Görüntü İşleme

Frekans Bölgesinde Filtreleme (Gauss, Laplacian, Homomorphic)

Orijinal not: Ders6.pdf

UYARI Bu belge, el yazısı ders notlarından Claude (Anthropic) yardımıyla dijitale aktarılmıştır. Yardımcı kaynak olarak hazırlanmıştır; hata veya eksik içerebilir. Lütfen orijinal notları ve ders kaynaklarını esas alın.

NOTICE *This document was transcribed from handwritten lecture notes with the help of Claude (Anthropic). It is meant as a supplementary resource and may contain errors or omissions. Always check against the original notes and official course material.*

Not: Orijinal dosyadaki basılı sayfalar (s. 5, 6, 8–10) dijitalleştirilmedi; yalnızca el yazısı sayfalar aktarıldı.

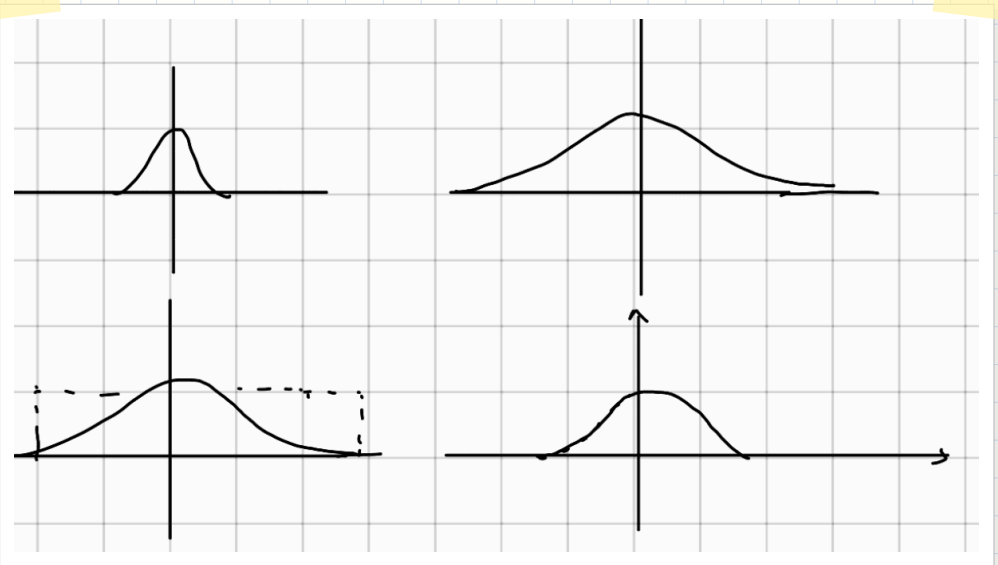
orj. s. 1

? ortala

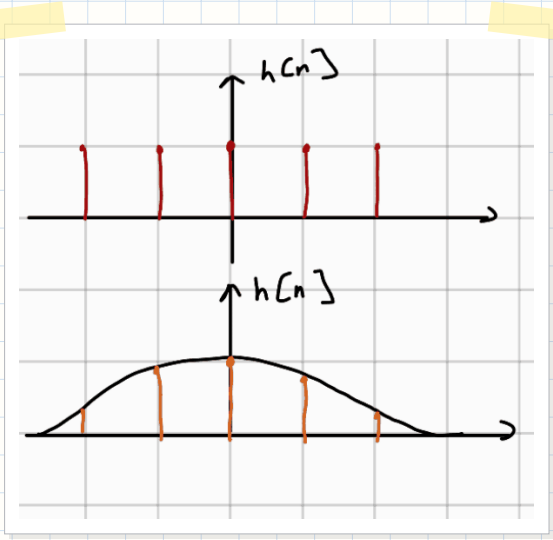
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \qquad \sigma\uparrow \text{ genişler}$$

