



Görüntü İşleme ve Örüntü Tanıma

Yüksek Lisans Ders Notları: 1. ve 2. Hafta



Ders İzlencesi

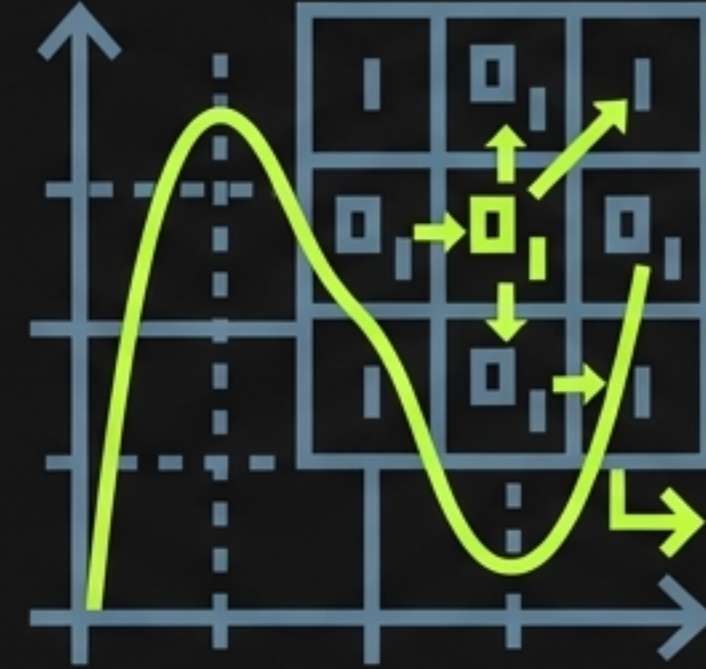
1. Hafta



Temeller ve Sistemler

- Sinyallerin Dünyası (1B, 2B, 3B)
- Dijital Görüntü İşleme Nedir?
- Uygulama Alanları

2. Hafta



Matematiksel Araç Kutusu

- Laplace ve Fourier Dönüşümleri
- Ayrık Dönüşümler (DFT, DCT)
- Dalgacık (Wavelet) Analizi

Sinyallerin Dünyası

Sinyal, fiziksel bir olgunun davranışını taşıyan fonksiyondur.

