



UŞAK ÜNİVERSİTESİ

"Akılin ve Bilimin Dizğında Saygın Bir Üniversite"



akademik bilişim

2012 | 1-3 Şubat 2012
Uşak Üniversitesi

GÖRÜNTÜ İŞLEME, TEKNOLOJİLER VE UYGULAMALARI

Mehmet Karakoç

Ege Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

İÇERİK (1. Bölüm)

1. GİRİŞ

1.1. Literatür Taramaları

2. GÖRÜNTÜ İŞLEME

2.1. Görüntü

2.2. Görüntü Yakalama

2.3. Sayısal Görüntü

2.4. Sayısal Görüntü Nitelikleri

2.5. Görüntü İşleme Adımları

2.6. Görüntü İşlemede Kullanılan Temel Yöntemler

2.7. Görüntü İşleme Teknikleri

2.8. Görüntü İşleme Algoritmaları: Bir Sınıflandırma

2.9. Görüntü ve Görüntü İşleme: Görüntü İşlemenin Temelleri

2.10. Görüntü İşleme Uygulama Alanları ve Görüntü İşleme ile Neler Yapılabilir?

2.11. Görüntü Formatları

İÇERİK (2. Bölüm)

- Masaüstü Tabanlı Uygulamalar
- Görüntü İşleme ve İnternet
- Masaüstü Uygulamalarına Alternatifler - I
- Online Resim Düzenleme ve Görüntü İşleme Araçları ile Neler Yapılabilir?
- Masaüstü Uygulamalarına Alternatifler - II
- Web'de Görüntü İşlemenin Kapsamı ve Uygulama Alanları
- Görüntü İşleme ile İnternet Üzerinde Yapılabilecek Çalışmalar
- (Örnek Uygulamalar + Örnek Videolar): (Demolar + Çalışmalar)
 - Masaüstünde veya İnternet Üzerinde Görüntü İşleme
- Web'de Görüntü İşleme
- Görüntü İşleme için Hazır Arayüzler ve Bir Görüntü Nasıl İşlenir?
 - Görüntü İşleme Araçları, Ortamlar ve Teknolojiler
- Neden Görüntü İşleme ve Neden İnternet Üzerinde?

İÇERİK (3. Bölüm)

- İleri Görüntü İşleme Teknikleri - Görüntü Eşleme: Şablon Eşleme
- Şablon Eşleme Nedir?
- Kullanım Örnekleri
- Şablon Eşleme Uygulama Alanları ve Yapılabilecek Çalışmalar
- Örnekler
- İlave Literatür
- Ek Olarak
- Seminer Kapsamında Tartışılacak Konular !!
- Seminer Sonu Projesi
- Sonuçlar

Seminer: I. Bölüm

Görüntü İşleme

(Image Processing)

“Görüntü İşleme (GI), girişin bir görüntü olduğu sinyal işleme formudur.” [Wikipedia]

- Bir görüntü < Bir sinyal
- Sinyal İşleme > Görüntü İşleme

- Görüntü:
 - Herhangi bir sahne ya da nesne olmak zorunda değildir.
 - Fotoğraflar ya da video görüntüleri (frame)
 - Bilgisayar ortamında manuel ya da otomatik olarak yaratılan görüntüler de olabilir.
 - Bilgisayar ortamında üretilmiş gerçekçi görüntüler (Realistic computer generated images): Bilgisayar Grafikleri (Computer Graphics)
- Çıkış:
 - Bir görüntü olmak zorunda değildir.
 - Görüntüye ilişkin özellik kümesi ya da parametreler
 - Görüntü işlemenin hedefi sıkılıkla **öznitelik çıkarımı**dır (feature extraction).

Görüntü İşlemede Zorluklar

- Görüntü sinyali pek çok durumda gürültüden etkilenebilir:
 - Objektif bozulmaları (Lens distortions)
 - Işıklandırma durumları (Lighting conditions)
 - Sensör termal gürültü (Sensor thermal noise)
 - Hareket bulanıklığı (Motion blur)
 - Sıkıştırma problemleri (Compression artifacts)
 - ...

1. Giriş - I

Görüntü işleme hangi konularda uygulama alanı bulabilmektedir?

- Yapay Sinir Ağları
- Dalgacık Dönüşümü
- Markov Rasgele Alan Süzgeçleri
- İteratif Hücresel Resim İşleme Algoritması
- Yönlendirme Süzgeçleri
- Genetik Algoritma
- Görüntü İletimi
- Bulanık Mantık

1. Giriş - II

Görüntü işleme hangi alanlarda kullanılmaktadır?

- Askeri Endüstri (denizaltı sonic dalga taramaları), sualtı görüntüleme
- Güvenlik, kriminal laboratuarlar
- Tıp
 - Tümör, damar gibi yapıların belirginleştirilmesi, Tomografi, Ultrason
- Robotik, trafik, astronomi, radar, gazete ve fotoğraf endüstrisi uygulamaları
- Hayvancılık (sığır eti kalite tayini), petrol arama
- Fizik, sanat, biyomedikal alanları
- Uzaktan algılama uygulamaları
 - Uydu görüntülerini üzerinde nüfus yoğunluğu, yerleşim yerleri, çevre kirliliği ve benzeri çevresel şartların tespiti
- Uydu görüntülerini üzerinde hava gözlem ve tahmin uygulamaları

1.1. Literatür Taramaları

- [1] Haber Videolarının Görüntü İşleme Yöntemleri ile Haberlere Bölütlenmesi
- [2] Kamera Kullanılarak Görüntü İşleme Yoluyla Gerçek Zamanlı Güvenlik Uygulaması
- [3] Kamera ile Görüntü İşleme Teknikleriyle Malzeme Tane Büyüklüğü Analizi
- [4] Görüntü İşleme ile İki Boyutlu Cisimlerden Grafik Modeller için Veri Eldesi

Haber Videolarının Görüntü İşleme Yöntemleri ile Haberlere Bölütlenmesi (1)

Yıldız Teknik Üniversitesi FBE Y.L. Tezi Bilgisayar Müh. A.B.D.

- Rajab Davudov - Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elif Karslıgil

Bu çalışmada haber programları şu yapıya göre bölütlendirilmiştir:

- spikerin haber hakkında bilgi vermesinin ardından habere ait görüntülerin gösterilmesi
 - aynı haberle ilgili başka bir alt konu için veya yeni bir haber ile ilgili açıklama yapmak üzere tekrar spikerin görüntülenmesi
 - spikerin görüldüğü çerçevelerde her kanal için ekranın alt bölümünde, yeri sabit olacak şekilde haber başlığının yer alması
-
- Farklı aşamalarda, ardışık sahneler arasında ortak özellikler bulunduğuunda bu sahneler birleştirilerek tek sahne hâline getirilmiştir.

Kamera Kullanılarak Görüntü İşleme Yoluyla Gerçek Zamanlı Güvenlik Uygulaması (2)

Haliç Üniversitesi FBE Y.L. Tezi Bilgisayar Müh. A.B.D.

- Atınç Yılmaz - Danışman: Prof. Dr. Ali Okatan

Bu çalışmada hareketin analizi için kullanılan yöntemler şunlardır:

- Arka Plan Farkı Yöntemleri
 - İstatistiksel Yöntemler
-
- Uygulamada görüntüler arasında piksel farkları karşılaştırılarak gerçek zamanlı bir güvenlik uygulaması gerçekleştirılmıştır.

Kamera ile Görüntü İşleme Teknikleriyle Malzeme Tane Büyüklüğü Analizi (3)

Gazi Üniversitesi FBE Y.L. Tezi Makine Müh. A.B.D.

- Hikmet Bal - Danışman: Prof. Dr. Mehmet Eroğlu

Bu tezde işlemler için uygulanan görüntü işleme teknikleri şunlardır:

- görüntü iyileştirme, filtreleme, yapısal düzenleme, bölümlendirme

Sonuçlar:

1. muntazam aydınlatmanın bölümlendirmede görüntü için en etken resim özelliği olması
2. görüntü çözünürlüğünün uygulamaya göre önem taşımı
3. görüntü tanıma işleminde yapısal özelliklerin seçici olması
4. görüntüsü alınan malzemeye uygulanacak örnek hazırlama işlemlerinin belirlenmek istenen özelliklerin doğruluğunu doğrudan etkilemesi

Görüntü İşleme ile İki Boyutlu Cisimlerden Grafik Modeller için Veri Eldesi (4)

Yıldız Teknik Üniversitesi FBE Y.L. Tezi

Makine Müh. A.B.D. İmal Usulleri Programı

- Kerem Asmaz - Danışman: Prof. Dr. Erhan Altan

Bu çalışmada iki boyutlu numuneler için şu görüntüler kullanılmıştır:

- dijital fotoğraf makinesiyle çekilen görüntüler
- tarayıcıdan elde edilen görüntüler

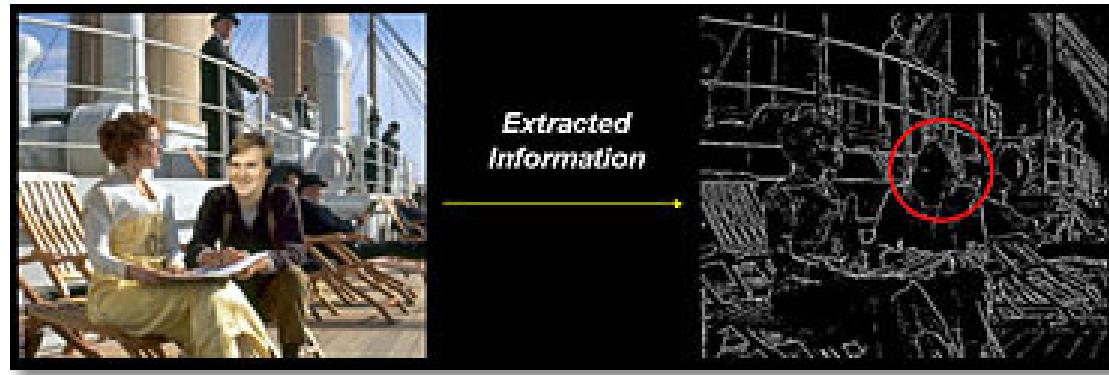
Yöntemin sonuçları:

1. iki boyutlu parçaların tanımlanması
2. sınırların çıkarılması
3. boyut ölçümü

Görüntü İşleme Örnekleri - I

I.1: Sahte görüntülerin tespiti

(Detecting fake images)



- Bir görüntüden orijinal görüntünün kenar bilgisini içeren veri çıkarılabilir.

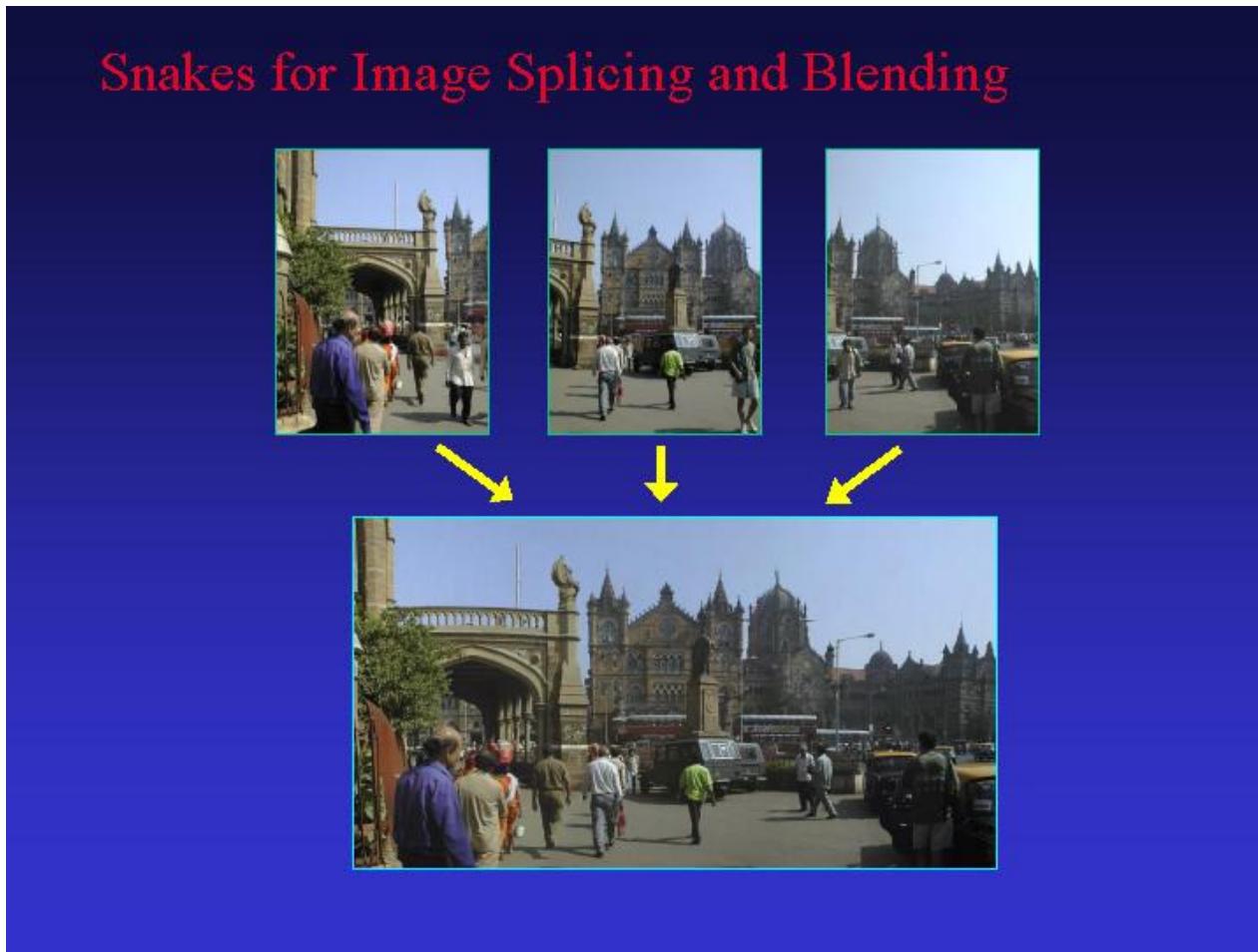
I.2: Parçalama ve Harmanlama - I

(Splicing and Blending)

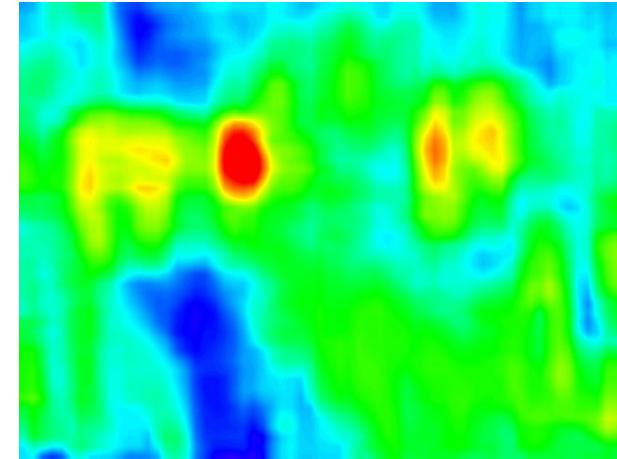
- Birden fazla görüntünün tek bir görüntüyü oluşturması
 - Girdi:
 - Birçok görüntü
 - Çıkış:
 - Yeni oluşan tek görüntü
 - Örneğin kuşbakışı ya da geniş bakış açılı (Panoramic)

I.2: Parçalama ve Harmanlama - II

(Splicing and Blending)



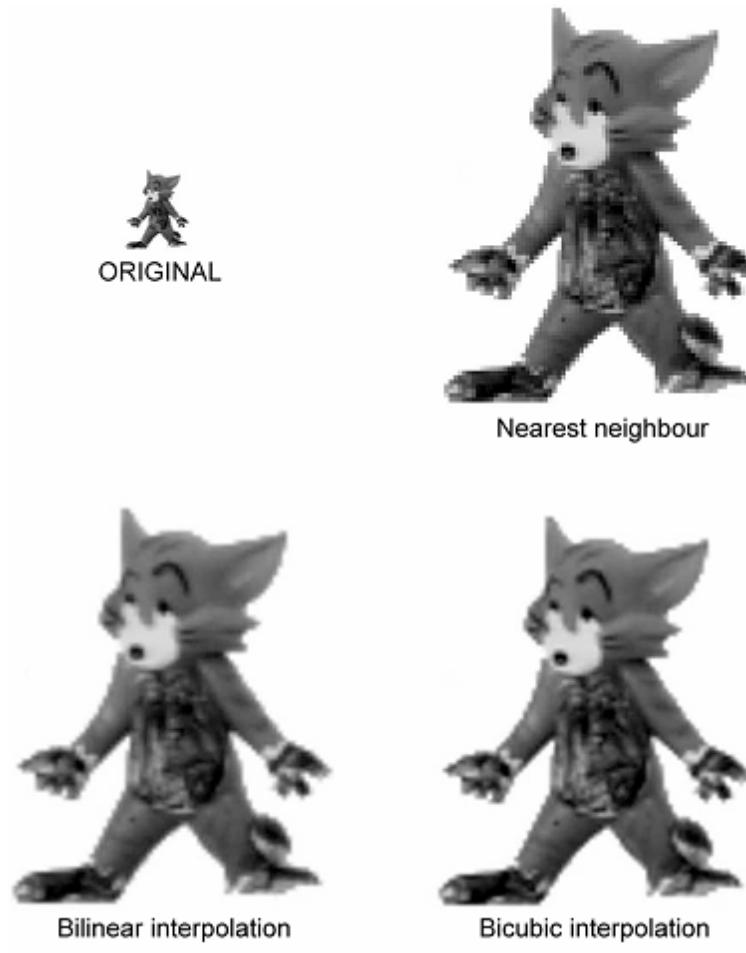
I.3: jet renk haritalama (jet color map)



- Yaygın olarak kullanılan bir yöntem:
 - Gri seviyeli görüntüleri piksel yoğunluklarını renkli bir tona haritalayarak yeniden sunmak.

Yoğunluk: Renk değeri

I.4: Görüntü Boyutlandırma (Image Resizing)



I.5: Kenar Tespitinin Anjiyogram Örneği (Angiogram Example of Edge Detection)



Şekil: Bir damarın kenarının bulunması

- <http://math.berkeley.edu/~sethian/2006/>
 - Applications/Medical_Imaging/artery.html by J.A. Sethian.

