



# (Tıbbi) Görüntü İşleme

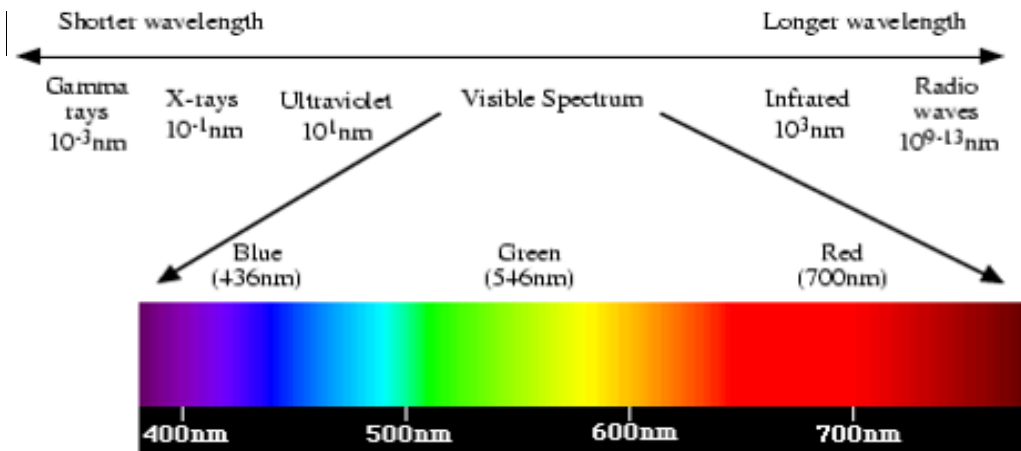
## Medical Image Processing

# Hedef

- Renk ve Renk Uzayları (Renk modelleri)
- Renk Filtreleri

# Renk

- Işığın farklı dalga boylarında göz retinasına ulaşması ile ortaya çıkan bir algılamadır.
- Nesneler tarafından soğurulan veya yansıtılan ışık renk algısını belirler.
- İnsan gözü 380 nm ile 780 nm aras

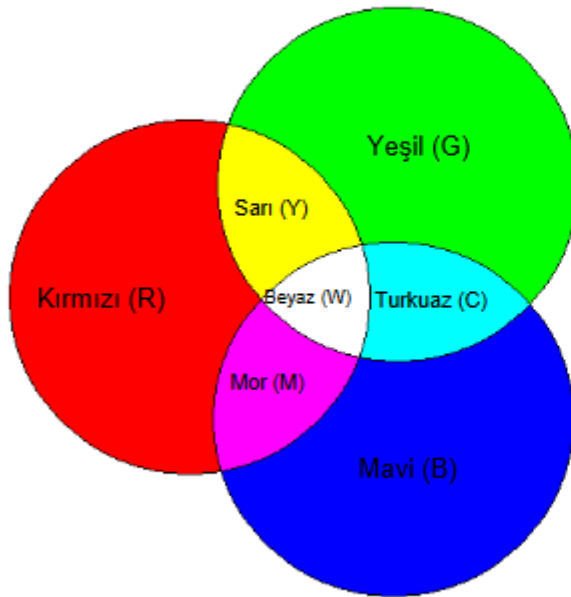


# Renk

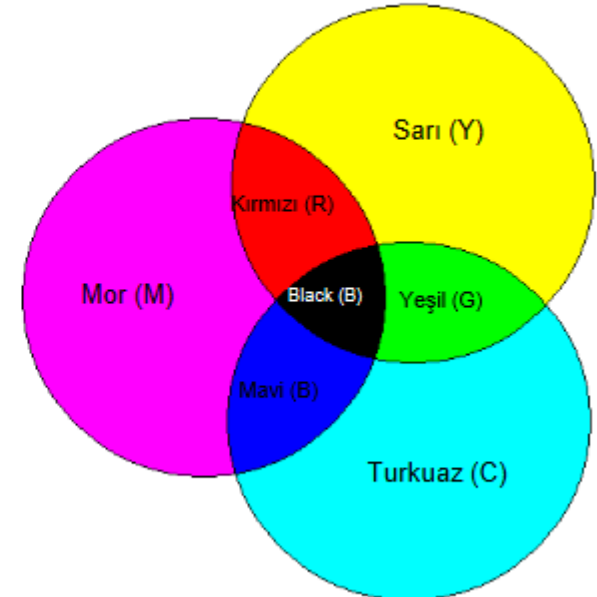
- İnsan gözündeki koni algılayıcılarının yaklaşık olarak %65'i kırmızı, %33'ü yeşil ve %2'si de mavi renge duyarlıdır.
- İnsan gözünde renkler de bu üç ana rengin birleşimi şeklinde alınmaktadır.
- Bu üç renk kullanılarak görünür bölgedeki bütün renkler elde edilebilmektedir.
- Ana renklerin (kırmızı (R), yeşil (G), mavi (B)) birbirlerine eklenmesi ile ara renkler ya da ikincil renkler (turkuaz (C), mor (M), sarı (Y)) elde edilir.

