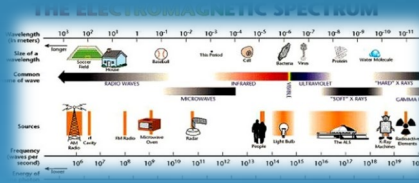
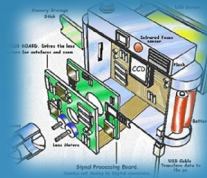
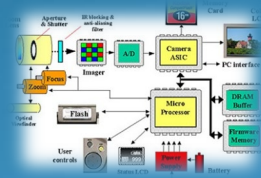
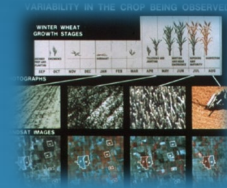
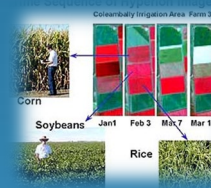
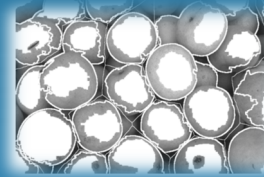


# Tarımsal Amaçlı Temel Görüntü Analizi



Hazırlayan: . Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

# Renk Uzayları

En yaygın kullanılan renk uzayı **RGB** renk uzayı olup, bunun dışında:

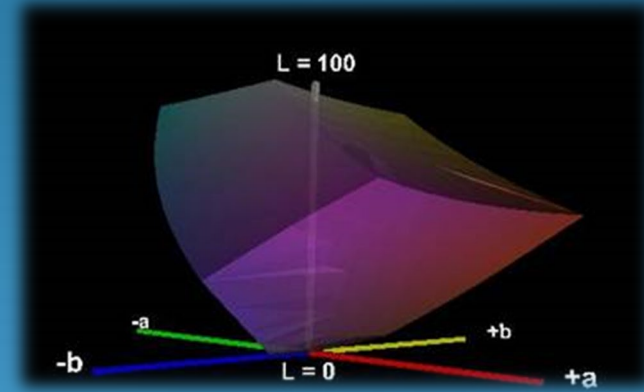
CMY (*Cyan Magenta Yellow; subtractive color space*),

HSB (*Hue Saturation Brightness*),

HSL (*Hue Saturation Lightness*),

HSV (*Hue Saturation Value*) ve

HSI (*Hue Saturation Intensity*) renk uzayları da bulunmaktadır. (Baxes, 1994)

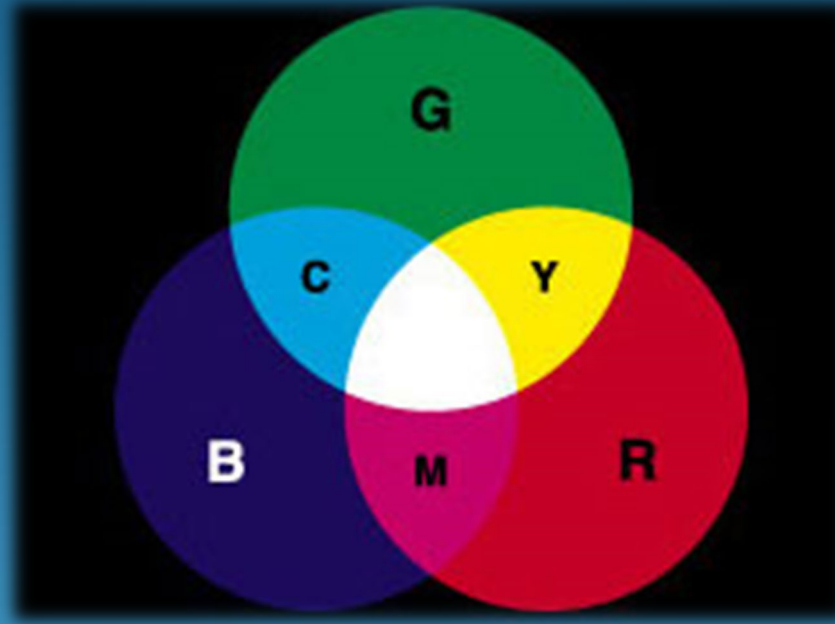


**RGB** renk uzayı

# RGB renk modeli

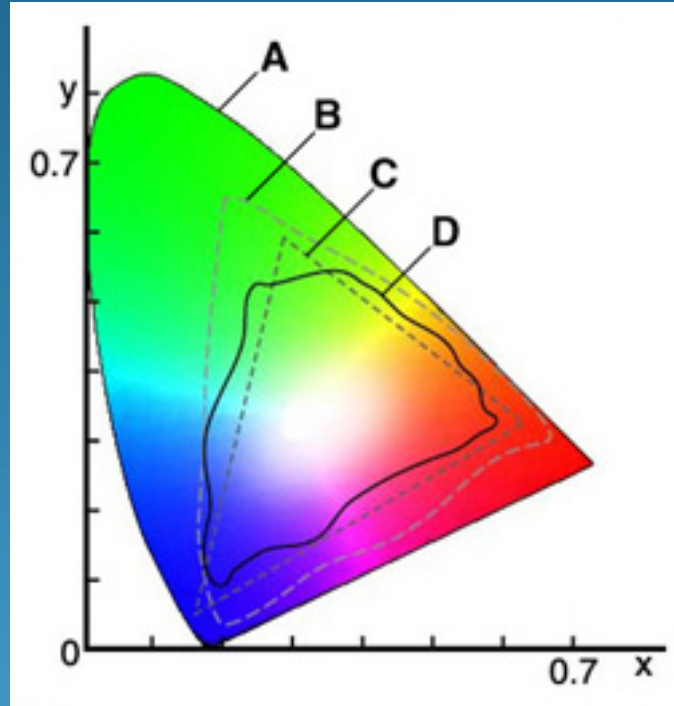


Spektrumdaki bütün renkler **primer renkler** olarak adlandırılan **kırmızı (R)**, **yeşil (G)** ve **mavi (B)**'den oluşmaktadır. **Eklemeli renk uzayı** (*additive color space*) adı verilen bu mantıkta görüntü, piksellere ait ışığı yayan **RGB** renk değerlerinin karışımından oluşmaktadır.



