

**ҚОЖА АХМЕТ ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-ТҮРІК
УНИВЕРСИТЕТІ ИНЖЕНЕРИЯ
ФАКУЛЬТЕТІ
КОМПЬЮТЕРЛІК ИНЖЕНЕРИЯ
КАФЕДРАСЫ**



**FAKÜLTESİ-KOJA AHMET
YASAU'I'NIN ADINI TÜRK
ULUSLARARASI ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ**

**DGİ4342 «Dijital görüntü işleme» dersini
Hafta 8**

Görüntü Sıkıştırma: Kayıpsız ve kayıplı sıkıştırma, JPEG, JPEG 2000 ve diğer sıkıştırma standartları, Görüntü Filtreleme ve Dönüştürme:

Öğretim Üyesi: Arypzhan ABEN



Öncelikle, özellikle dijital belleğin giderek ucuzladığı bir dönemde, görüntüleri sıkıştırmaya gerçekten ihtiyacımız olup olmadığını soralım. Bir cep telefonunda görüntü yakalamak için 48 megapiksel kameramız varsa, ne kadar depolama alanı gerekir?

$$\begin{aligned}\text{Depolama alanı} &= 48 \times 10^6 \text{ piksel} \times \text{Piksel başına 3 bayt} . \\ &= 144 \times 10^6 \text{ bayt} . \\ &\approx 144 \text{ megabayt} .\end{aligned}$$





Diyelim ki bu görseli WhatsApp'ta bir arkadaşımızla paylaşmak istiyoruz. Ne kadar zaman alır? Beş Mbps yükleme hızına sahip bir internet bağlantımız var. Hizmet kalitesinin iyi olduğunu varsayarak gerekli süreyi hesaplayalım.

$$\begin{aligned}\text{Yükleme zamanı} &= \frac{144 \times 10^6 \text{ bayt} \times \text{Bayt başına 8 bit}}{5 \times 10^6 \text{ Saniye başına bit}} \\ &= \frac{144 \times 8}{5} \text{ saniye} \\ &\approx 231 \text{ saniye} \\ &= 3.84 \text{ dakika}\end{aligned}$$





Yükleme hızının iki katına çıkarılması, görüntünün dakikalar içinde gönderilmesi için gereken sürenin hala oldukça yüksek olmasını sağlar. Burada sıkıştırmaya açık bir ihtiyaç var ve bu bize aşağıdaki üç şekilde fayda sağlayabilir:

- İletişim süresini azaltabilir.
- İletişim maliyetini azaltabilir.
- Gerekli depolama alanını azaltabilir.



Görüntü sıkıştırma teknikleri, tam bir sıkıştırma yöntemi olup olmadığına bağlı olarak genel olarak iki kategoriye ayrılır.

Orijinal görüntünün kopyası, sıkıştırılmış görüntü kullanılarak yeniden oluşturulabilir.

Bunlar:

1. Kayıpsız teknik
2. Kayıplı teknik



Kayıpsız görüntü sıkıştırma teknikleri , bir görüntüyü, orijinal görüntüde bulunan hiçbir bilgiyi kaybetmeden kompakt ve verimli bir şekilde temsil etme yöntemlerini içerir. Bu tür algoritmaların örnekleri arasında Huffman, aritmetik, diferansiyel, sayı uzunluğu ve sözlük tabanlı kodlama teknikleri yer alır. Ana fikir, kompakt bir gösterim için marjı sağlayan verilerdeki farklı fazlalıklardan yararlanmaktır.



Kayıplı görüntü sıkıştırma teknikleri , görüntü kalitesinden kabul edilebilir bir ödün vererek esasen bazı bilgileri kaybeder. Bunun gibi tekniklerin önemli bir kısmı, bilginin görüntüyü temsil etmek için oldukça faydalı veya kritik olan kısımlarını daha az kullanışlı kısımlardan ayırmaktır.

Bilginin kritik kısmı görüntünün bağlamına ve kullanımına bağlıdır

- Selfiede bilginin insanın görsel sistemi için önemli olmayan kısmı kritik değildir.
- Analiz için yazılıma beslenmesi gereken bir X-ray görüntüsünde önemsiz bilgi yoktur
- Araçların plakalarının yakalandığı bir uygulamada plaka üzerindeki karakterler ve rakamlar kritik öneme sahiptir