Uygulama Alanları - I

- Görüntü İşleme Sistemleri ve Uygulamaları
 - Eğlence, iş, ticaret, sanat, mühendislik ve bilim ...
- Devasa boyutta görüntü koleksiyonları
- Görüntü Anlama
(Image Understanding)
 - Yüksek seviye sorgulamada, etkili ve verimli görüntü ve video erişimi için düşük seviye öznitelikler yeterli midir?
- Webi Arama
(Searching the Web)
- İndeksleme Şemaları
(Indexing Schemes)
- Nesne Tanıma
(Object Recognition)
- Şekil İşleme
(Shape Processing)
- Uygunluk (ilişki) geribildirimi
(Relevance feedback)
- Düzgünleştirme ve Gürültü Giderme
(Smoothing and Noise Removal)

Uygulama Alanları - II

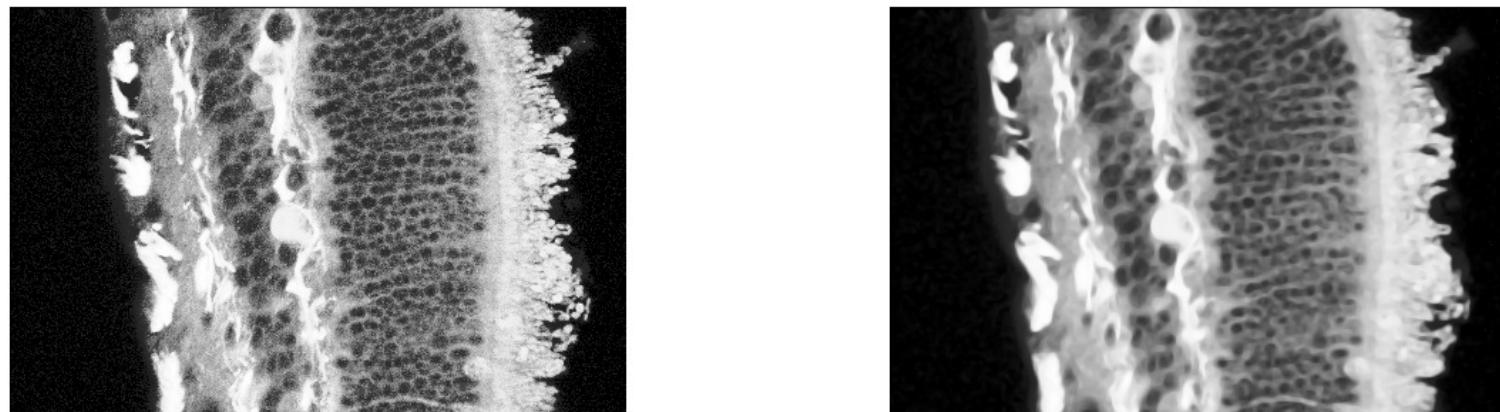
- İçerik Tabanlı Erişim
(Content-Based Retrieval)
- Materyallerin tanınması
(The recognition of materials)
- Görüntü ve Video Veri
Tabanları ve Erişim Sistemleri
(Image and Video Databases and
Retrieval Systems)
- Videolardaki Sahnelere Erişim
(Retrieving Scenes in Videos)
- Görsel veri modelleme
(Visual data modeling)
- Resimsel bilginin
görselleştirilmesi
(Visualizing pictorial information)
- Görsel bilgiye erişim
(Delivery of visual information)
- Görsel Algılama
(Visual Perception)
- Öznitelik Çıkarımı
(Feature Extraction)

Uygulama Alanları - III

- Veri tabanı indeksleme, görselleştirme, sorgulama, vb.
(Database indexing, visualization, querying, etc.)
- Anlam tabanlı erişim
(Semantic-based retrieval)
- Sıkıştırma - Film Animasyonu
(Compression - Movie Animation)
- Kenar Tespiti ve Sınırlar
(Edge Detection and Contours)
- Video Bölütlenme
(Video Segmentation)
- Resmi Yeniden Sunma
(Picture Representation)
- Hareket İzleme
(Motion Tracking)
- Şekil, desen, renk ve konum eşleme
(Shape, texture, color, and lay-out matching)

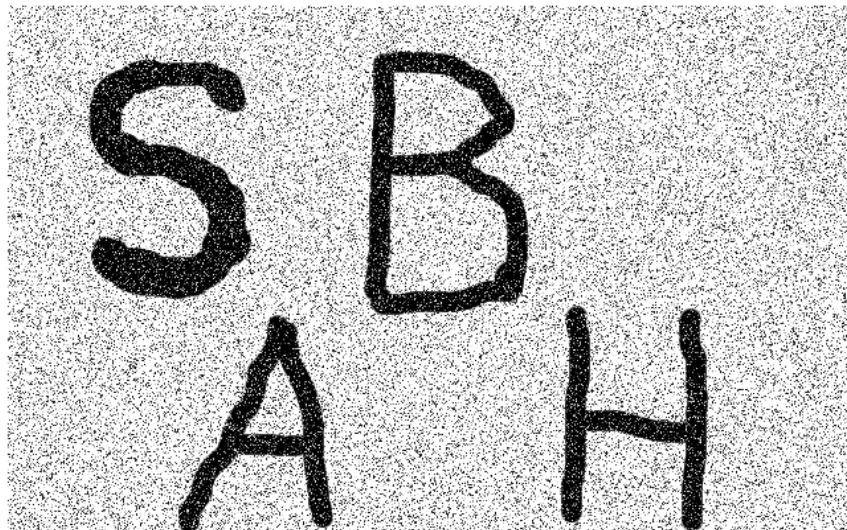
Görüntü İşleme Örnekleri - II

II.1: Bir retina resmi ile örnek (Example with a picture of the retina)

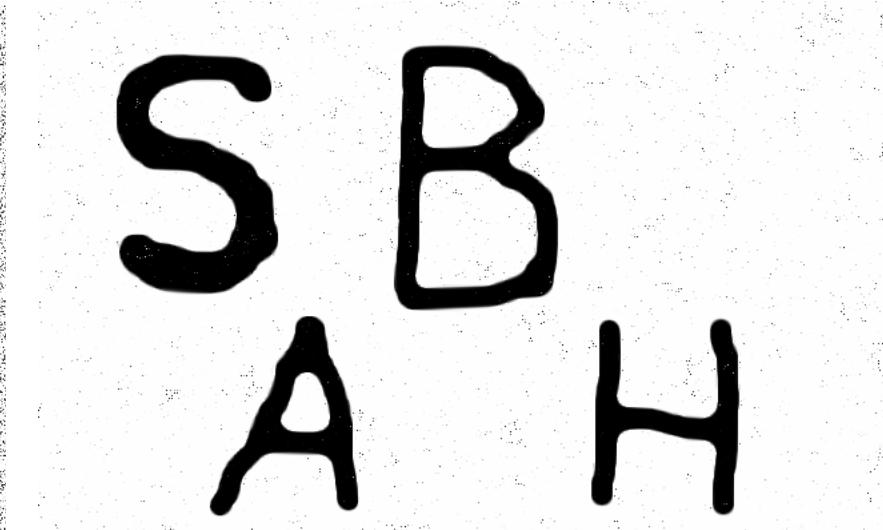


Şekil: Bir retinayı düzgünleştirmek (Smoothing a retina)

II.2: $F_{min}=max$ kullanarak gürültü giderme örneği

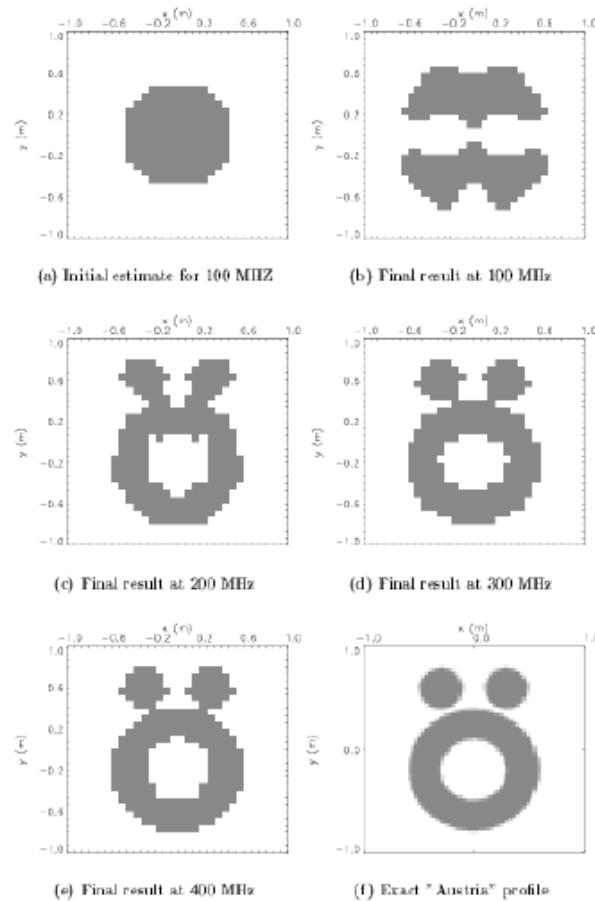


Şekil: 25% gürültülü harfler



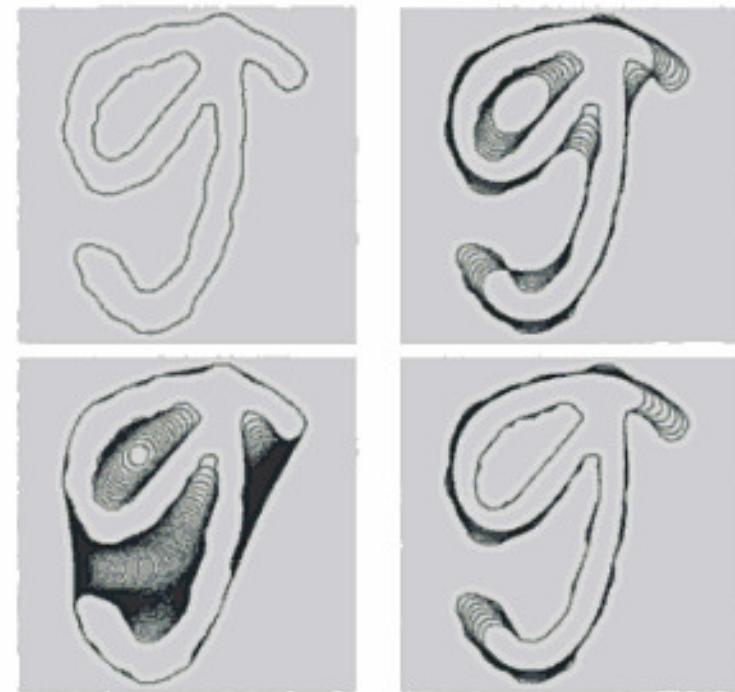
Şekil: Düzgünleştirilen harfler

II.3: Dorn & Lesselier, 2006



II.4: Image Recognition from Sethian, "Level Set Methods and Fast Marching Methods", 1996

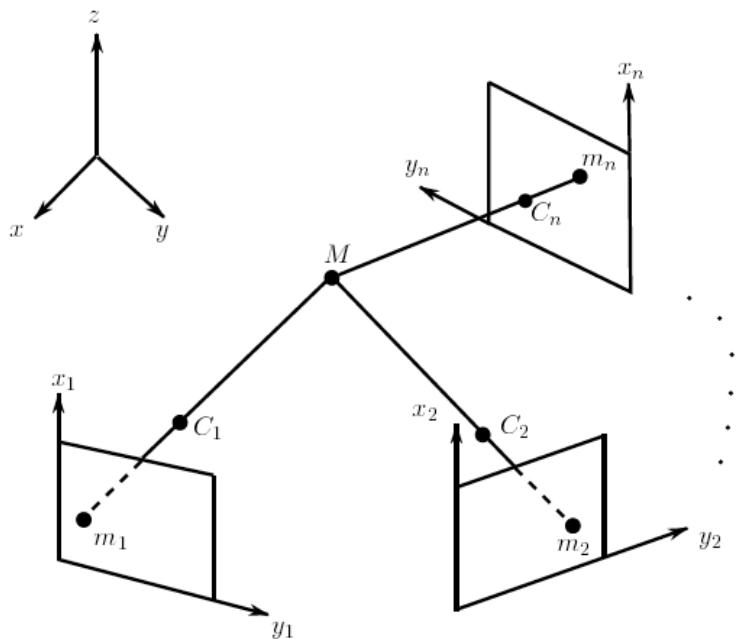
- Ters görüntü problemini
(the inverse image problem)
sinir ağlarıyla (neural networks)
birleştirmek ve görüntü
tanımlama ile şekil tanıma
işlemlerinin sağlanması



Şekil: Farklı durumlarda sayısal karışıklıklar

- Harfi tanımda ilgili veri tabanındaki karışıklıkları karşılaştırmak gereklidir.

II:5. Stereo Problem



- Amaç:
 - Bir nesnenin farklı yön ve açılarda çok sayıda görüntüsünü almak ve ardından
 - 3 boyutlu bir modelde yüzeyi yeniden oluşturmak

Şekil: Aynı noktanın (M) farklı görüntümleri

Bir resim binlerce kelime değerinde olabilir!

Görüntüler ve videolar,
görsel bilgi sistemlerinde ([visual information systems](#)) ve
çoklu ortamda ([multimedia](#)) çok önemli bir rol oynamaktadır.

Çeşitli Resimler

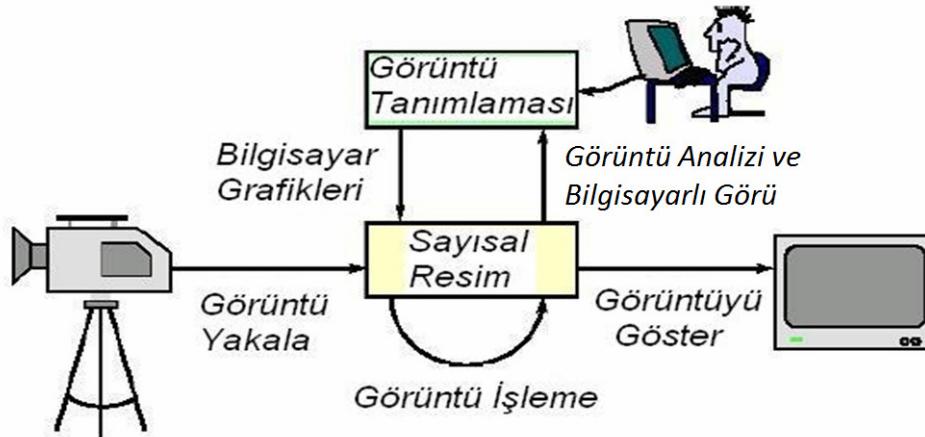


03/02/2012

Google Images

32

2. Görüntü İşleme

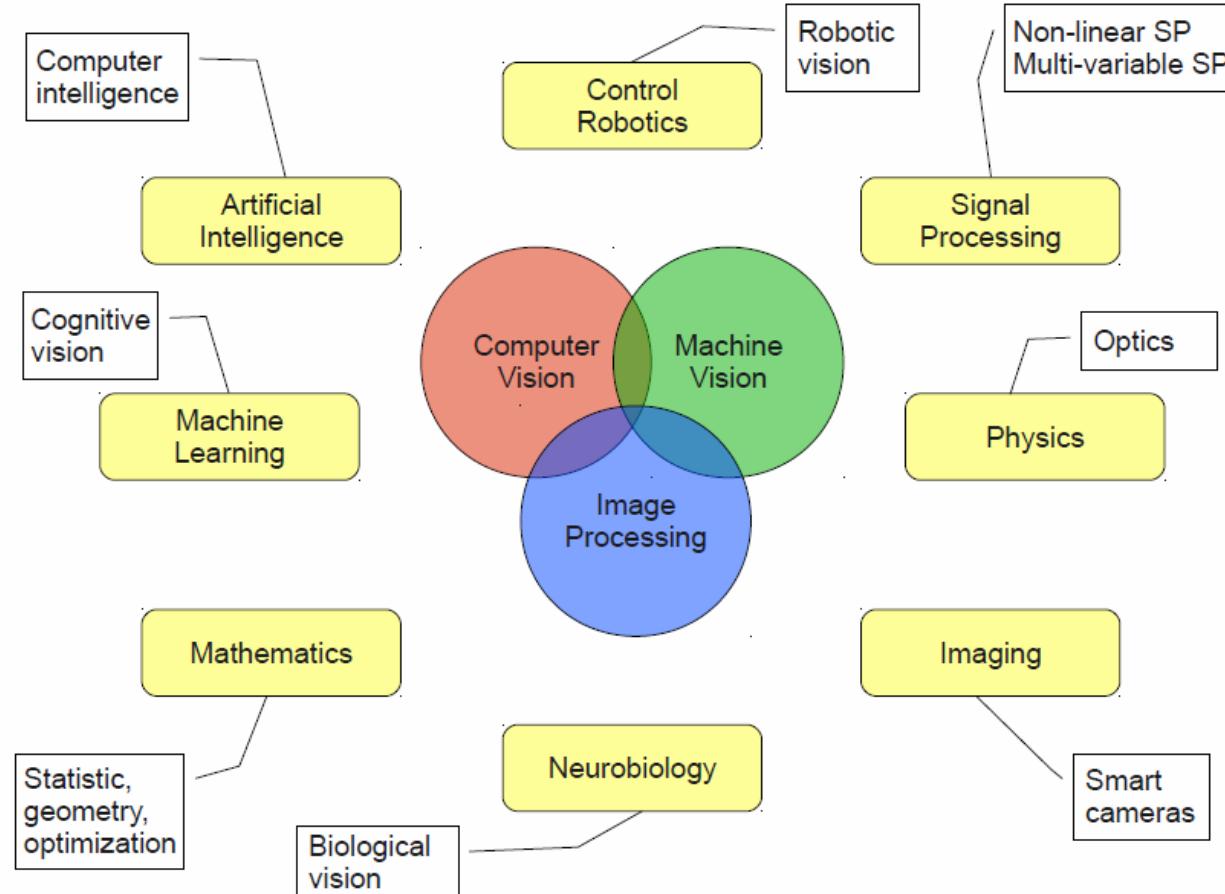


Şekil: Bir görüntü işleme sistem yapısının blok şeması

- Görüntü işleme, sinyal işleme kapsamında yer alan ve hızlı gelişen önemli bir alandır.
- Görüntü işleme, sayısal bir resim hâline getirilmiş olan gerçek yaşamdaki görüntülerin bir giriş resmi olarak işlenerek o resmin özelliklerinin ve görüntüsünün değiştirilmesi sonucunda yeni bir resim oluşturulmasıdır.

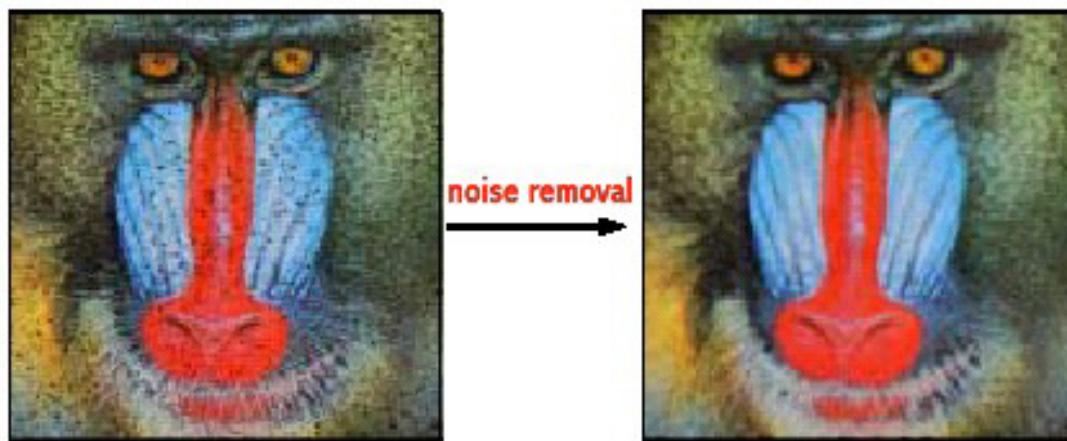
Görüntü İşleme

(Image Processing)



Görüntü İşlemenin Yararları (1)

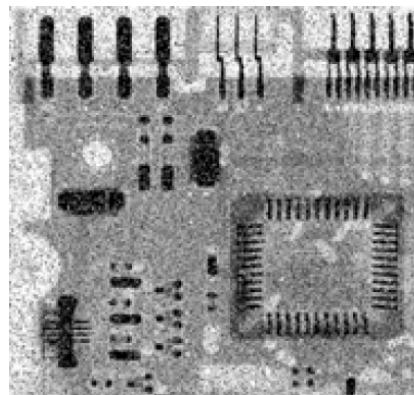
- Resimlerin analog ortamlardan sayısal ortamlara geçirilmesi süreci sonrasında yeni oluşan görüntü, bozukluk içerir ve bu durum **gürültü** (**noise**) olarak adlandırılır.
- Aşağıda görüldüğü üzere görüntü işleme bu bozuklukları gidermek için kullanılabilir.



Şekil: Sayısal ortama geçirilen gürültülü görüntü (solda) ve gürültü temizleme sonrasında gürültülerini giderilmiş gürültüsüz görüntü (sağda)

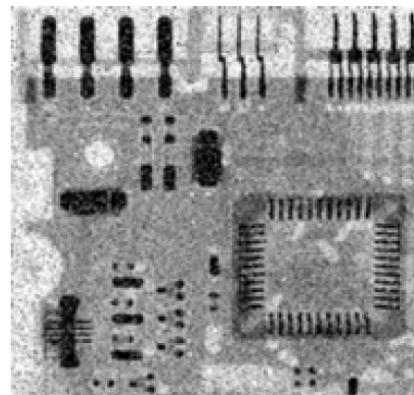
Görüntüyü Gürültüden Arındırma (Image Denoising)

Image with Salt&Pepper Noise



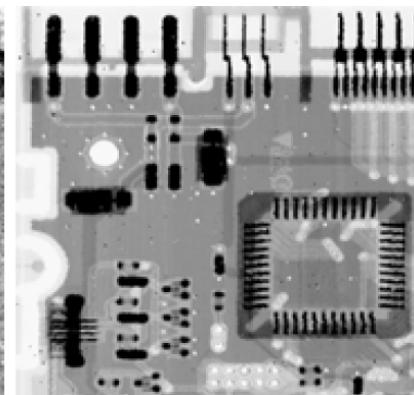
1

Low Pass Filtered Image



2

Median Filtered Image



3

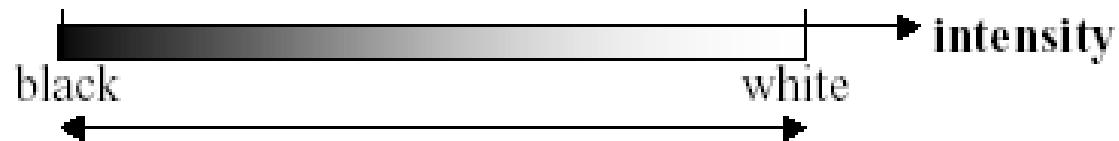
[1] Tuz ve biber gürültüsü

[2] 3×3 ortalama maske (averaging mask) ile gürültü indirgeme

[3] 3×3 ortanca filtre (median filter) ile gürültü indirgeme

Görüntü İşleme

- İnsan gözü, aşağıdaki gri düzeyleri geçişleri arasından yaklaşık 100 tane bölgeyi birbirinden ayırt edebilir.
- Siyah renk değeri ve beyaz renk değeri ile aradaki tüm gri renk değerleri **yöğunluk** olarak adlandırılır ve bu geçiş aşağıda verilmiştir.



Görüntünün Netleştirilmesi

- Histogram kavramı, görüntünün içeriği piksel değerlerinin ağırlığını belirten grafiksel bir gösterimdir. Görüntü işlemede histogramlar kullanılarak resim daha belirgin hâle getirilebilir.
- Daha net bir görüntü için histogramın daha ayrık ve düzgün bir yapıya gelmesi sağlanmalıdır. Bu işleme **histogram eşitleme** (**histogram equalisation**) denir.