- BEYAZ IŞIK = MAVİ + KIRMIZI + YEŞİL
- KIRMIZI + YEŞİL = SARI
- KIRMIZI + MAVİ = MAGENTA
- YEŞİL + MAVİ = CYAN

# Renk Üretimi



Her tertibatın renk serisi (gamması)

A: İnsan gözünün renk alanı

B: Renkli filmin renk alanı

C: Bilgisayar ekranının renk alanı

D: Baskı renk alanı



Her bir piksel 0-255 arasında değişen yansıma yada parlaklık değerine sahiptir.

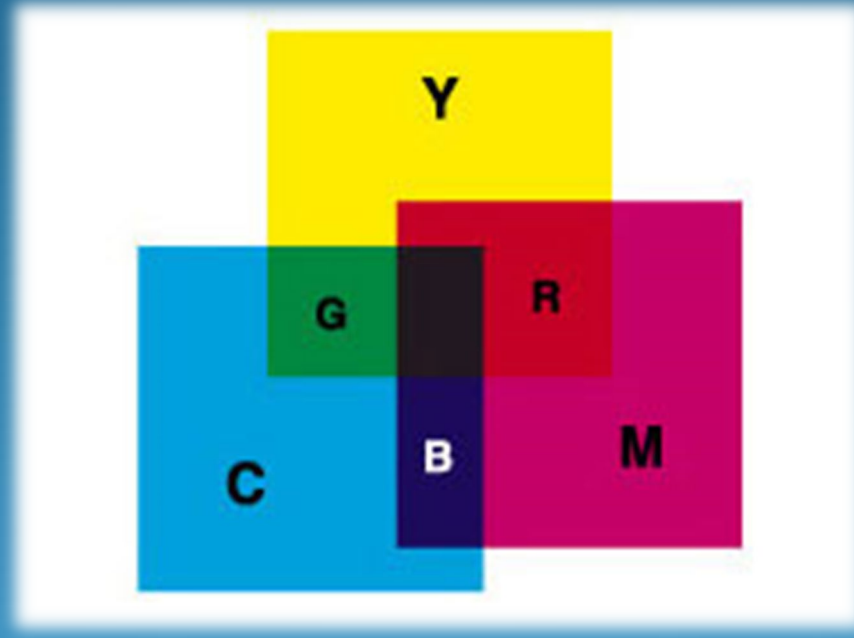
**RGB** bileşenlerinin her biri tek başına 255 değeri alır, diğer iki bileşen 0 değeri alırsa ilgili duruma göre **kırmızı (R)**, **yeşil (G)** yada **mavi (B)** oluşur.

Her üç bileşenin 0 değer alması durumunda **siyah**, aynı şekilde her üç bileşenin de 255 değeri alması durumunda ise **beyaz** oluşur.

**RGB** bileşenlerinin farklı oranlarda bir araya gelmesi ile diğer renkler ve tonları oluşur.



# CMYK renk modeli



4 ana renk, C : Cyan (Mavi), M: Magenta (Kırmızı), Y: Yellow (Sarı) ve K: Black (Siyah) tır.

Örnek olarak ; Eğer bir işin içinde yeşil renk varsa, bu, C ve Y'nin üst üste gelmesinden oluşur.

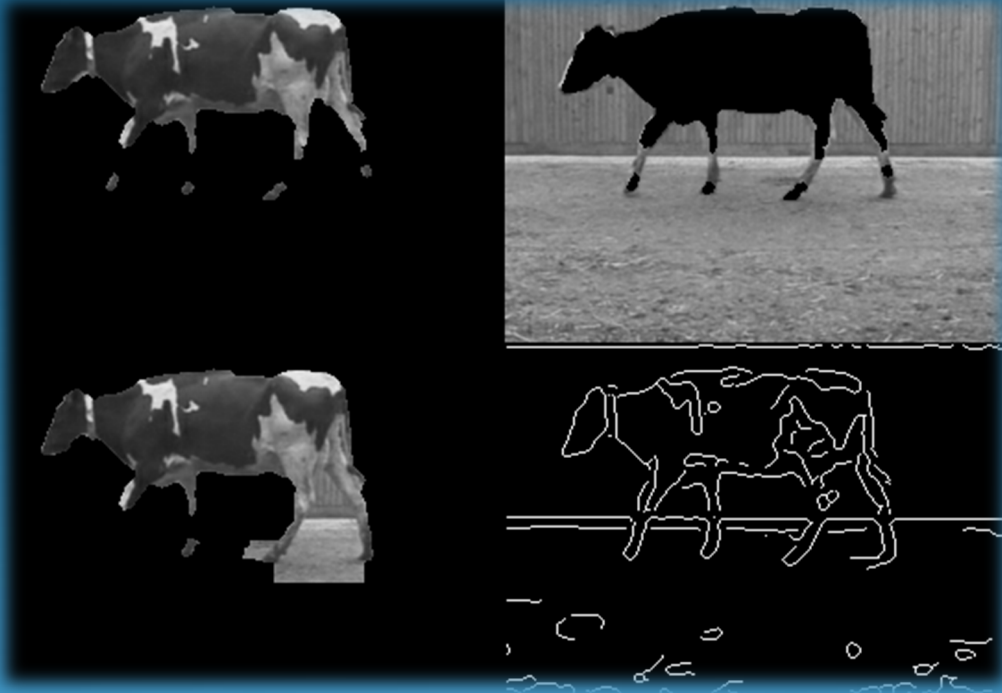
Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

Sayısal görüntünün tamamı, belirli bir hat yada ilgi duyulan poligonal bir alan için (*ROI: Region of Interest veya AOI: Area of Interest*) **parlaklık histogramı** veya **RGB bileşenleri için renk histogramları** çıkarılabildiği gibi **bu bölgelere ait ortalama değerler ve standart sapmalar** da ilgili yazılımlarla kolaylıkla elde edilebilir.

Görüntü üzerinde 0-255 arasında değere sahip piksellerden **eşikleme** (*thresholding*) yardımıyla, **sadece belli değerler arasında veya dışında kalanlar ortaya çıkarılabilir.** (Baxes, 1994)



İki farklı sayısal görüntü arasında matematiksel işlemler (toplama, çıkarma, çarpma, bölme vb.) yapma şansı da bulunmaktadır.