1B Sinyal: $f(t)$



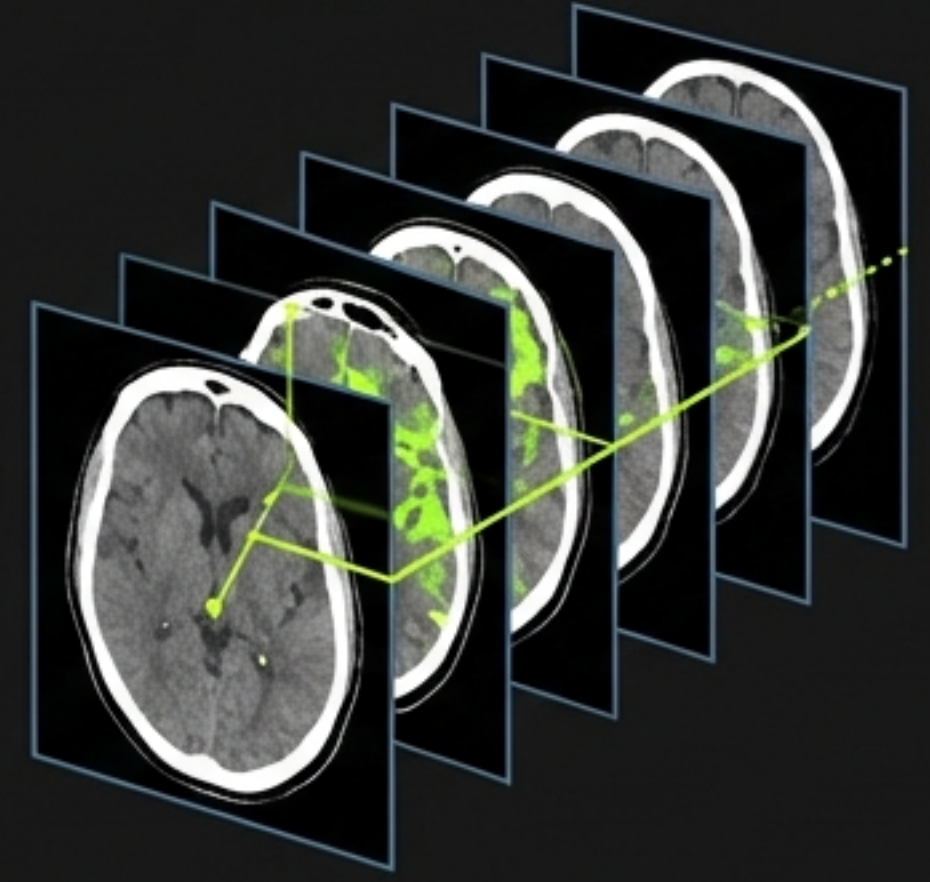
Ses, Biyomedikal

2B Sinyal: $f(x,y)$



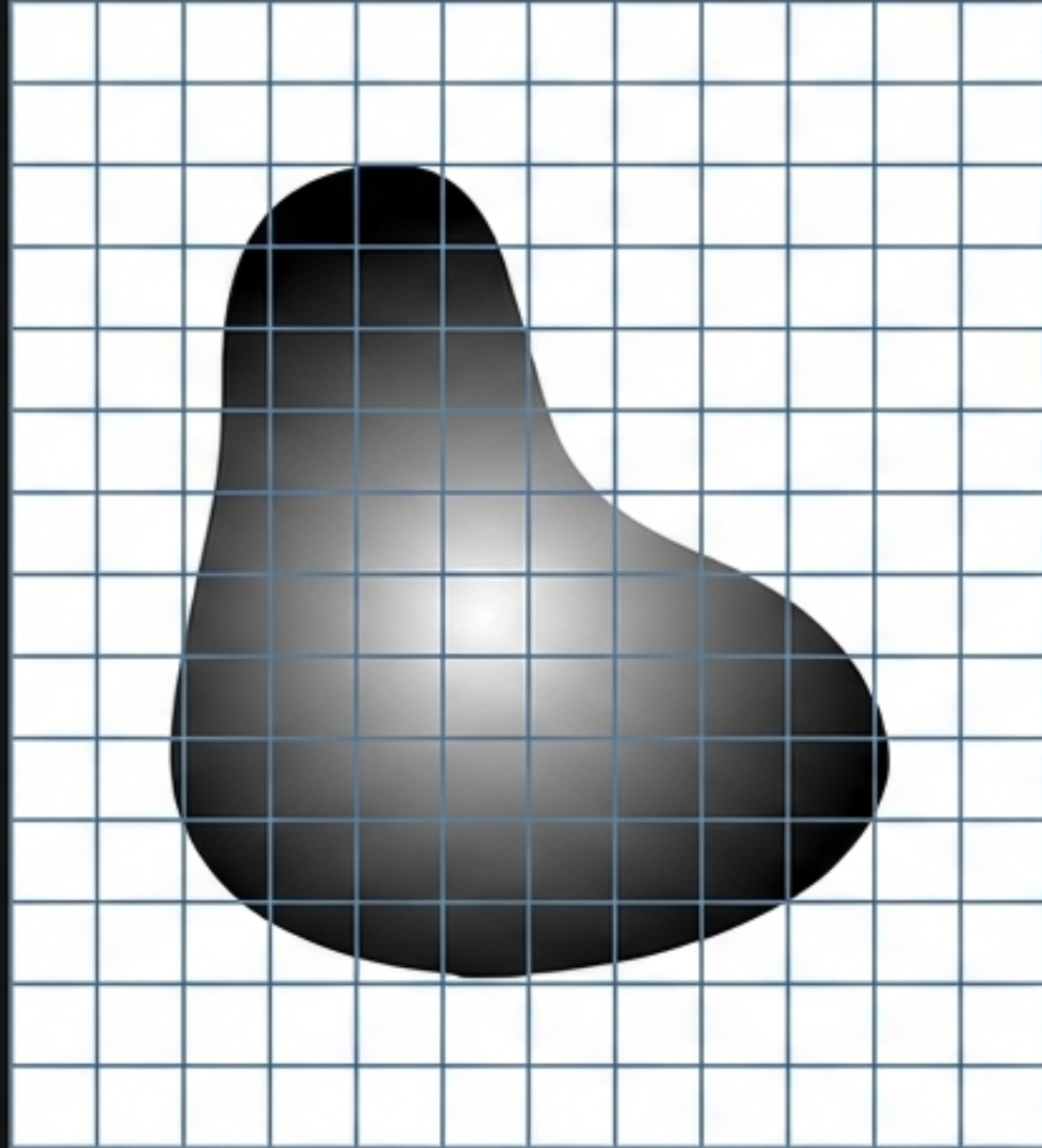
Görüntüler (Işık Yoğunluğu)

3B Sinyal: $f(x,y,t)$



Video, Hacimsel Veri

Dijital Görüntü İşleme: Analogdan Matrise



Örnekleme
(Sampling)

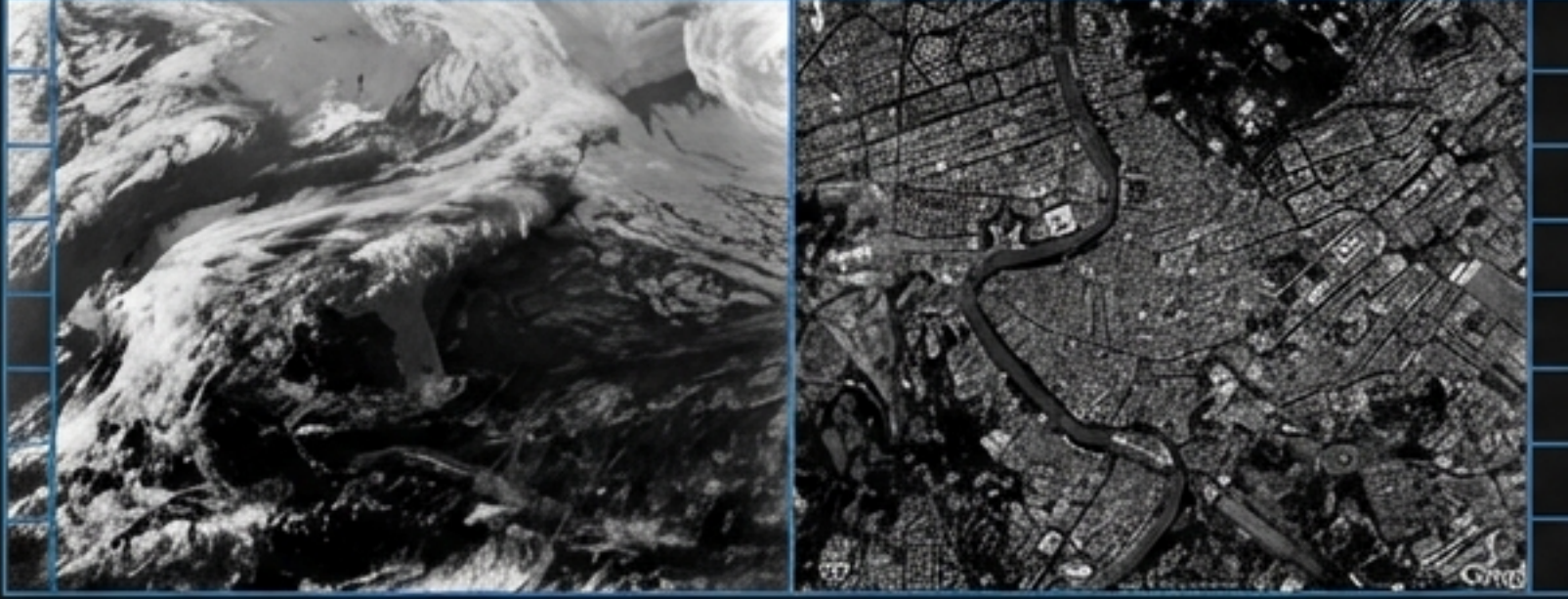


1	8	219	51	171	81	41
94	108	20	121	17	214	74
233	93	197	83	177	215	78
41	84	118	62	210	71	71
					122	38
222	73	197	248	226	210	5
35	36	127	5	2	197	165
196	180	142	52	151	243	164
254	62	172	75	21	196	224