Bu işlem, $f: \mathbf{I}_l(\mathbf{p}) \rightarrow \mathbf{I}_{eq}(\mathbf{p})$ $f(a) = \sum_{r=1}^d \frac{n_l(r)}{N}$ formülü ile ifade edilir.

$n_l(r)$ fonksiyonu yoğunluğu r olan piksel sayısı, N ise toplam piksel sayısıdır.

Histogram Eşitleme (1)

(Histogram Equalization)

- Sol alttaki şekilde birçok değer içeren dağınık bir piksel dağılımı vardır.



Original Image



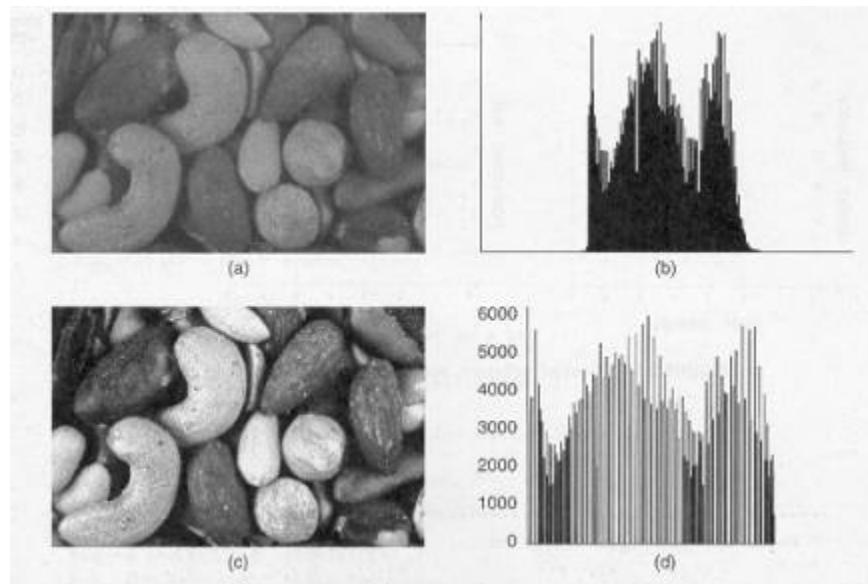
Image after
histogram equalisation

- Sağ üstteki resim ise histogram eşitleme ile netleştirilen görüntüdür.

Histogram Eşitleme (2)

(Histogram Equalization)

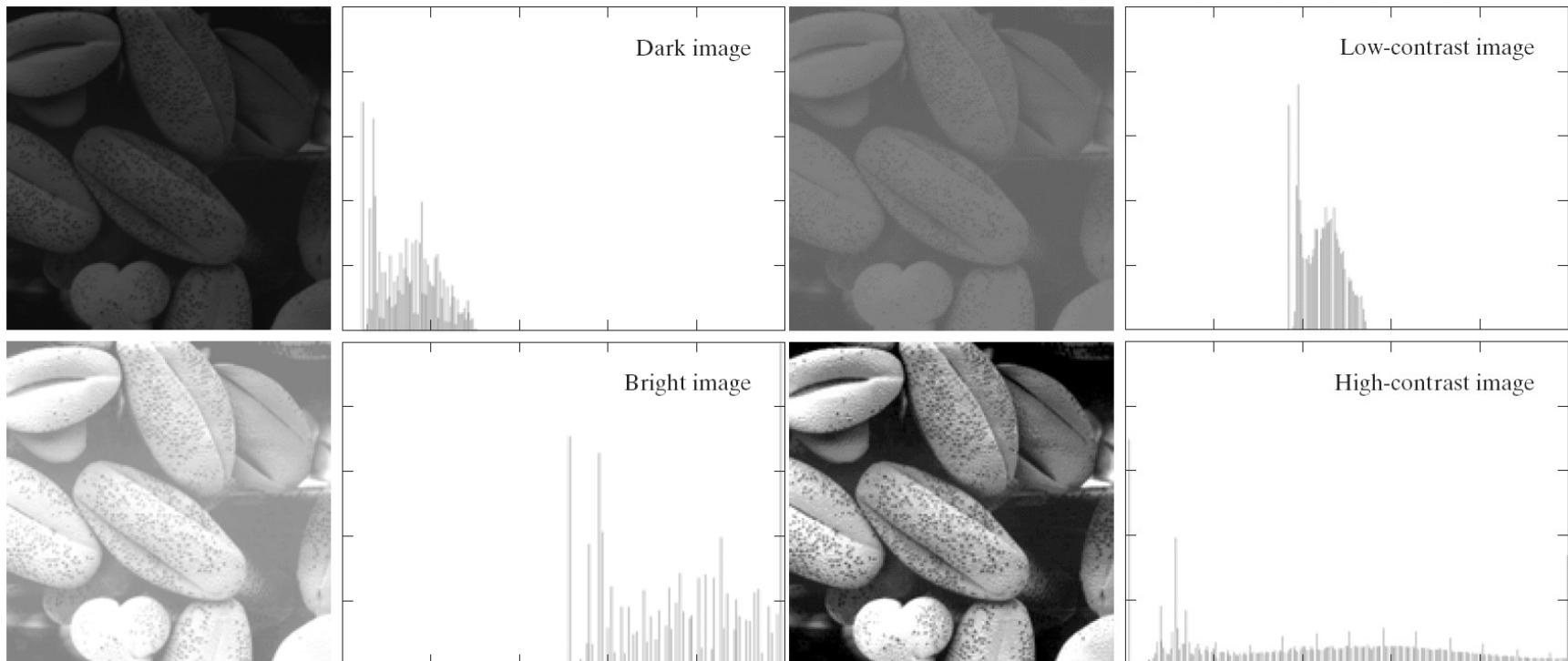
Aşağıda histogram eşitleme öncesindeki ve sonrasındaki görüntüler ile histogramları görülmektedir.



Şekil: Görüntü işlemede histogram yardımıyla resmin belirginleştirilmesi

Histogram Eşitleme (3)

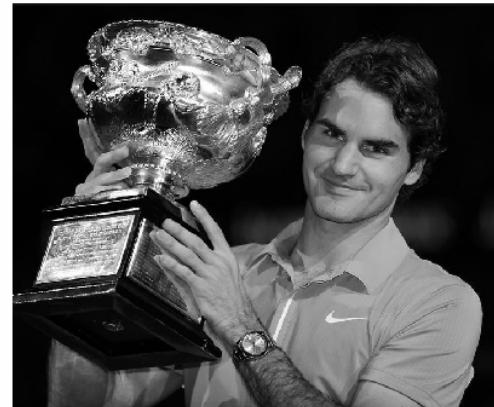
(Histogram Equalization)



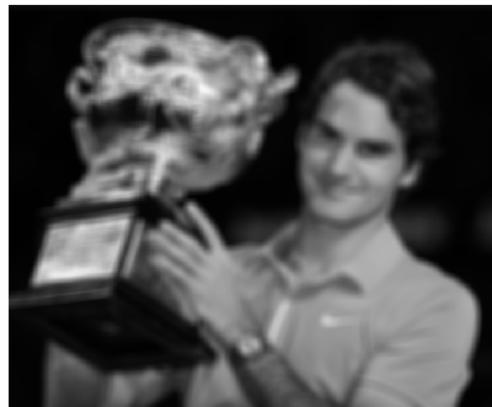
- Üstte, soldan sağa yukarıdan aşağıya sırasıyla, koyu, düşük kontrast (zıtlık), açık (parlak) ve yüksek kontrast görüntüler yer almaktadır.

Görüntü Netleştirme (Image Deblurring)

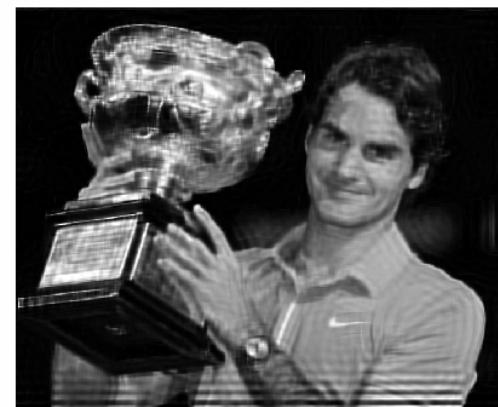
Original Image



Blurred Image



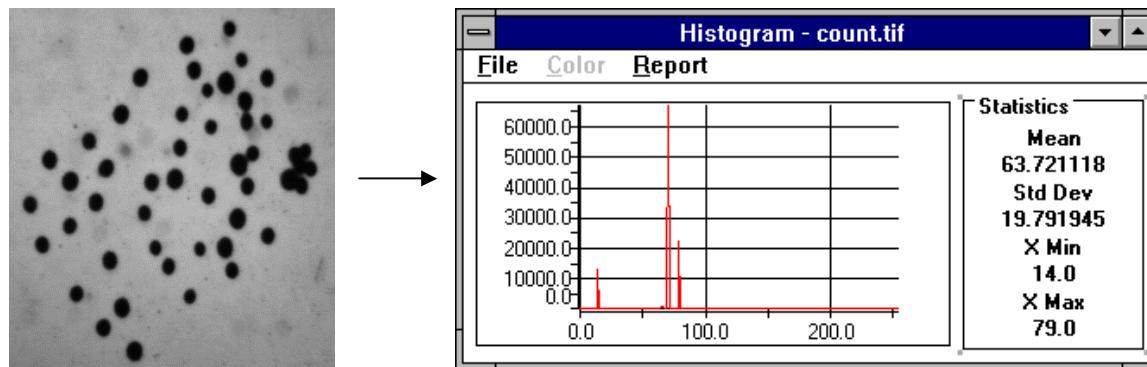
Deblurred Image



- En üstte orijinal görüntü ve aşağısında solda bulanık, sağda ise bulanıklığın giderildiği görüntü.

Görüntü İşlemenin Yararları (2)

- Resimler faydalı işler için işlenir.

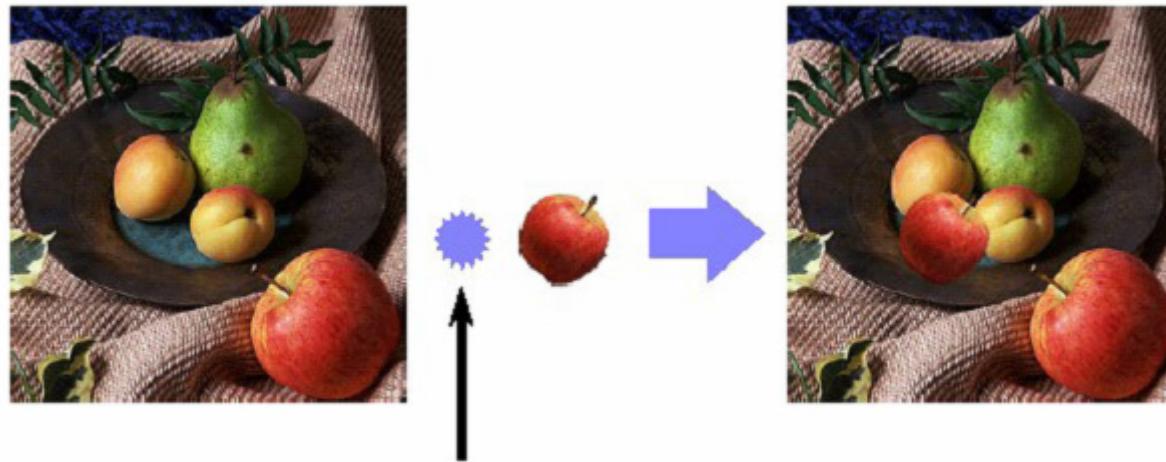


- Bir görüntüdeki kan sayısını saymak
- Zarların üzerinden Zip-Kodun okunması

İki Resmi Birleştirmek

(Merging Two Images)

İki resmi birleştirmek için bir resimdeki seçilen pikseller diğerine kopyalanır.



Aradaki bu işlemci neyi gerçekleştiriyor?

Görüntüde Alan Bulma

(Finding an Area in an Image)

Bir görüntü parçasının diğer görüntüdeki yerinin araştırılması işlemine **görüntü eşleme** adı verilir.



Şablon Tabanlı Yaklaşım

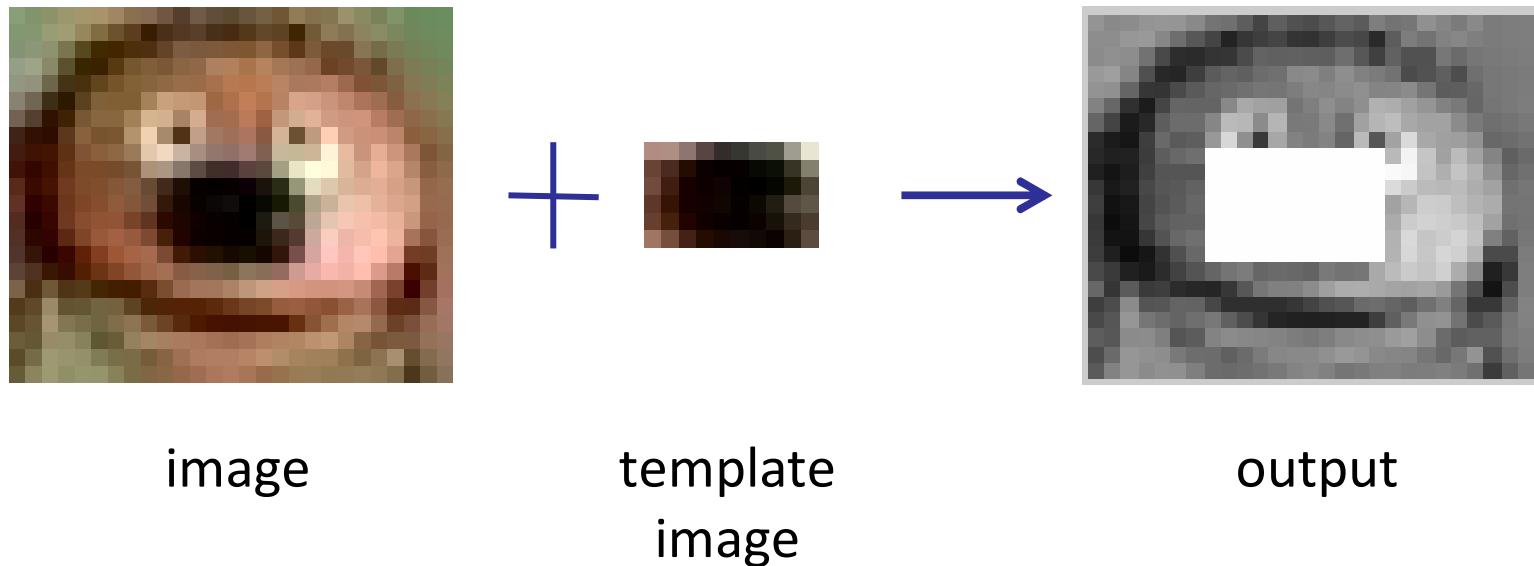
(Template Based Approach)



Matlab Örneği - I

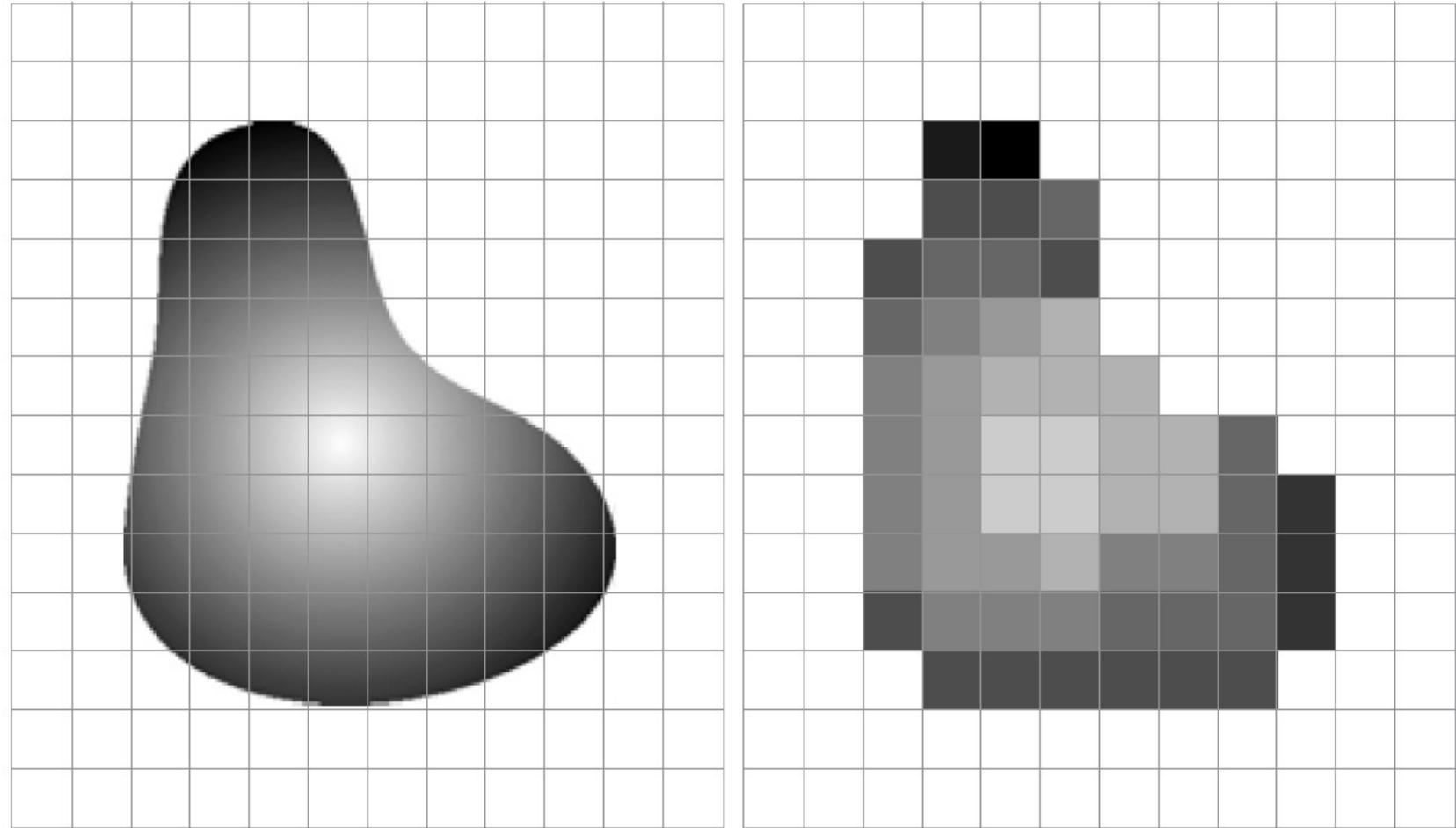
```
[m,n] = size(template);
[x,y] = size(image);
xFound = 0;
yFound = 0;
for i=1:(x-m)
    for j=1:(y-n)
        difference=0;
        for k=1:m
            for t=1:n
                template_pixel = template(k,t);
                image_pixel = image(k+i,t+j);
                difference = difference + abs(image_pixel-template_pixel);
            end
        end
        if (minDifference>difference)
            minDifference=difference;
            xFound = i;
            yFound = j;
        end
    end
end
```

Matlab Örneği - II



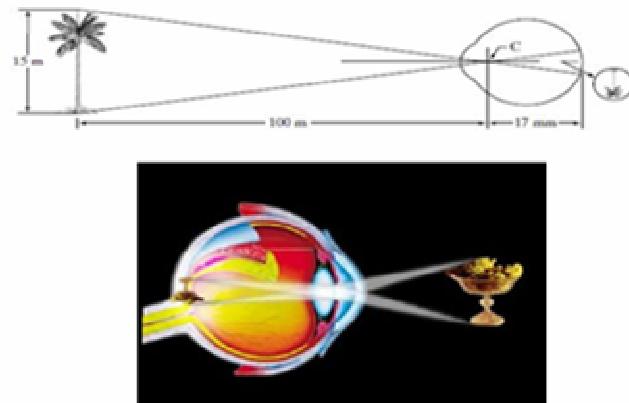
- Yukarıda soldan sağa sırasıyla, görüntü, şablon görüntü ve sonuç görüntü verilmiştir.
 - Sonuç görüntüde, şablon görüntünün yer aldığı kısım beyaz olarak görüntülenmiştir.

İki Boyutlu Örnekleme (Sampling in 2D)



2.1. Görüntü

- Görüntü, gerçek yaşamdaki üç boyutlu nesnelerden oluşan bir sahnenin basit iki değişkenli bir fonksiyon olarak tanımlanmasıdır.
- Başka bir deyişle görüntü, üç boyutlu görünümün iki boyut üzerindeki haritası olarak tarif edilebilir. Görüntü oluşumunun resmedilmesi aşağıda verilmiştir.