Örneğin (çıkarma işleminin kullanımında) hayvanların bulunduğu bir mekâna ait görüntüden, boş mekân görüntüsü çıkarıldığında hayvanların görüntüsünü verir ki, belirli zaman dilimlerinde bu şekilde hayvan görüntülerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, davranış incelemelerinde kullanılabilir bir durumdur.

Uzunluk ve özellikle alan belirlemeleri arkaplan/zemin ile ilgilenilen nesne arasında yeterli kontrast/zıtlık mevcutsa otomatik olarak yapılabileceği gibi manuel olarak da uygulanabilir.

Ham sayısal görüntülerde alan ve uzunluk gibi ölçümler piksel cinsinden hesaplanabilir.

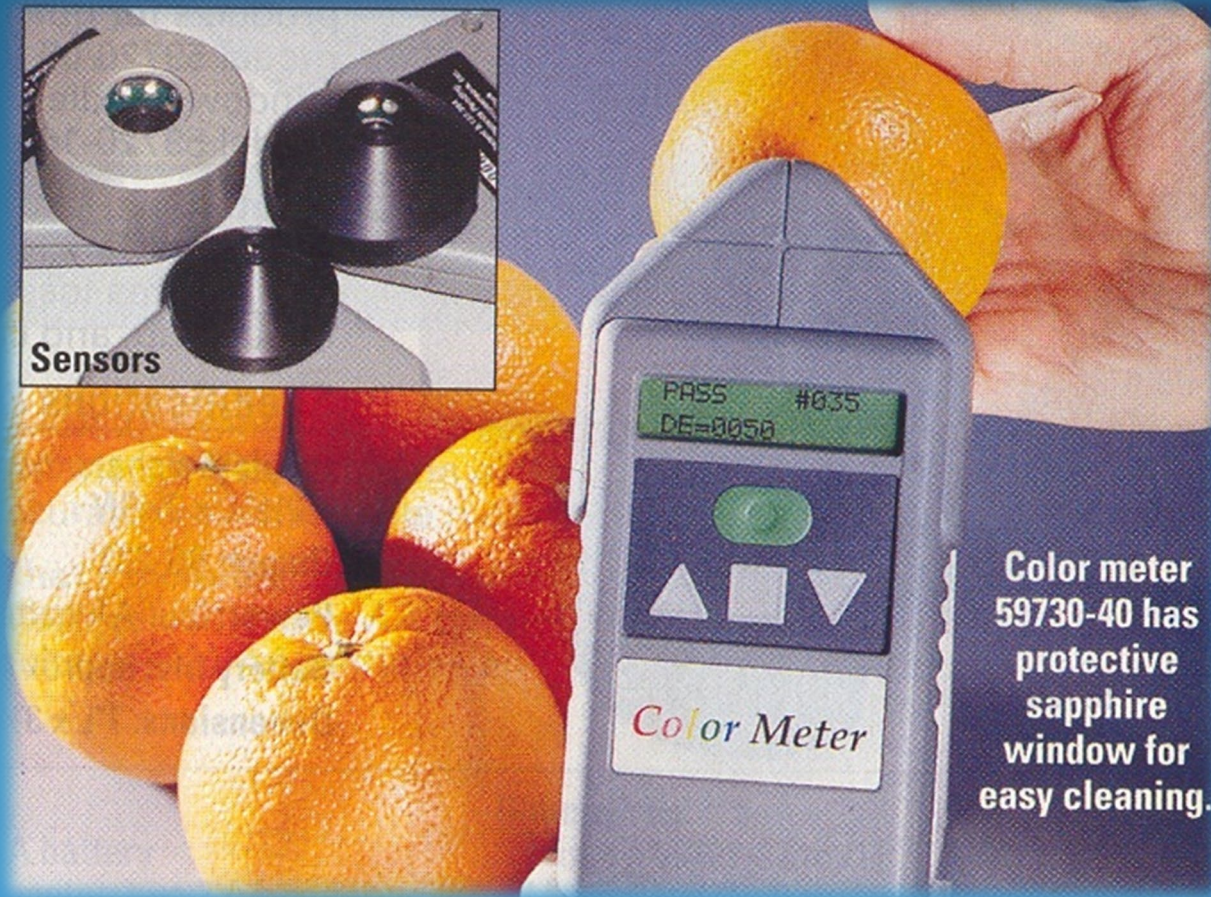
Bu ölçümlerin metrik sisteme göre yapılabilmeleri için, görüntü üzerinde yer alan ve metrik sistem karşılıkları bilinen referans noktalarının yazılım aracılığıyla tanımlanmaları gerekir .(*spatial calibration*)



## Görüntü İşleme Cihazları

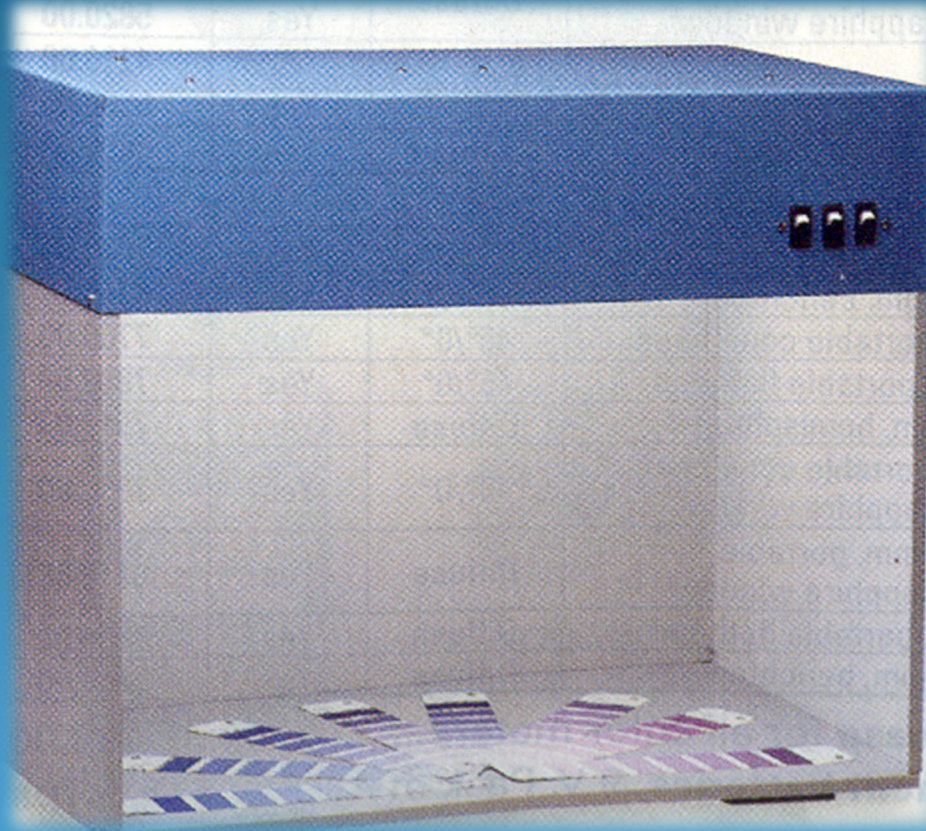
Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

