2} \mathbf{I}(u, v) \right\} \\ &= \mathbf{F}^{-1} \left\{ \frac{|\mathbf{F}\{\mathbf{I}\}|^2}{|\mathbf{F}\{\mathbf{I}\}|^2 + |\mathbf{F}\{\mathbf{N}\}|^2} \mathbf{F}\{\mathbf{I}\} \right\} \end{aligned}$$

Eklemlili Gürültü (Güç Spektrumu)

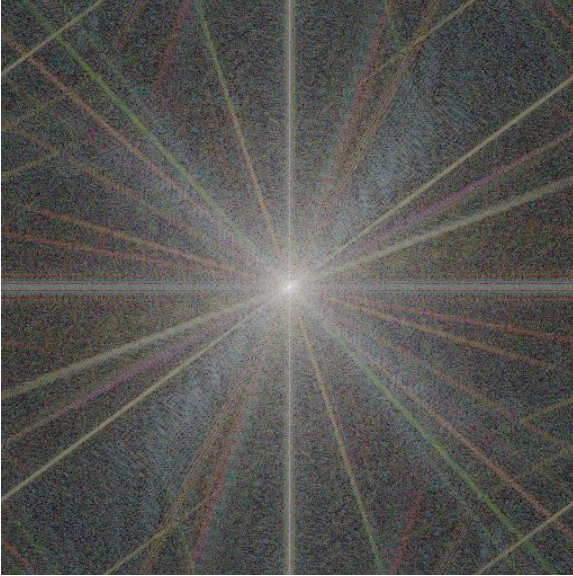


gürültülü görüntü

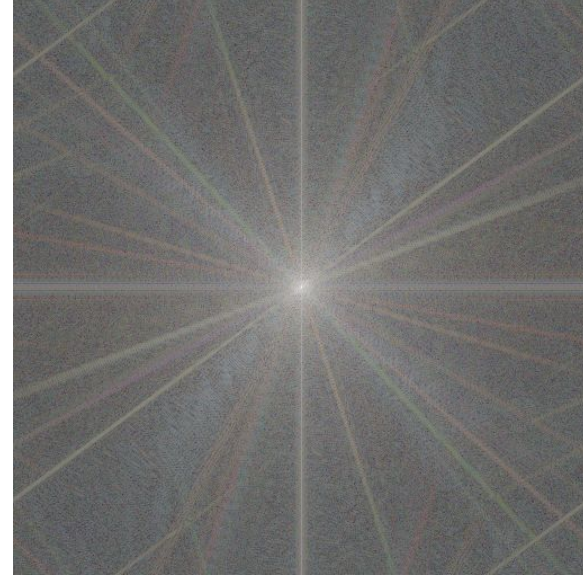


Wiener filtered PS

Eklemeli Gürültü (Güç Spektrumu)