Şekil: Görüntünün gözde oluşumu

2.1. Görüntü

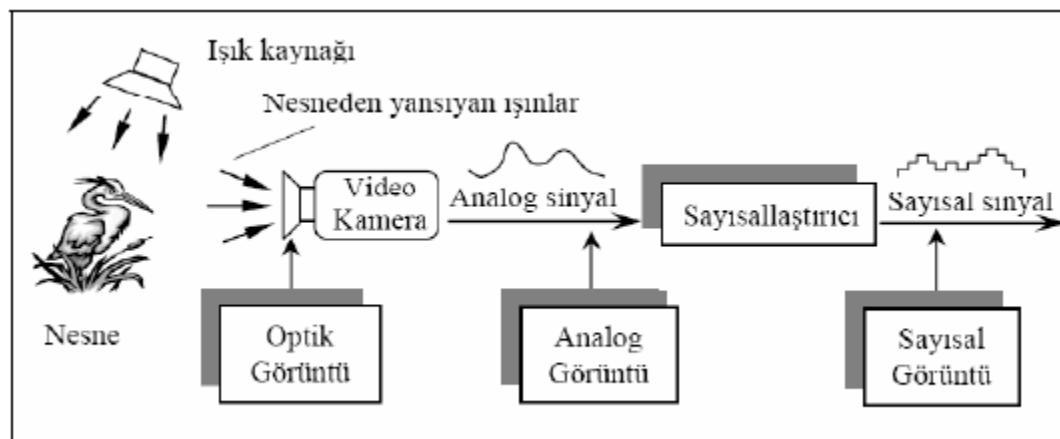
- Bir görüntü
 - Tek bir görüntü, örnek veya şablon görüntü
 - Görüntü klasörü ya da görüntü veri tabanı
 - Çizim, el çizimi, taslak ya da görüntü parçası
 - CAD modeli, vb.
- Bu görüntüler,
 - bilgisayar ortamına aktarılan (gerçek dünya görüntüsü) ya da
 - bilgisayar ortamında hazırlanan görüntüler olabilirler.
- Bir görüntü, elemanları *gerçek* değerler olan 3D bir **matristir**.
- Matris boyutları, görüntü için **genişlik**, **yükseklik** ve **kanal sayısı** (1 - 4) değerleridir.
- Matris değerlerinin tipi (int, float) görüntünün **derinliğini** (8 bit, 32 bit) ifade eder.
- Bir görüntü için **üst veri** ve **görsel nitelikler** söz konusudur.

2.2. Görüntü Yakalama

- Görüntü yakalama, gerçek yaşamdaki bir nesne için herhangi bir sahnenin fotoğraf makinesi veya kamera gibi donanımlarla fotoğrafının çekilmesidir. Görüntü yakalama, film ve benzeri hareketli görüntülerden programlar aracılığıyla da gerçekleştirilebilir.
- Klavyedeki ‘Print Screen’ tuşuna basmak suretiyle ekran görüntüsünü hafızaya almak.

2.3. Sayısal Görüntü

- Sayısal görüntü, sayısal değerlerden oluşan ve bilgisayar ortamında görüntülenebilen görüntü olup oluşturulma aşamaları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

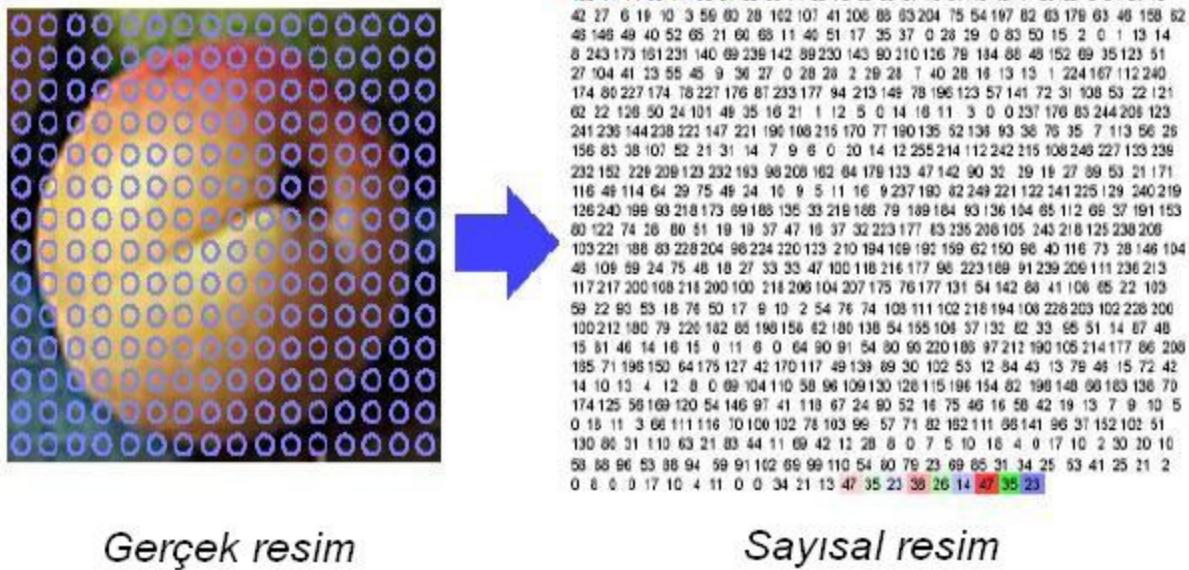


2.3. Sayısal Görüntü

- $I(x, y)$ gibi bir fonksiyonla temsil edilen analog bir görüntü veya resimde
 - 'I' bir şiddet birimi (örneğin parlaklık),
 - x ve y ise görüntünün yatay ve dikey eksendeki koordinatlarına karşı düşen değişkenlerdir.
- Sayısal görüntü ise, bu analog görüntünün M sütun ve N satırından oluşan şekilde örneklenmesi sonucu elde edilir.
- Satır ve sütunun kesiştiği her bölgeye **piksel** adı verilir.
- Sonuç olarak, sayısal görüntüye çevrilen resimde $N \times M$ adet piksel bulunur.

2.3. Sayısal Görüntü

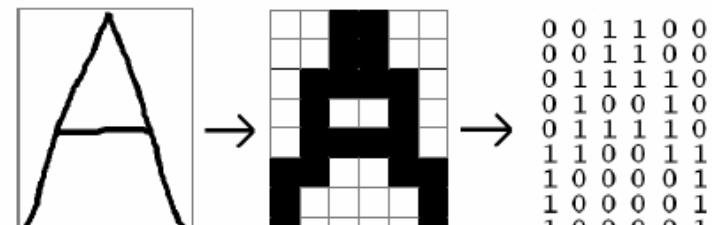
- Analog bir görüntü ve bu görüntünün örneklenmesi ile elde edilen sayısal görüntünün matrisel içeriği aşağıdaki şekilde verilmiştir.



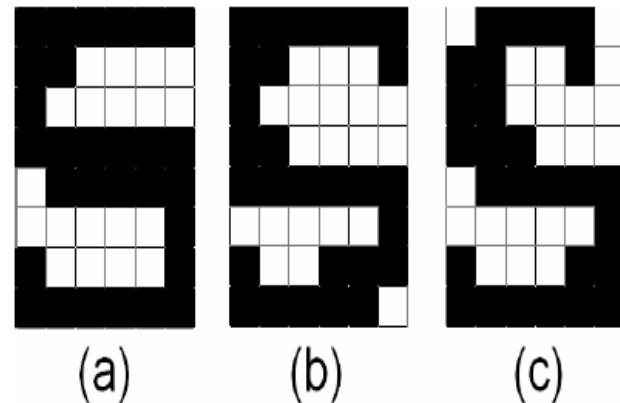
2.3. Sayısal Görüntü

- Görsel karakterlerin sayısallaştırılması

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	



(a) (b) (c)

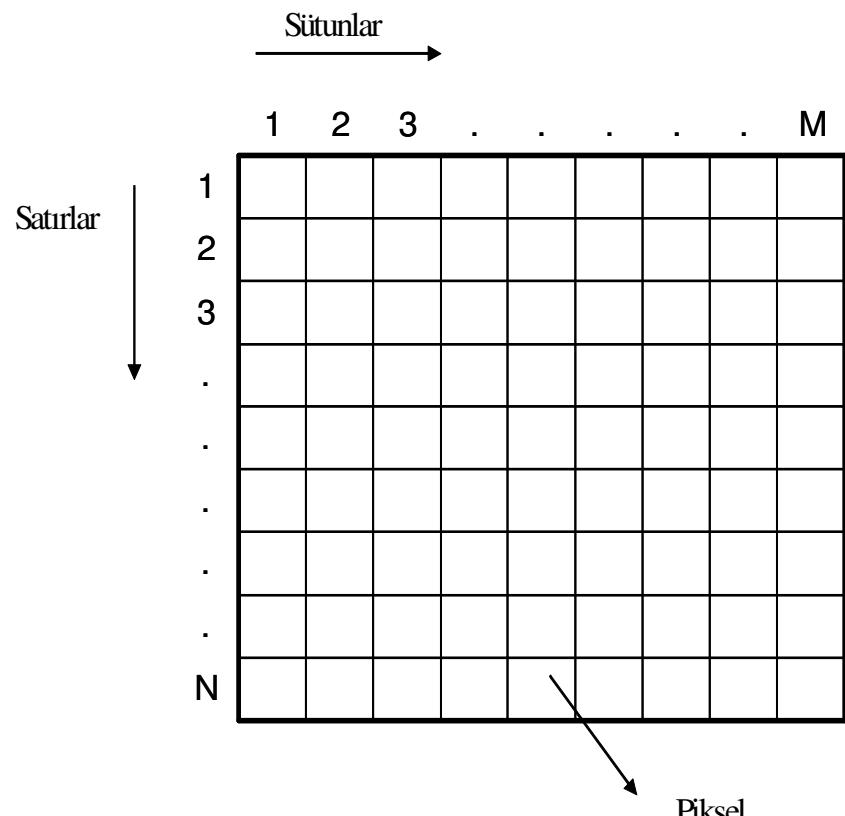


- Sayısal bir görüntüye değer atanması ve saklanması örneği

- S karakteri için 3 ayrı örnek

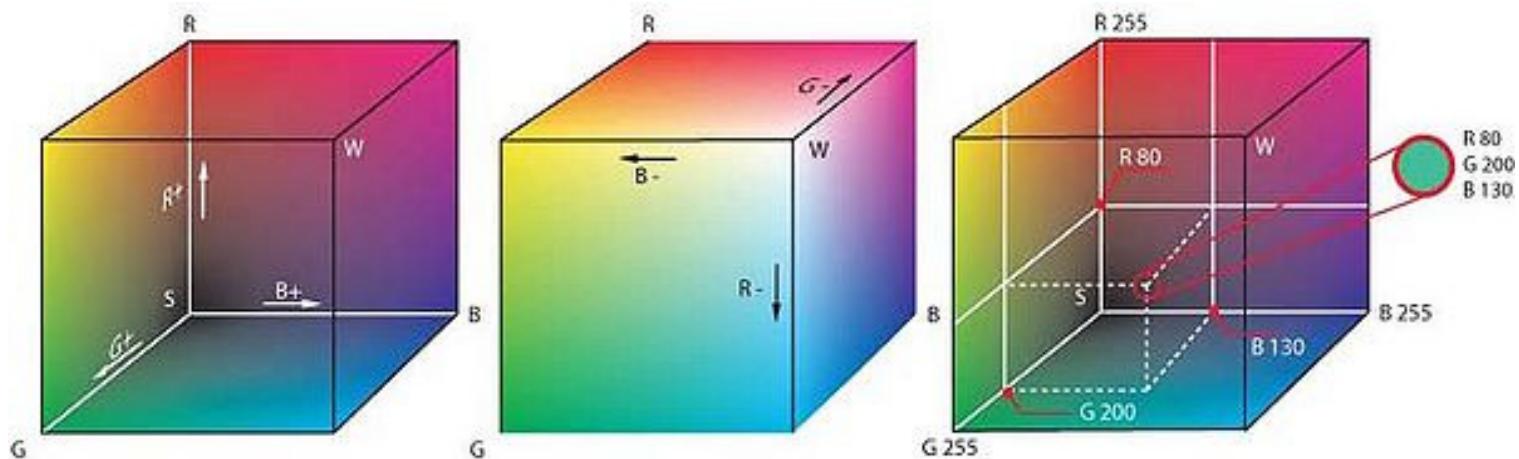
2.4. Sayısal Görüntü Nitelikleri

- 1 ve 0 değerleri sırasıyla aydınlik ve karanlık bölgeleri veya nesne ve zemini (nesnenin önünde veya üzerinde bulunduğu çevre zemini) temsil ederler.
- Sayısal (dijital) görüntü dosyaları renkli olarak genellikle 24 ya da 8 bit; gri-seviye görüntüler 1-2-4-6 ya da 8 bit olabilirler.



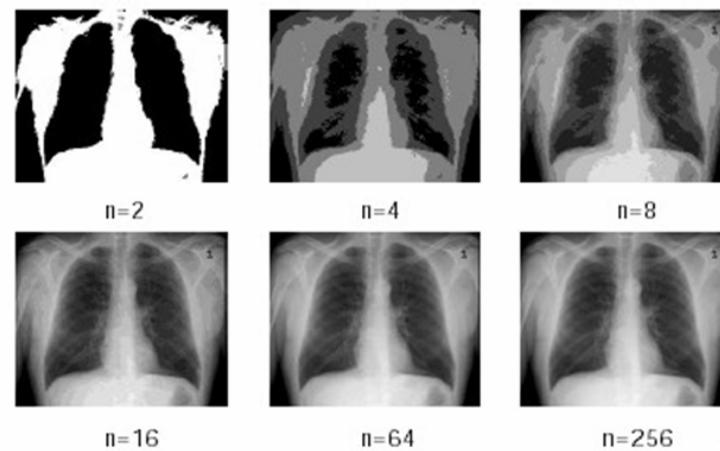
2.4. Sayısal Görüntü Nitelikleri

- Sayısal bir görüntünün en temel parçası **piksel** olarak adlandırılır. Her bir piksele ilişkin bir renk söz konusudur. En sık kullanılan renk uzaylarından biri **RGB**'dir.
- RGB renk uzayı, “Kırmızı” (Red), “Yeşil” (Green) ve “Mavi” (Blue) ana renklerinin belirli oranlarda karışımı ile elde edilen yaklaşık 17 milyon rengi içerir.



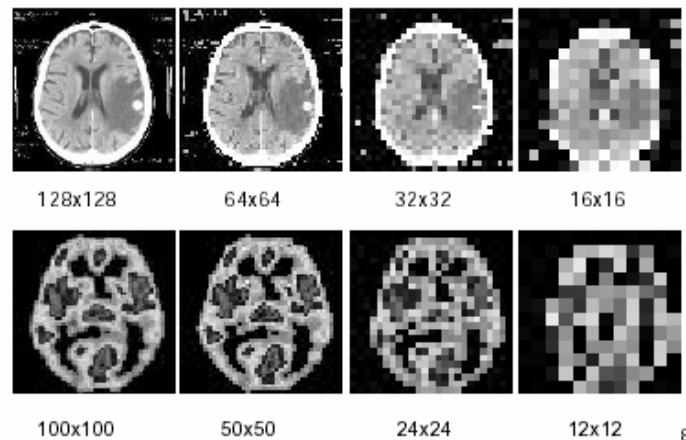
2.4. Sayısal Görüntü Nitelikleri

- $n = 2^b$ olmak üzere, b değeri görüntünün 1 pikselini ifade etmek için gereken bit sayısıdır.
- Örneğin $b=8$ ise 256 adet gri tonu bulunmaktadır.



2.4. Sayısal Görüntü Nitelikleri

- Bir resmin uzaysal çözünürlüğü (spatial resolution), o resmin 1 pikselinin fiziksel büyüklüğüne eşittir.
- Kısaca çözünürlük, bir resmin detaylanabilir en küçük parçasıdır.



2.5. Görüntü İşleme Adımları

- İlk olarak sayısallaştırılan resmi griye çevirme ile gürültü temizleme
- Diğer filtrelemeler de uygulanarak gerekli algoritmalarla yeni görüntüler elde edilmesi
- Görüntü işlemede tüm işlemler, resim üzerindeki en küçük resim elemanı olan pikseller üzerinde gerçekleştirilmektedir.



Şekil: Görüntü işleme adımları

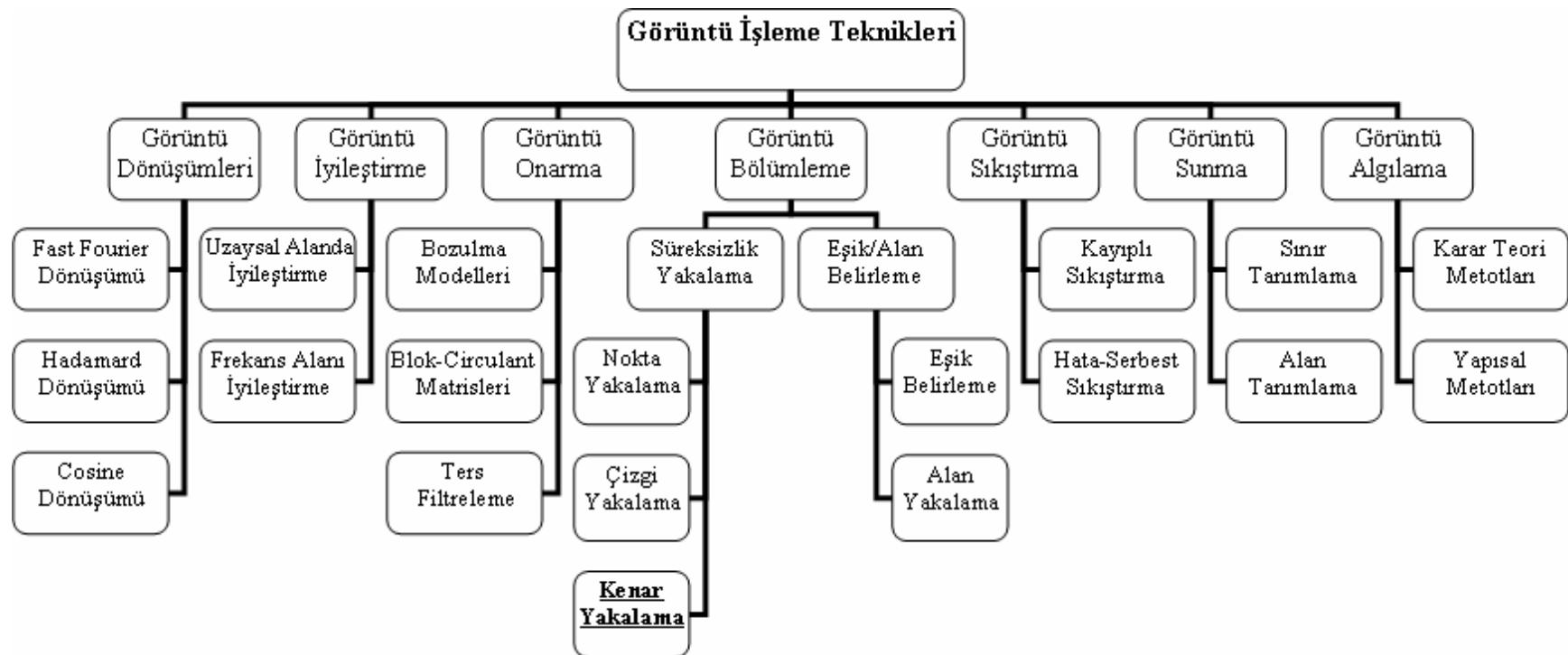
Görüntü İşlemek İçin Neler Yapılır?

- Gürültü temizlemek
- Parlaklık, koyuluk, doğru renk ayarlamak
- Görüntü keskinleştirmek ve bulanıklaştmak

2.6. Görüntü İşlemede Kullanılan Temel Yöntemler

- Geometrik dönüştürme: boyutlandırma, büyütme, küçültme ve döndürme gibi işlemler
- Renk düzeltme: parlaklılaştırma, keskinlik ayarı, renk dönüştürme gibi işlemler
- Sayısal karıştırma veya optik karıştırma: iki veya daha fazla görüntüyü birleştirme
- Görüntü düzenleme: görüntünün kalitesini yükseltme ve görüntü netleştirme
- Sabit cisimleri tespit ederek iki boyutlu nesne tanıma
- Parazit oluşturma
- İstatistiksel bilgiler çıkarma
- İşlem ve filtre seçenekleri (Gaussian Filters)
- Görüntü üzerinde birtakım bilgileri gizleme ve steganaliz
- Kayıpsız görüntü sıkıştırma
- Diğer matematiksel ve morfolojik işlemler
- Görüntü anlama yöntemleri

2.7. Görüntü İşleme Teknikleri



2.8. Görüntü İşleme Algoritmaları:

Bir Sınıflandırma

Working in space

- Doğrusal dönüşümler
(Linear transformations)
(rotate, translate, scale)
- Morfolojik filtreler
(Morphologic filters) (convolution filters)
- Histogramlar ve istatistikler
(Histograms and statistics)
- Renk dönüşümü
Color transformation (contrast, brightness...)
- Nesne tespiti (Object detection)
- ...

Working in time

- Hareket tespiti (Motion detection)
- Arka plan çıkarımı
(Background subtraction)
- Optik akış (Optical flow)
- Görsel izleme (Visual tracking)
- ...
- Ayrıca space'de çalışan tüm algoritmalar!

