

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VIDEO GÖRÜNTÜLERİNDE RENK DEDEKTÖRÜ

Murat İNCE

Tez Yöneticisi :
Yrd.Doç.Dr. Ali KARCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2006

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VIDEO GÖRÜNTÜLERİNDE RENK DEDEKTÖRÜ

Murat İNCE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez, tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Ali KARCI

Üye : Doç. Dr. Erhan AKIN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa TÜRK

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu tezde çalışmalarım boyunca, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr. Ali KARCI'ya ve desteklerinden dolayı FÜBAP'a teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	II
TABLoların LİSTESİ	IV
SİMGELER	V
KISALTMALAR	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
1.GİRİŞ	1
2.GÖRÜNTÜ İŞLEME.....	6
2.1.Görüntünün Sayısallaştırılması	6
2.2 Görüntü İşleme teknikleri	8
3. RENKLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK.....	15
3.1. Renkler	15
3.2. Çözünürlük.....	19
4. DEDEKTÖRLER.....	21
4.1. Metal Dedektörler	21
4.2. Biyolojik Dedektörler.....	23
4.3. Lazer ve Nötron Dedektörler	26
4.4. Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri.....	26
4.5. Soygun ve Sabotaj Alarm Sistemleri	28
5. ORTAMDA İSTENMEYEN CİSİMLERİN GERÇEK ZAMANLI OLARAK ALGILANMASI.....	32
5.1. Donanımsal Altyapı	33
5.2. “Renk Dedektörü” Programı	34
6. HAREKETLİ GÖRÜNTÜLERİN GERÇEK ZAMANLI OLARAK ALGILANMASI	42
6.1. Donanımsal Altyapı	42
6.2. “Hareket Dedektörü” Programı.....	43
7. SONUÇ.....	49
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ.....	53

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1.1. Gürültü temizleme	2
Şekil 1.2. Kontrast ve köşe işlemleri	3
Şekil 2.1. Sayısallaştırma işleminde temel adımlar	6
Şekil 2.2. Görüntü önce optik formda yakalanır, analog forma dönüştürülür ve son aşamada sayısal forma dönüştürülür.....	7
Şekil 2.3. Parlaklık düzeltme	10
Şekil 2.4. Kenar yakalama tekniğinin uygulanması	14
Şekil 3.1. L*a*b Renk Modeli	16
Şekil 3.2. RGB Renk Modeli	17
Şekil 3.3. CMYK Renk Modeli	17
Şekil 3 4. HSB Renk Modeli.....	18
Şekil 4.1. İnteraktif dedektör algoritmasını oluşturan unsurlar.....	28
Şekil 4.2. Metal dedektörü	29
Şekil 4.3. X_Ray cihazı	30
Şekil 4.4. Araç altı arama dedektörü.....	30
Şekil 4.5. Mektup kontrol dedektörü	31
Şekil 4.6. Gaz dedektörü.....	31
Şekil 4.7. Narkotik koklama dedektörü	31
Şekil 5.1. Kameranın banda uzaklığı ile band hızı arasındaki ilişki	33
Şekil 5.2. “Renk Dedektörü” programının akış diyagramı	35
Şekil 5.3. Tek renk analizi	36
Şekil 5.4. 4 renk analizi	36
Şekil 5.5. Tonlu arama analizi	36
Şekil 5.6. “Renk Dedektörü” programının arayüzü	37
Şekil 5.7. Algılanması istenen cismin rengini belirleme	37
Şekil 5.8. Algılanması istenen cismin saptandığı an.....	38
Şekil 5.9. Taranan ve içerisinde yabancı cisim barındıran film karelerine programın uygulanışı	38
Şekil 5.10. Film karelerine kenar yakalama metodunun uygulanması	39
Şekil 5.11. Mpeg formatındaki filmin taramadan geçirilmesi	40
Şekil 5.12. Programın performans analizi.....	40
Şekil 6.1. “Hareket Dedektörü” programının akış diyagramı	44
Şekil 6.2. Bir saniyede programın yakaladığı ve taradığı film kareleri	45
Şekil 6.3. “Hareket Dedektörü” programının arayüzü	45

Şekil 6.4. Algılama işlemi.....	46
Şekil 6.5. Hassaslık analizi 1	47
Şekil 6.6. Hassaslık analizi 2	47
Şekil 6.7. Hassaslık analizi 3	48

TABLÖLARIN LİSTESİ

Tablo 5.1. Filmlerin farklı makinelerde analizi.....	41
---	----

SİMGELER

h : Kameranin banda yüksekliği

h_r : Kamerada görüntünün odaklandığı noktanın uzaklığı

x : Kameranin görüş alanındaki bandın uzunluğu

v : Band üzerindeki cisimlerin hızı

α : Kameranin görüş açısının yarısı

t : Cisimlerin kameranın görüş alanındaki kalma süreleri

KISALTMALAR

KYA : Kenar Yakalama Algoritması

NHK : Nippon Hoso Kyotai

DTV : Digital Television

HDTV : High Digital Television

DSP : Digital Signal Process

VIVO : Video Input Video Out

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

VIDEO GÖRÜNTÜLERİNDE RENK DEDEKTÖRÜ

Murat İNCE

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

2006, Sayfa : 53

Bu tezde görüntü işleme teknikleri ve dedektörlerin çalışma mantıkları incelenmiş olup tarım sektöründe kullanılmak üzere bir “Renk Dedektörü” programı ve güvenlik sektöründe kullanılmak üzere bir “Hareket Dedektörü” geliştirilmiştir.