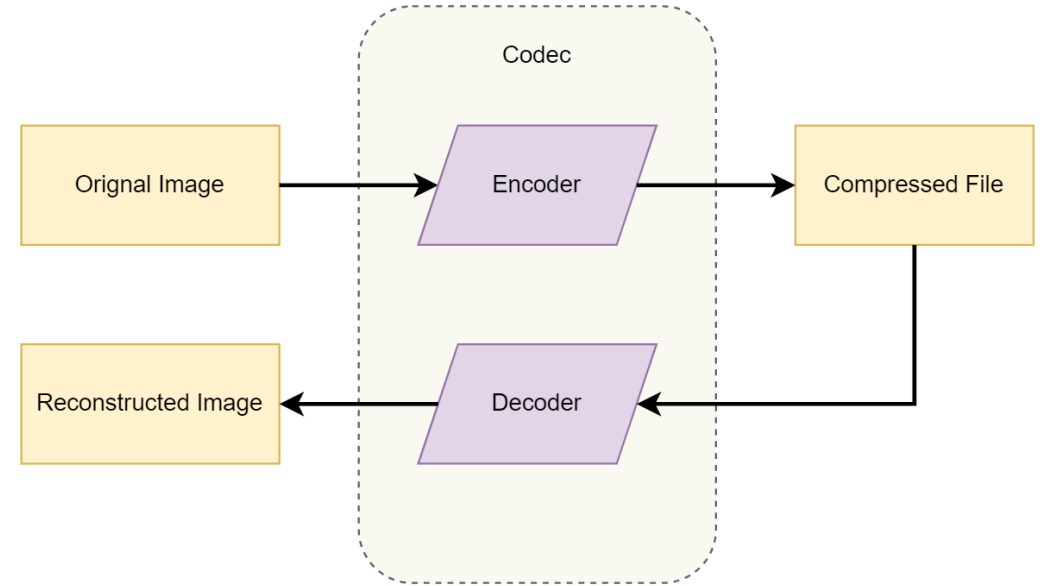
Kayıplı bir görüntü sıkıştırma yöntemi normalde iki adımdan oluşur.

- Görüntü verileri frekans alanına dönüştürülür
- Kompakt bir veri temsili elde etmek için ikinci adım olarak bilgilerin bir kısmı çıkarılır

Bu iki adımlı işleme aynı zamanda **dönüşüm kodlaması** da denir



Görüntü sıkıştırma işleminin iki ana bölümü vardır. İlk kısım, ham bir görüntüyü sıkıştırarak sıkıştırılmış bir dosya oluşturmaktır. Buna kodlama işlemi denir ve bu görevi gerçekleştiren yazılım parçasına da **kodlayıcı** denir . Sürecin ikinci kısmı, sıkıştırılmış bir görüntü dosyası almak ve görüntüyü, yeniden yapılandırılmış görüntü olarak adlandırılan sıkıştırılmamış bir formatta üretmektir. Sürecin bu kısmına kod çözme adı verilir ve bu görevi gerçekleştiren yazılım parçasına da **kod çözücü** denir . Hem bir kodlayıcıyı hem de karşılık gelen bir kod çözücüü içeren yazılıma , kodlama artı kod çözmenin kısaltması olan **codec** adı verilir.