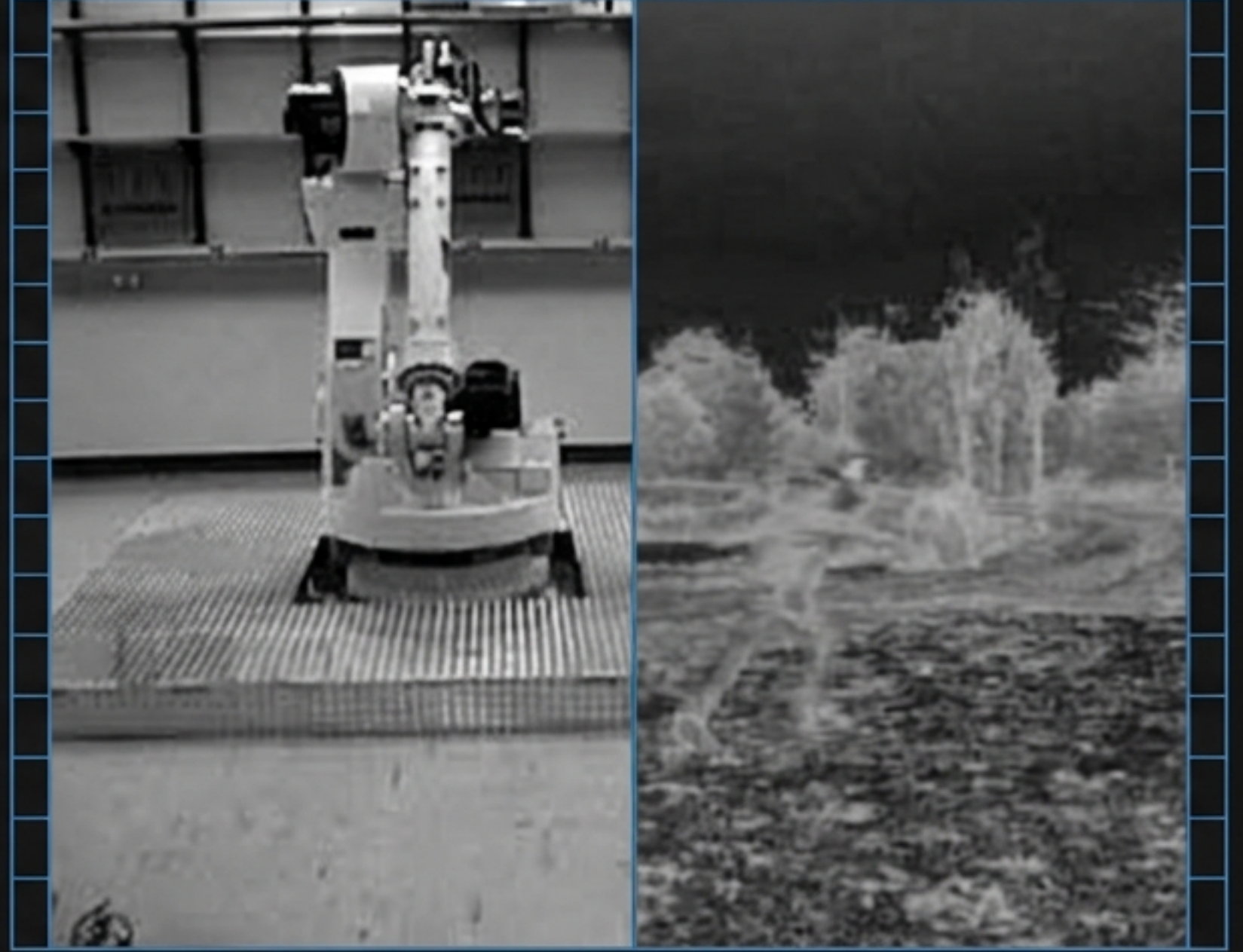
Kuantalama
(Quantization)