“Renk Dedektörü” programı kamera ile aldığı görüntüleri bilgisayar üzerinde işleyerek, istenmeyen cisimleri, cismin renginden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Program, ziraat alanında, bakliyat mamulleri olan pirinç, mercimek, nohut vb. ürünlerin aralarına karışan yabancı cisimlerin algılanmasında kullanılabilir.

“Hareket Dedektörü” programı kamera ile aldığı görüntüleri, bilgisayar üzerinde işleyerek, ortamda oluşan hareketleri, ortamdaki renklerden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Geliştirilen program, güvenlik gerektiren yerlerin korunmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Sistemin yapacağı algılama işlemi güvenlik gerektiren yerlerde olay gerçekleşmeden, kayıplar yaşanmadan önce olası büyük zararların önüne geçebilmektedir.

Geliştirilen programlara yardımcı olarak, bir kamera ve bir görüntü yakalama kartı kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Görüntü işleme, Renk tarama, Dedektör, Güvenlik

ABSTRACT

Master Thesis

COLOUR DETECTOR IN VIDEO IMAGES

Murat İNCE

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer Engineering

2006, Page : 53

In this thesis, image processing technics and working logics of detectors have been researched and a “Colour Detector” program which can be used in agriculture area and a “Motion Detector” program which can be used in security area have been developed.

“Colour detector” program can unwanted determine the camera images real time by operating on computer, and determine the objects by benefiting from the colour of object. Programme can be used in agriculture area in comprehension of foreign objects which interfered among the pulse products like rice, lentil, and chickpea .

“Motion Detector” program can determine the camera images real time by operating on computer, and determine the motions by benefiting from the colors in environment. Improved program can undertake an important role in securing the places which need to be protected. The comprehension process which program performs will be able to prevent the probable big harms before the events happened and losses appeared in places which need to be protected.

A camera and a video capture card are used in assisting to the developed program.

Keywords : Image processing, Colour scanning, Detector, Security

1. GİRİŞ

Hızla gelişmekte olan teknoloji, bilim adamlarının kusursuz bir model olan insanın düşünebilme ve yorumlayabilme özelliklerini eksiksiz bir şekilde taklit edebilme ümidini artırmaktadır. Bu nedenle, insandan başka hiçbir canlıda olmayan bu özelliklerin gelişimi, onun doğumundan ölümüne kadarki her evrede ilgi ile izlenmesini ve yıllarca benzerini yapma konusunda birçok çalışmaların yapılmasını sağlamıştır. İnsan görüntü algılama sistemi, görüntü işleme açısından ele alındığında; görüntü yakalama, gruplama ve analiz konusunda bilinen en karmaşık sistemdir. İnsanın çevresindeki nesnelerin geometrik şekillerini tanıması, bu nesneler hakkındaki belirgin ilişkiyi kavraması ve duruma uygun cevap vermesi için nesnelere ait görüntü bilgisine ihtiyacı vardır. “Bir resim bin kelimedenden daha kıymetlidir” sözü, görüntü bilgisinin diğer bilgilere oranla daha kalıcı ve düşünebilme ve yorumlayabilme fonksiyonlarının daha etkili kullanıldığını ifade eden bir örnektir.

Görüntü bilgisi günümüzde birçok alanda kullanılır. Örneğin; tıp alanında, biyolojik materyallerde, endüstride, parmak izi veya yüz tanıma gibi kriminolojik uygulamalarda, uzaysal çalışmalarda ve askeri uygulamalarda görüntü bilgilerinin sıkça kullanıldığını görmek mümkündür. Tarayıcılar, kameralar v.b. gibi algılayıcı sistemler kullanılarak görüntü bilgisi sayısal sistemlere aktarılır ve matris formatında depolanır [1].

Görüntü işleme, özellikle sayısal görüntü kaydının yaygınlaşmasıyla günümüzde önemini giderek artırmaktadır. Yüzyıllardır insanoğlunun görülmeyene duyduğu merak ve beraberinde getirdiği giz, insanları hala büyülemektedir. Dolayısıyla eskiden beri ülke güvenliğinde havadan elektromanyetik radarlarda, denizlerde ses dalgalarının oluşturduğu sonik dalgalara kadar bir çok kullanım alanı varken, günümüzde tıptan yer bilimlerine kadar değişik alanlarda kullanılmaya başlandı. Görüntü işleme özellikle teknolojinin gelişmesi ve yapay zekaya temel teşkil etmesi münasebetiyle son yıllarda önemi giderek artmaktadır.