# Renk ve Parlaklık Ölçümünde Kullanılan Aletler



Renkmetre

# Renk ve Parlaklık Ölçümünde Kullanılan Aletler



Işık Kabini

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ



## Renk sensörleri

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

# Renk ve Parlaklık Ölçümünde Kullanılan Aletler



Dijital Parlaklık Ölçer

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

## Çekme Butonu ve Zoom Kolu

Fotoğraf çekme butonu ve yakın çekim yapmayı sağlayan zoom kolu

## Hafıza Kartı

CF, MMC ve SD gibi hafıza kartlarıyla büyük miktarda resim tutulur.

## Dijital Görüntüleme İşlemcisi

Dijital bilgiye çevrilen resmi yüksek hızlarda işleyen işlemci

## CCD

Işığı elektrik sinyallerine çeviren algılayıcı

## Lens Ünitesi

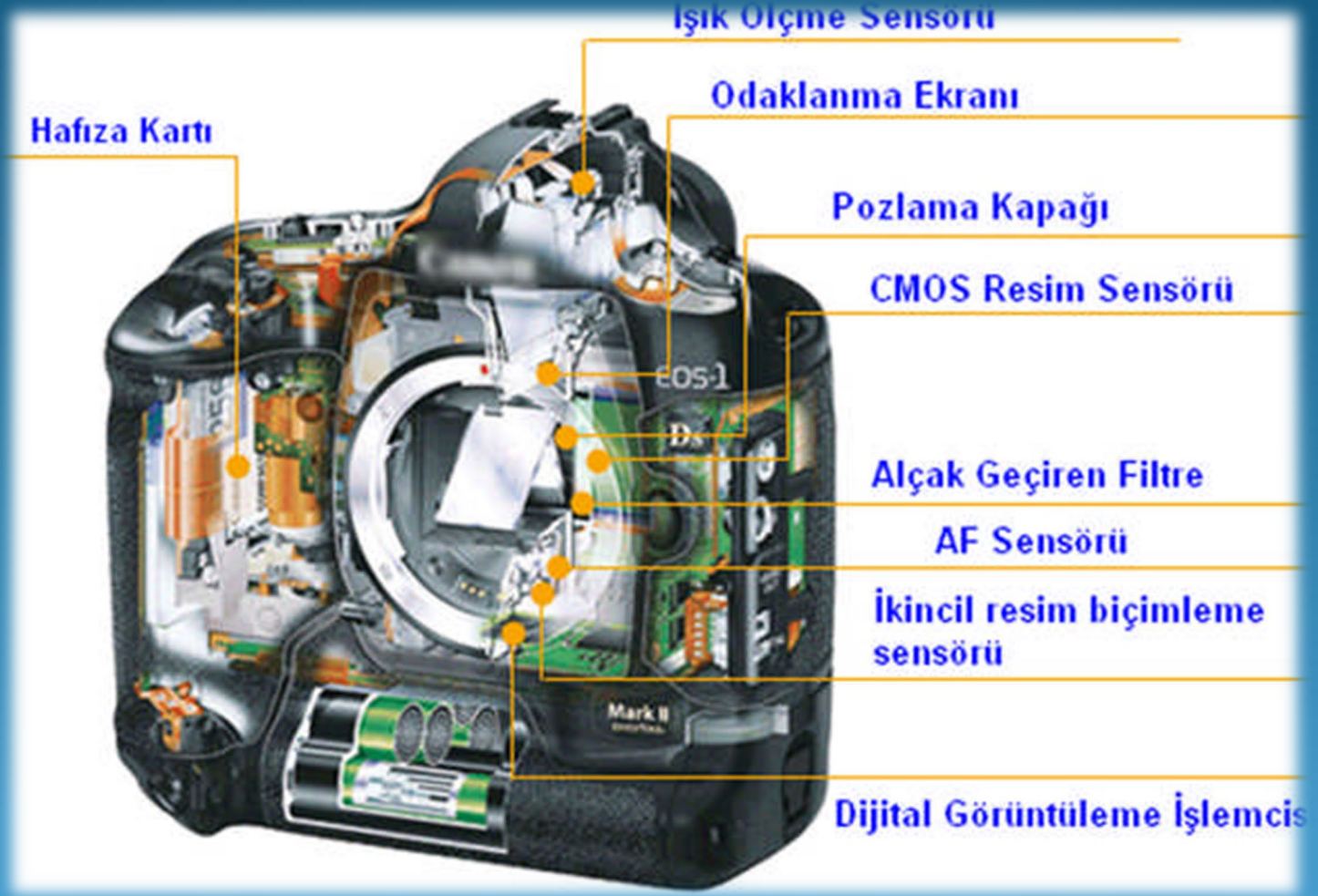
Küre biçiminde olmayan lenslerden yapılmış bir cam kullanan çok küçük lens düzeneği