$$F(u) = \sqrt{\frac{\pi}{a}}\, e^{-\pi^2 u^2/a} \qquad \sigma\uparrow \text{ daralır}$$

$$a = \frac{1}{2\sigma^2}$$

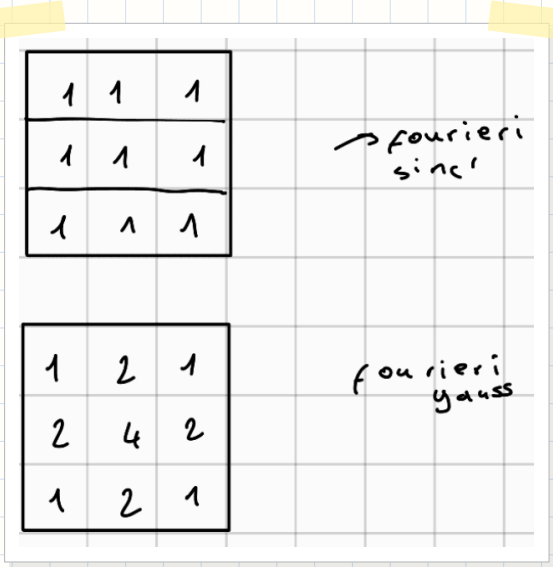


orijinal çizim, s. 1



orijinal çizim, s. 1

$$f * h \longleftrightarrow F \cdot H$$



orijinal çizim, s. 1

Laplacian:

