

Görüntü İyileştirme: Pikselden Algıya

Inter

Bölüm 3: Uzamsal Alan Teknikleri ve Dönüşümler



Inter

Frank Y. Shih - Image Processing | Hafta 3

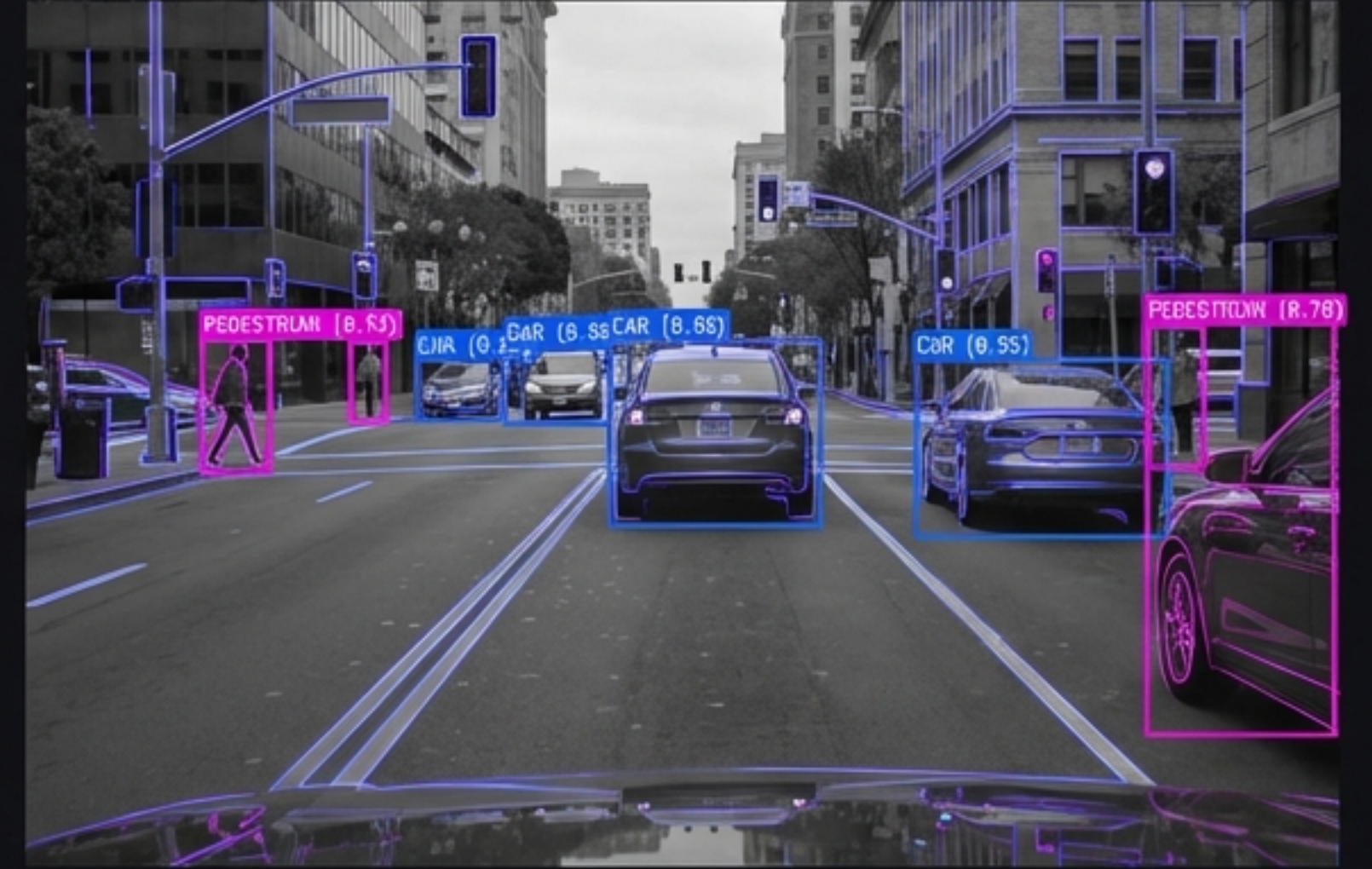
NotebookLM

Neden İyileştirme Yapıyoruz?