2.9. Görüntü ve Görüntü İşleme: Görüntü İşlemenin Temelleri

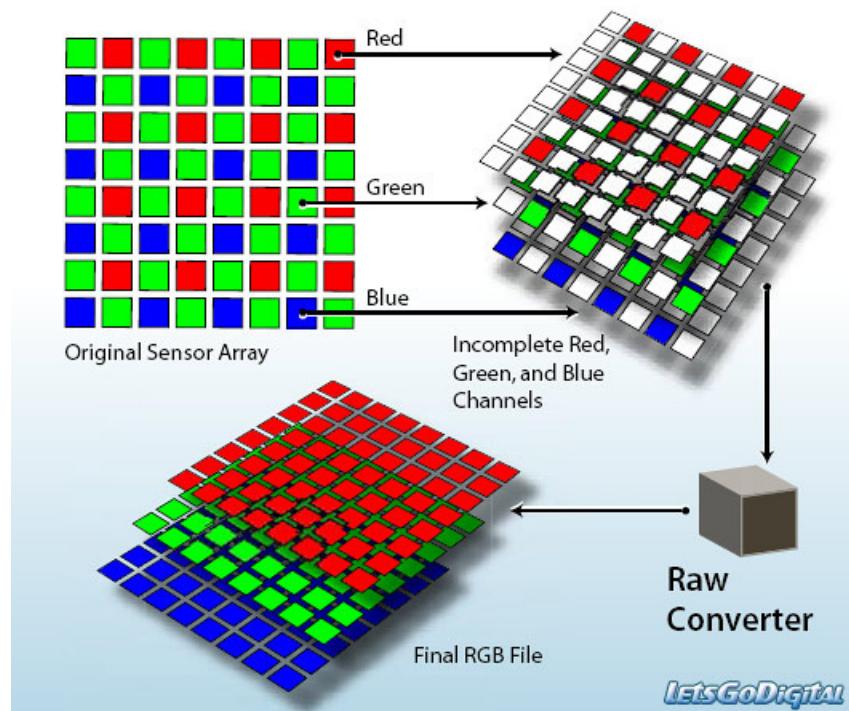
- Görüntü işlemede, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar ya da bulanık mantık gibi sistemler birer yöntem olarak kullanılabilir, fakat çalışma genel olarak **görüntü işlemek** olarak adlandırılır.
- Görüntü işleme problemleri için kullanılacak yöntem ve teknikler, tercih edilecek platform ve araçlar ile üzerinde çalışılacak görüntüler büyük öneme sahiptir.
- Yöntem ve tekniklerin birlikte kullanılması, çalışmaların gerçeklenebilirliği, verimliliği, esnekliği ve etkililiği üzerinde çeşitli etkilere sahiptir.

Görüntü işleme teknikleri kullanılarak ne gibi çalışmalar yapılabilir?

2.10. GI Uygulama Alanları ve GI ile Neler Yapılabilir? - I

- Tıp (kemik kırıklarının tespiti)
- Astronomi (uydu fotoğrafları)
- Endüstriyel Uygulamalar ve Mühendislik
 - Film Endüstrisi
 - TV (reklam uzunlukları)
 - Materyal Testi
 - Uzaktan Algılama
 - Hareketli Yüzeylerin İncelenmesi
 - Robotbilim
 - Tekstil, Gıda, ...
- Belge İşleme
 - Karakter Tanıma
- Güvenlik, Savunma ve Hukuk
 - Parmakizi Tanıma,
 - Plaka Tanıma Sistemi,
 - Iris, Yüz Tanıma,
 - Sembol Tanıma
 - El Hareketi, İşaret Tanıma
 - Kâğıt Para (Banknot) Tanıma
 - Resim veya Görüntü Tanıma
 - Hedef Belirleme
 -
- Spor (sporcu hızı bulma)
- Bankacılık, Ticaret
- Spor, Sanat
- Coğrafya, Biyoloji, Fizik, ...

2.10. GI Uygulama Alanları ve GI ile Neler Yapılabilir? - II



- Kamera ile uzaktan izleme
- Ürünlerin görüntü kalitesini ve üretim hatalarını test ve kontrol işlemleri ile hatalı olan ürünler ayırmak
 - Bir portakal işleme bandında belli boyutlardaki portakalları ayırmak
- Bozuk para sayma makinesi ile paraları ayırmak
- Farklı şekillerin kenarları arasındaki açıları ölçmek
- Bir kamera ve basit birkaç motor ile program kontrollü herhangi bir şeyi takip eden robot kolu tasarımlı
- Diğer kalite kontrol testleri

2.11. Görüntü Formatları

- Görüntü işleme tekniklerinden biri olan görüntü sıkıştırmada ilk akla gelen, kayıplı görüntü sıkıştırmada bir standart hâline gelmiş olan JPEG yöntemidir. Bu yöntem fotoğraf gibi görüntülerin sıkıştırılması için çok elverişlidir, fakat görüntü sadece fotoğrafları kapsayan bir terim değildir.
- Şekiller gibi düşük renkli görüntüler söz konusu olduğunda, kayıplı sıkıştırmanın sonucunda ortaya çıkan görüntüdeki bozulma daha fazla gözle görünür hâle gelmektedir. Bu yüzden bu tür görüntülerin sıkıştırılmasında genellikle kayıpsız yaklaşımlar tercih edilir.

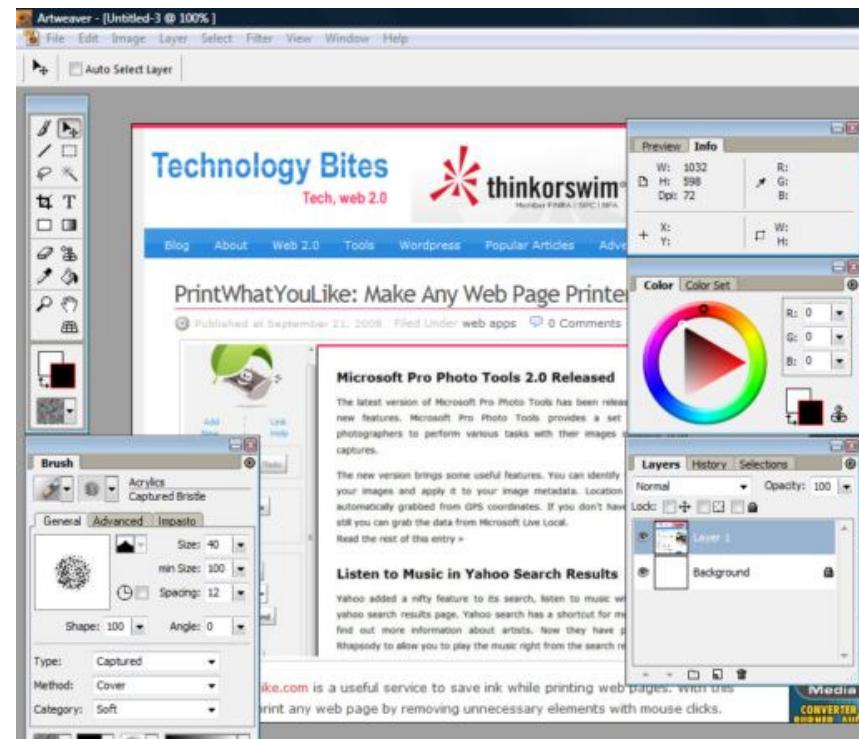
Seminer: II. Bölüm

Masaüstü Tabanlı Uygulamalar

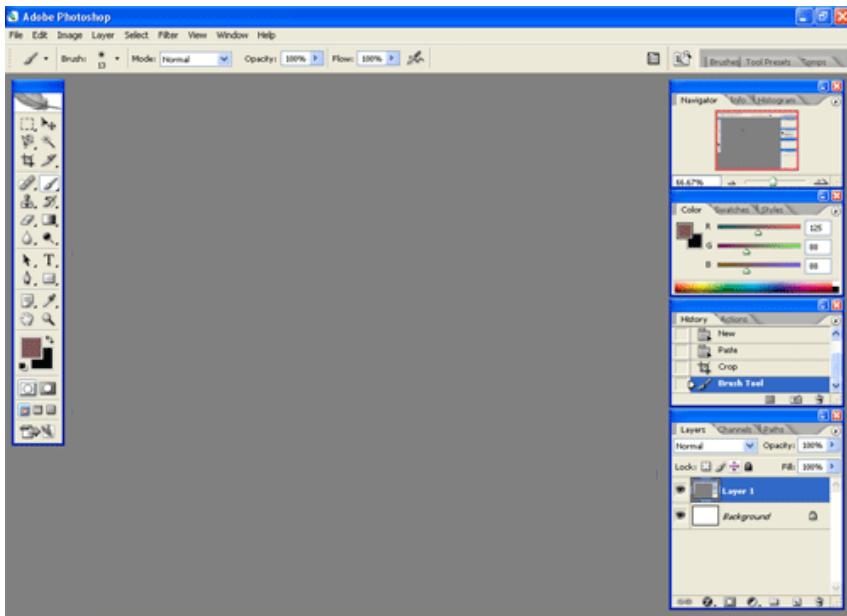
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- GIMP
- PixBuilder Studio
- ArtWeaver
- x360 Görüntü İşleme Yazılımı
- GdPicture
- PhotoScape

ArtWeaver

- **ArtWeaver**, masaüstü görüntü düzenleyicilerinden biridir. **Photoshop** kadar güçlü olmasa da işlevselliği ve araçları ile Photoshop arayüzüne benzer.
- Hızlı bir şekilde görüntülerini düzenleyebilmek için basit bir görüntü düzenleyici aranıyor ise **ArtWeaver**, Photoshop alternatiflerinden biri olarak kullanılabilir.
- **ArtWeaver**, öncesinde Photoshop kullananlar için kullanımı basit olan ve temel resim düzenleme araçlarından fazlasını sunan, Photoshop gibi katmanları destekleyen ve kullanışlı resim fırçaları, görüntü ayarlamaları, filtreleri mevcut olan bir resim düzenleyicisidir.



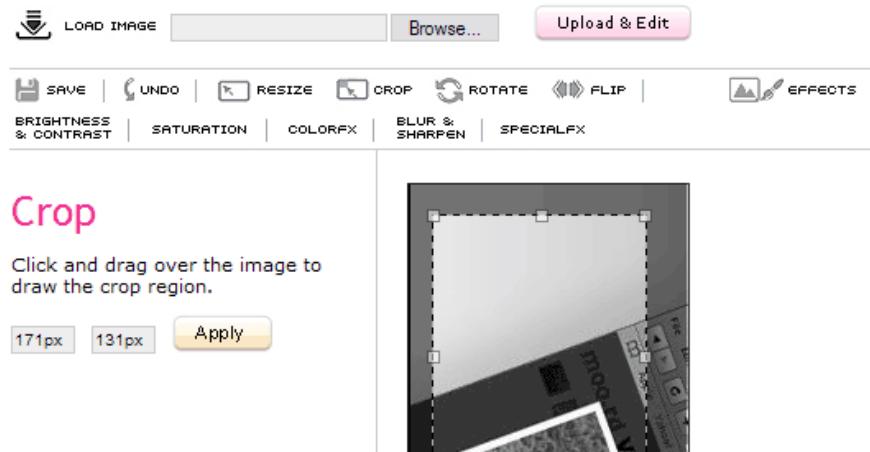
Adobe Photoshop



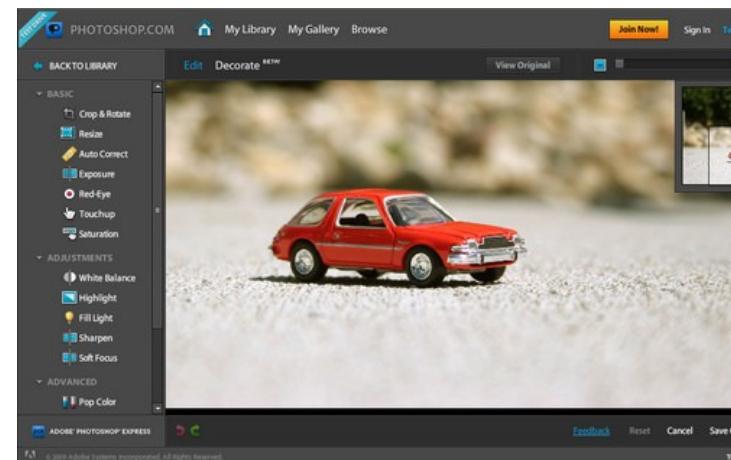
- **Photoshop**, özellikle dijital fotoğrafçılıkla uğraşanların yaygın olarak kullandığı online araçları da olan masaüstü yazılımlarından biridir.

Görüntüleri masaüstümüzde düzenlemek mükemmel olabilir, fakat bazen evimizden uzakta, hazırlıksız olduğumuz bazı işler yapmamız da gerekebilir!

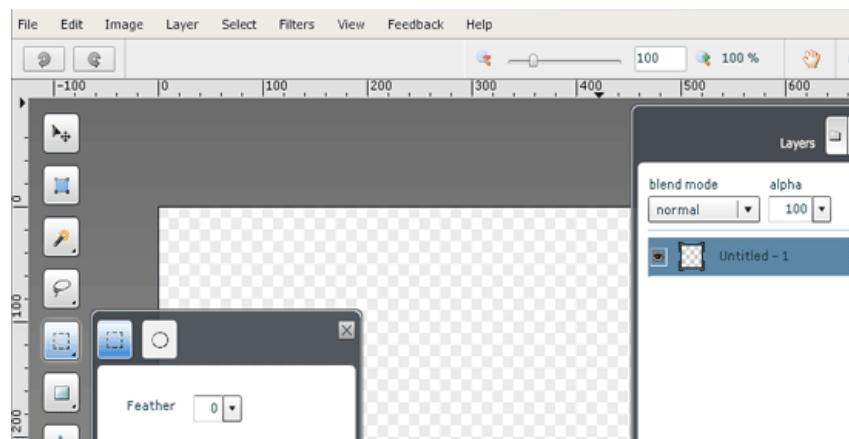
(pixer.us)



Görüntü İşleme ve Internet



Masaüstü Uygulamalarına Alternatifler - I



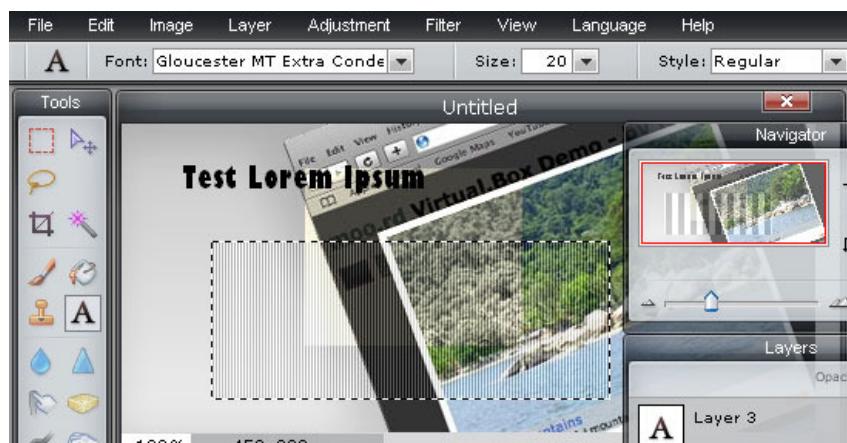
(Phoenix)

- Web tabanlı görüntü düzenleyicilerinin masaüstü muadillerine göre pek çok avantajları vardır.
- En açık yararı, kullanıcıya tarayıcısı ve internet bağlantısı olan herhangi bir bilgisayar üzerinde çalışma imkânı sağlamasıdır. Çoğu durumda, kullanıcı çalışmasını [online](#) olarak kaydedebilir ve böylece masaüstü yazılım yükleme ve platform zorunluluğu ortadan kalkar.

Online Resim Düzenleme ve Görüntü İşleme Araçları ile Neler Yapılabilir?

1. Sadece bir tıklama ile fotoğraflarınızı düzeltebilirsiniz.
2. Sonuçları daha detaylı bir şekilde ileri kontroller kullanarak ince ayarlardan geçirebilirsiniz.
3. Gerçek zamanda kırpma, boyutlandırma ve döndürme gibi işlemleri icra etmek mümkündür.
4. Sanattan eğlenceye kadar pek çok özel efekt kullanmak suretiyle görüntüleri işleyip arzu edilen görüntüleri elde edebilirsiniz.
5. İçerik Tabanlı Görüntü Erişim Sistemleri
6. Görüntüler arasındaki birtakım ilişkilerin belirlenmesi, görüntülerin düzenlenmesi ve sınıflandırılması
7. Görüntü sorgulamaları, görüntüdeki nesneleri sınıflandırma işlemleri, kaynak görüntüde benzer nesneleri tespit etme

1 - Pixlr

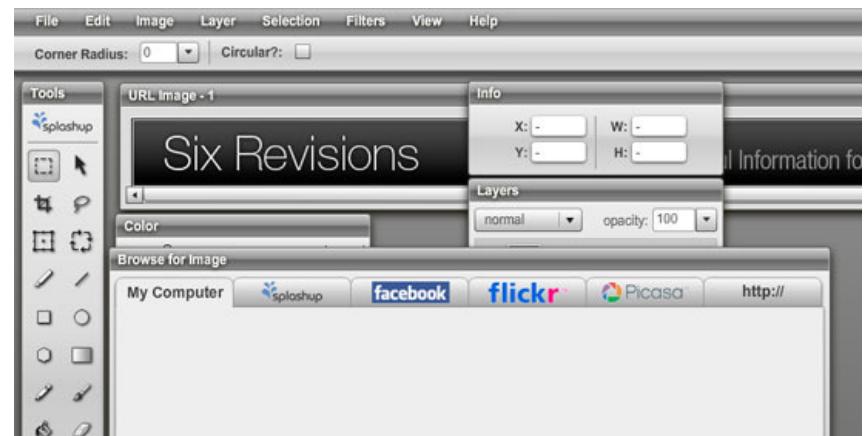


- Pixlr, Adobe Photoshop ile benzer kullanıcı arayüzü içeren Flash tabanlı çok güçlü bir görüntü düzenleyicisidir. Pixlr uygulama arayüzü, hâlen geliştirme aşamalarının başlarında olmakla beraber webteki bloglara, uygumalara ve sitelere dâhil edilme imkânı sunmaktadır.
- Photoshop'un Magic Wand aracı (I) benzer bir şekilde, akıllı araçlarla benzer ve yakın piksellerin otomatik olarak seçilmesine yardımcı olur.
(<http://pixlr.com/editor/>)
- I: (<http://www.mediacollege.com/adobe/photoshop/tool/magic-wand.html>)

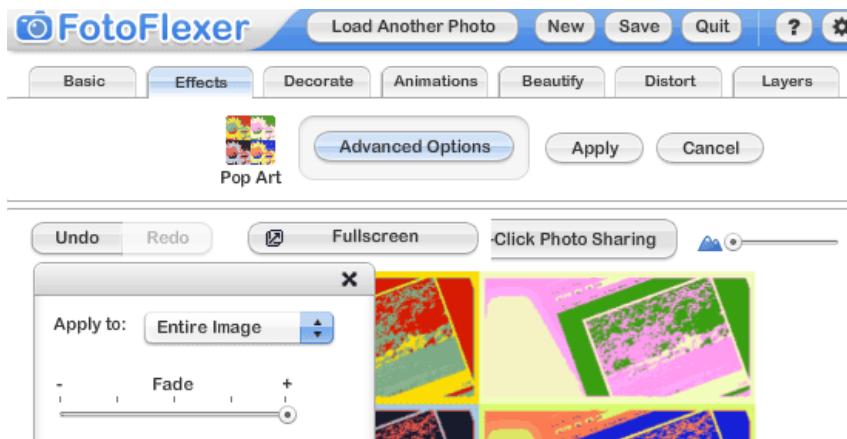
2 - Splashup

- Splashup, Flickr, Picasa ve Facebook gibi kullanıcıların resimlerine uzaktan erişim imkânı tanıyan yaygın resim paylaşma servisleri ile bütünlük içinde olan ve çeşitli özelliklere sahip **online** bir görüntü düzenleyicisidir.
- Çeşitli filtreleri, görüntü efektleri, esnek arayüzü, web kamerası ile görüntülerin elde edilmesini sağlama gibi seçenekleri bir arada bulundurması, **Splashup**'ın bazı özelliklerini içermektedir.

(<http://www.splashup.com/splashup/>)



3 - FotoFlexer



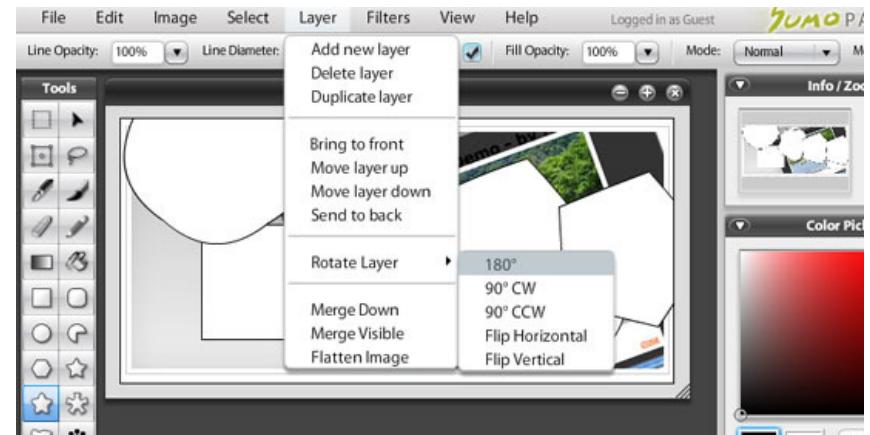
- FotoFlexer, kullanması basit ve oldukça çok sayıda özellik içeren ücretsiz bir web tabanlı görüntü düzenleyicisidir.
- **FotoFlexer**, kirpma, boyutlandırma ve döndürme gibi ihtiyaçları olan yaygın düzenleme işlemleri ile oldukça kullanışlı bir hizmettir.
- Ayrıca, Flickr, Picasa, Photobucket, Facebook, MySpace gibi yaygın web servisleri ile de bütünlük içindedir.