$$\nabla^2 f(x,y) = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

$$\nabla^2 f(x,y) \longleftrightarrow \alpha \cdot -(u^2 + v^2) F(u,v)$$

$$u = 0,\ v = 0 \Rightarrow 0$$

$$u = 1,\ v = 1 \Rightarrow 2$$

uzak noktalar çok hızlı artar

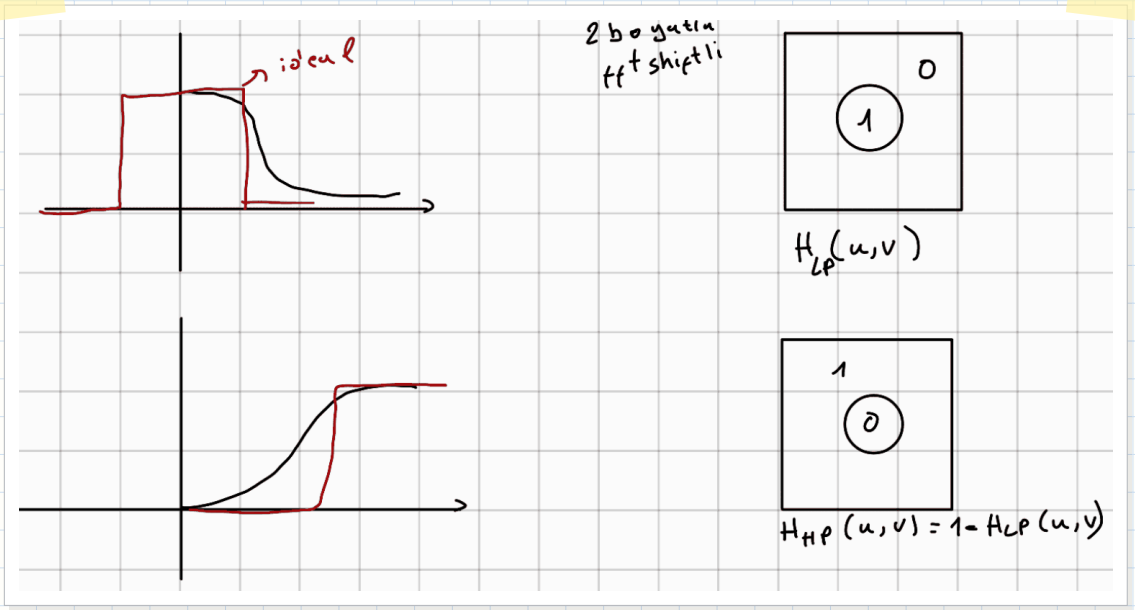
orj. s. 2

$$g(x,y) = f(x,y) - \nabla^2 f(x,y)$$

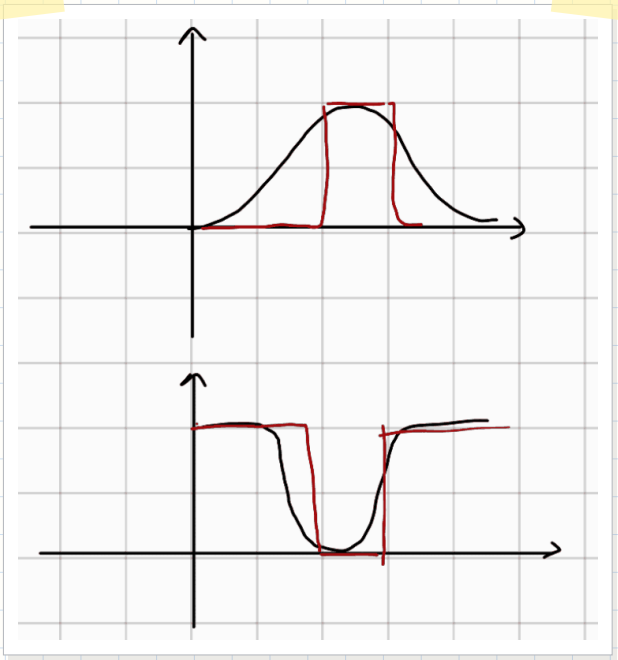
$$G(u,v) = F(u,v) + \alpha(u^2+v^2)F(u,v)$$
$$= F(u,v)\underbrace{\left[1+\alpha(u^2+v^2)\right]}_{H(u,v)}$$

↑ filtre

Bazen Frekansta daha hızlı yapılabiliyor işlemler



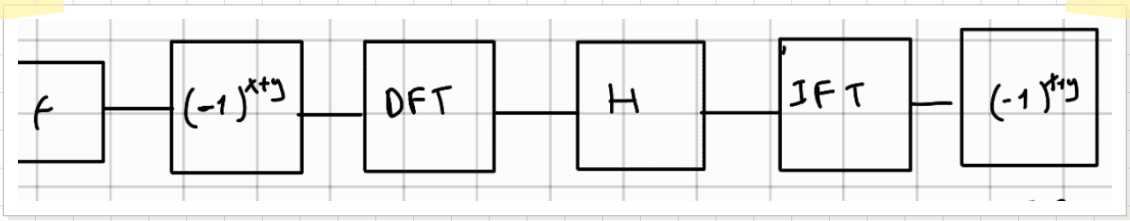
orijinal çizim, s. 2



orijinal çizim, s. 2

orj. s. 3 DC piksel değerleri ile alakalıdır

Şekil: Bu sayfa basılı materyal içeriyor (Şekil 4.31, kitaptan); dijitalleştirilmedi.
(orijinal notta, s. 3)



orijinal çizim, s. 3

Zero padding

$H[k]$ $k = 0,1,2$

$F[k]$ $k = 0,\ldots,99$

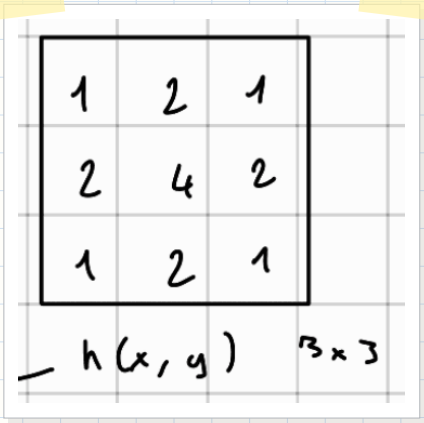
$a + b - 1 = 102$ noktalı fourier alınmalı