İnsan Yorumlaması

Makine Algısı

Temel Gerçek: 'İyileştirme' subjektiftir ve amaca bağlıdır.



Nokta İşlemleri: Gri Seviye Dönüşümleri



Inter

Negatif Alma: Siyah fondaki beyaz detayları öne çıkarır.

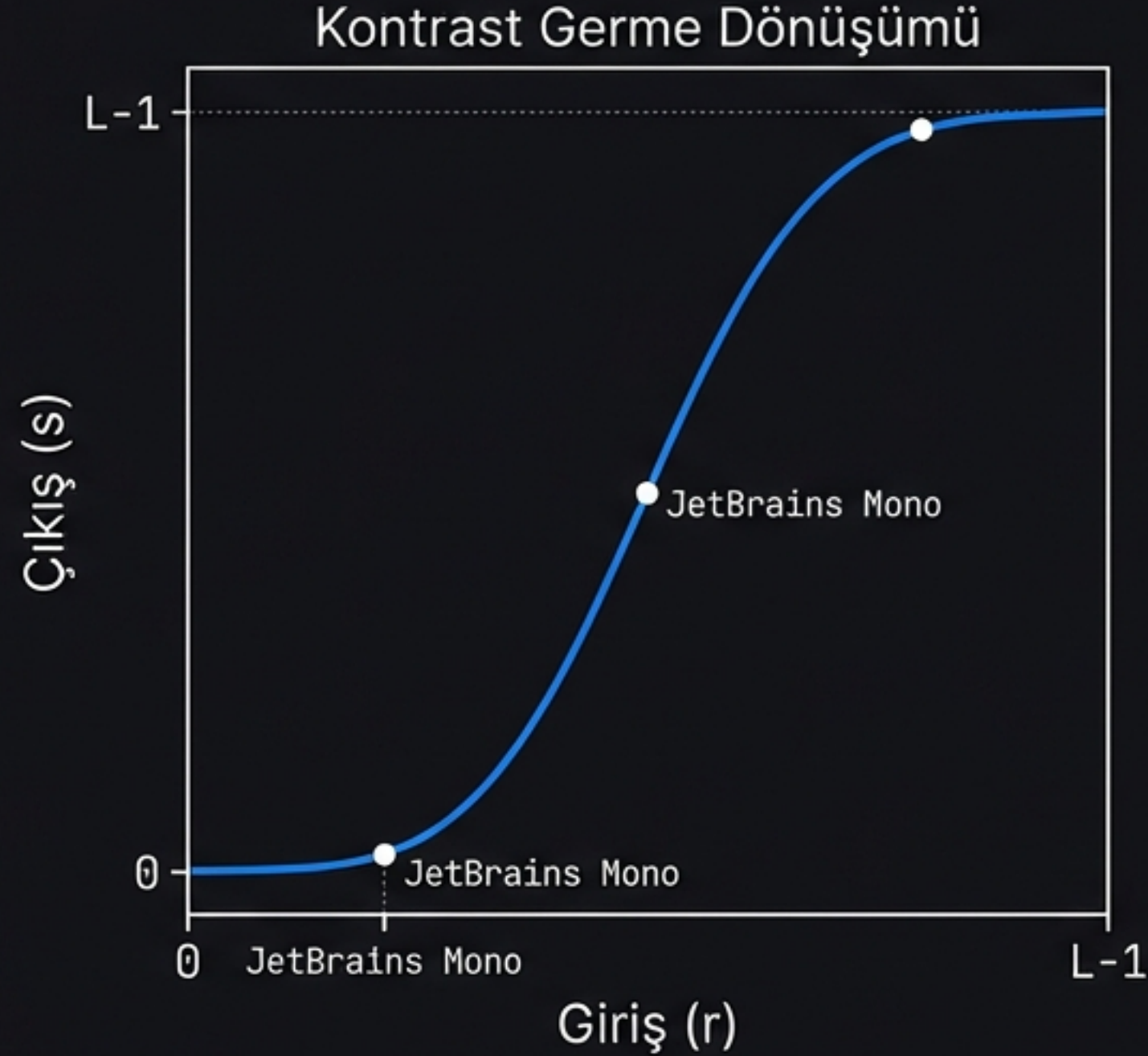
$$\xrightarrow{\quad} \\ s = L - 1 - r$$