Sayısal görüntü işleme konusundaki araştırmalar iki ana uygulama sahasında toplanabilir:

- Görüntüyü kişinin işleyeceği şekilde iyileştirme
- Otonom bir sistemin işleyip sonuç üretebileceği bir forma dönüştürme

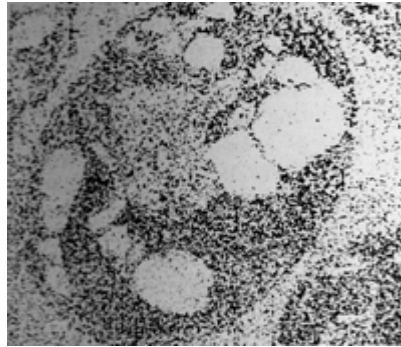
Birinci kategorideki işlemlerin ilk kez yapılması işlemi Londra ve New York arasında deniz altından geçen kablolarla gazetede basılmak üzere resimlerin gönderilmesi için sayısallaştırılması olmuştur. 1920’li yıllarda Bartlane hattının oluşturulmasıyla Atlantik ‘den bir resmin transfer edilmesi bir haftadan 3 saatten daha az gibi bir zamana indirilmiştir. Bu ilk

sayısal görüntülerin kalitesini artırmada karşılaşılan ilk problemler görüntüleme rutinleri ve parlaklık seviyeleri ile ilgili sorunlardı.

İlk Bartlane sisteminde 5 ayrı parlaklık seviyesi kodlanabiliyordu. 1929 yılında bu kodlanabilen seviye sayısı 15'e yükseldi. 1964 yılında Jet Propulsion laboratuvarlarında uzay roketi Ranger 7 den gelen ay'ın görüntülerindeki üzerideki kameradan kaynaklanan çeşitli bozulmaların bilgisayar teknikleri kullanılarak düzeltilmesi işlemleri yapılmıştır. Bu teknikler Surveyor uzay aracından, Mars'a yapılan Mariner deneme uçuşlarından, aya gönderilen Apollo'dan ve diğer uzay araçlarından alınan görüntülerin işlenmesinde kullanılan tekniklerin temelini oluşturmaktadır.

1964 yılında günümüze kadar görüntü işlemenin kullanım alanları günden güne artmıştır. Uzay araştırmalarının yanı sıra daha birçok uygulamada görüntü işleme teknikleri kullanılmaktadır. Hatta ilgisiz olduğu düşünülen birçok alanda bile insanların görüntü üzerinde yorum yapabilmesi için görüntülerin bir dizi işlemlere tabi tutulması gerekmektedir. Örneğin tıbbi alanda x-ray gibi görüntülerin daha kolay yorumlanabilmesi için bilgisayar sistemlerinde bu görüntülerin bilgisayar rutinleri yardımıyla zıtlık iyileştirilmesi ve yoğunluk seviyelerinin ayarlanması sağlanmaktadır.

Coğrafya alanında da havadan veya uydudan çekilen resimlerle çevre analizi yapmak için kullanılacak verilerde bu teknikler kullanılabilir. Arkeolojide de el yapımı özelliklerini kaybetmiş tarihi eserlerin resimlerinin çekilip gerekli işlemlerin yapılması ile bu eserlerin zarar görmemiş hallerinin görüntüsünü elde etmek mümkündür. Fizikte ve benzer alanlarda yüksek enerji plazmaları ve elektron mikroskobu gibi uygulamalarda görüntü işleme teknikleri kullanılabilir. Benzer teknikler astronomi, biyoloji, nükleer tıpta, savunmada ve endüstriyel uygulamalarda kullanılabilir. Şekil 1.1. (a) da elektronik gürültüye maruz kalmış bir hücre görülmektedir. Şekil 1.1. (b) de ise bu gürültünün çeşitli teknikler kullanılarak kaldırılmış halini görmekteyiz.



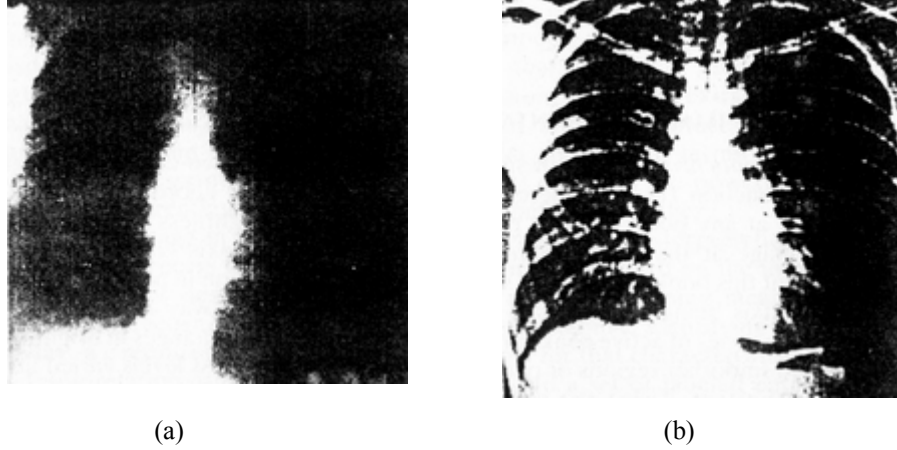
(a)