## Dijital kameranın yapısı

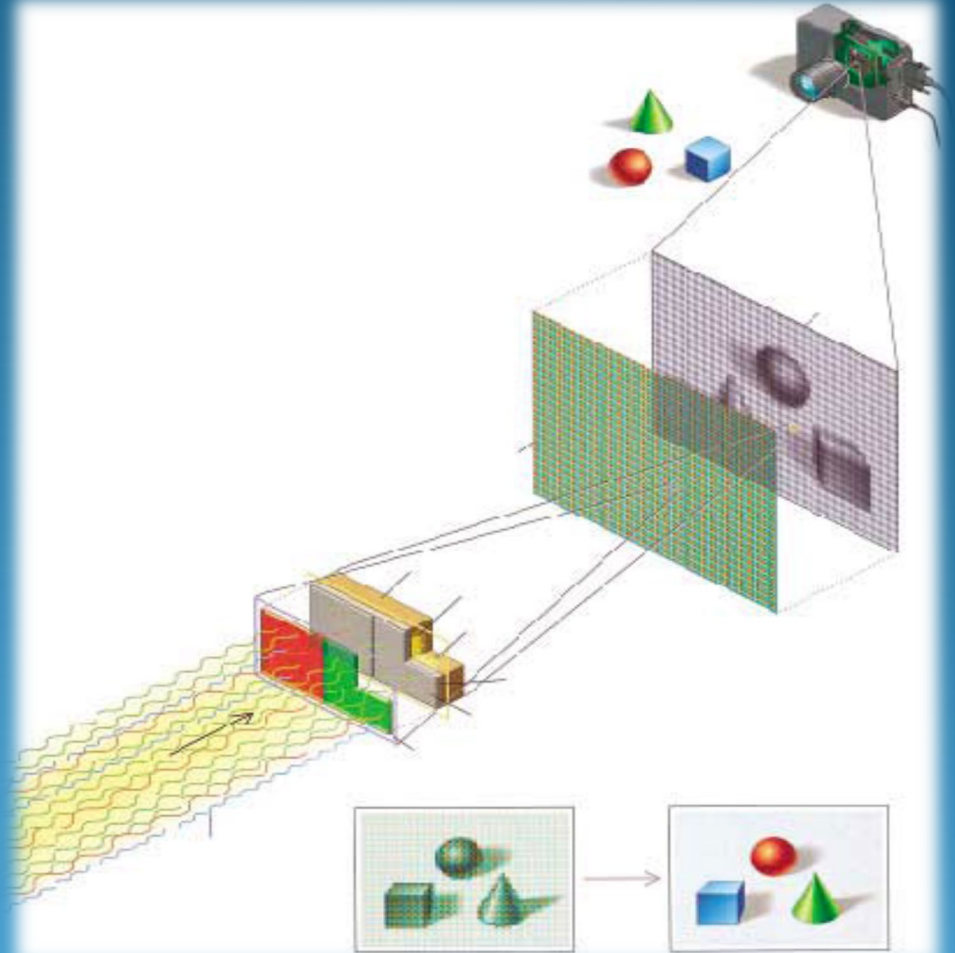
Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ