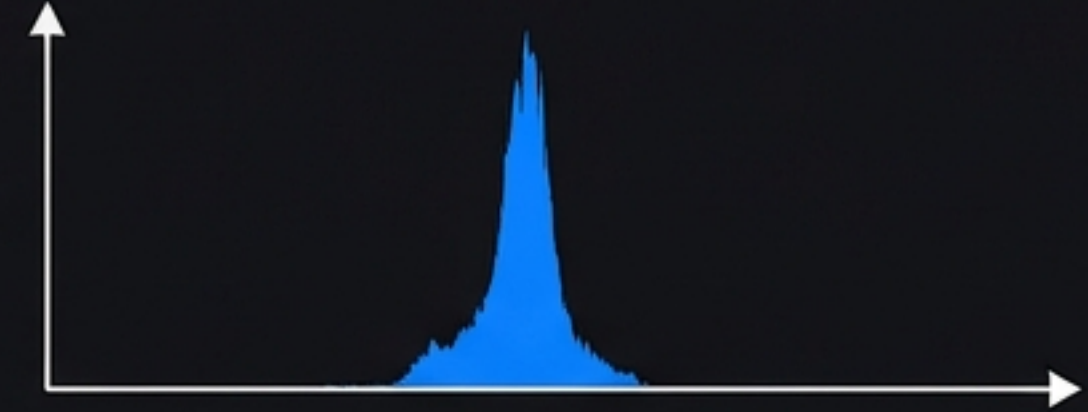
Inter

Eşikleme (Thresholding): Gri seviyeyi ikili (0 veya 1) yapıya dönüştürür.

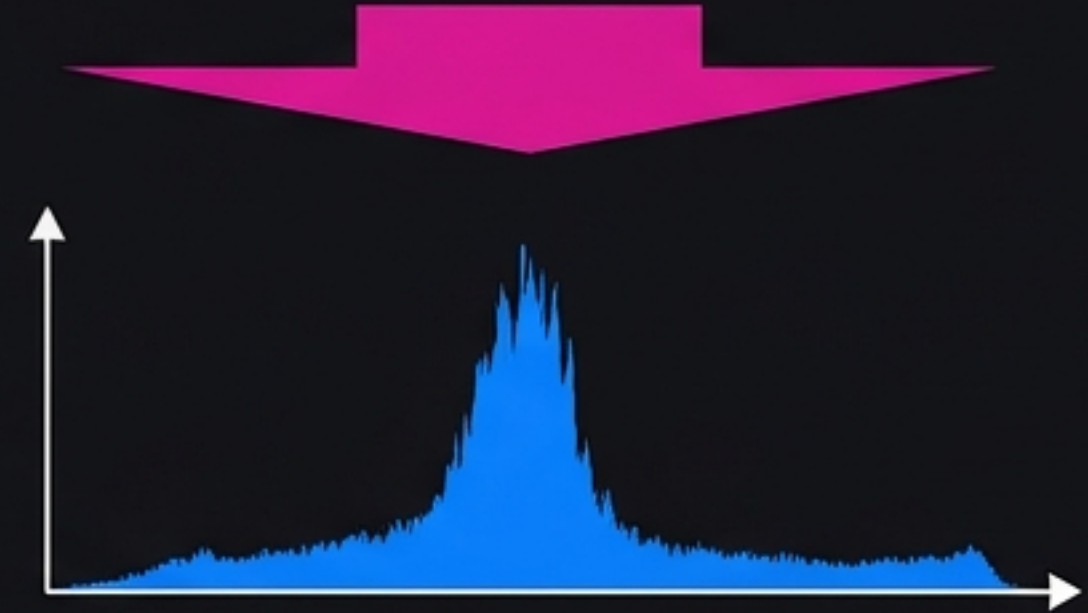
Kontrast Germe (Contrast Stretching)



Önce



Sonra



Amaç: Dar bir aralığı genişleterek detayları görünür kılmak.