# Renk

Ana renkler (RGB)

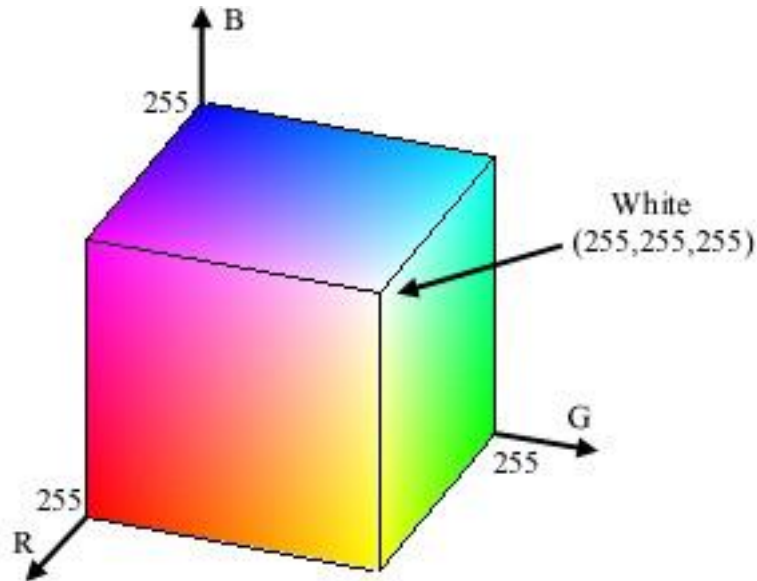


Ara renkler (CMY)



# RGB

- Red, Green, Blue ışığı temel alarak, doğadaki tüm renklerin kodları bu üç temel renge dayalı olarak belirtilir.
- Her renk %100 oranında karıştırıldığında beyaz ve %0 oranında karıştırıldığında siyah elde edilir.



# RGB



# CMY(K)

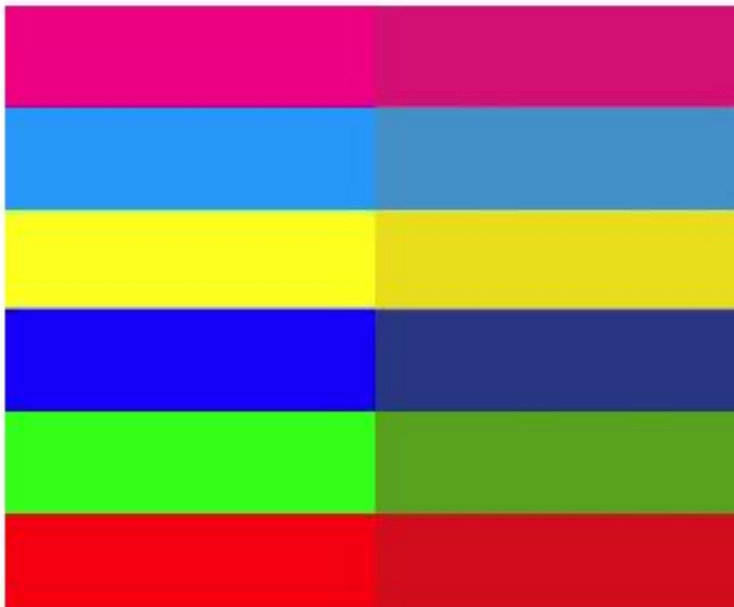
- CMYKey, baskıda dört temel işlem renginin kısaltmasıdır (Cyan, Magenta, Yellow, Key (black)).
- Işık tabanlı RGB renk uzayında temel renk sayısı üçtür. Pigment (boya) tabanlı bir renk uzayı olan CMYK'da ise bu rakamın dörde çıkar.
- Bu renkler şunlardır:
  - Cyan: Cam göbeği
  - Magenta: Eflatun
  - Yellow: Sarı
  - Key (black): Siyah



# CMY(K)

$$c = 1 - \frac{\text{red}}{255}, \quad m = 1 - \frac{\text{green}}{255}, \quad y = 1 - \frac{\text{blue}}{255}, \quad k = \min\{c, m, y\}$$
$$\text{cyan} = \frac{c - k}{1 - k}, \quad \text{magenta} = \frac{m - k}{1 - k}, \quad \text{yellow} = \frac{y - k}{1 - k}, \quad \text{black} = k$$