Sonuç: Piksellerden oluşan bir matris $f(x,y)$

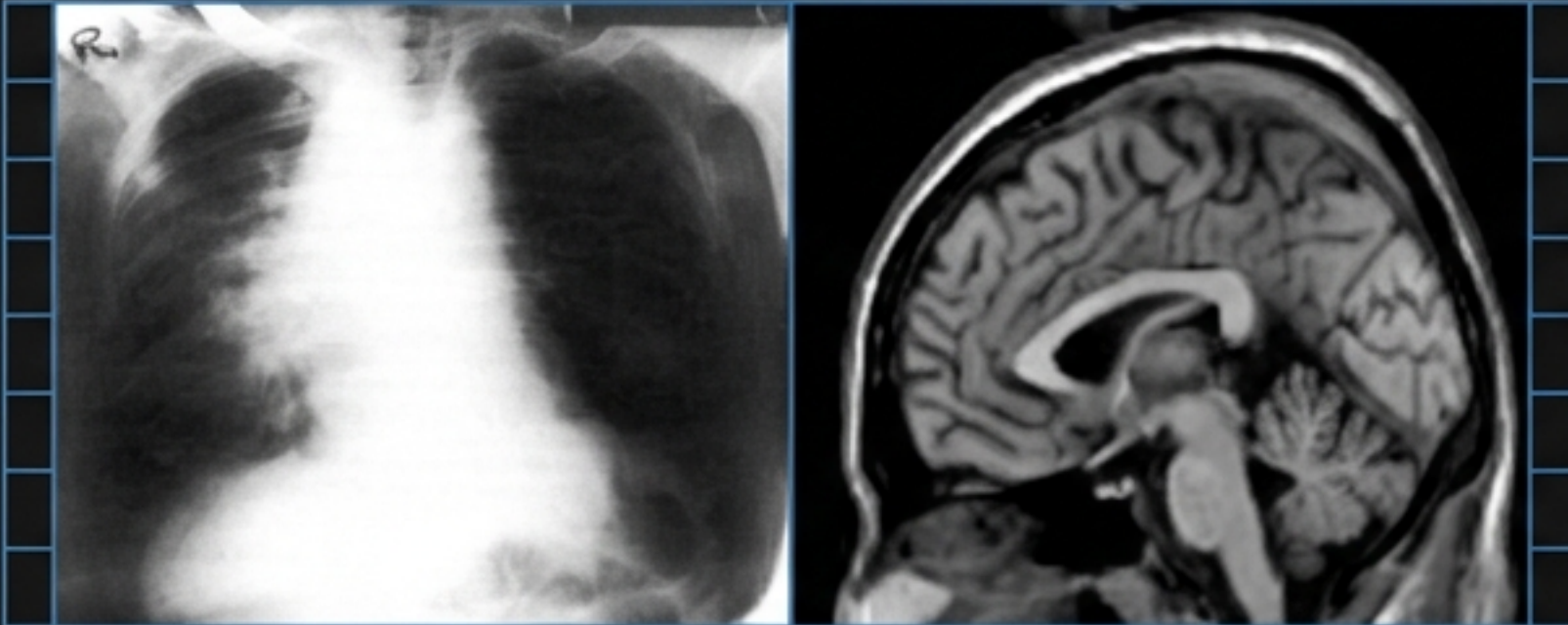
Uygulama Alanları



Uzaktan Algılama

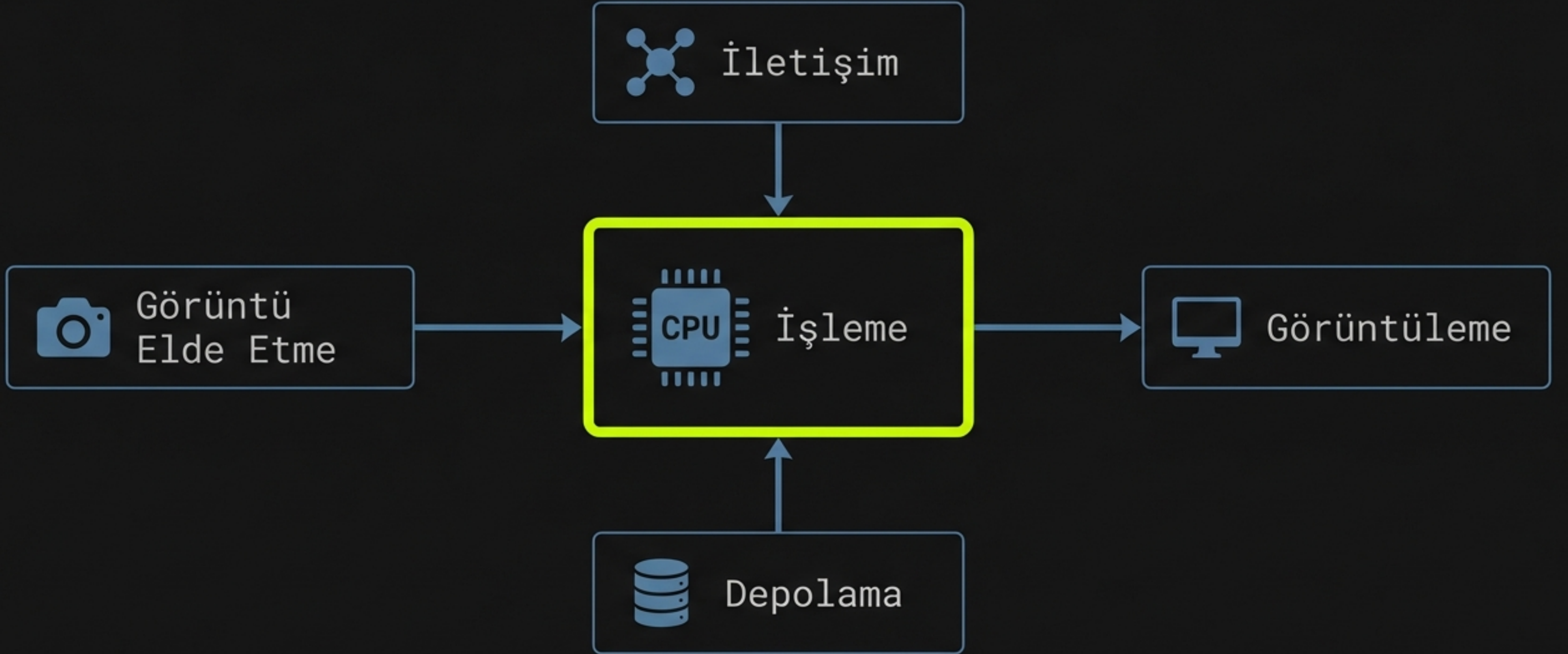


Makine Görüsü



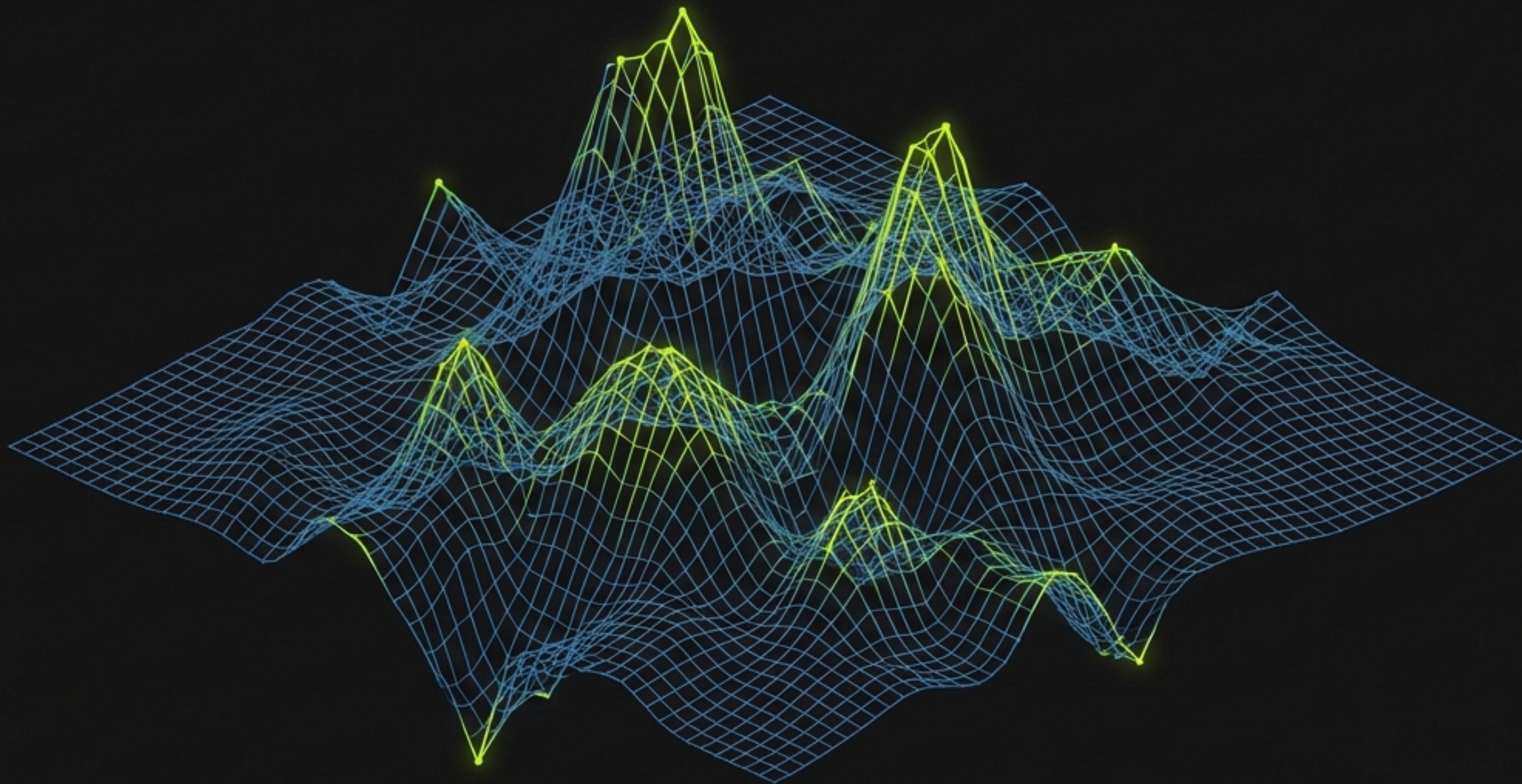
Tıbbi Görüntüleme

Görüntü İşleme Sisteminin Bileşenleri



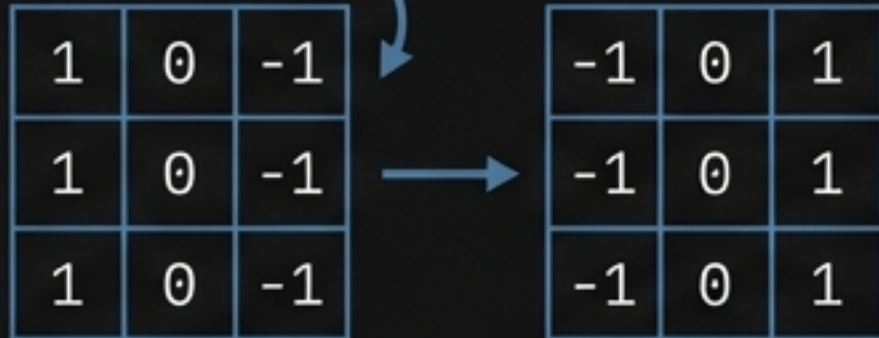
2. Hafta: Matematiksel Temeller

Uzaysal Alan (Pikseller) \leftrightarrow Frekans Alanı (Değişim Oranları)