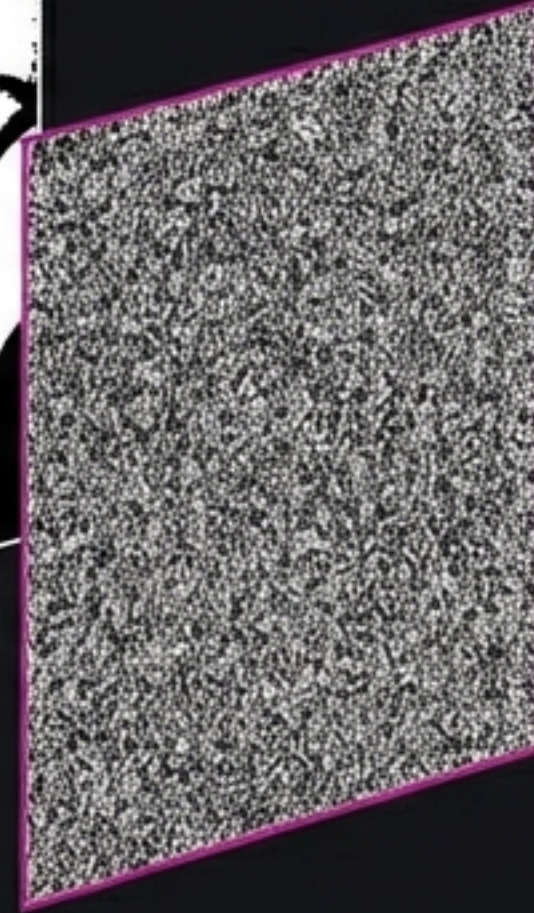
Bit Düzlemi Dilimleme (Bit Plane Slicing)



Original



Bit 7 (MSB)



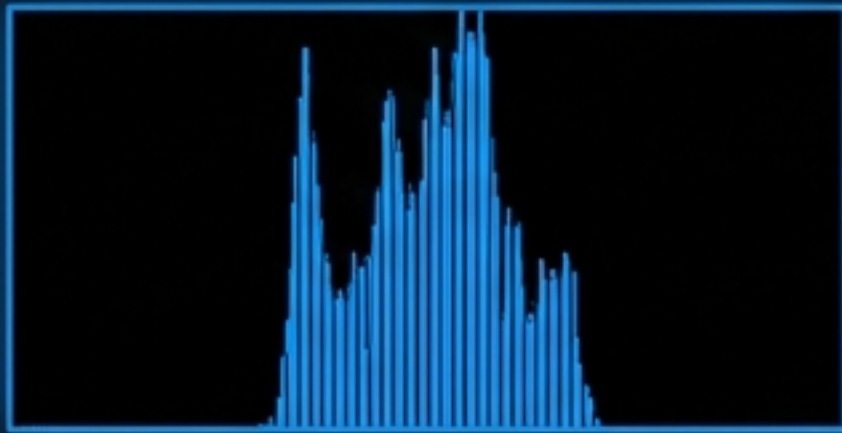
Bit 0 (LSB)