## Dijital SLR kameranın yapısı

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

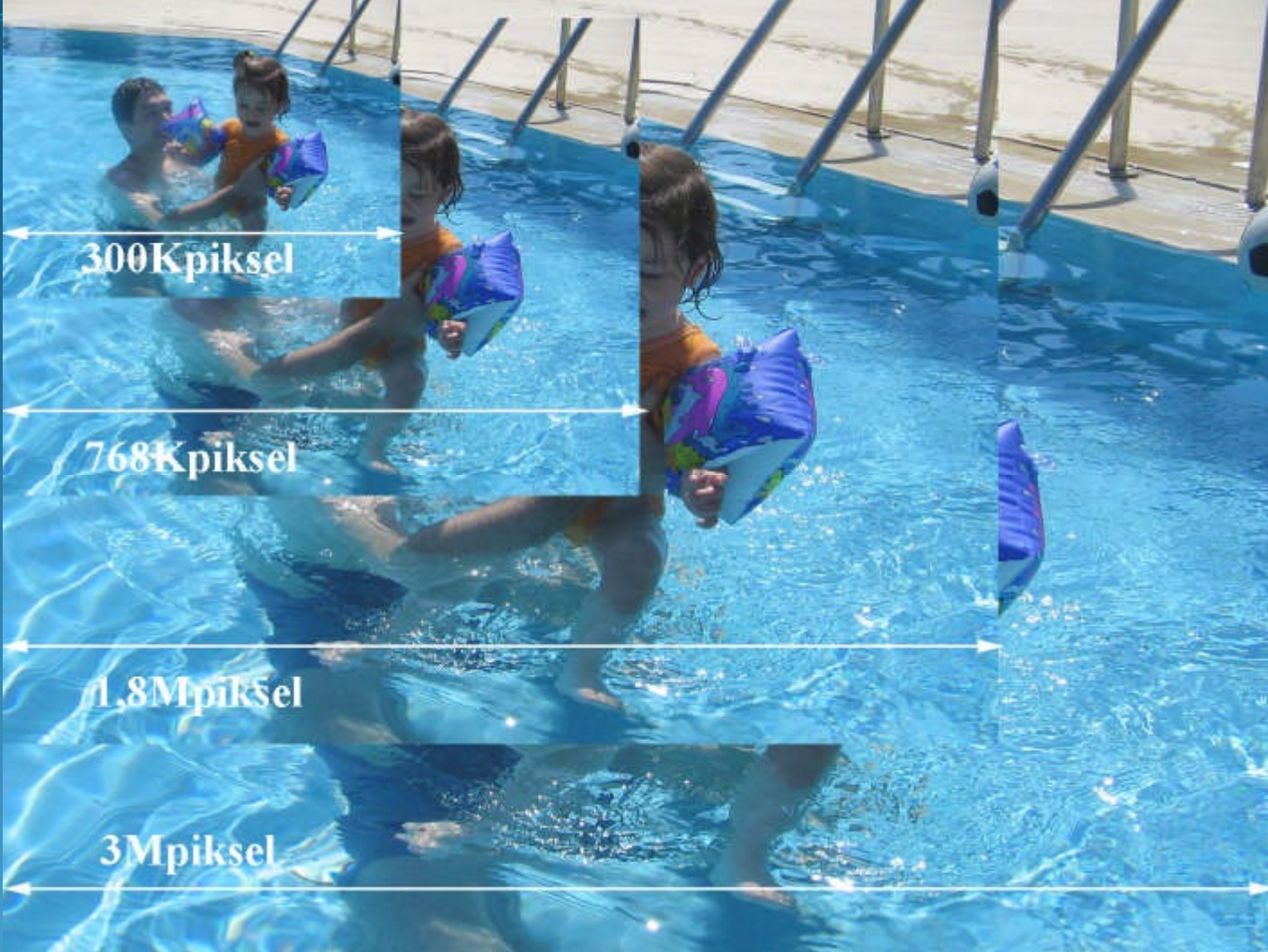


## Dijital Fotoğraf Makinasının Çalışma Prensibi

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ



Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

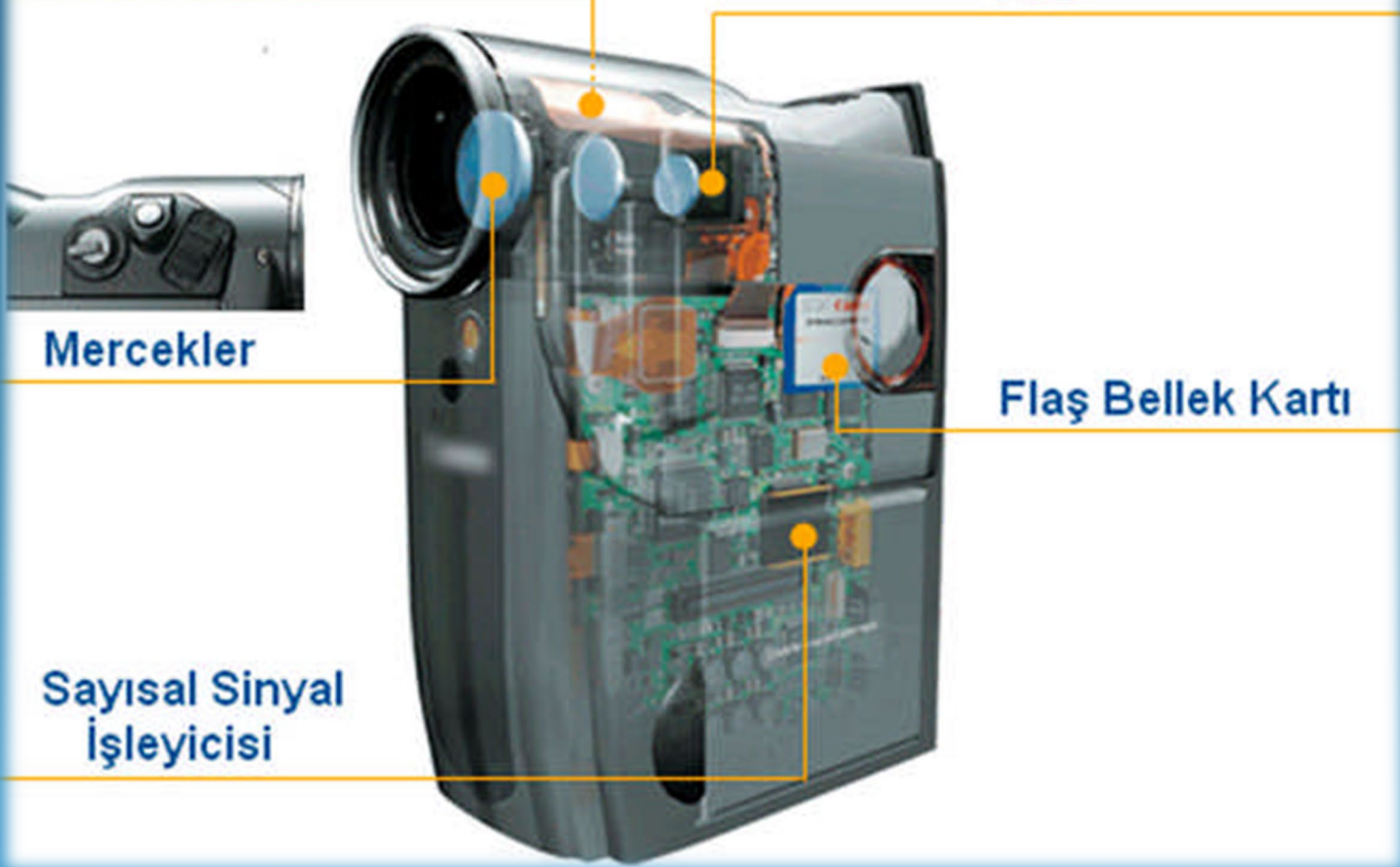


**Farklı çözünürlükte resimlerin piksel değerlerinin karşılaştırılması**

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

Mod Anahtarı

CCD



Dijital video oynatıcısının yapısı

### Film Taraması İçin Işık Kaynağı

Özel tasarlanmış flouresan lambadır.

### Taşıyıcı

Optik düzenek ve CCD'nin yer aldığı sistemdir.



### Denetleyici

LSI yapıtı mikroişlemcisi CCD'den gelen sinyalleri sayısallaştırdığı kısımdır.

### Taşıyıcı Motor

## Düz yataklı tarayıcının yapısı

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ



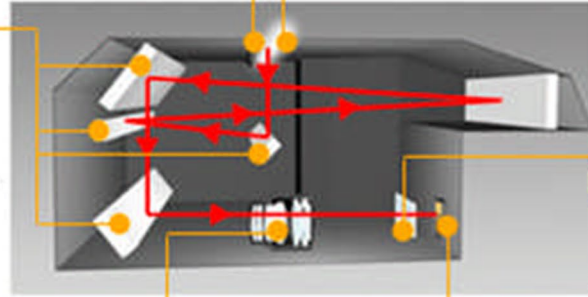
Çift Yansıtıcı

Işık Kaynağı

Yansıtıcı Aynalar

Taranan nesne ve CCD arasındaki mesafe ışığın ileri geri yönde yansıtılmasıyla sağlanır. Böylece ışık tam olarak merceğe ve CCD'ye ulaştırılır.

Lens



Düzenleyici Cam

Optik ve kızılaltı ışığın yolunu ayarlar.

CCD

## Işığın tarama kafası içinde hareketi ve CCD'ye ulaşması



Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ

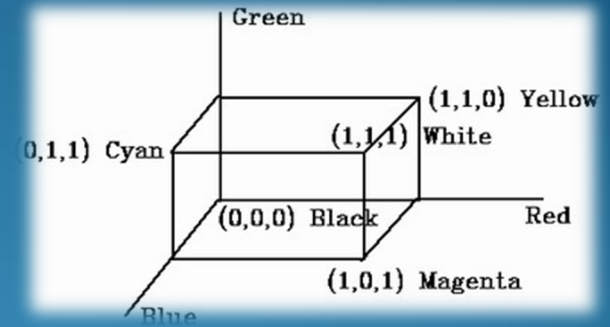
# Üç Boyut Tekniği

Genellikle tarımla ilgili sayısal görüntülerde derecelendirme, sınıflandırma ve analiz için 2 boyutlu veriler yeterli olmaktadır.