(b)

Şekil 1.1. Gürültü temizleme

Şekil 1.2 de (a) da bir x-ray'e ait bir resim ve (b) de bu resmin kontrast ve köşe işlemleri yapıldıktan sonraki hali görülmektedir.



Şekil 1.2. Kontrast ve köşe işlemleri

Bu uygulamalar birinci kategoride anlatılan görüntü işlemenin uygulama alanına girmektedir. Başta bahsettiğimiz ikinci kategoride ise problemlere bilgisayarlara algılama yeteneğinin kazandırılıp resimlerin veri olarak verilip bir sonuca varılması işlemleri girmektedir. Resimler bilgisayara veri olarak verilirken bir takım işlemlerden geçirilip Fourier dönüşümleri, katsayıları gibi şekillerde verilebilirler.

İkinci kategoride yapılan tipik uygulamalar karakter tanıma, endüstriyel makinelerle ürün sınıflandırılması ve kontrolü, askeri uygulamalar, parmak izi tanıma, x-ray'lerin ve kan örneklerinin incelenip bilgisayar tarafından yorumlanması, havadan ve uydudan çekilmiş resimlerle hava durumu tahmini ve ürün ve mahsuller hakkında yorum yapmak gibi uygulamalardır [2].

Bilgisayar görüşü, İnsanın gözüyle yapabildiğini bilgisayara yaptırmayı amaç edinen bilim dalıdır. Bunun da bazı prensiplere göre yapılması gerekmektedir. Özellikle sanayi alanında kullanım alanı bulunmaktadır. Ekranda bulunan resim görüntü olarak adlandırılmaktadır. Bir bilgisayar ekranının çözünürlüğü ekrana x ve y eksenini boyunca sığabilecek piksel sayısıdır. Mesela 400*480 ' lik bir ekranın x eksenini boyunca 400, y eksenini boyunca 480 aldığını anlıyoruz. Buda bizde çözünürlük olarak geçer. Çözünürlük yüksek olursa hassasiyet artar pikseller küçülür daha net bir görüntü oluşur. Bir piksel koordinat ve rengiyle belirlenir. 3 Çeşit resim görüntü vardır;

İkili görüntü:

Bu resim anlayışında siyah ve beyaz renk kullanılır. Bu filmler ya siyahtır yada beyazdır ara renkler ve grinin tonları kullanılmaz.

Gri seviye görüntü:

Burada Binary resme göre ilave olarak ara renkler yani grinin tonları da kullanılır. Burada tonlar kodla ifade edilir ve her rengin bir kod olarak karşılığı vardır. Bu kodlar 0'dan başlar ve 255'e kadar devam eder. Genelde parlak beyaz 0 olarak alınır ve koyu siyahta 255 değerini alır diğer tonlar bu kod değerleri arasında bir kodla ifade edilir. Renklerin kod karşılıkları bu şekilde olabileceği gibi tam terside olabilir fakat en sık kullanılan sıralama biçimi yukarıda ifade ettiğimiz tarzdaki sıralamadır.

Renkli görüntü:

Gerçek ve esas olan görüntü renkli görüntüdür ve burada milyonlarca tonda farklı renk vardır. Görüntü işlemede renkli görüntü işleme en zor iştir çünkü bilgisayarda renklerin tonunu tutturmak çok zordur. Çünkü burada ekranın çözünürlüğü ekran kartı gibi faktörler işin içine girmektedir ve bilinmektedir ki işlem sürecine ne kadar fazla etken katılırsa o kadar daha toplam hata miktarı artmakta ve mükemmelliğe ulaşma şansı azalmaktadır.

Gri seviye görüntü, işlenen en kolay resimdir ve endüstriyel uygulamalarda fazlaca uygulama şansı bulur. Renkli resim pek fazla kullanılmaz sebebi de çok pahalı olması ve işlem yapmanın güçlüğüdür. Şayet bir uygulamada ikili resim yetiyorsa onu yetmiyorsa sırasıyla Gri seviye görüntü ve daha sonrada renkli görüntü kullanılır.