MSB: Yapısal Bilgi

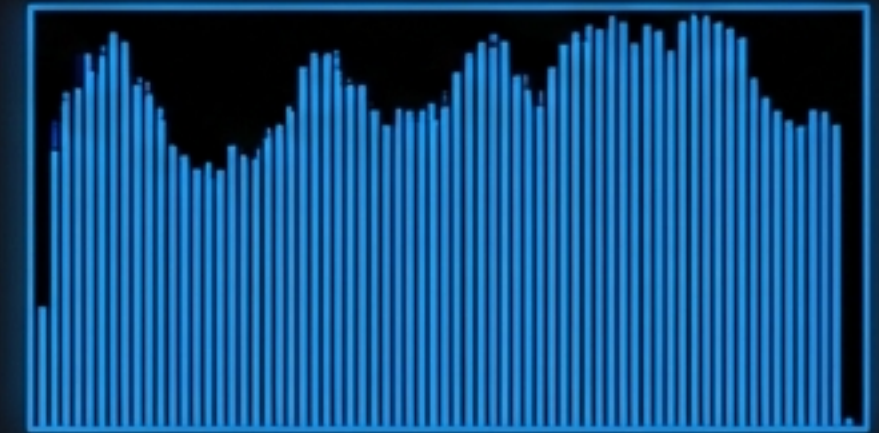
LSB: Gürültü
ve İnce Detay

Histogram Eşitleme (Histogram Equalization)

Önce



Sonra



$$s_k = \sum (n_r/n)$$

Homojen dağılım = Otomatik kontrast artışı.

Histogram Belirleme (Specification)



Eşitleme otomatiktir; Belirleme (Specification) ise histogramı istediğimiz özel bir forma sokmamızı sağlar.

Aritmetik İşlemlerle İyileştirme

Çıkarma (Subtraction):
Hareket takibi ve fark analizi.



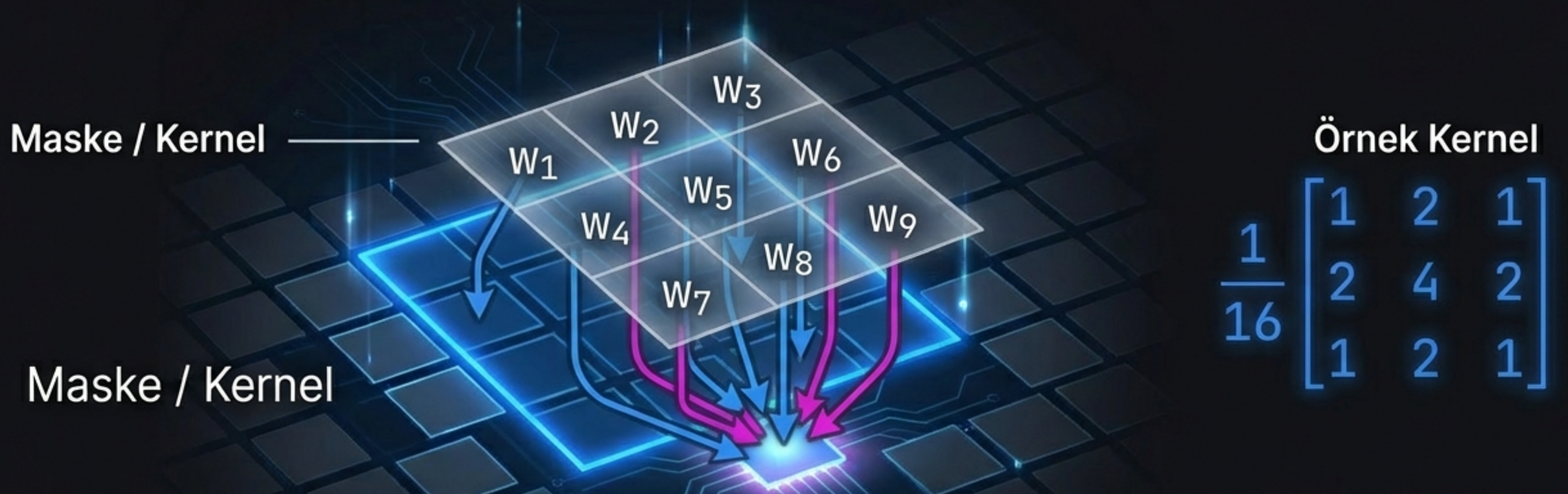
Hareket takibi ve
fark analizi.

Ortalama (Averaging):
Rastgele gürültüyü yok etme.



Rastgele gürültüyü
yok etme.