Bununla birlikte birçok uygulamada yapısal bilgi ve detaylar için 3 boyutlu görüntü analizine gereksinim duyulur.

Üç boyutlu görüntüleme tekniği bir seri 2-B görüntüden yeni görüntü türetme yöntemidir .(Sonka ve ark., 1999)

Farklı açılardan elde edilen düşey ve yatay görüntüler (2-B) birleştirilerek, üç boyutlu görüntüler elde edilmiş olur.







SigmaScan®

SCION Products

Buraya kadar anlatılan genel bilgiler ışığında sayısal görüntülere ait alan, uzunluk, açı, çevre, renk değerleri gibi pek çok istatistiksel parametreye ilgili yazılımlar (*Image-Pro Plus, Image-Pro Express, Sigma Scan, Sigma Scan Pro, Matlab, ImageJ, DT Vision Foundry, Optimas, Global Lab, Scion Image, UTHSCSA Image Tool, Ad Oculus, Inspector, Visilog vb.*) yardımıyla kolaylıkla ulaşabiliriz.

Bunun yanı sıra bu yöntemler donanım geliştirilmesine yardımcı olarak, pek çok işlemin doğru, hızlı, objektif ve ekonomik bir şekilde tamamlanabilmesine yardımcı olabilir.

# Görüntü Formları

Görüntülerin depolanmasında kullanılan birçok görüntü formu vardır. Bunlar görüntü dosyalarının standartları olarak bilinirler. Görüntü dosyası formlarından en popüler olanların bazıları şunlardır.

**Dosya türü (File Format):** Resim dosyanızı oluşturan parçacıkların kaydedilme yönteminin adıdır. Farklı dosya türleri bu parçacıkları farklı biçimde yapılandırır.

- **BMP (\*.bmp):** Microsoft Windows'un "Bitmap" resim dosyası formatının kısaltılmışıdır. Piksellere referans verilmiş bitlerden oluşan, pek yüksek kalitesi olmayan, ama az yer tutan resim dosyasıdır. Daha çok 8 bit veya siyah-beyaz resimlerde tercih edilir.
- **CompuServe GIF (\*.GIF):** CompuServe üzerinde görüntü alışverişi ile yaşama gözlerini açmış Graphic Interchange Format. Gri tonlamalı ve/veya 24 bit renge sahip Indexed Color resim dosyalarının transferinde yaygın olarak kullanılan, olabildiğince az yer kaplayan dosya formatıdır. Web sayfalarında kullanabilmeniz için saydam arka plan içerebilen ve/veya ekrana kademeli olarak gelen türleri hatta hareketli olanları (Animated Gif) vardır.

# Görüntü Formları

- *Photoshop EPS (\*.EPS)*: Çok yüksek bit ve renk sayılarına kapı açabilen, Encapsulated PostScript dilini kullanan dosya formatıdır. Yayıncılık amaçlı çalışmaların vazgeçilmez formatı olan EPS'de gerçek anlamda boş (none) alanlar elde edilebilir. Bu dosyalar sabit diskte dikkate değer miktarda büyük yer kaplar.
- *JPEG (\*.jpg)*: Devasa resim dosyalarını sıkıştırarak saklayan dosya formatıdır. Sıkıştırma sonrasında resimde geri dönmeyecek bozulmalar olabilir, bu nedenle resimlerin özgün halinin bir kopyası saklanmalıdır. Bunun da ekrana kademeli olarak gelen bir türü bulunmaktadır.
- *PCX (\*.PCX)*: Bütün sıradan yazılımların dahi desteklediği, Paintbrush'ın pc ortamında 256 renkte kullanılan dosya formatı.

# Görüntü Formları

- *Photoshop PDF - Portable Document Format (\*PDF, \*.PDP)*: Adobe'nin elektronik yayıncılık yazılımı Adobe Acrobat tarafından kullanılan dosya formatıdır. Pdf dosyalar hem bitmap hem de vektörel bilgi içerirler.
- *Pict File (\*.PCT)*: Bütün sıradan yazılımların dahi desteklediği, Macintosh ortamında 256 renkte kullanılan dosyadır.
- *Pixar (\*.pxr)*: Daha çok animasyon ve ileri düzey görüntü işleme çalışmalarında kullanılan Pixar makinelerinin standardır.
- *PNG - Portable Network Graphics (\*.png)*: GIF'e alternatif olan, 24 bit'lik saydam arka plan kullanabilen ve kayıpsız sıkıştırma özelliğine sahip bir dosya formatıdır. Daha çok Web yayıncılığında kullanılır.
- *Raw (\*.raw)*: Farklı bilgisayar sistemleri ve ortamları arasında dosya alışverişine olanak tanıyan en esnek dosya formatlarından biridir.

# Görüntü Formları

- *Scitex CT (\*.sct)*: İleri düzey görüntü işleme amaçlı Scitex makinelerinin standardıdır, Scitex Continuous Tone.
- *Targa (\*.tga, \*.vda, \*.icb, \*.vst)*: Truevision grafik kartının getirdiği standarttır.
- *TIFF (\*.tif)*: Tagged Image File'in kısaltılmışıdır. Çok yüksek bit ve renk sayısını kaldırabilir (32 bite kadar) ve EPS'den daha az yer tutar, ama "none" alanlara olanak tanımaz. Pek çok yazılım bu formatı destekler.
- *Adobe Illustrator (\*.pdf, \*.ai, \*.eps)*: Photoshop'u yaratan firmanın ileri düzeyde vektörel resim çizme yazılımının kullandığı dosya formatıdır.
- *Amiga IFF (\*.iff)*: Commodore Amiga'nın ürettiği grafik dosya formatıdır.