Tezin amacı :

Bu tezin amacı, renkli görüntü üzerinde ki nesnelerin, renklerini kullanarak, gerçek zamanlı bir algılama işlemi gerçekleştirebilmektir. Bu algılama sayesinde ortamda istenmeyen cisimler renkleri aracılığıyla tespit edilebilmektedir. Tespit edilen bu cisimler, güvenliği tehdit eden bir cisimde olabilir veya tarım alanında bakliyat mamullerinin arasına karışan yabancı cisimler de olabilir. Bu algılama işlemi için bir kamera, bir görüntü yakalama kartı ve bir bilgisayar kullanılmıştır. Kamera yardımıyla alınan görüntüler, görüntü yakalama kartı kullanarak bilgisayara gerçek zamanlı olarak aktarılır ve bilgisayara aktarılan bu görüntüler yine bilgisayarda gerçek zamanlı olarak işlenir.

Bu amaç doğrultusunda, bölüm 2'de görüntü işleme konusu çerçevesinde görüntünün sayısallaştırılması ve görüntü işleme teknikleri hakkında bilgiler sunulmuştur. Görüntü işleme

tekniklerinden biri olan kenar yakalama tekniği problemimize uygulanmış olup bu tekniğin amacımıza uygun olmadığı ve kullandığımız metodun haklılığı bu bölümde anlatılır.

Bölüm 3’te renk, renk modelleri, renklerin sayısallaştırılması ve televizyon cihazlarındaki çözünürlük hakkında temel bilgiler anlatılmıştır. Bölüm 4’te günümüzde kullanılmakta olan dedektörlere kısaca değinilmiştir.

Bölüm 5’de, ortamda istenmeyen cisimlerin algılanmasına dair geliştirilen bir sistem anlatılır. Geliştirilen sistem, kamera ile aldığı görüntüleri bilgisayar üzerinde işleyerek, istenmeyen cisimleri, cismin renginden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Sistem, ziraat alanında, bakliyat mamulleri olan pirinç, mercimek, nohut vb. ürünlerin aralarına karışan yabancı cisimlerin algılanmasında kullanılabilir. Sistemde, geliştirilen “renk dedektörü” programına yardımcı olarak, bir kamera ve bir görüntü yakalama kartı kullanılmıştır.

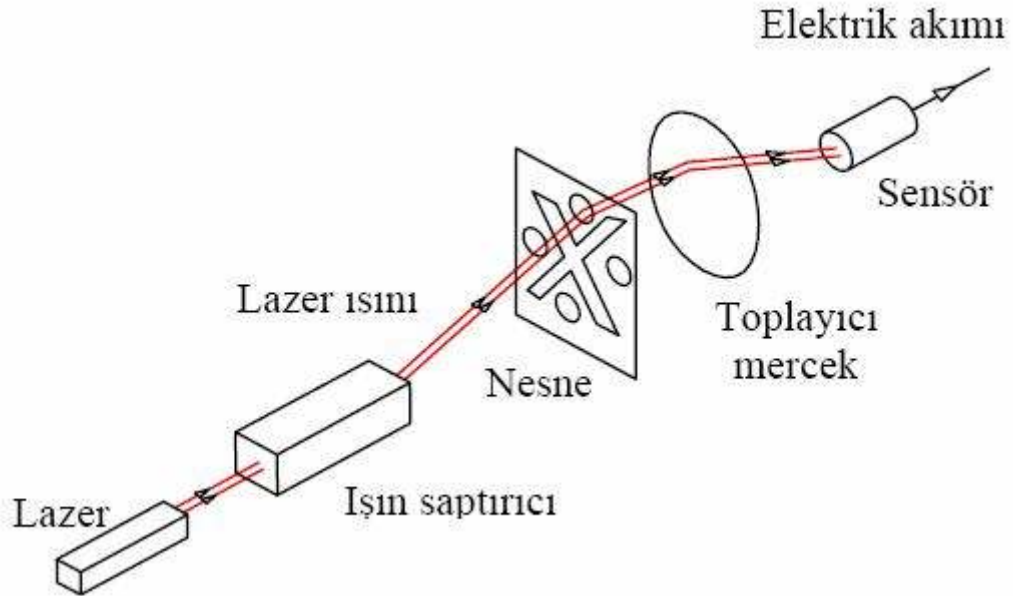
Bölüm 6’te, hareketli görüntüleri gerçek zamanlı olarak algılayabilmek için geliştirilen bir sistem anlatılır. Sistem kamera ile aldığı görüntüleri, bilgisayar üzerinde işleyerek, ortamda oluşan hareketleri, ortamdaki renklerden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Geliştirilen sistem, güvenlik gerektiren yerlerin korunmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Sistemin yapacağı algılama işlemi güvenlik gerektiren yerlerde olay gerçekleşmeden, kayıplar yaşanmadan önce olası büyük zararların önüne geçebilmektedir. Sistemde, geliştirilen “hareket dedektörü” programına yardımcı olarak, bir kamera ve bir görüntü yakalama kartı kullanılmıştır.