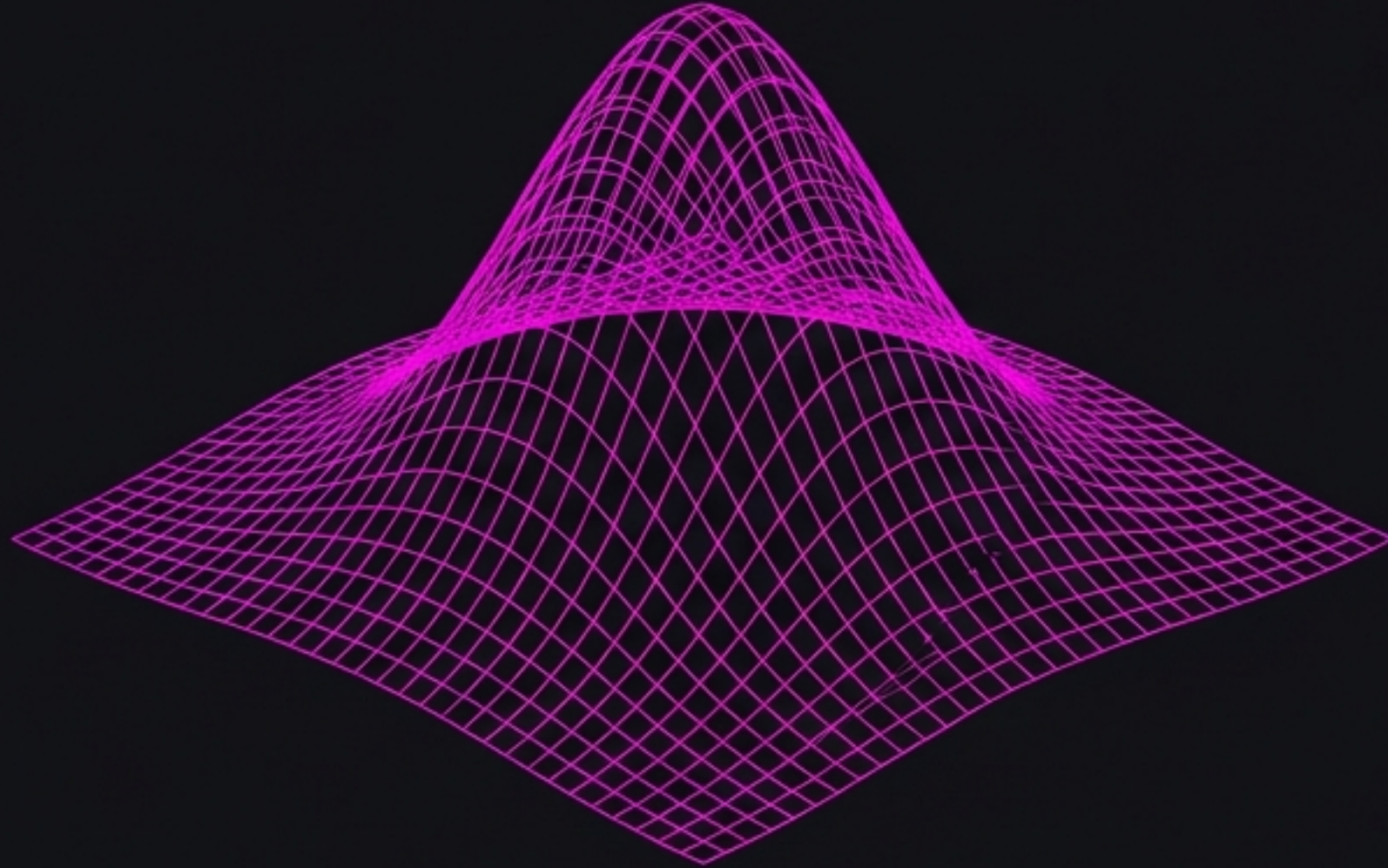
Uzamsal Filtreleme Temelleri



Konvolüsyon (Convolution)

Bir pikselin yeni değeri, komşularının ağırlıklı toplamıdır.

Yumuşatma (Smoothing) Filtreleri



- **Alçak Geçiren Filtreler (Low-pass):** Gürültüyü bastırır, görüntüyü bulanıklaştırır.
- **Ortalama (Mean):** Keskin geçişleri yok eder.
- **Gauss (Gaussian):** Merkeze ağırlık verir, daha doğal yumuşatma sağlar.