Temel İşlemler

Konvolüsyon (Convolution)

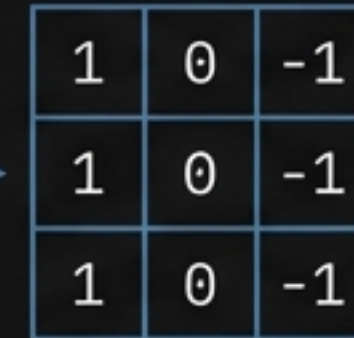


Filtre Döndürülür

Sliding Window

1	0	-1	4	0	0	4	2	0	3
1	0	-1	0	1	2	1	2	0	2
1	0	-1	6	8	0	2	5	1	2
1	2	4	3	6	1	0	3	2	1
0	2	4	4	7	1	6	1	3	3
3	4	3	2	1	1	7	7	3	4
1	3	4	2	4	6	5	2	0	2
2	1	1	7	6	5	4	3	0	1
0	1	2	0	5	4	5	3	1	2
0	0	1	3	1	2	2	3	3	3

Korelasyon (Correlation)



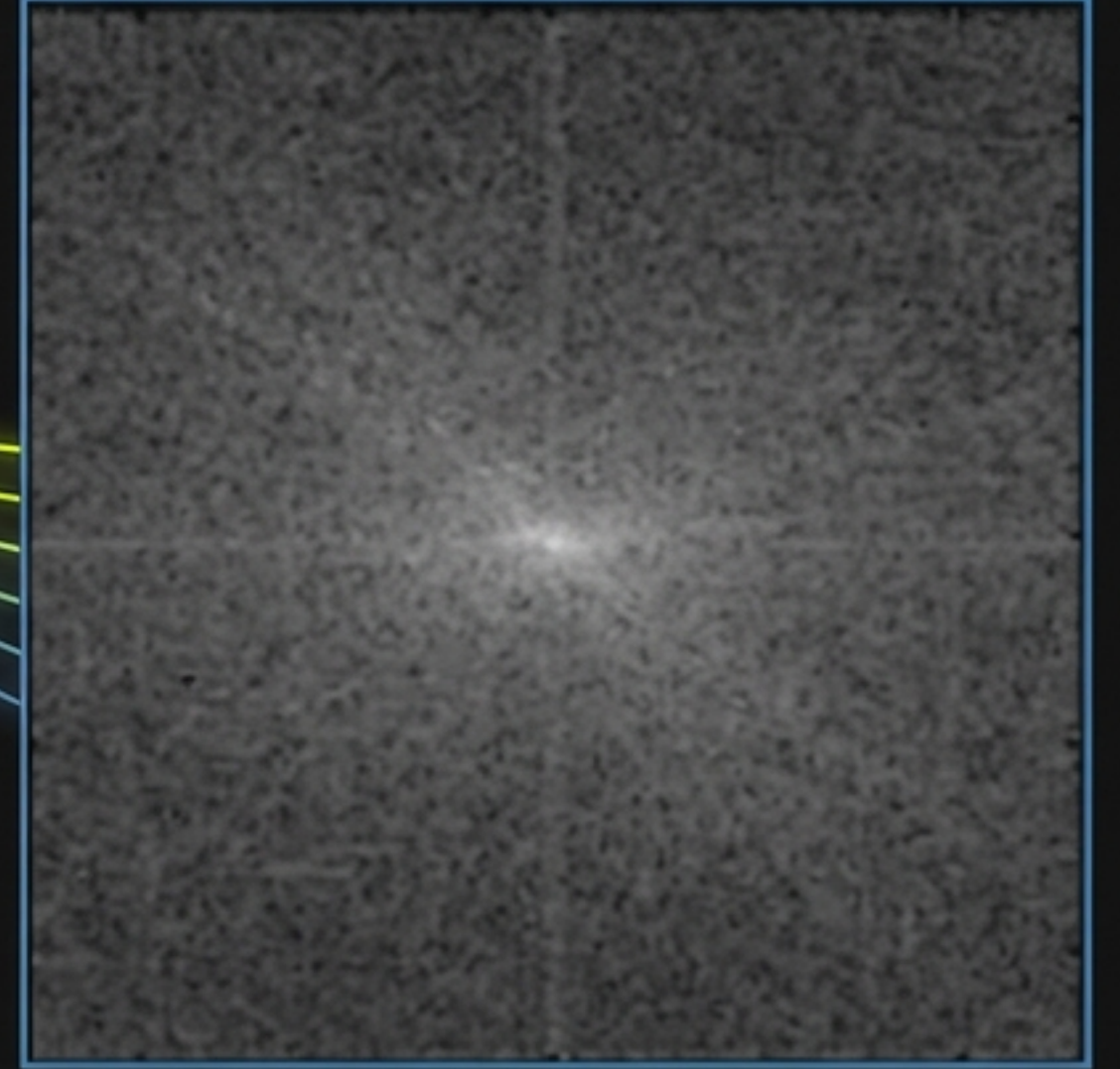
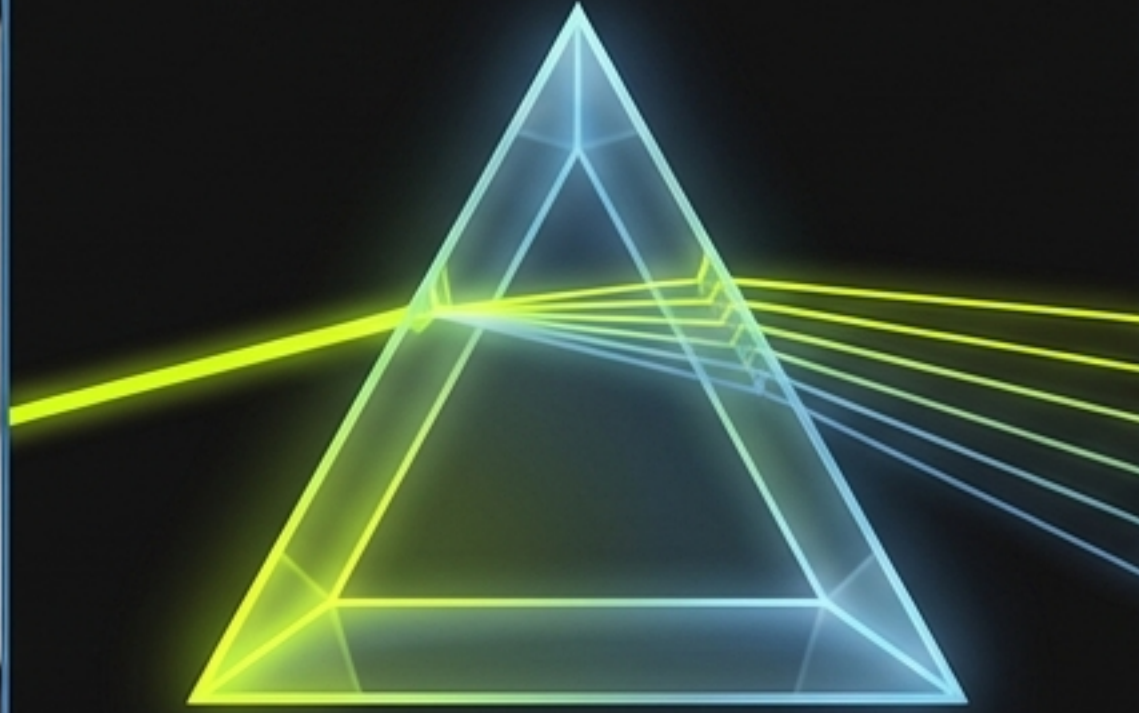
Filtre
Döndürülmez