$f(x,y)$ 100×100

$F(u,v)$ 100×100

$G(u,v) = F(u,v)\,H(u,v)$ (ayrık DFT; DTFT de sürekli)

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

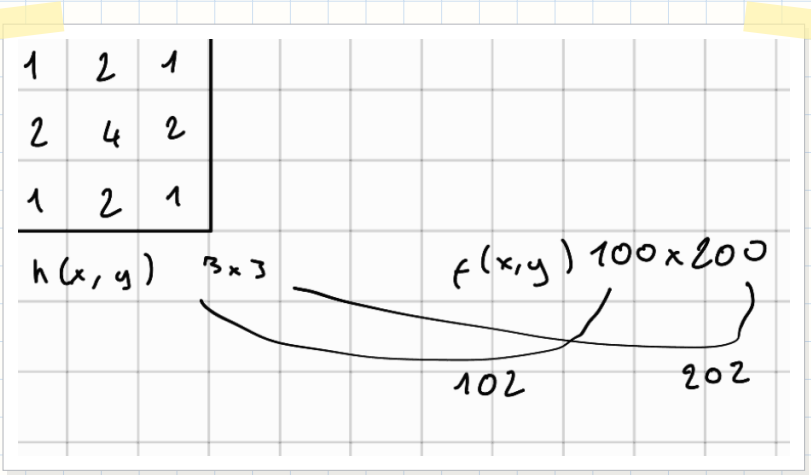


orijinal çizim, s. 3

? *kalanlara* 0 dolduruyoruz

1- Çarpılmak için boyutlar aynı olmalıdır $H(u,v)$ 3×3
2- $a + b - 1$ noktalı DFT alıp işlemleri yapıyoruz

orj. s. 4



orijinal çizim, s. 4

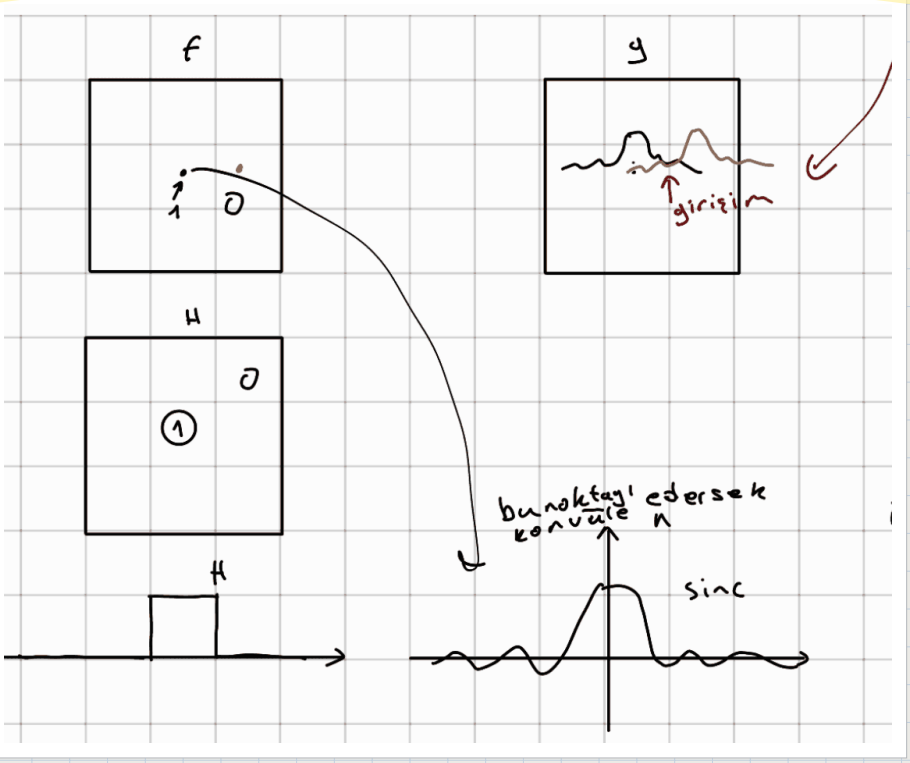
> **Şekil:** Bu sayfa basılı materyal içeriyor (Şekil 4.37 ve 4.38, kitaptan); dijitalleştirilmedi.
> *(orijinal notta, s. 4)*