2. GÖRÜNTÜ İŞLEME

2.1. Görüntünün Sayısallaştırılması

Görüntünün sayısallaştırılması, kameradaki görüntünün optik-elektrik mekanizma ile elektriksel sinyallere dönüştürülmesi işlemidir. Mercekte oluşan görüntü kameranın sensörleri üzerine odaklanır. Bu ışık elemanları üzerinde ışığın durumuna göre elektrik sinyalleri üretilir. Şekil 1’de şematik olarak bu durum gösterilmiştir. Bu sinyaller bilgisayar ortamına görüntü aktarılmasında kullanılan analog sinyallerdir. Sinyalleri üreten sistemler vakum tüp, yarı iletken sensör gibi yapılardan oluşmaktadır.

Diğer kullanılan teknoloji ise katı hal kameralardır. Bu kameralar Yük Bağlamalı Düzen veya CCD teknolojisi ile çalışırlar. Gerek laboratuvar uygulamalarında kullanılan gerekse metro istasyonlarında güvenlik amaçlı kullanılan platform kameralarının tipi yukarıda CCD olarak tabir edilen kamera tipinde olduğundan özellikle bu kamera hakkında detaylı bilgi verilmesi uygun görülmüştür [3].

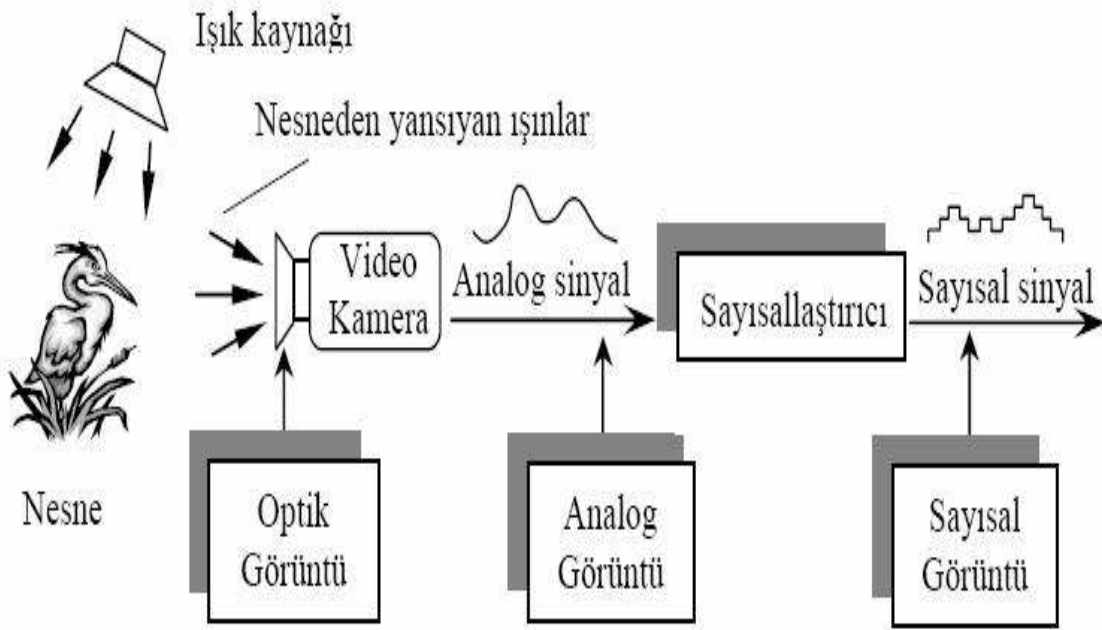


Şekil 2.1. Sayısallaştırma işleminde temel adımlar

Görüntü sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra görüntüden istenilen bilgilerin elde edilebilmesi için bazı önemli işlemlerden geçirilmesi gerekir [4]. Görüntü işleme, genel terim olarak resimsel bilgilerin manipülasyonu ve analizi demektir [5]. Bu analizde takip edilen bazı temel aşamalar şu şekilde özetlenebilir: Birinci aşama, görüntü edinme işlemidir.

Şekil 2.2’de görüntü yakalama aşamaları kabaca şematize edilmiştir. Burada bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış nesne mevcuttur. Nesneden yansıyan ışınlar optik formda kameraya aktarılır. Nesneyi tanımlayan bu ışınlar, kamerada elektrik sinyallerine dönüştürülür.

Böylece görüntü analog forma çevrilmiş olur. Analog sinyaller bir sayısal dönüştürücüde sayısal sinyallere dönüştürülür. Son aşamada sayısal forma dönüştürülen görüntü artık bilgisayar ortamına aktarılarak işlenecek hale getirilmiş olur. Bu işlem için görüntü sensörü ve bu sensörün üretmiş olduğu sinyalleri sayısal forma dönüştürebilecek sistemlere ihtiyaç vardır. Sensörlerden elde edilmiş sinyaller hala analog formda ise analog-sayısal dönüştürücüler ile sayısal hale getirilebilir.