(<http://fotoflexer.com/>)

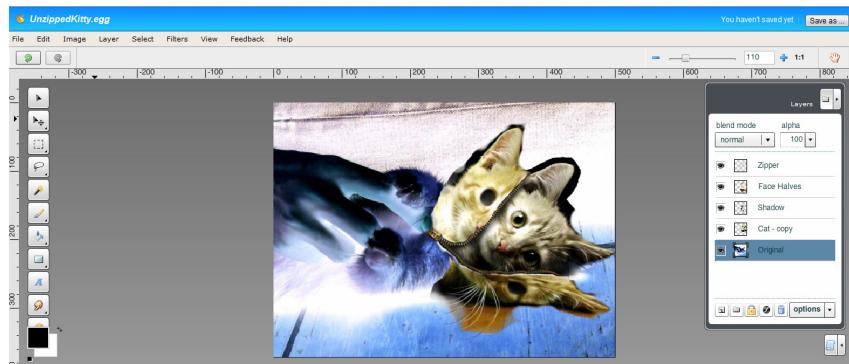
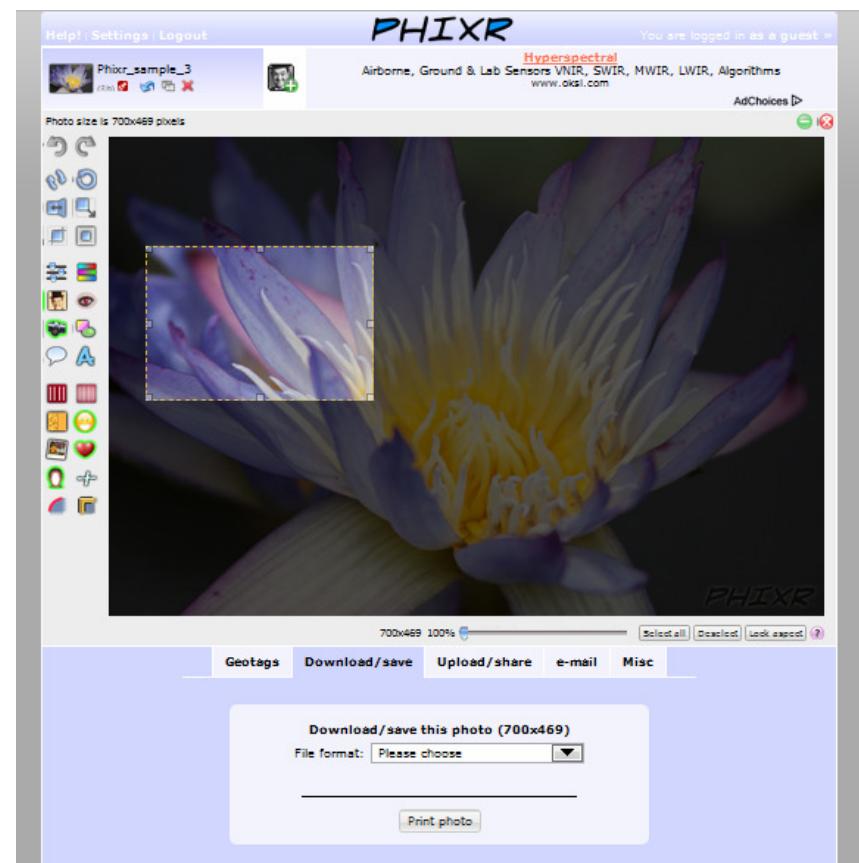
4 - SUMO Paint

- SUMO Paint, kullanıcıya görüntü düzenleme ve oluşturma imkânları sunan ücretsiz bir **online** görüntü düzenleyicisidir.
- Araçları:
 - Şekil aracı ile benzersiz şekillerin çizilmesi,
 - Fırça aracı ile yüksek kaliteli fırçalama işlemleri,
 - Dönüşüm aracı ile nesneleri ölçeklendirme, taşıma ve döndürme gibi işlemler.

(<http://www.sumopaint.com/app/>)



Masaüstü Uygulamalarına Alternatifler - II



<Lunapic>

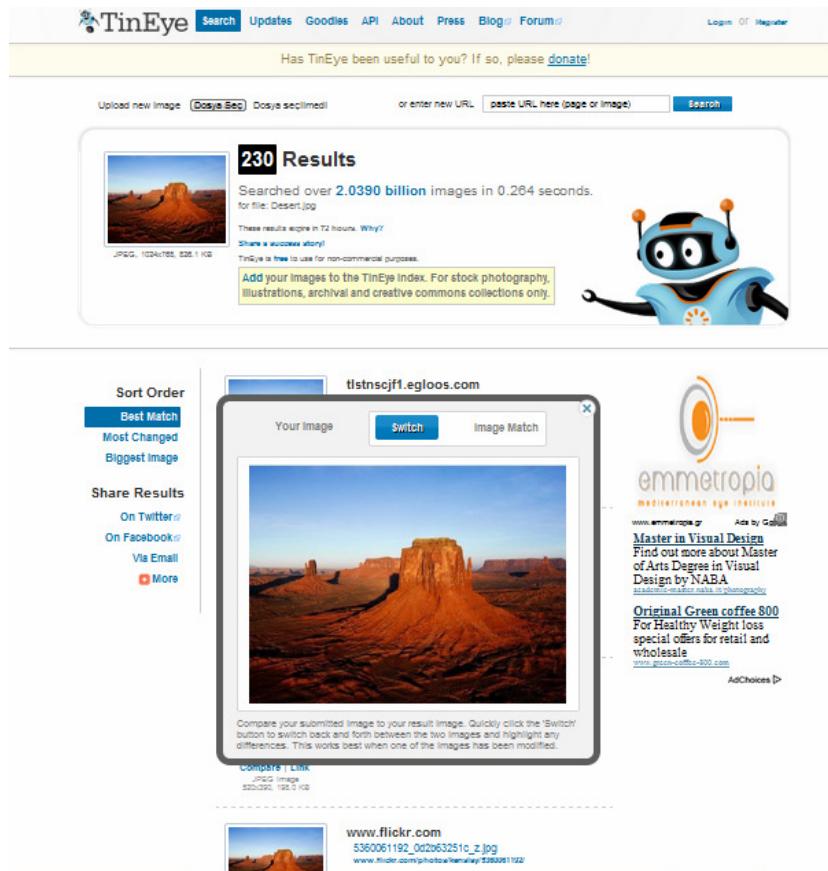
03/02/2012

- <Phixr>

<Aviary>

82

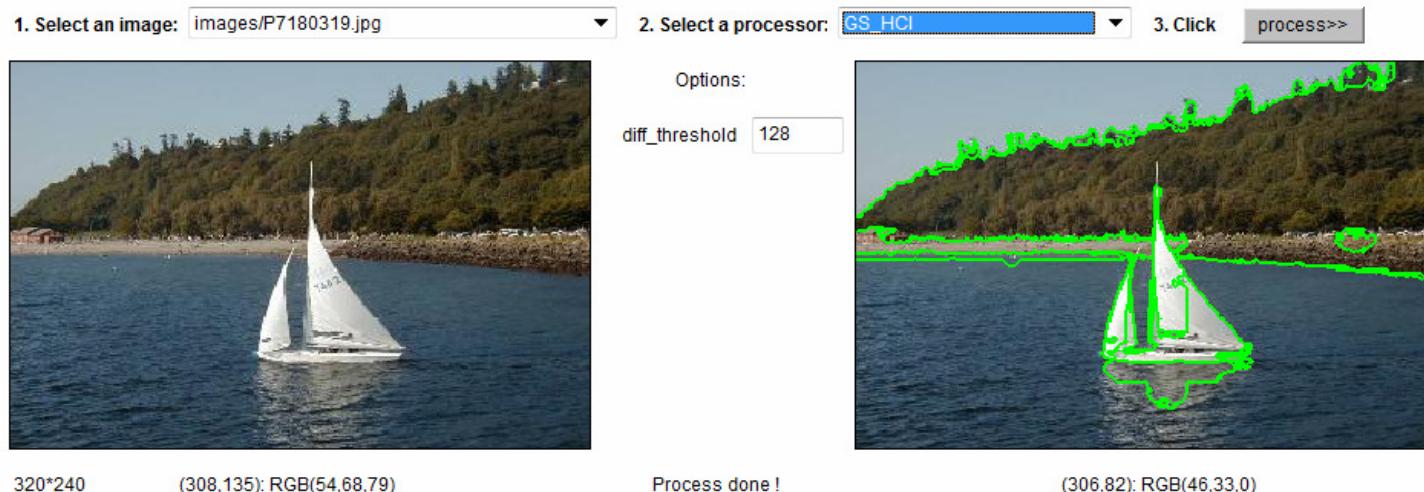
TinEye



- Sahip olduğu veri seti ve listelediği sonuçlar ile üstün bir çalışma olan ve *idée* firması tarafından çıkarılan *TinEye* adlı ürüne www.tineye.com adresinden ulaşılabilir.
- Bu ürün ücretsiz olarak internet tarayıcıları ile kullanılabilmekte ve ilgili olunan görüntünün web ortamında aranması gerçekleştirilebilmektedir.

Wash

Image Segmentation



- Quick help: select an Image and a Processor, click the Process button.
- Tips:
 - Click mouse in a segment, other segments will be masked. Move the mouse out of the window, then all the segments will be re-displayed. (only work in the pop-up window)
 - Adjust the diff_threshold argument. The smaller the value, the more the segments are returned.
- Processors:
 - *GS_HCI*. Segmentation based on the HCI information.
 - *GS_I1*. Segmentation based on the intensity information.
 - *GS_HUE*. Segmentation based on the HCI information.
 - *GS_DIFFXY*. Segmentation based on the DIFF_X and DIFF_Y information. (texture)

Pixolu

pixolu²

searching for: search

Width: 334 px Height: 500 px URL: <http://www.flickr.com/photos/emvau/4942548960>

processed images: 126

get similar images 🔍

© 2010 by Pixolu² Team using technology from www.pixolution.de

Wang

terragalleria.com - the photography of QT Luong
[Home](#) / [Search](#) / Visual similarity search results

Search options all words [New search](#)

small thumbs links rows: 4 images per row: 5

Max number of images per page: 20. Display options above can be changed instantly.

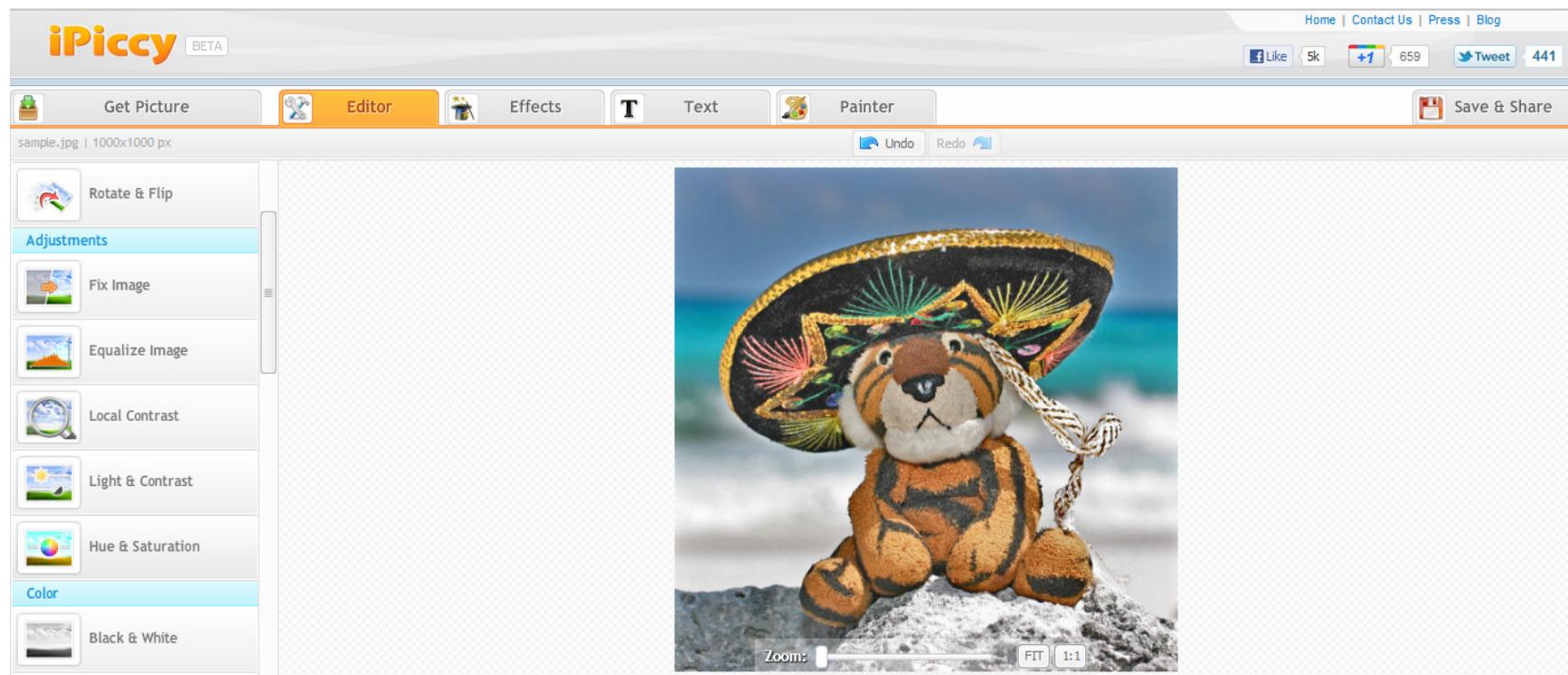
Images visually similar to hawa32941: first 200 images, ordered by similarity (*)

Page 1 of 10 [Random Images](#) [Next](#)

[For a large image and details: click on photo to stay in current window, click on photo ID to open new window.]

 hawa32941    	 hawa32942    	 hawa32949    	 thai48288    	 usma45738    
 usfl47911    	 usca43430    	 mcki3383    	 drto20830    	 usea35233    

iPiccy



myImager.com



A screenshot of the myImager.com photo editing interface. At the top, there is a banner for "Skyrama" featuring a cartoon character and a plane. The main window shows a black and white version of the yellow tulip image. The interface includes a toolbar with various editing options like File, Edit, Adjust, Effects, Draw, Optimize, and Help. Below the toolbar, there are tabs for Ads by Google, Edit Photo Software, Photo Editing, Image Editor, and Free Photo. A message in the center says "The filter has been applied to the image." At the bottom, there is a status bar with the text "Width: 512 pixels Height: 384 pixels Size: 77654 bytes Type: JPG".

Web'de Görüntü İşlemenin Kapsamı ve Uygulama Alanları

- GI'nin çok çeşitli ve farklı uygulamaları olmakla birlikte GI, pek çok alanda kullanılmaktadır.
- Söz konusu yoğun kullanım alanlarının internet üzerinde icra edilmesi ile GI kapsamında web tabanlı çeşitli proje, çalışma ve araştırma gibi uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte internet erişim hızı ve altyapısına bağlı olarak uygulama geliştirmedeki avantajlar
- GI uygulamalarının **platformdan bağımsız** olarak geliştirilmesi
- Görsel web araçlarını oluşturmak, uygulamaların görselleştirilmesi ve internet üzerinden sunulması
- Görüntülerin internet üzerinde aranması, ilgili görüntüleri ve benzer görüntüleri web sayfalarının içeriip içermemesi sorgusuna cevap aranması ve sonuçların sunulması

Görüntü İşleme ile İnternet Üzerinde Yapılabilecek Çalışmalar

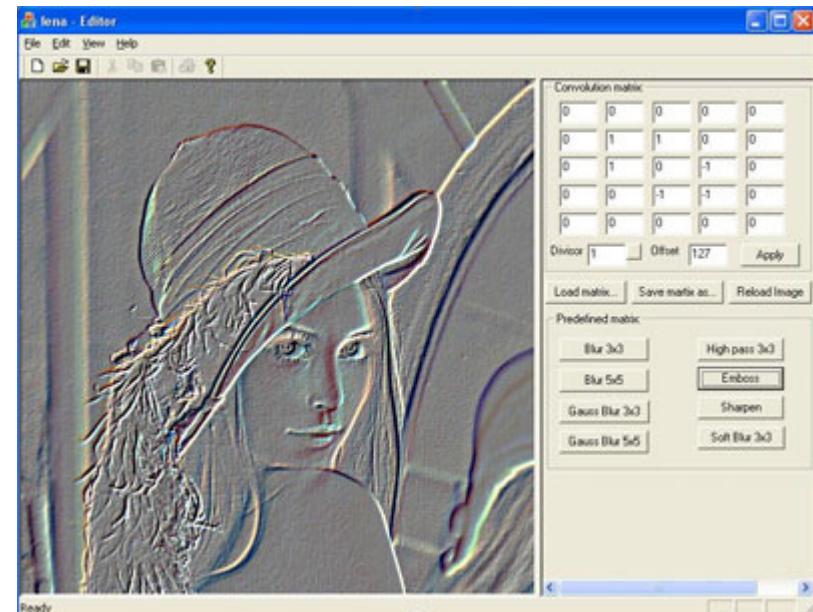
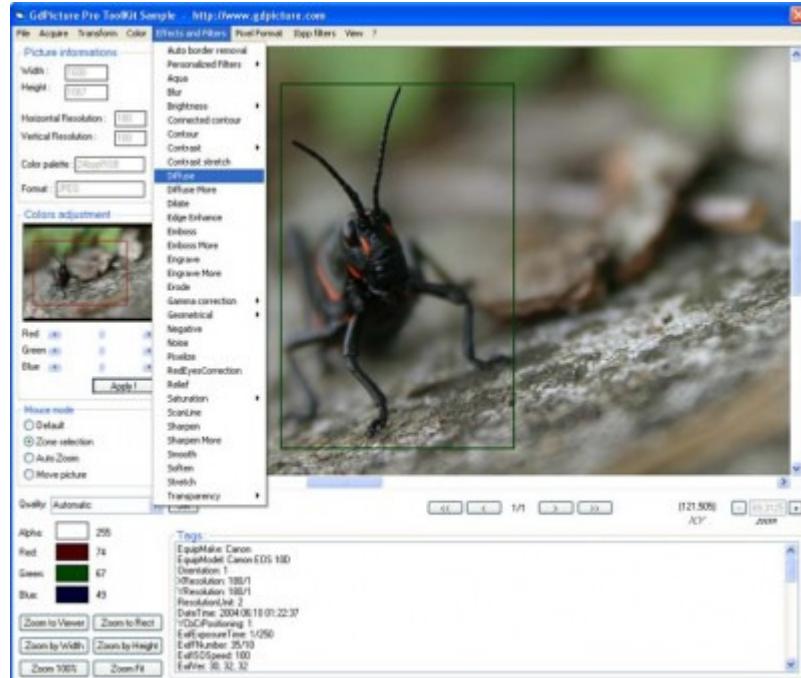
- Web sayfaları için resimler, çeşitli bileşenler, animasyonlar gibi web araçları hazırlamak ve web ortamı için resim düzenleme yazılımları kullanmak
- Görüntü içerikli çalışmaların, video konferansların ve diğer çoklu ortam verilerin internet üzerinden aktarılması gereği
- Özellikle internet üzerinde oldukça yaygın kullanılan dokümanlarda sıkıştırma
- Web sitesi tasarlarken sayfalara ilgi uyandırmak, etkileşim katmak ve aynı zamanda kullanıcıya geri bildirim sağlayabilme
- Mمmkün olan düşük dosya boyutlarında kaliteli resimleri oluşturmak ve aktarmak ([optimizasyon](#))
- Web'de görsel çalışma alanları oluşturmak ve bu alanları düzenlemek
- Reklâm ve ürün tanıtımı gibi uygulamalarda görsel işlemlerin internetin her tarafına yayılmış olduğu göz önünde bulundurulursa,
 - Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireylerin görüntü içerikli modüllere, çeşitli uygulamalara ve benzeri kaynaklara internet üzerinden ulaşabilmeleri ve gerekli bilgilerin verilmesi ile ilgili öğrenme materyali olma.

PicSOM

- PicSOM adlı web servisi ile birbirine renksel, şekilsel olarak benzeyen görüntüler bulunabilmektedir.
- PicSOM'da öncelikle listelenen imgelerden aranılan görüntüye en yakını seçilir, gelen sonuçlar kullanıcının seçtiği imgeye göre sürekli filtrelenerek aranılan görüntüye ulaşılmaya çalışılır.

(<http://www.cis.hut.fi/picsom/>)

Örnek Bir Görüntü İşleme Yazılımı ve Kabartma Uygulaması Örneği



(Örnek Uygulamalar)

GÖRÜNTÜ İŞLEME

(Örnek Videolar)

GÖRÜNTÜ İŞLEME

YouTube,
“Image Processing”.