Ünlü standart resim formatları



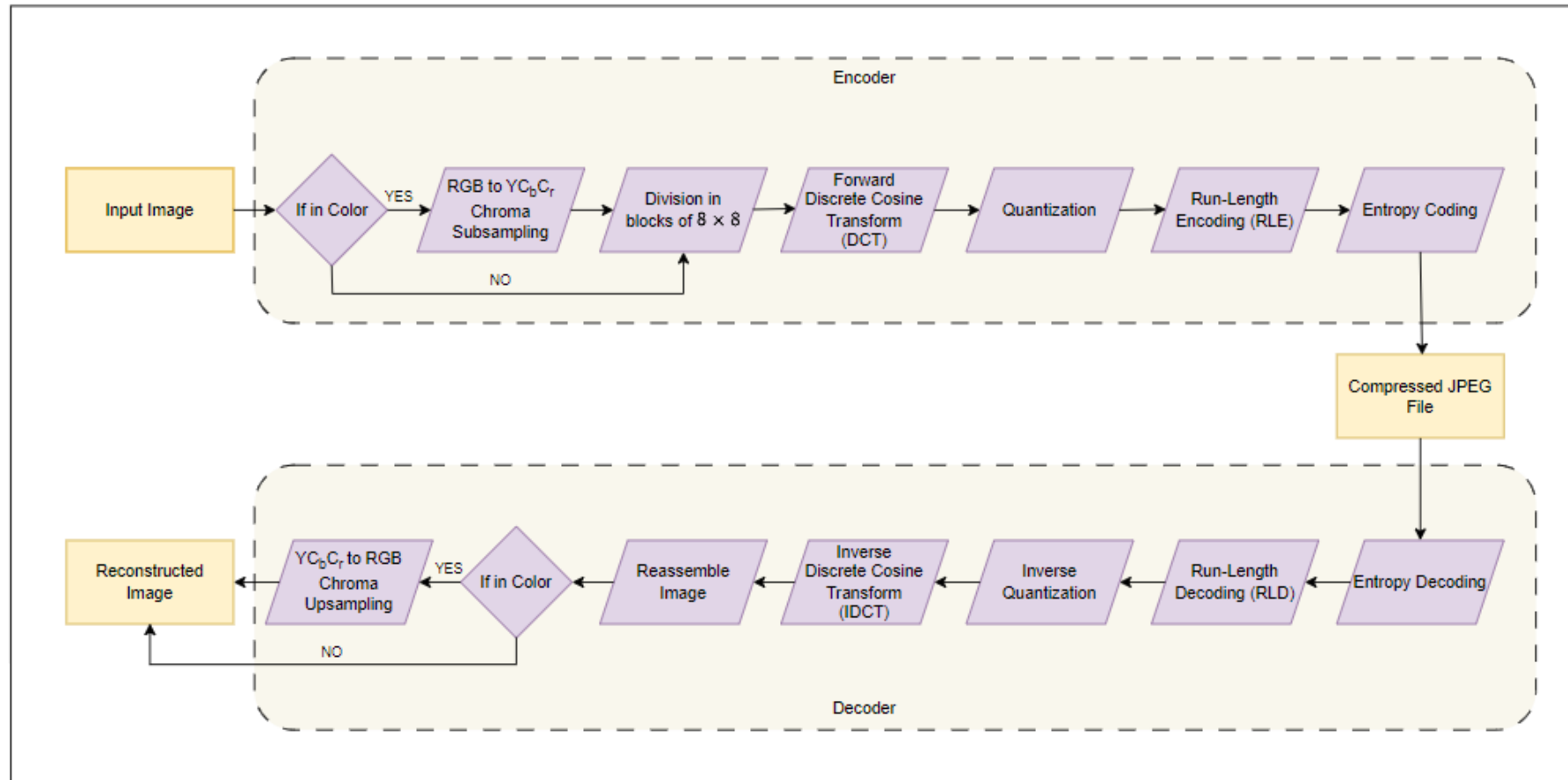
JPEG ile sıkıştırılmış resim dosyaları .jpg, .jpeg, .jfif veya .pjpeg uzantılı olabilir. Aşağıdaki tablo farklı görüntü dosyası türlerine ilişkin temel bilgileri özetlemektedir.

Dosya formatı	Dosya uzantısı	Sıkıştırma Teknikleri
JPEG	.jpg, .jpeg, .jfif, .pjpeg	Kayıpsız ve kayıplı yöntemler
GIF	.gif	Kayıpsız yöntemler
PNG	.png	Kayıpsız yöntemler
BMP	.bmp	Kayıpsız yöntemler

JPEG standart codec'i



JPEG codec bileşeni aynı zamanda blok tabanlı görüntü kodlaması olarak da adlandırılır .



Bazı yaygın görüntü sıkıştırma algoritmaları nelerdir?



- Dönüşüm kodlaması, ***genellikle ayrık kosinüs dönüşümü*** (DCT) adı verilen ve bir dosyayı daha az bilgi kullanarak matematiksel olarak temsil etmenin bir yolu olan bir tekniği kullanan, kayıplı bir görüntü sıkıştırma algoritmasıdır. JPEG, dönüşüm kodlamasına dayanır.
- ***Çalışma uzunluğu kodlaması*** (RLE), tekrarlanan pikselleri kodlayan kayıpsız bir sıkıştırma algoritmasıdır. Örneğin, bir satırda sekiz beyaz piksel varsa, sekiz pikselin tamamını yazmak yerine (WWWWWWWW gibi), piksel sayısını (8W gibi) kaydeder.
- ***Aritmetik kodlama*** başka bir tür kayıpsız sıkıştırma algoritmasıdır. Herhangi bir dijital dosya gibi, dijital görüntüler de bir dizi karakterle daha düşük hesaplama seviyelerinde temsil edilir. Aritmetik kodlama, bir görüntü dosyasında sık kullanılan karakterleri daha az bitle, daha az kullanılan karakterleri ise daha fazla bitle kodlar. Sonuç, orijinal karakter dizisine kıyasla genel olarak daha az bittir.