Şekil 2.2. Görüntü önce optik formda yakalanır, analog forma dönüştürülür ve son aşamada sayısal forma dönüştürülür [6]

Sayısal görüntü elde edildikten sonra, diğer adım ön işleme işlemidir. Bu aşamada, alınan görüntü bir sonraki aşamada hatasız ve kolay işlenebilmesi için daha belirgin ve anlaşılır hale getirilir. Bu işlemlerden bazıları:

- Görüntüyü belirginleştirmek
- Görüntüde bulunan kirlilikleri filtrelemek
- Görüntü üzerindeki yapısal bozuklukları yok etmek veya minimize etmek

Daha sonraki işlem ise görüntüyü, kendisini meydana getiren alt görüntülere parçalama, ayırma işlemidir. Buna, görüntü ayırma işlemi ya da segmentasyon işlemi denir. Detaylı görüntü

ayırma işlemleri, görüntü işlemede en zor işlemlerden sayılır. Bu nedenle genellikle küçük hatalarla birlikte kaba görüntü ayırma işlemleri uygulanır.

Bir sayısal görüntü, satır ve sütun indisleri görüntü içerisinde herhangi bir noktayı tanımlayan elemanlardan meydana gelmiş bir matris olarak göz önüne alınabilir. Bu matrisin her bir elemanının sayısal değeri, kendisine karşılık gelen noktalardaki gri seviye değerine eşittir. Bu sayısal dizinin veya matrisin her bir elemanına görüntü elemanı, resim elemanı veya piksel denir [7].

Piksel kare şeklinde olan en küçük görüntü birimidir. Sayısal görüntü pikseller topluluğundan oluşmaktadır. Sayısal görüntü eninde ve boyunda bulunan piksel sayısı ile tanımlanır. Pikselin kendi başına en ve boy değeri yoktur. Örneğin 2x3 piksel boyutundaki bir görüntü 2x3 cm basılıyorken, 2x3 metre veya 2x3 mm olarak da basılabilir. Aksi belirtilmedikçe pikselin en ve boy oranı eşittir. Kapladığı alan ne olursa olsun her piksel sadece tek bir renk değeri içerir. Her piksel oluşturduğu resme ait parlaklık ve renk bilgisini taşıyan bir numara içerir. Sayısal görüntü işleme programları imge üzerinden işlem yaparken inç ve santimetre değerlerinden anlamazlar. Tüm işlemler piksellere uygulanır. Noktasal görüntü dosyaları için çözünürlük ve piksel sayısı çok önemlidir [8].

2.2. Görüntü İşleme Teknikleri

Bir görüntünün insan tarafından algılanması ve yorumlanması birkaç aşamadan meydana gelir. Öncelikle göze gelen ışık ışınları korneadan, gözbebeğinden ve ardından da mercekten geçer. Saydam tabakanın bükümlü üst yüzeyi ve mercek, ışınları kırar ve nesnenin (resmin) görüntüsü ters çevrildikten sonra retinaya ulaşır. Daha sonra ışığa duyarlı hücreler (reseptörler; koni ve çubuk hücreler) ışığı elektrik sinyallerine çevirir ve sinir uçlarına uyarı olarak yollarlar. Retinadan gelen görüntü orijinaline göre baş aşağı durumda ve ters taraftadır. Bu elektriksel uyarılar beyne nesnenin çeşidi, büyüklüğü, rengi, uzaklığı hakkında bilgi götürürler ve tüm bu dizi işlemler saniyenin onda biri kadar bir sürede gerçekleşir. Ancak beyin, kendisine gelen bu sinyallerin genliğini, fazını, frekansını değerlendirip görüntü hakkında tüm bilgiyi elde eder ve insanın o nesneyi doğru bir şekilde tanıması sağlanır. Bu olay görüntü işleminin temel fikrini oluşturur [9].

Görüntüyü algılama ve yorumlama işlemi gerçekleşirken bir saniyede meydana gelen işlem sayısı şu an mevcut hiçbir bilgisayarın yapamayacağı kadar yüksektir. Bu kadar hızlı olmasının yanı sıra görmenin en şaşırtıcı ve mucizevî yanı, ağ tabakaya düşen ters görüntünün beynin optik merkezinde düzeltilmesidir [10].

Görüntünün meydana gelmesinde bir ışık kaynağına ihtiyaç duyulur. Bu ışık kaynağı sayesinde sürekli zamanlı bir görüntünün her hangi bir (x,y) noktasındaki (pikselindeki) parlaklık yoğunluğu (değeri) olarak ifade edilir. Parlaklık yoğunluğu ve ışık fonksiyonu gerçek ve pozitif niceliklerdir. Tüm görüntü işleme uygulamalarında azda olsa arka planda bir ışık kaynağı mevcuttur.