Web'de Görüntü İşleme - I

- [1] <http://matlabserver.cs.rug.nl/>, "Web-enabled Image Processing Operators".
- [2] <http://www.tineye.com/>, "TinEye Reverse Image Search".
- [3] <http://www.phys.vt.edu/~jhs/SIP/>, "Sky Image Processor".
- [4] <http://catenarysystems.com/welcome.html>, "Online Image Processing".
- [5] http://www.ga.gov.au/map/tweed_heads/, "Image Processing Online".
- [6] <http://www.myimager.com/>, "Your Everything Online Image Editor".
- [7] <http://www.picnik.com/>, "Picnik - Photo editing the easy way, online in your browser".
- [8] <http://www.online-image-editor-clarkii.com/>, "online image and photo editing".
- [9] <http://www.imageeditor.net/>, "Free Online Picture Editor, Image Editor and Photo Editor".
- [10] <http://editor.pixastic.com/>, "Pixastic - Online JavaScript Photo Editor".

Web'de Görüntü İşleme - II

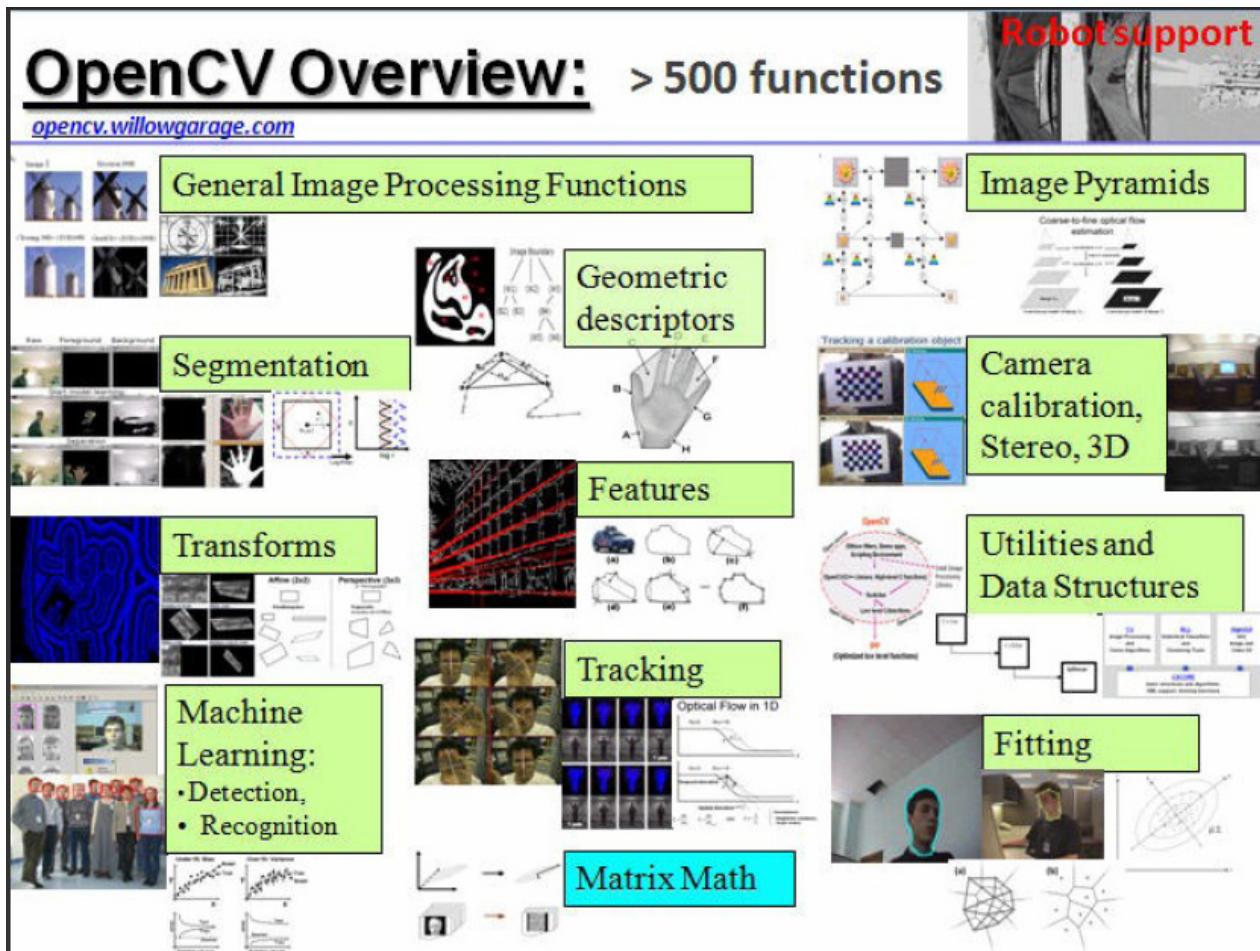
- [1] http://www.shutterfly.com/learn/online_photo_processing.jsp,
"Shutterfly | Online Photo Processing".
- [2] <http://www.catenary.com/appnotes/onlineapp.html>,
"Victor Library ASP.NET Online Image Processing".
- [3] <http://www.medical-image-processing.info/>,
"The Image Processing Site on the Internet for the medical field".
- [4] <http://www.cs.washington.edu/research/imagedatabase/>,
"Object and Concept Recognition for Content-Based Image Retrieval".
- [5] <http://www.izhuk.com/imaging/>,
"Image upload and processing applet. Crop, resize, rotate, adjust brightness and contrast".
- [6] <http://www.webpictool.com/>,
"Free Online Photo Editor -WebPicTool for those without Photoshop".
- [7] <http://www.freeonlinephotoeditor.com/>,
"ONLINE PHOTO EDITOR - Edit your photos, pictures and images online for free".

Görüntü İşleme için Hazır Arayüzler ve Bir Görüntü Nasıl İşlenir?

Görüntü İşleme Araçları, Ortamlar ve Teknolojiler

- [PaintbrushJS](#): Tarayıcı Tabanlı Görüntü İşleme Kütüphanesi
- AForge.NET
- [Victor GI Kütüphanesi](#), geliştiricilere görüntü uygulamaları oluşturmak için pek çok fonksiyon sunan bir araçtır ve uygulamalara güçlü GI, renk indirgeme, görüntüleme gibi imkânlar sunmaktadır.
- [OpenCV](#): GI tekniklerini icra edebilmek için pek çok fonksiyon
- [Pixastic](#), bir [JavaScript](#) kütüphanesidir ve çeşitli işlemleri, filtreleri ve efektleri görüntülere uygulama imkânı tanır.
- Image Processing Toolbox for [MATLAB](#): MATLAB için görüntü işleme aracıdır.
- [Emgu CV](#) (.NET wrapper for OpenCV)
- Masaüstü ve Web tabanlı uygulamalar ile diğer araçlar

Görüntü İşleme ve OpenCV



Neden Görüntü İşleme ve Neden İnternet Üzerinde? - I

- Metin tabanlı uygulamalardan öte çoklu ortam tabanlı veriler üzerinde çeşitli işlemler yapılmak istenebilir ve bu sebeple görüntülerin kullanılması ve işlenmesi gereklidir.
- İnternet üzerinde görüntü içerikli işlemlerin icra edilebilmesi, aktarılıp sunulabilmesi ve benzeri paylaşım işlemleri GI'nın internet üzerinde icra edilmesini gerektirir.
- Haberleşme, ticaret, kamu hizmetleri gibi bir çok temel işlevin internet ortamı üzerinden yürütülmesi
- Bilişim teknolojisindeki gelişmelerle birlikte günümüzde, dünyadaki gelişimler internet aracılığı ile anında izlenebilmekte, dolayısıyla bilginin hızla yayılması olanaklı kılınabilmektedir: Bir bilgi ve eğitim ortamı da olan internet ile içerik oluşturma
- Yalnızca metin tabanlı işlemleri icra etmek yerine görüntü tabanlı işlemlerin de gerçekleştirilmesi
- Web tabanlı araçlar sayesinde değişik meslek gruplarından kişilere ve araştırmacılara ulaşabilmek, test olanağı sunulması ve problemlere çözüm getirilebilmesi

Neden Görüntü İşleme ve Neden İnternet Üzerinde? - II

- Gİ alanı ile daha çok kişinin tanışması
- Geliştirilen uygulamaların çeşitli teknolojiler kullanılarak internet üzerinden kullanılabilir hâle getirilmesi ve bu yaklaşım ile çözümün daha hızlı ve kolay bir şekilde kullanıcıya internet üzerinden etkileşimli olarak sunulması
- Gerçekleştirilen uygulamalarla Gİ kapsamında web tabanlı içerik oluşturma
- Gİ'yi icra edebilmek için gerekli ortamların birleştirilerek internet üzerinden kullanılabilmesi ile bir çok projenin daha çok kişiye, çok daha hızlı bir şekilde ulaşabilmesi
- Geliştiriciler ve araştırmacılar için programlama, ilgili kullanıcılar için kullanım rahatlığı
- Özellikle, etkileşimli olarak geliştirilen Gİ kapsamındaki uygulamaların internet üzerinden kullanılması, anlatılmak istenen konuyu, bu konu hakkında hiç bir bilgisi olmayan kullanıcılara dahi kolay bir şekilde sunabilir.
- İnternet üzerinde görüntüler işlenebilir ve yardımcı program ve kütüphanelerin indirilmesi ile web tabanlı uygulamalar geliştirilebilir.

Seminer: III. Bölüm

İleri Görüntü İşleme Teknikleri

Görüntü Eşleme: Şablon Eşleme

- Bir görüntüde, başka bir görüntü ile eşleşen daha küçük görüntü parçalarını bulma işlemi, görüntü işleme kapsamında yer alan bir tekniktir ve **görüntü eşleme** olarak adlandırılır.
- Diğer bir deyişle görüntü eşleme, bir görüntü parçasının diğer görüntüdeki yerinin aranması işlemidir.
- Görüntü Eşleme (Image Matching)
 - Şablon Eşleme (Template Matching)

Şablon Eşleme Nedir?

- Bir görüntünün belirli bir şablon görüntüyle eşleşen küçük parçalarının bulunmasıdır.
- Şablon görüntünün büyük görüntüdeki varlığı ve konumu ile ilgilenir.
- Doğruluk ve hız önemlidir.
- Sayısal görüntü işleme kapsamında yer alan ve görüntü eşleme yöntemlerinden biri olan **şablon eşleme** yöntemi ile bir görüntüde şablon bir görüntü aranabilir.
- Şablon görüntü büyük görüntüde yer alıyor ise eşleşen küçük görüntü parçalarının konumu tespit edilebilir.

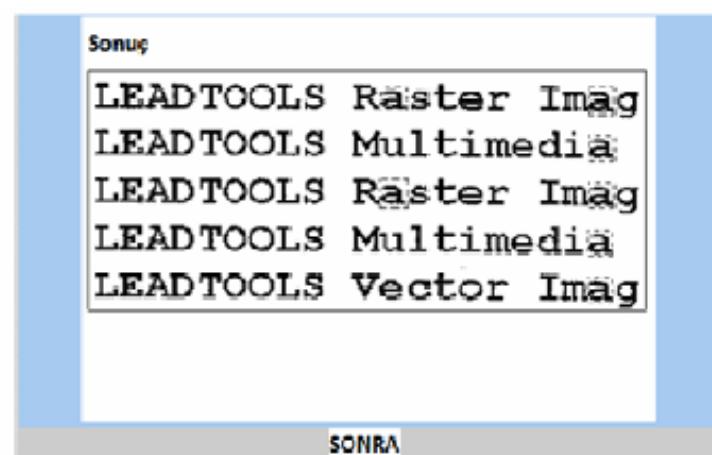
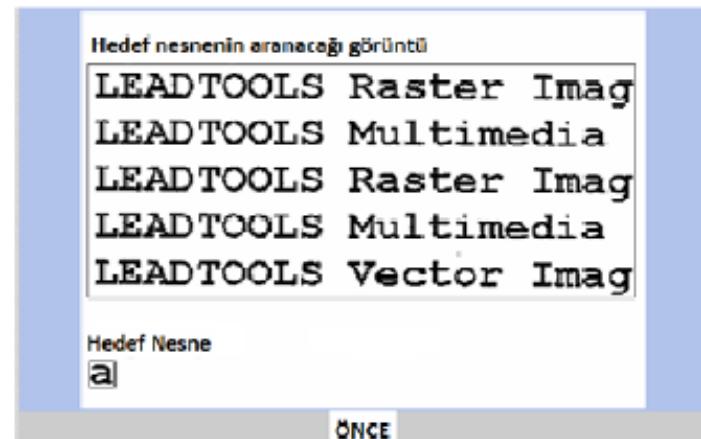
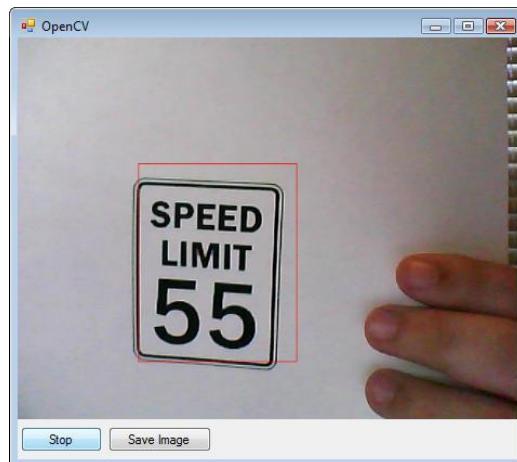
Şablon Eşleme: Kullanım Örnekleri

- Şablon eşleme, pek çok uygulama ile görüntü işlemede önemli bir yere sahiptir:
 - Uzaktan algılama (remote sensing),
 - Tıbbi görüntüleme (medical imaging) ve
 - Endüstride otomatik kontrol (automatic inspection in industry).
- Şablon eşlemenin çok çeşitli ve farklı uygulamaları vardır ve küçük bir görüntüyü büyük bir görüntü içerisinde arayacak eşleme algoritmalarının geliştirilmesine gerek duyar.
- Yüz tanıma ve tıbbi görüntü işleme benzeri alanlarda kullanılır:
 - Belli bir zaman aralığında bir köprünün bir kısmından karşıya geçen kişi yüzü sayısı, geçmişte geliştirilen ve kullanılan sistemlerdir.
 - Nodül ya da benzeri yapıların tespitini içeren diğer sistemler.
- Yüz tanıma, plaka tanıma, kanser hücresi tespit etme, belli bir dokunun başka dokularla eşlenmesi, görüntülerden şekillerin elde edilmesi gibi oldukça fazla uygulama

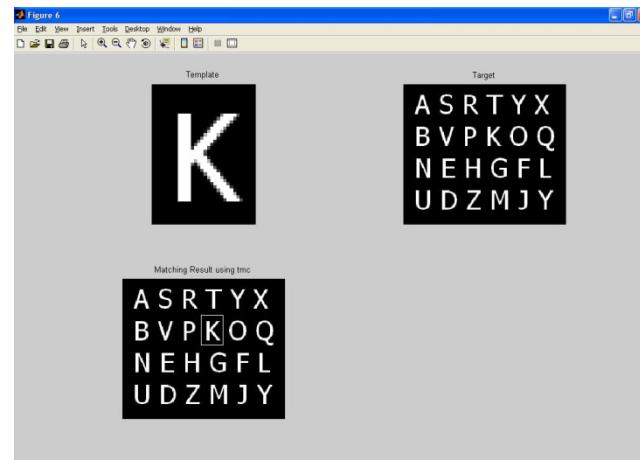
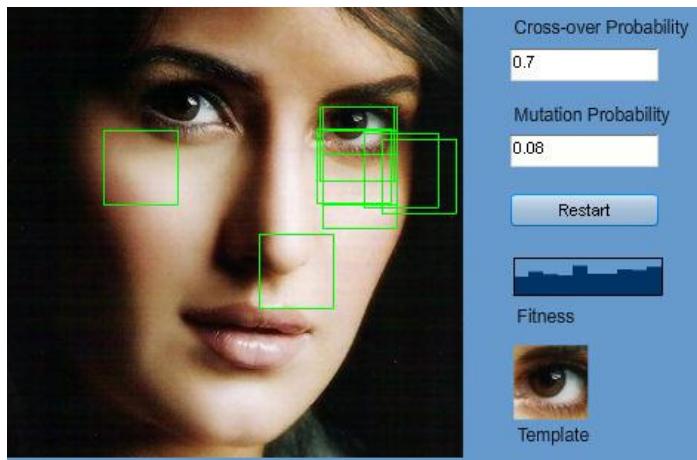
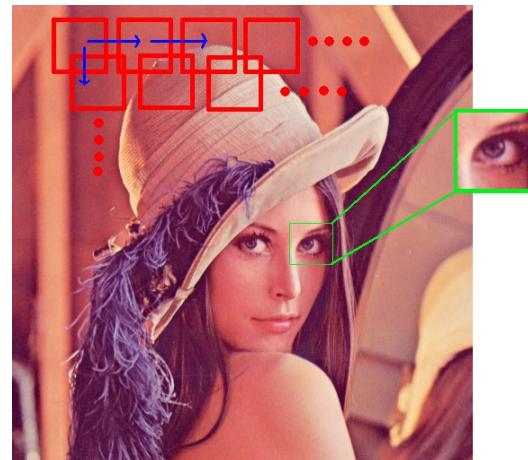
Şablon Eşleme Uygulama Alanları ve Yapılabilecek Çalışmalar

- Görüntüyü daha büyük görüntülerin içerisinde arama: Görüntülerin daha küçük görüntüler ile sorgulanması
- İçerik Tabanlı Görüntü Erişim Sistemleri
- Kalite kontrolün bir parçası olarak üretimde
- Mobil bir robota erişim yolu ya da bir görüntüdeki kenarları tespit etme yolu
- Tıbbi görüntü işleme kapsamında histoloji, patoloji, tomografi görüntülerini sınıflandırma
- Görüntüler arasındaki birtakım ilişkilerin belirlenmesi ve görüntülerin düzenlenmesi
- Nesneleri sınıflandırma (classification) veya kaynak görüntüde benzer nesneleri tespit etme
- Göz, ağız, el, ... tespit, tanıma, karşılaştırma, izleme
(Object Detection/Recognition/Comparison/Tracking)
- Video görüntülerde nesnelerin konumlandırılması
(Locating specific objects within a video feed)
- Görüntü Analizi (Image Analysis)

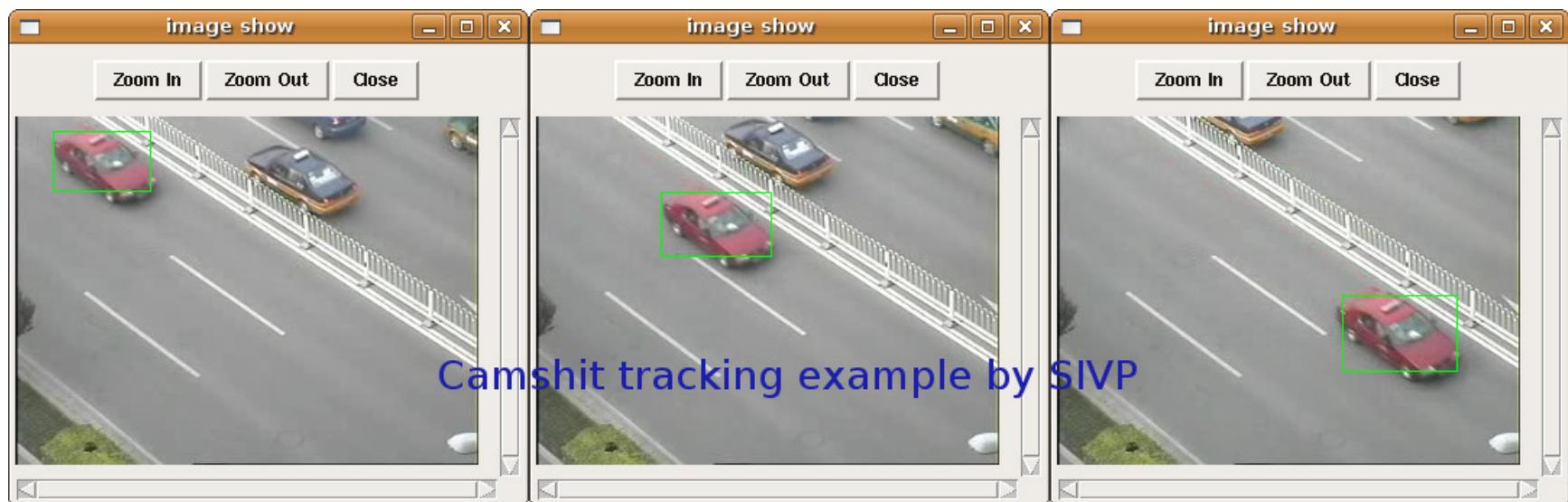
Örnekler (1)



Örnekler (2)



Örnekler (3)



Literatür - I

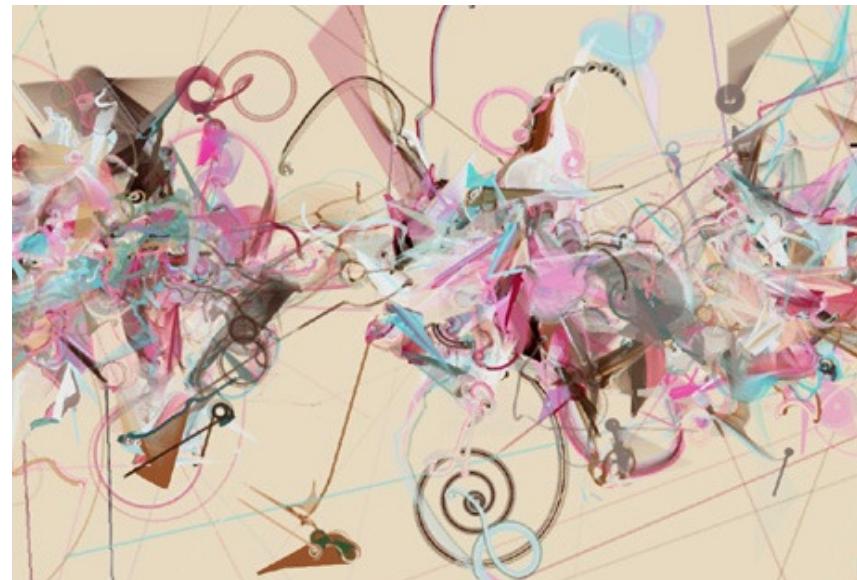
- Görüntü eşleme için problem piksel değerlerinin satır satır okunması ile tek boyutlu dizilerde alt dizinin aranması problemine çevrilebilir. Görüntü eşleme uygulamaları için kombinasyonel yöntemler ve işlem sürelerinin kısalması için sezgisel yöntemler kullanılabilir (Fredriksson ve Ukkonen, 1999).
- Görüntü eşlemeye görüntülerdeki benzer alanlardan elde edilen bilgileri kullanmak için gerek duyulabilir. İki görüntüde birbirlerine uyan kontrol noktaları ile açısal ve yönsel farklar içeren görüntüler eşleştirilebilir ve böylece bir şablon görüntü ile görünümSEL olarak aynı görüntü bir başka görüntüde konumlandırılabilir (Ding ve diğ., 2001).