Laplace Dönüşümü

Zaman Alanı (t) $X(s) = \int x(t)e^{-st} dt$ Karmaşık Frekans Alanı (s)

- Diferansiyel denklemleri cebirsel denklemlere dönüştürür.
- Analog sistem analizi için temeldir.

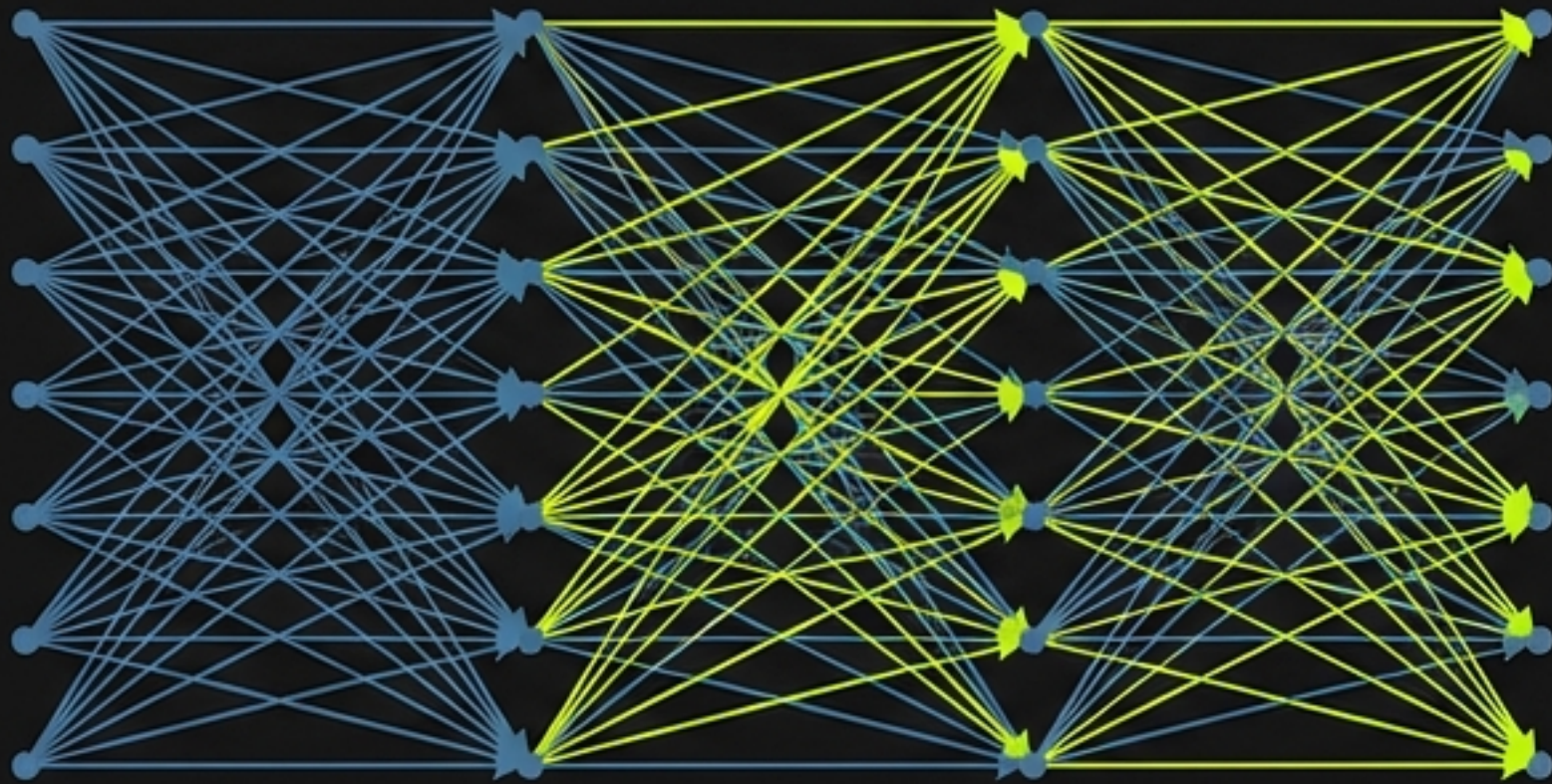
Fourier Dönüşümü: Matematiksel Spektrometre