Unsharp masking

$$g_{mask} = f(x,y) - f_{LP}(x,y)$$
$$G_{mask} = F(u,v) - F(u,v)\,H_{LP}(u,v)$$
$$G_{mask} = F(u,v)\underbrace{\left(1 - H_{LP}(u,v)\right)}_{H_{HP}(u,v)}$$

$$g(x,y) = f(x,y) + k\,g_{mask}(x,y)$$
$$G(u,v) = F(u,v)\left[1 + k\,H_{HP}(u,v)\right]$$

orj. s. 7



orijinal çizim, s. 7

impulse olduğun için yine sinc'tir

> **Şekil:** Bu sayfa basılı materyal içeriyor (Bölüm 4.8.2 Butterworth Lowpass Filters, Şekil 4.43 ve 4.44, kitaptan); dijitalleştirilmedi.
> *(orijinal notta, s. 7)*

orj. s. 11

Unsharp masking

$$g_{mask} = f(x,y) - f_{LP}(x,y)$$

$$\begin{aligned} G_{mask}(u,v) &= F(u,v) - F(u,v)\cdot H_{LP}(u,v) \\ &= F(u,v)\left[1 - H_{LP}(u,v)\right] \\ &= F(u,v)\,H_{HP}(u,v) \end{aligned}$$

$$g(x,y) = f(x,y) + k\cdot g_{mask}(x,y)$$

$$\begin{aligned} G(u,v) &= F(u,v) + k\,F(u,v)\,H_{HP}(u,v) \\ &= F(u,v)\left[\underbrace{1}_{\text{ofset var}} + k\,H_{HP}(u,v)\right] \end{aligned}$$

keskinleştirme yaparken dc'yi korumalısın

Homomorphic Filtering

$$f(x,y) = i(x,y) \cdot r(x,y)$$

$f(x,y)$: ışık miktarı ve nesnenin yansıtma soğurma

$i(x,y)$: illumination

$r(x,y)$: reflection

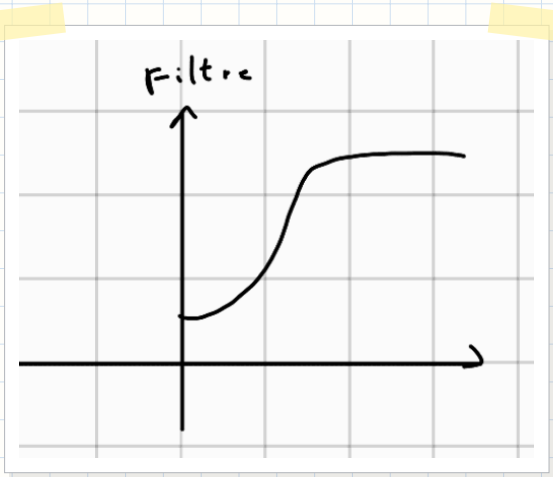
$$\ln f(x,y) = \ln i(x,y) + \ln r(x,y)$$
$$F(\ln f(x,y)) = F(\ln(i(x,y))) + F(\ln r(x,y))$$
$$z(u,v) = F_i(u,v) + F_r(u,v)$$

yüksek frekans malzemeye karşılık geliyor demekki yüksek frekansları elemeyeceğiz

? apply filter

$$z(u,v)\,H(u,v) = F_i(u,v) \cdot H(u,v) + F_r(u,v)\,H(u,v)$$

↓ IFFT
↪ $e^{\cdots}$



orijinal çizim, s. 11