Literatür - II

- 3 boyutlu şablon eşleme, doku bozulmalarını insan etkileşimi hiç olmadan 3 boyutta tespit etmeyi kolaylaştırmak amaçlı tamamen otomatik bir yöntemin bir parçası olarak kullanılabilir ve kontrast iyileştirmeli dinamik manyetik rezonans mamografi görüntülerinde segmentasyon yapılabilir (Ertaş ve diğ., 2008).
- İki boyutlu şekil eşlemeleri için şeklin sınır noktalarının dağılım histogramı kullanılabilir (Shu ve Wu, 2011). Bu tanımlayıcı ile şekil tabanlı eşleme ve erişim işlemleri gerçekleştirilebilir.
- Daha verimli görüntü erişimleri için renk, doku ve şekil bilgisi birleştirilebilir (Wang ve diğ., 2011). Görüntülerden ilk olarak renk, ardından doku ve sonra şekil tabanlı öznitelikler çıkarılarak görüntü erişimi için gürültüye karşı gürbüz olan öznitelik kümesi elde edilebilir. Bu sayede kullanıcının ilgili olduğu görüntülere erişim daha doğru ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Ek Olarak

- Literatür ve Örnekler
- Diğer Uygulama ve Çalışmalar
- Kullanım ve Çeşitli Yöntemler
- Sürecin Hızlandırılması ve İyileştirilmesi (Paralellik)
- Söz Konusu Araçların Nesne Yönelimli Yaklaşımıyla Geliştirilmesi
- Bilgisayarlı Görü
(Computer Vision)



Örnek Konular - I

- Matematiksel Morfoloji (Mathematical Morphology) - Morfolojik Görüntü İşleme
 - Nesne geometrisi hakkında ön bilgi tabanlı öznitelik çıkarımı
- Tıbbi Görüntü İşleme (Medical Image Processing)
- Görüntüleme ([Imaging](#)) - Tıbbi Görüntüleme ([Medical Imaging](#))
- Hesaplamaşal Yaklaşımlar (Computational Approaches)
 - Fizik (Physics)
 - Olasılık ve İstatistik (Probability and Statistics)
 - Sinyal İşleme (Signal Processing)
- Dinamik ve/veya Gerçek Zamanlı Sistemler (Dynamic and Real-Time Systems)
 - Hesaplama yükü çözünürlük düşürülerek azaltılabilir.
 - Farklı ölçeklendirme ve rotasyonlar içerebilen görüntüler olabilir.
 - İşlemler video görüntüler üzerinde de gerçekleşebilir.

Örnek Konular - II

- Diğer benzer yöntemler ise şu uygulamaları içermektedir:
 - [Stereo matching](#)
 - [Image registration](#)
 - [Facial recognition system](#)
 - [Pattern recognition/detection](#)
 - [Object recognition by computer](#)
- Uzaysal Filtreleme - Frekans Domain İşleme
- Görüntü Düzeltme, Nicemleme
- Renkli Görüntü İşleme - Çok Çözünürlüklü İşleme
- Görüntü Kesimleme
- Temsil ve Tanımlama

Seminер Kapsamında Tartışılacak Konular !!

- Görüntü İşlemeye Bakış:
(Kullanıcı Gruplarına Göre Görüntü İşleme ve Öneriler)
 - Kullanıcı açısından bakış
 - Araştırmacı açısından bakış
 - Programcı (geliştirici) açısından bakış
- Farklı süreçlere dâhil edilmesi
- Nasıl gerçekleştirilir - Yaklaşımalar
- Çeşitli yaklaşımların birlikte kullanılması suretiyle **hibrid sistemler** de gerçekleştirilebilir.
- Kullanıcı gruplarını belirleme, eğitim materyalleri, sınırların tespit edilmesi
- Özет
- **Tartışma:** Görüntü işleme konusunda bilinç yaratmak için yapılabilecek çalışmalar üzerine fikir alışverişi

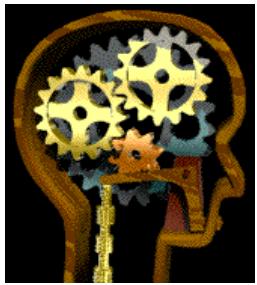
Seminer Sonu Projesi

SONUÇLAR - I

- Teknolojideki ilerleme ve internet altyapısındaki gelişmelerle birlikte sayısal ortamdaki verilerin herkese ulaşılabilir bir hâle gelmesi, veri miktarının ve görüntü veri tabanlarının çok büyük boyutlara ulaşması, internet üzerinde değişim, yenilik ve iyileştirmelerle beraber görüntü tabanlı çeşitli uygulamaları da beraberinde getirmiştir.
- GI uygulamaları gerçekleştirmek isteyen geliştiriciler için pek çok hazır kütüphane ve yardımcı kaynak bulunmaktadır.
- GI kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar internet ortamına aktarılırak ya da internet üzerinde icra edilerek **web tabanlı GI uygulamaları**, diğer durumlarda masaüstü tabanlı uygulamalar geliştirilebilir.

SONUÇLAR - II

- GI tekniklerinin gelişmesi, internet üzerinde bütünsel olarak çalışabilen zeki uygulamaların çoğalması ve GI kapsamında kullanılması ile GI, internet üzerinde daha etkili ve aktif bir şekilde pek çok alanda uygulanabilir ve daha başarılı sonuçlar elde edilebilir.
- Günümüzde pek çok uygulamanın web ve hatta mobil tabanlı çalışabilecek şekilde getirilmesi ve geliştirilmesi ile bilgiye erişimin daha da esnek bir şekilde gerçekleştirilebildiği ve GI'nin de internet üzerinde daha esnek ve etkili bir şekilde uygulanabileceği aşikârdır.
- Sonuç olarak görüntü işleme, özellikle çoklu ortam için oldukça önemlidir. Bu kapsamında video ve animasyondan bahsetmek de söz konusudur.
- Metin tabanlı ve hatta ses tabanlı verilere görüntü işleme uygulamak mümkündür.



SORULAR



Teşekkürler

(Sabırla dinledığınız için ...)

Mehmet Karakoç



KAYNAKLAR - I

- Akcan, F., 2009, "Görüntü İşleme ve Yapay Sinir Ağları ile Benzer Görüntülerin Tespit Edilmesi", Pamukkale Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Lisans Tezi.
 - Karakoc, M., 2011, "Görüntü İşleme Teknikleri ve Yapay Zekâ Yöntemleri Kullanarak Görüntü İçinde Görüntü Arama", Pamukkale Üniversitesi FBE Bilgisayar Mühendisliği A.B.D. Yüksek Lisans Tezi.
- [1] <http://pixlr.com/editor/>, "Pixlr".
- [2] <http://www.sumopaint.com/app/>, "SUMO Paint".
- [3] <http://www.cis.hut.fi/picsom/>, "PicSOM".
- [4] <http://www.splashup.com/splashup/>, "Splashup".
- [5] <http://www.expresscomputeronline.com/20020408/technology2.shtml>,
"New technologies advance the field of Image Processing".
- [6] <http://toostep.com/idea/applications-of-image-processing>,
"Applications of Image Processing".

KAYNAKLAR - II

- [1] <http://fotoflexer.com/>,
“FotoFlexer - The world's most advanced online photo editor”.
- [2] <http://www.online-image-editor-clarkii.com/>,
“online image and photo editing”.
- [3] <http://www.imageeditor.net/>,
“Free Online Picture Editor, Image Editor and Photo Editor”.
- [4] <http://editor.pixastic.com/>,
“Pixastic - Online JavaScript Photo Editor”.
- [5] <http://pixer.us/>,
“pixer.us :: online photo editor”.
- [6] <http://www.aviary.com/tools/phoenix>,
“Free online image and photo editor - Aviary.com's Phoenix”.
- [7] <http://www.mediacollege.com/adobe/photoshop/tool/magic-wand.html>,
“Photoshop Magic Wand Tool”.

KAYNAKLAR - III

- [1] <http://matlabserver.cs.rug.nl/>,
"Web-enabled Image Processing Operators".
- [2] <http://www.tineye.com/>,
"TinEye Reverse Image Search".
- [3] <http://www.phys.vt.edu/~jhs/SIP/>,
"Sky Image Processor".
- [4] <http://catenarysystems.com/welcome.html>,
"Online Image Processing".
- [5] http://www.ga.gov.au/map/tweed_heads/,
"Image Processing Online".
- [6] <http://www.myimager.com/>,
"Your Everything Online Image Editor".
- [7] <http://www.picnik.com/>,
"Picnik - Photo editing the easy way, online in your browser".

KAYNAKLAR - IV

- [1] http://www.shutterfly.com/learn/online_photo_processing.jsp,
"Shutterfly | Online Photo Processing".
- [2] <http://www.catenary.com/appnotes/onlineapp.html>,
"Victor Library ASP.NET Online Image Processing".
- [3] <http://www.medical-image-processing.info/>,
"The Image Processing Site on the Internet for the medical field".
- [4] <http://www.cs.washington.edu/research/imagedatabase/>,
"Object and Concept Recognition for Content-Based Image Retrieval".
- [5] <http://www.izhuk.com/imaging/>,
"Image upload and processing applet. Crop, resize, rotate, adjust brightness and contrast".
- [6] <http://www.webpictool.com/>,
"Free Online Photo Editor -WebPicTool for those without Photoshop".
- [7] <http://www.freeonlinephotoeditor.com/>,
"ONLINE PHOTO EDITOR - Edit your photos, pictures and images online for free".

KAYNAKLAR - V

- http://impact.byu.edu/image_processing_seminar.htm,
“IMPACT: Computation Seminar”.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_image_processing
- <http://www.goruntuisleme.org>
- <http://www.fbe.gazi.edu.tr/tezara/view.php?number=4535&language=tr>
- http://fliiby.com/get/40933/Digital-Image-Processing-Second-Edition_msf778rcvl.html
- <http://www.club3e.org/>
- http://www.codeproject.com/KB/audio-video/playing_card_recognition.aspx,
“Playing Card Recognition Using AForge.Net Framework - CodeProject”.
- <http://www.codeproject.com/KB/audio-video/FaceRecPro.aspx>,
“Multiple face detection and recognition in real time - CodeProject”.

KAYNAKLAR - VI

- **Image Processing with OpenCV**
PPM2010 seminar - *Fabrizio Dini, Giuseppe Lisanti*
- **Forensic Imaging**
The History of Image Forgery - Image Splicing - Yaniv Lefel, Hagay Pollak
- **Content-Based Image and Video Retrieval**
Report to Dagstuhl Seminar 02021
J. Malik, H.-P. Kriegel, L. Shapiro, R. Veltkamp
- **Write-Up to the Seminar on Deconvolution Methods in Image Processing**
Blind Deconvolution of Bar-Code Signals (by Selim Esedoglu, UCLA) - J. Marc Roth
- **Introduction to Level Set Methods for Front Evolution**
Spencer Patty
Image Processing Seminar, 2010
- **Seminar: Medical Image Processing**
A robust approach for automatic detection and segmentation of cracks in underground pipeline images
Tim Niemueller - Supervisor: Benedikt Fischer

KAYNAKLAR - VII

Sunumlar

- **Görüntü İşleme Teknikleri**
Mehmet Karakoç, Yüksek Lisans Semineri (10.05.2010)
- **Şablon Eşleme (Template Matching)**
Tuğba Külahcioğlu ve Mehmet Karakoç, Sayısal Görüntü İşleme Dersi Semineri
- **Görüntü İşleme**
Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
- **Görüntü İşleme Uygulamaları**
Arş. Gör. Dr. Nergis Tural POLAT

Tez

- <http://tez2.yok.gov.tr/>

KAYNAKLAR - VIII

- **Gonzalez, R.C., Woods, R.**, “Digital Image Processing”, 3rd Edition, Prentice-Hall, (2008).
- **Görüntü İşleme Ders Notları**
<http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>
- **Ding, L., Goshtasby, A., and Satter, M.**, 2001: Volume image registration by template matching. *Image and Vision Computing* 19. pp. 821-832.
- **Ertaş, G., Gülcür, H. Ö., Osman, O., Uçan, O. N., Tunaci, M., and Dursun, M.**, 2008: Breast MR segmentation and lesion detection with cellular neural networks and 3D template matching. *Computers in Biology and Medicine* 38. pp. 116-126.
- **Fredriksson, K., and Ukkonen, E.**, 1999: Combinatorial methods for approximate image matching under translations and rotations. *Pattern Recognition Letters* 20. pp. 1249-1258.
- **Shu, X., and Wu, X. J.**, 2011: A novel contour descriptor for 2D shape matching and its application to image retrieval. *Image and Vision Computing* 29. pp. 286-294.
- **Wang, X. Y., Yu, Y. J., and Yang, H. Y.**, 2011: An effective image retrieval scheme using color, texture and shape features. *Computer Standards & Interfaces* 33. pp. 59-68.

KAYNAKLAR - IX

- http://en.wikipedia.org/wiki/Template_matching
- <http://nashruddin.com/template-matching-in-opencv-with-example.html>,
"Template Matching with OpenCV".
- <http://nashruddin.com/searching-icons-in-a-screenshot-using-template-matching.html>,
"Searching Icons in a Screenshot using Template Matching".
- http://opencv-code.com/Template_Matching_with_OpenCV,
"Template Matching with OpenCV — OpenCV Code".
- <http://sci.tech-archive.net/Archive/sci.image.processing/2010-04/msg00004.html>,
"Re: OpenCV - compare images to find differences".
- <http://www.imagemagick.org/discourse-server/viewtopic.php?f=2&t=17204>,
"ImageMagick • View topic - circle detection".
- <http://s75.codeinspot.com/q/1843334>,
"Detection of a known Object (By Template)".
- <http://s370.codeinspot.com/q/1702481>,
"EmguCV hand detection".

KAYNAKLAR - X

- <http://www.prodigyproductionsllc.com/articles/programming/template-matching-with-opencv-and-c/>,
"Template Matching with OpenCV and C#".
- <http://www.mathworks.com/help/toolbox/images/ref/corr2.html>
- <http://sivp.sourceforge.net/>,
"SIVP-Scilab Image and Video Processing toolbox".
- <http://opencv.willowgarage.com/wiki/FastMatchTemplate>,
"FastMatchTemplate - OpenCV Wiki".
- http://www.codeproject.com/KB/graphics/Edge_Based_template_match.aspx,
"Edge Based Template Matching".
- <http://www.lps.usp.br/~hae/software/forapro/index.html>,
- <http://www.lps.usp.br/~hae/software/cirateg/index.html>,
"Hae Yong Kim (software)".
- <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>,
"Open Computer Vision Library | Free Science & Engineering software downloads at SourceForge.net" (OpenCV-2.3.1).

KAYNAKLAR - XI

- [http://opencv-code.com/Template Matching with OpenCV](http://opencv-code.com/Template_Matching_with_OpenCV),
"Template Matching with OpenCV - OpenCV Code".
- <http://angeljohnsy.blogspot.com/2011/06/template-matching-in-matlab.html>,
"Template Matching in MATLAB | IMAGE PROCESSING".
- <http://nadimissimple.wordpress.com/2008/12/11/genetic-algorithm-driven-template-matching/>,
"Genetic Algorithm Driven Template Matching in ActionScript 3.0 « Nadim is Simple".
- "Comparing and Convolving Samples"
 - <http://www.imagemagick.org/script/compare.php>
 - <http://www.imagemagick.org/Usage/compare/#compare>
 - <http://www.imagemagick.org/Usage/convolve/#correlate>
- <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/28590-template-matching-using-correlation-coefficients>,
"Template Matching using Correlation Coefficients".
- <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/28590-template-matching-using-correlation-coefficients/content/corrMatchingDemo.m>,
"Template Matching using Correlation Coefficients: corrMatchingDemo.m - File Exchange - MATLAB Central".

KAYNAKLAR - XII

- <http://urlimg.com/>,
“urlimg.com - The URL-based image processing service”.
 - <http://urlimg.com/resize/200x200/adres> : “yeniden boyutlandırma örneği”
 - <http://urlimg.com/bw/adres> : “resmi siyah-beyaz yapma örneği”
- <http://www.image2vectorgraphicsindia.com/>,
“Image editing services, Image processing services, ...”.
- <http://www.imageprocessingplace.com/>,
“ImageProcessingPlace”.
- <http://www.hal.t.u-tokyo.ac.jp/~pasqual/image.html>,
“Web Sites on Image Processing”.
- <http://processing.org/>,
“Processing.org”.
- <http://www.1stwebdesigner.com/design/online-photoshop-alternatives-photo-editing/>,
“Collection Of 10 Professional Web Based Image Editors”.

KAYNAKLAR - XIII

- <http://eeweb.poly.edu/~onur/lectures/lectures.html>,
"Lecture Notes in Digital Image Processing".
- <http://www.math.tau.ac.il/~turkel/notes.html>,
"Digital Image Processing – notes".
- <http://www.ece.drexel.edu/courses/ECE-S682/notes.htm>,
"Fundamentals of Image Processing – Notes".
- http://signal.ece.utexas.edu/seminars/dsp_seminars/98summer/h263+.html,
"Signal and Image Processing Seminar".
- http://www.archive.org/details/Lectures_on_Image_Processing,
"Lectures on Image Processing : Alan Peters : Free Download & Streaming : Internet Archive".
- <https://cs.nmt.edu/~ip/lectures.html>,
"CS 589-04 Digital Image Processing - Lecture Notes".

KAYNAKLAR - XIV

- <http://mashable.com/2008/03/01/online-image-editing/>,
"7 Great Online Image Editing Apps".
- <http://www.addictivetips.com/windows-tips/top-5-free-desktop-photo-editing-tools/>,
"Top 5 Free Desktop Photo Editing Tools".
- <http://lifehacker.com/5307419/five-best-online-image-editors>,
"Five Best Online Image Editors".
- <http://sixrevisions.com/tools/web-based-image-editors/>,
"6 Exceptional Web-based Image Editors".
- <http://smashingwall.com/freebies/photo-editing-websites/>,
"30 Cool Online Photo Editing Websites".
- <http://www.quickonlinetips.com/archives/2008/01/find-best-photo-image-search-engines-online/>,
"15 Best Image Search Engines to Find Photos Online".

KAYNAKLAR - XV

- <http://www.bab.com.tr/>,
“BAB Görüntü İşleme ve Analiz Sistemi”.
- <http://www.shutterstock.com/?gclid=CNbW9qT5wqwCFQ10mAodeTkGpw>,
“Stock Photos | Shutterstock: Royalty-Free Subscription Stock Photography & Vector Art”.
- <http://images.search.yahoo.com/images/advanced>,
“Yahoo! Advanced Image Search”.
- <http://www.turksan.com/digital-goruntu-isleme.html/>,
“Digital görüntü işleme nedir? Digital video işleme uygulamaları nerede kullanılır?”.
- <http://randomknowledge.wordpress.com/2008/05/09/how-to-find-images-on-the-internet/>,
“How to find images on the internet « Random knowledge”.
- <http://www.graphicsmagick.org/>,
“GraphicsMagick Image Processing System”.

KAYNAKLAR - XVI

- <http://www.cis.rit.edu/class/simg782/>,
"Digital Image Processing".
- <http://www.naturescapes.net/042005/gd0405.htm>,
"NatureScapes.Net Article - Processing Digital Images for Web Presentation".
- <http://www.kidslovepc.com/php-tutorial/php-image-processing-gd.shtml>,
"PHP image processing | GD library".
- <http://splicer.codeplex.com/>,
"The **Splicer** project, a library for the .Net framework that aims to simplify developing applications for editing and encoding audio and video using DirectShow".
- <http://www.smashingtips.com/online-image-photo-editors>,
"45+ Online Image Editors and Funny Photo Effects Creators".