# Görüntü İşlemenin Temelleri

- Birinci basamak optik ve termal dalga boylarının dijital görüntü alım sensörleri ile alımına dayanan bir görüntü analiz sisteminin dizaynından oluşur.
- İkinci basamak bölümlenme yani bir resmin homojen bölgeler halinde alt dilimlere ayrılması işlemidir.
- Üçüncü basamak resmin özünün yani desen(yumuşaklık,düzenlilik...), renk (RGB), şekil(uzunluk,alan,yer...) gibi tüm özelliklerinin ortaya çıkartılması işlemidir.
- Son olarak çıkartılan bu özellik setlerine dayalı olarak her bölümlenmiş objenin anlamlı setler halinde sınıflandırılması işlemidir.

# Kaynaklar

- Akkartal, A., Türüdü, O., Erbek, F. 2005 Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri İle Bitki Örtüsü Değişim Analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.
- Aktan, S. Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi. Web sitesi. [http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK\\_025.pdf](http://4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HYB/4UZBK_025.pdf) , Erişim Tarihi: 02.11.2007
- Aydın. C. ve Çarman. K. 1997. Şeftalide Çarpma Enrejisine Bağlı Olarak Zedelenmenin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, 17-19 Eylül 1997, S: 665-672, Tokat.
- Aydın. C. ve Öğüt. H. ????. Bazı Biyolojik Materyallerde Deformasyon Oluşumu ve Deformasyon Enerjisinin Belirlenmesi. ????. S: 254-264. Konya.
- Baykal, G. 2002 Photoshop 7 Pusula Yayıncılık, Aralık 2002, S: 9-10
- Bul. E., Gelen. G. ve Altun. H. Görüntü İşlemeye Dayalı Tarımsal Ürün Sınıflandırma. Web sitesi. <http://host.nigde.edu.tr/ggelen/enderbul.pdf>, Erişim Tarihi: 02.11.2007
- Bulgur Üretiminde Renk Ayıklama (Sorting) Sisteminin Kullanımı. Web sitesi. <http://www.abigem.org/TR/dosyagoster.aspx?DIL=1&BELGEANAH=1501&DOSYAISIM=S11.pdf>, Erişim Tarihi: 02.11.2007
- Doğan. T., Günver. G., Ertan. E. ve Çoruh. D. 2001. Bursa Siyah İncir Çeşidinin Hasadında Görüntü Algılama Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül 2001, S: 493-498, Şanlıurfa.
- Kanal B 04.11.2006 Saat: 17:30 da yayımlanan programdan alınmıştır.
- Işık. Web sitesi. <http://www.fotokritik.com/dokuman/fotoegitim/pdf/2.pdf>, Erişim Tarihi: 02.11.2007
- Işık. E. ve Güler. T. 2003. Elma Yüzey Alanlarının Görüntü İşleme Yöntemiyle Saptanması. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg. 2003, S: 59-64, Bursa
- Karayel, D. 2007 Ekim Makinası Denemelerinde Kullanılan Optik Algılayıcı ve Kameralı Ölçme Sistemlerinin Karşılaştırılması. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5-6 Eylül 2007, S: 8 , Kahramanmaraş.
- Kavdır, İ., Büyükcın, M. 2007 NIR Spektroskopinin Meyvelerin Hasarsız Kalite Değerlendirmesinde Kullanılması. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5-6 Eylül 2007, S: 247-255, Kahramanmaraş.
- Kavdır, İ., Kavdır, Y. ve Turhan. H. 2004. Dijital Görüntü Kullanarak Azot Bitkisinde Azot Durumunun Tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 22. Ulusal Kongresi, 8-10 Eylül 2004, S: 114-122, Aydın.
- Kavdır, İ., Kocabıyık, H., Büyükcın, M., Ceylan, K. 2007. Farklı Renk Sistemlerinin Elmanın Hasat Sonrası Değerlendirmesindeki Etkinlikleri. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5-6 Eylül 2007, S: 236-246, Kahramanmaraş.

- Keskin, M. 2007. Spektrometreler ve Tarımda Kullanım Alanları. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5-6 Eylül 2007, S: 324-330, Kahramanmaraş.
- Köseoğlu, M. ve Gündoğdu, K. 2004 Arazi Toplulaştırma Planlama Çalışmalarında Uzaktan Algılama Tekniklerinden Yararlanma Olanakları. Ulud.Üniv.Zir.Fak. derg., 2004) 18 (1), S: 45-56
- Kurtuluş, Ö. 2000 Sayısal Görüntüleme Teknolojisi. Bilim ve Teknik Dergisi Temmuz 2000, S: 70-74
- Özgüven, F., Özgüven, A. I. ve Bereket, Z. ????. Çilek Meyvesinin Derimine Yönelik Bazı Biyolojik Teknik Özelliklerin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma S: 401-408
- Renk Kavramı ve Renk Modelleri . Web sitesi. <http://www.fatih.edu.tr/~mbasti/Ders/RENK.ppt> ,Erişim Tarihi: 02.11.2007
- Taşeri, L. ve Eker, B. 2000. Ürün İşlemede Image Analiz Tekniğinin Kullanımı. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran 2000, S: 314-318, Erzurum.
- Taşeri, L., Eker, B. ve Aydoğdu, B. 2000. Domateslerin Rengine Göre Sınıflandırılmasında Bilgisayarın Kullanımı. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran 2000, S: 309-311, Erzurum.
- Vursavuş, K. ve Özgüven, F. 2001. Elmaların Hasat Sonrası Zedelenmelerine İlişkin Çarpma Parametrelerinin ve Zedelenme Hacmi Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül 2001, S: 535-542, Şanlıurfa.
- Vursavuş, K. ve Özgüven, F. 2000. Çarpma Durumunda Elmanın Fiziko-Geometrik Özelliklerinin Mekanik Zedelenme Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran 2000, S: 489-494, Erzurum.
- Yılmaz, Ş. ve Başçetinçelik, A. 2003. Sera Ortamında Bitki Gelişiminde Görüntü İşleme Yöntemlerinin Kullanılmasına İlişkin Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3-5 Eylül 2003, S: 376-382, Konya.
- Yurtlu, Y. B. ve Erdoğan, D. 2003. Armut ve Elma Çeşitlerinde Depolama Süresinin Bazı Mekanik Özelliklere ve Zedelenme Duyarlılığına Etkisinin İncelenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3-5 Eylül 2003, S: 310-318, Konya.





TEŞEKKÜR EDER  
SAYGILARIMI SUNARIM.

Hazırlayan: Doç. Dr. Abdullah BEYAZ