Medyan Filtre: İstatistiksel Güç



Tuz-Biber Gürültüsü



Medyan Filtre Sonrası

Medyan filtre, gürültüyü yaymaz; uç değerleri (outliers) tamamen eler ve kenarları korur.

Keskinleştirme: Gradyan Operatörleri



Lena Kenar Haritası

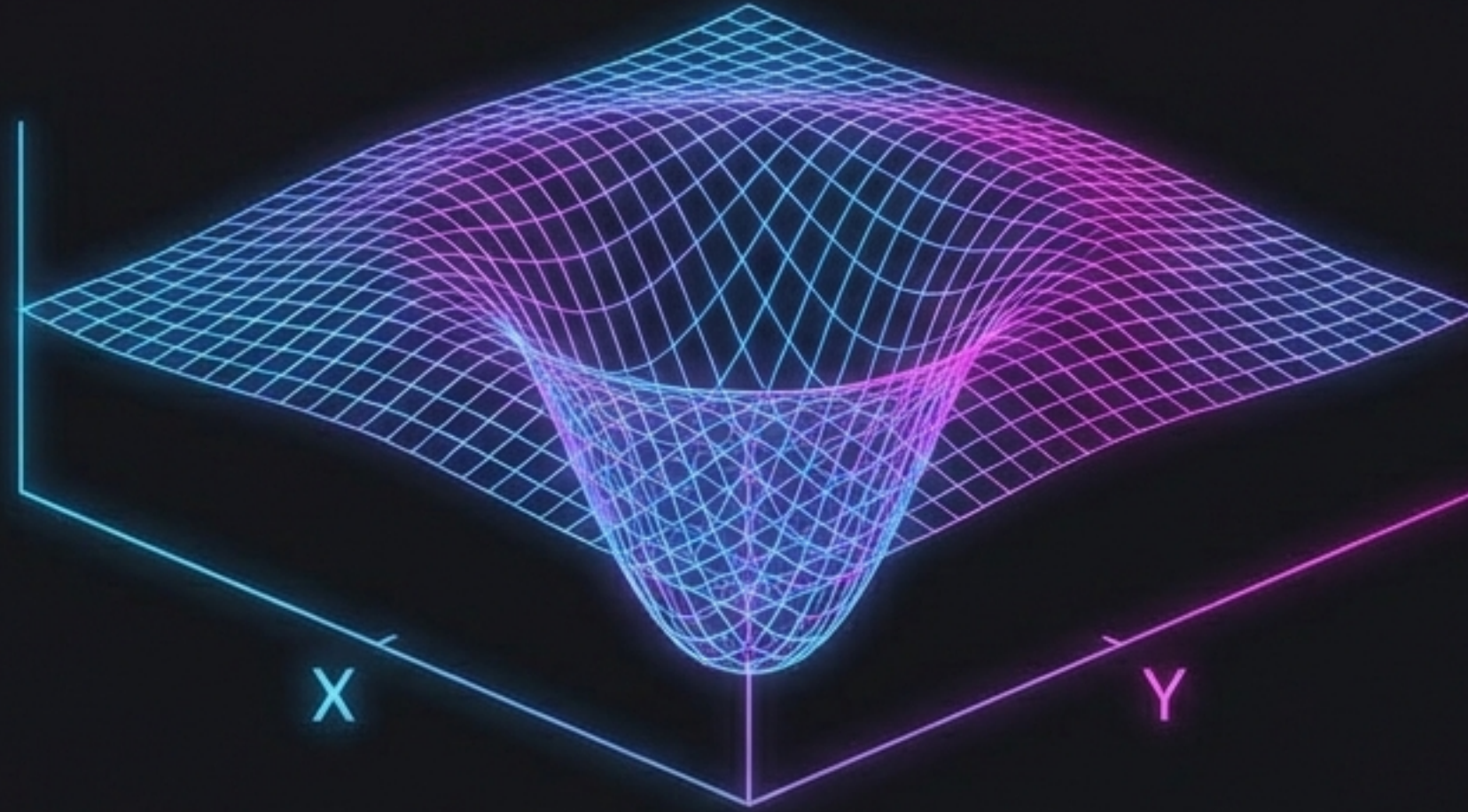
Sobel Kernelleri

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- **Gradyan (Birinci Türev):** Görüntüdeki ani değişimleri (kenarları) yakalar.
- Sobel & Prewitt operatörleri kullanılır.