Merkez: Düşük Frekans (Düz Alanlar)
Dışarı: Yüksek Frekans (Kenarlar)

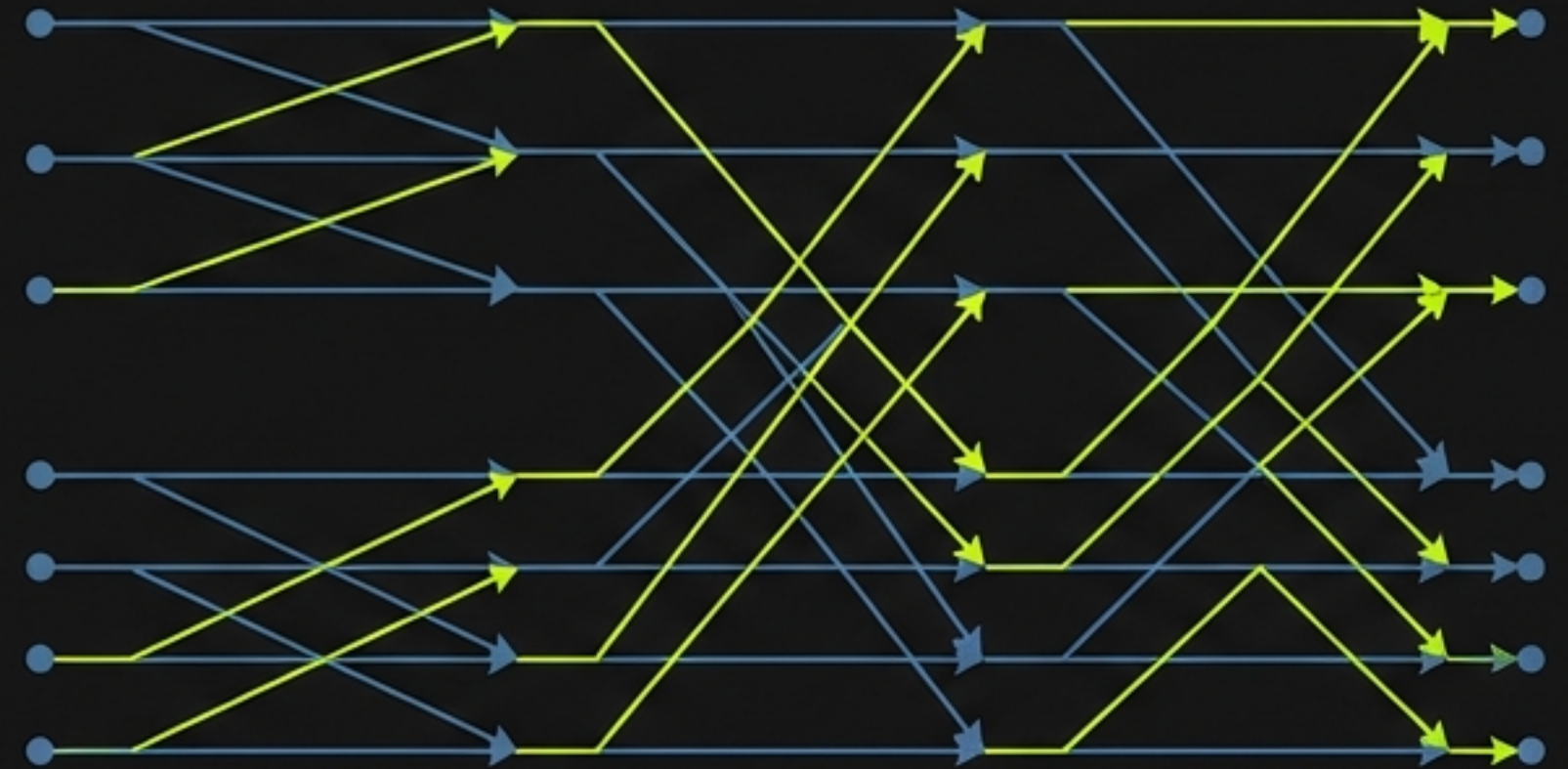
DFT ve FFT: Hesaplama Gücü

DFT



$$O(N^2)$$

FFT



$$O(N \log N)$$

FFT, gerçek zamanlı görüntü işleme için kritik hız sağlar.