**RGB >> CMYK**

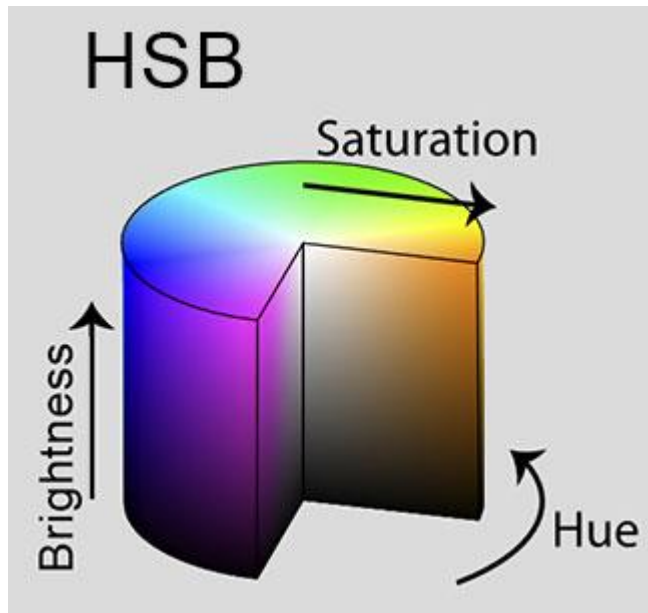


RGB to CMYK (75,0,130)

# HSB

- HSB (Hue, Saturation, Brightness) renk özü, doygunluk ve parlaklık olarak tanımlar.
  - Renk özü, rengin baskın dalga uzunluğunu belirler, örneğin sarı, mavi, yeşil, vb. Açısal bir değerdir  $0^{\circ}$  -  $359^{\circ}$  arası olağanlaştırılır.
  - Doygunluk, rengin "canlılığını" belirler. Yüksek doygunluk canlı renklere neden olurken, düşük olasılık rengin gri tonlarına yaklaşmasına neden olur. Yüzde olarak 0-100 veya 0,1 arasında değişir.
  - Parlaklık ise rengin aydınlığını yani içindeki beyaz oranını belirler. Yüzde olarak 0-100 veya 0,1 arasında değişir.

# HSB



$$H \in \{0, 360\}, S, V, R, G, B \in \{0, 1\}$$

$$MAX = \max \{R, G, B\}, \quad MIN = \min \{R, G, B\}$$

$$H = \begin{cases} \text{tanimsiz,} & \text{eger } MAX = MIN \\ 60 \frac{G-B}{MAX-MIN} + 0, & \text{eger } MAX = R \\ & \text{ve } G \geq B \\ 60 \frac{G-B}{MAX-MIN} + 360, & \text{eger } MAX = R \\ & \text{ve } G < B \\ 60 \frac{B-R}{MAX-MIN} + 120, & \text{eger } MAX = G \\ 60 \frac{R-G}{MAX-MIN} + 240, & \text{eger } MAX = B \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{eger } MAX = 0 \\ 1 - \frac{MIN}{MAX}, & \text{degilse} \end{cases}$$

$$V = MAX$$

# HSB



R=red

G=green

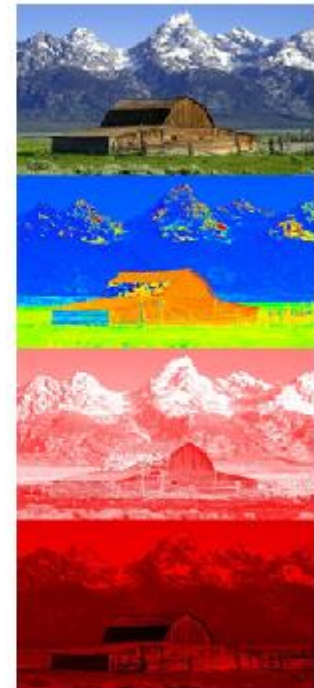
B=blue

HSV is perceptual  
system

Hue=H

Saturation=S

Value=V



# YCbCr-YUV

- Genellikle renkli dijital yayınlar ve video görüntüleri için kullanılır.
- Sistemde Y işareti siyah-beyaz, U (**Cb**:Chrominance blue) ve V (**Cr**:Chrominance red) işaretleri ise mavi ve kırmızı renk bilgilerini temsil ederler.
- Jpeg, mpeg1, mpeg2, mpeg4