Laplace Filtresi ve İkinci Türev



İzotropik (Yöne bağlı olmayan) Keskinleştirme.

$$\text{Sonuç} = A * (\text{Orijinal}) - (\text{Bulanık})$$

Görüntü Kalite Ölçütleri

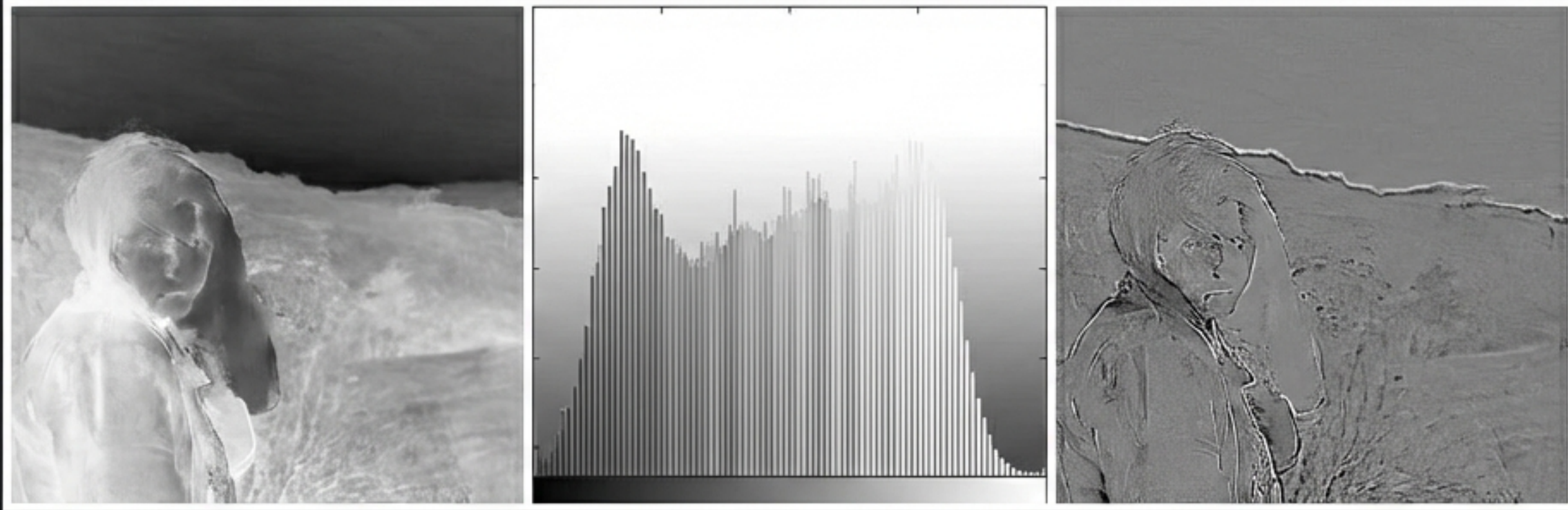
Subjektif vs. Objektif

1. **MSE** (Mean Square Error): Hataların karesi.
2. **PSNR** (Peak Signal-to-Noise Ratio): Sinyal/Gürültü oranı (dB).

$$\text{PSNR} = 10 \log_{10} \left(\frac{255^2}{\text{MSE}} \right)$$

Yüksek PSNR değeri = Daha yüksek kalite (genellikle).

Özet ve Sonuç



Nokta İşlemleri

Global İşlemler

Uzamsal Filtreler

Tek bir "sihirli değnek" yoktur. İyileştirme yöntemi, eldeki veriye ve amaca göre seçilmelidir.