

MATEMATİK

VERİYİ SIKIŞTIRIR, DÜNYAYI BAĞLAR!



BİR FOTOĞRAF. BİR ŞARKI. BİN KAT DAHA KÜÇÜK BOYUT.

ARKASINDAKİ KAHRAMAN: **MATEMATİK**

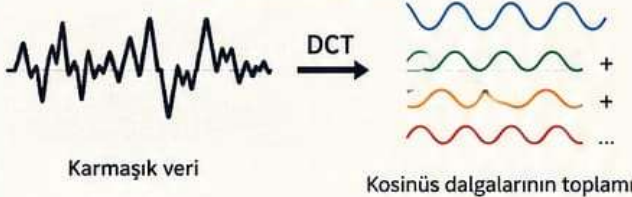


JPEG ve MP3 gibi sıkıştırma algoritmaları, LİSEDE öğrendiğimiz fonksiyonlar, trigonometri, matrisler, istatistik ve logaritmalar sayesinde çalışır. İşte bu algoritmaların arkasındaki 4 temel matematiksel kahraman!

1

TRİGONOMETRİ VE DALGA FONKSİYONLARI (DCT)

JPEG ve MP3'ün kalbinde Ayrık Kosinüs Dönüşümü (DCT) yatar.



$f(x)$

LİSE BAĞLANTISI: 11. ve 12. sınıfta gördüğümüz $\cos(x)$ fonksiyonlarını düşün. Her ses veya görüntü farklı frekanslardaki dalgaların birleşimidir.

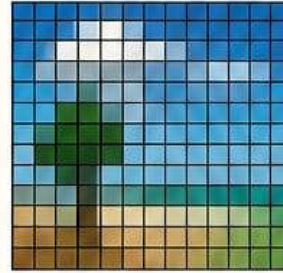
NASIL ÇALIŞIR? Karmaşık bir veri yığını (mesela bir fotoğraftaki renk geçişlerini), basit kosinüs dalgalarının toplamı olarak ifade ederiz.

KÜÇÜLTME SIRRI: Yüksek frekanslı (çok hızlı dalgalanan) kosinüs bileşenleri genellikle insan gözü veya kulağı tarafından fark edilmez. Matematiksel olarak bu katsayıları "sıfır" kabul ederiz. Binlerce sayı yerine bolca "sıfır" yazmak, dosyanın boyutunu müthiş derecede düşürür.

2

MATRİSLER VE TABLOLAR (NİCELEME)

Görüntü işleme tamamen Matris matematiğidir.



Fotoğrafı 8x8 piksellik matrislere böleriz.

52	55	61	59	55	54	51	49
55	60	66	61	57	55	53	50
61	66	70	65	61	58	55	53
59	64	68	64	60	57	54	52
55	59	63	59	56	53	50	48
53	57	61	57	53	50	47	46
50	54	57	53	50	47	45	44
48	51	53	50	47	45	43	42

Her hücrede bir renk değeri (0-255 arası) vardır.

LİSE BAĞLANTISI: Sayıların satır ve sütunlar halinde dizilmesi.

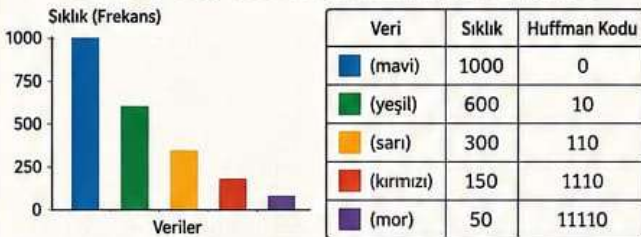
NASIL ÇALIŞIR? Bu matrisi, "Nicleme Tablosu" dediğimiz başka bir matrise böleriz.

KÜÇÜLTME SIRRI: Bölme işlemi sonucunda birçok küçük değer 0'a yuvarlanır. Matrisin içinde ne kadar çok sıfır varsa, o resmi kaydetmek o kadar kolaylaşır.

3

OLASILIK VE İSTATİSTİK (HUFFMAN KODLAMASI)

Bu kısım, veriyi en verimli şekilde paketleme sanatıdır.



LİSE BAĞLANTISI: Veri analizi ve basit olasılık.

NASIL ÇALIŞIR? Bir dosyada en sık tekrar eden elemanları tespit ederiz.

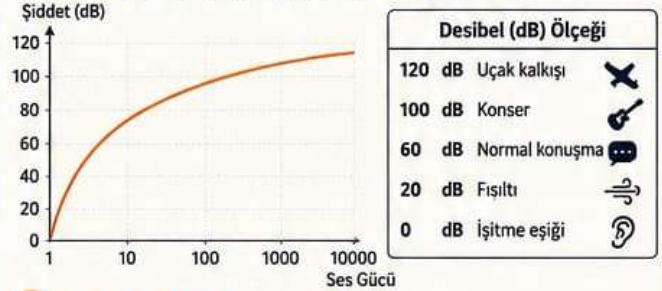
- Sık geçen veriye (örneğin gökyüzü fotoğrafında mavi renk) kısa bir kod (mesela sadece "0") veririz.
- Nadir geçen veriye ise uzun bir kod (mesela "11010") veririz.

SONUÇ: Tıpkı Mors alfabesinde en çok kullanılan "E" harfinin tek bir nokta (.) olması gibi, matematikteki bu frekans analizi sayesinde toplam bit sayısını azaltırız.

4

LOGARİTMA VE DESİBEL (MP3)

Sesin şiddeti ve insan kulağının duyarlılığı doğrusal değil, logaritmik bir artış gösterir.



LİSE BAĞLANTISI: Logaritma fonksiyonu ($\log_{10}x$).

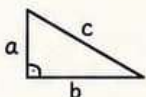
NASIL ÇALIŞIR? İnsan kulağı 100 ile 110 desibel arasındaki farkı, 10 ile 20 desibel arasındaki farktan çok daha farklı algılar. MP3 algoritması, logaritmik ölçek kullanarak kulağın duymayacağı hassasiyetteki ses değişimlerini matematiksel olarak sadeleştirir ve veri havuzundan atar.



ÖZETLE; Sıkıştırma algoritmaları aslında karmaşık verileri yaklaşık değerlerle ifade etme sanatıdır.

Sınıfta çözdüğümüz o "kosinüs teoremi" veya "logaritma hesapları", →)

izlediğin Netflix filminin veya dinlediğin Spotify şarkısının cebine sığmasını sağlayan temel araçlardır.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

matbaz.com

$$f(x) = \cos(x)$$