$$Y = 0.2215 * R + 0.7154 * G + 0.0721 * B$$

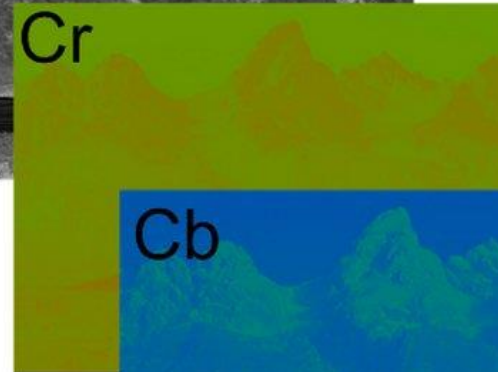
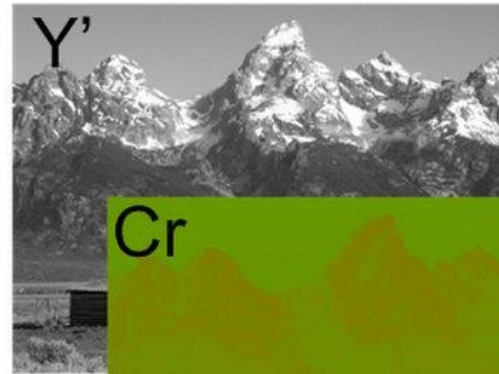
$$Cb = -0.1145 * R - 0.3855 * G + 0.5000 * B$$

$$Cr = 0.5016 * R - 0.4556 * G - 0.0459 * B$$

# YCbCr-YUV



RGB  
to  
Y'CrCb  
→



# Pixel Filtering By Color

- Color Filtering
- Channel Filtering
- HSL Filtering
- YCbCr Filtering
- Euclidean Color Filtering



# Color Filtering

- Görüntü renk kanallarını istenilen aralıkta olanları tutar, olmayanları doldurur.
  - `filter.Red = new IntRange( 100, 255 );`
  - `filter.Green = new IntRange( 0, 75 );`
  - `filter.Blue = new IntRange( 0, 75 );`





# Channel Filtering

- Color filtering e benzer. Farkı aralıktaki piksellere dokunmaz ancak aralıkta olmayanın ilgili kanalını doldurur.
  - `filter.Red = new IntRange( 100, 255 );`
  - `filter.Green = new IntRange( 0, 75 );`
  - `filter.Blue = new IntRange( 0, 75 );`



# HSL Filtering

- HSL renk modelinde çalışır. Aralığa göre doldurma yapar.
  - `filter.Hue = new IntRange( 335, 0 );`
  - `filter.Saturation = new Range( 0.6f, 1 );`
  - `filter.Luminance = new Range( 0.1f, 1 );`



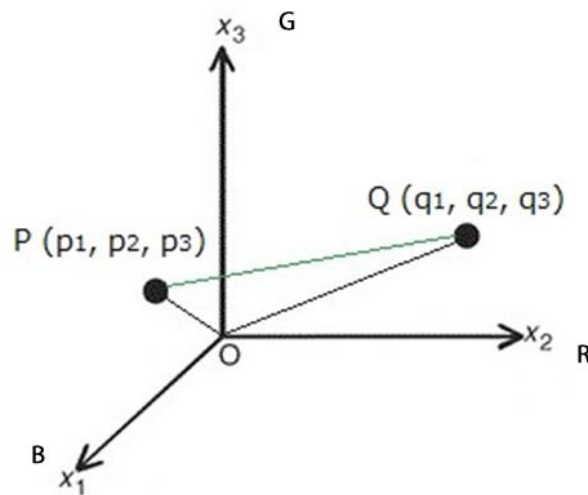
# YCbCr Filtering

- YCbCr renk modelinde çalışır. Aralığa göre doldurma yapar.
  - `filter.Cb = new Range( -0.2f, 0.0f );`
  - `filter.Cr = new Range( 0.26f, 0.5f );`



# Euclidean Color Filtering

- 3 boyutlu öklid bağıntısını kullanır. Değerlere göre bir merkez belirler ve yarıçapa göre küre oluşturarak pikselleri tutar.
  - `filter.CenterColor = Color.FromArgb( 215, 30, 30 );`
  - `filter.Radius = 100;`



$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

# Euclidean Color Filtering

- 3 boyutlu öklid bağıntısını kullanır. Değerlere göre bir merkez belirler ve yarıçapa göre küre oluşturarak pikselleri tutar.
  - `filter.CenterColor = Color.FromArgb( 215, 30, 30 );`
  - `filter.Radius = 100;`







# Kaynakça

- Gonzalez, Rafael C., ve Richard E. Woods. *Sayısal Görüntü İşleme: Üçüncü Baskıdan Çeviri*. Çeviren Ziya Telatar vd., 2013.
- <http://www.aforgenet.com/framework/>