Z-Dönüşümü

Ayrık (Dijital) Sistemlerin Analizi

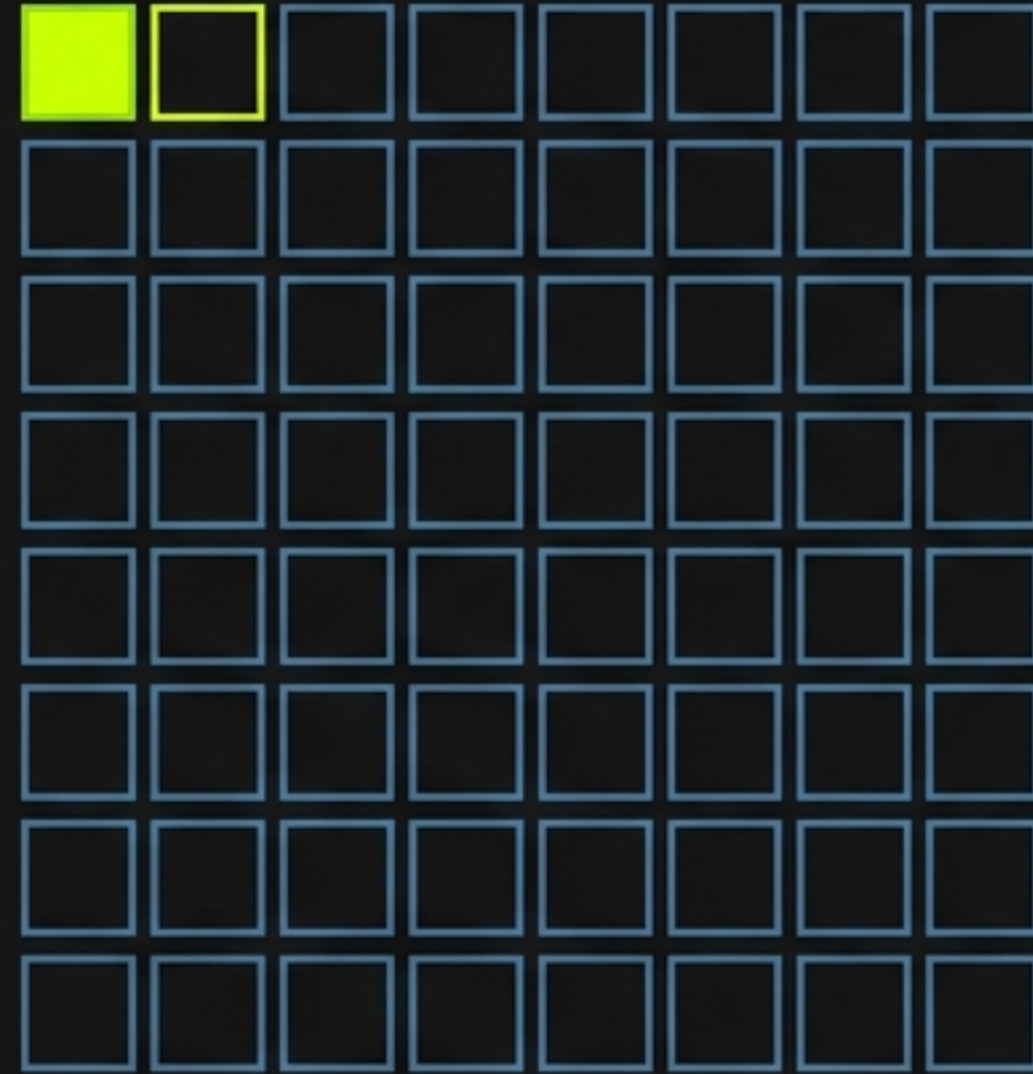
$$X(z) = \sum x(t)z^{-t}$$

Laplace dönüşümünün dijital dünyadaki karşılığıdır.



Kosinüs Dönüşümü (DCT)

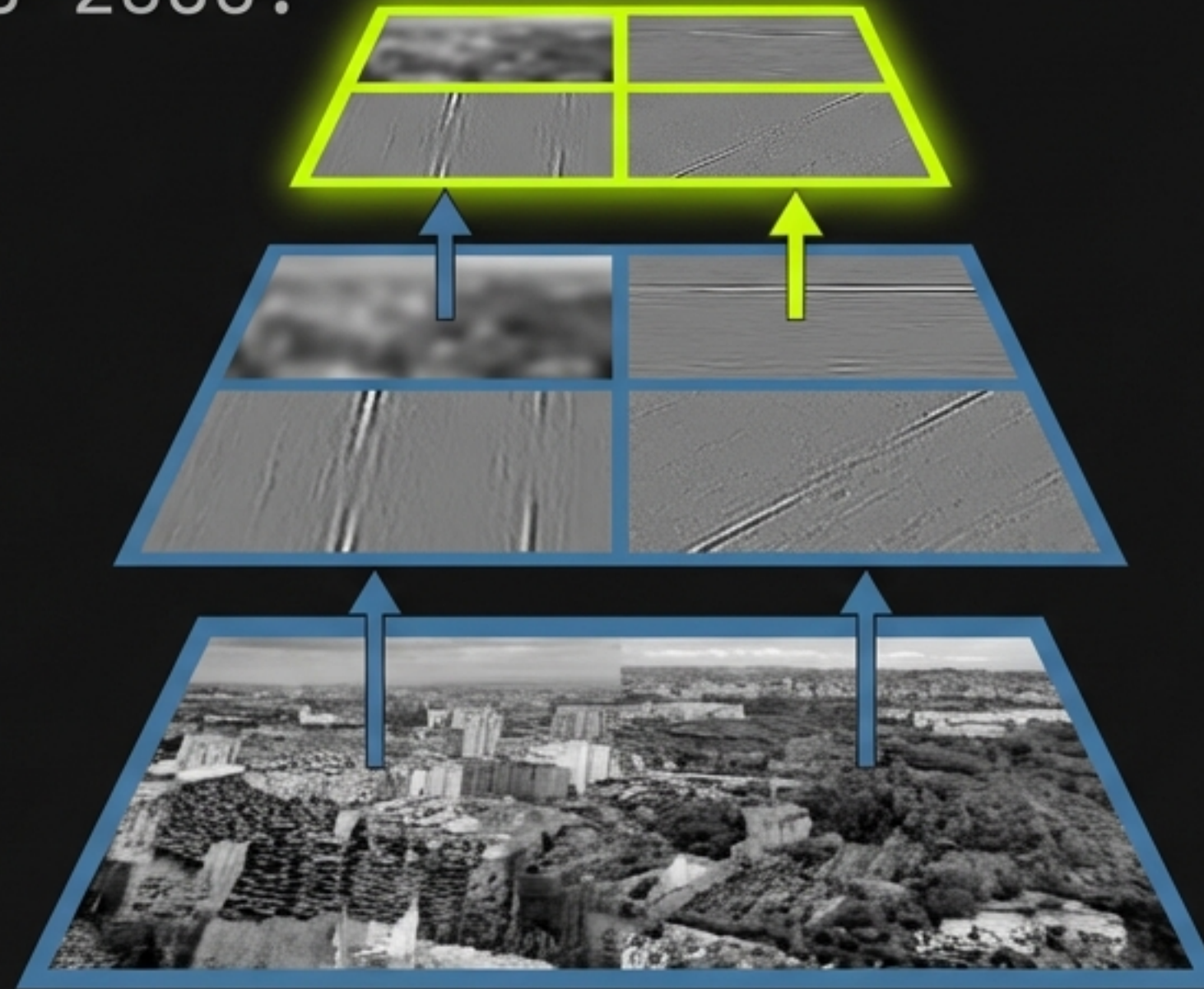
Enerji Sıkıştırma (Energy Compaction)



JPEG ve MPEG standartlarının temelidir.

Dalgacık (Wavelet) Dönüşümü

- Hem frekans hem konum bilgisi (Uzay-Frekans).
- Çoklu Çözünürlük (Multi-resolution).
- Uygulama: JPEG-2000.



Özet ve Gelecek Hafta



Görüntüleri sinyal olarak tanımladık ve onları işlemek için gereken matematiksel araçları (Fourier, DCT, Wavelet) edindik.

Gelecek Hafta: Görüntü İyileştirme (Image Enhancement)