Wiener filtered PS



orijinal görüntü

Eklemele Gürlütü



orijinal görünlü



Wiener filtered görünlü

Eklemele Gürültü

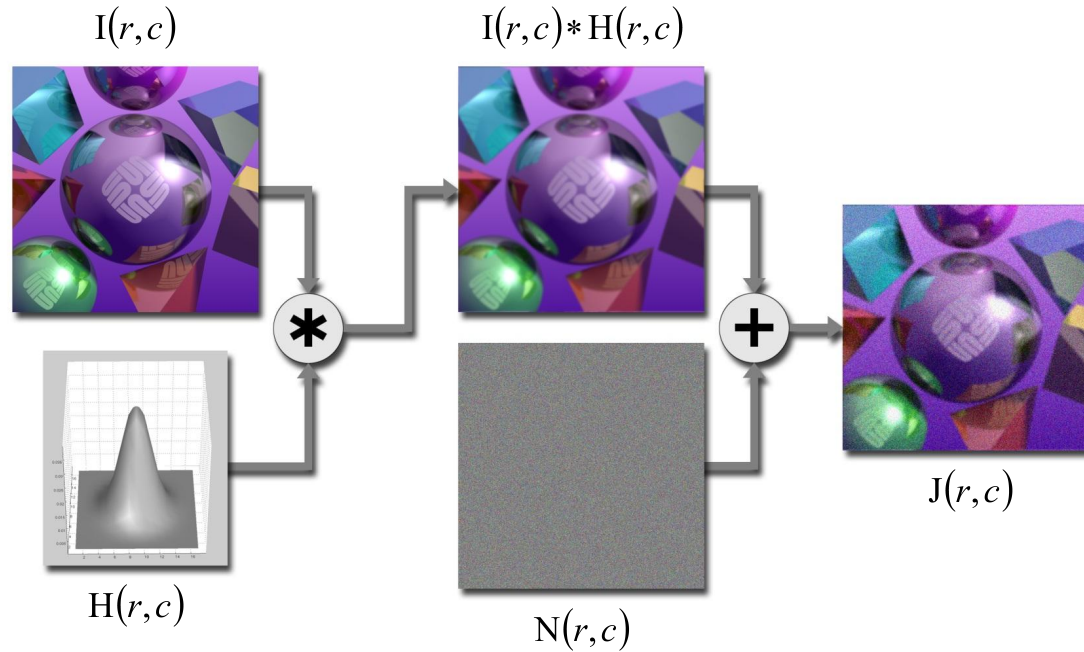


Wiener filtered görüntü



orijinal görüntü

Görüntü Bozulma Modeli



Görüntü Bozulma Modeli

bozuk
görüntü

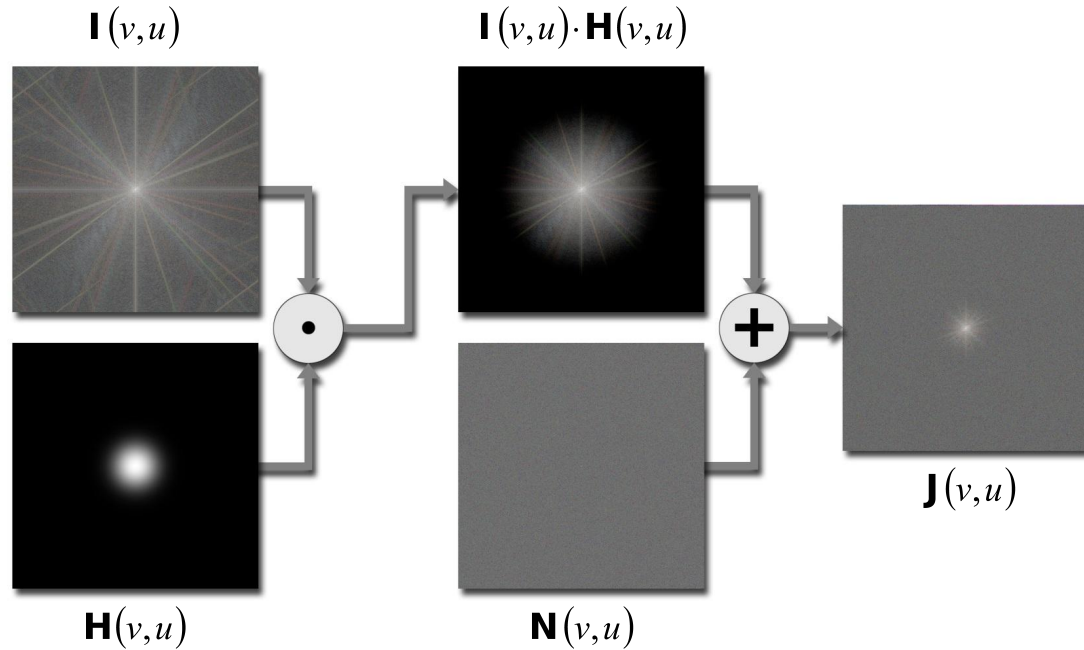
nokta yayma
fonksiyonu

$$J(r, c) = I(r, c) * H(r, c) + N(r, c).$$

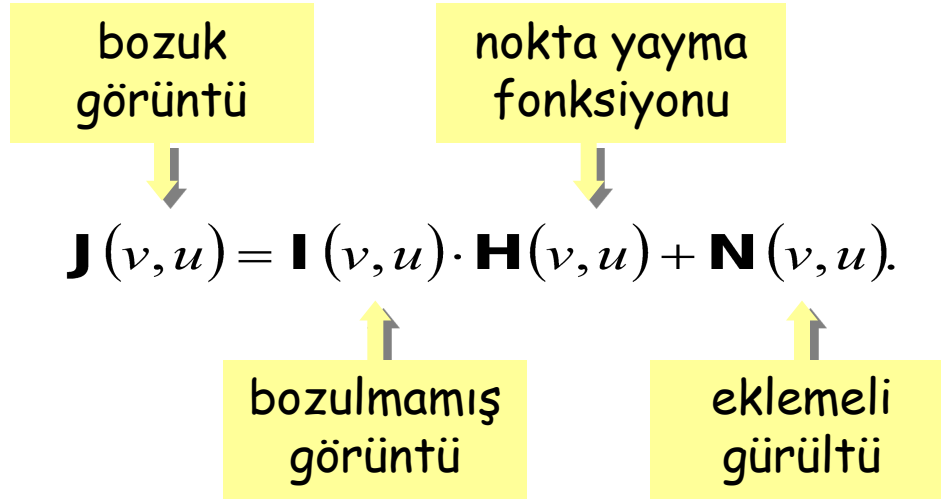
bozulmamış
görüntü

eklemeli
gürültü

Görüntü Bozulma Modeli (Frekans alanı)



Görüntü Bozulma Modeli (Frekans alanı)



Görüntü Restorasyonu

$$\mathbf{I}(v, u) = \frac{\mathbf{J}(v, u) - \mathbf{N}(v, u)}{\mathbf{H}(v, u)}.$$

$$I(r, c) = \mathbf{F}^{-1} \left\{ \frac{\mathbf{J}(v, u) - \mathbf{N}(v, u)}{\mathbf{H}(v, u)} \right\}.$$