Görüntüyü seviye olarak üçe ayırabiliriz. Sadece siyah ve beyaz renkleri içeren ikili görüntü, gri seviyeli görüntü ve renkli görüntü. Her üç seviyedeki görüntünün sunumu da matris formundadır. Matrisin her hangi bir değeri görüntünün o koordinatlardaki noktanın parlaklık, ısı veya buna benzer farklı niteliklerdeki değeri olabilir [11].

Görüntü işleme teknikleri, görüntünün insan veya bilgisayar tarafından daha iyi anlaşılması, yorumlanması, kullanılması, depolanması ve transfer edilmesini sağlamak amacıyla, uzaysal alandaki bir görüntünün parlaklık, çözünürlük, zıtlık gibi nicel değerleri değiştirilmesini veya frekans alanındaki bir görüntünün filtrelenmesi, genlik veya faz değerlerinin değiştirilmesini sağlayarak yeni bir görüntünün oluşmasını sağlayan tekniklerdir. Görüntü bilgisi, görüntü işleme teknikleri sayesinde istenilen forma dönüştürülür. Bu teknikler görüntü dönüştürme, onarma, iyileştirme, bölütleme, sıkıştırma, sunma ve algılama olarak verilebilir.

Tüm görüntü işleme teknikleri uzaysal ve frekans alanı olmak üzere iki farklı ortamda çalışır. Görüntü dönüştürme tekniği kullanılarak uzaysal alanda bulunan bir görüntü frekans alanına aktarılabilir veya işlemin tersi yapılabilir. Görüntü iyileştirme tekniği, kaynak görüntüyü daha anlaşılır ve yorumlanabilir bir biçime dönüştürmek için kullanılır. Eğer kaynak görüntü uzaysal alanda ise histogram eşitleme, görüntü çıkarma gibi operasyonlar kullanılır. Eğer kaynak görüntü frekans alanında ise, düşük frekans geçiren, yüksek frekans geçiren, homomorfik filtreleme gibi operasyonlar kullanılır. Görüntü onarma teknikleri, bozulmuş görüntüleri düzeltme amacına yöneliktir. Genellikle kaynak görüntü frekans alanında işlenir. Görüntü sıkıştırma tekniği, yüksek hacimli bir görüntüyü daha düşük bir hacme indirgeyerek, görüntünün depolanması işleminde hafızanın en uygun kullanılmasını, görüntünün transfer edilmesi işleminde ise aktarım için harcanan süresinin daha az olmasını sağlar. Görüntü bölütleme tekniği, kaynak görüntü içerisindeki süreksizlik (nokta, çizgi ve kenar) ve benzerlik (alan) özelliklerinin tespit edilmesini amaçlar. Görüntü bölütleme tekniği ile parçalara ayrılmış bir görüntüyü tekrar sayısal ortamda kullanabilmek için uygun bir biçimde birleştirmek gerekir. Bu işlem için uygun bir görüntü sunma tekniği kullanılabilir. Görüntü işleme hiyerarşisi içerisindeki en önemli tekniklerden biri olan görüntü algılama ve yorumlama tekniği kullanılarak, görüntü içerisinde bölümlenmiş her bir nesnenin önceden veri tabanına

kaydedilmiş nesne boyutlarına karşılık gelip gelmediği kontrol edilir. Böylece aranan nesnenin görüntü içerisinde olup olmadığına karar verilebilir [12, 13, 14, 15].

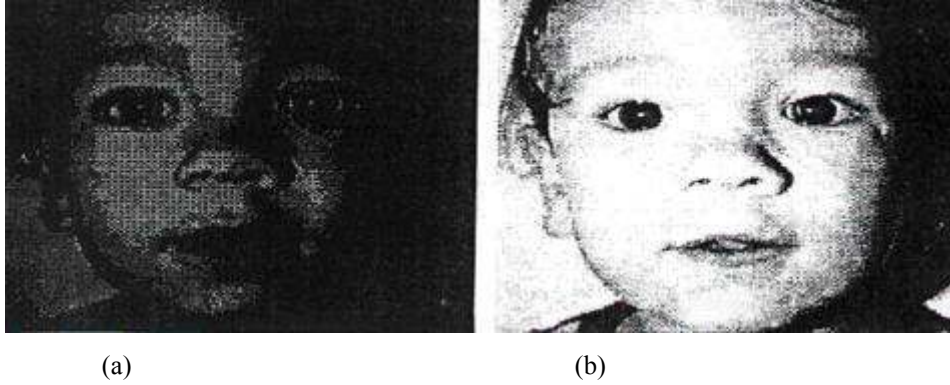
Basit görüntü işleme algoritmaları:

Parlaklık düzeltme:

Parlaklık düzeltmesi bir görüntünün görsel görüntüsünü zenginleştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bir görüntünün parlaklık değişimi aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$s_i = g_i + \text{parlaklık}$$

Burada s_i parlaklığı zenginleşmiş olan görüntünün gri seviyesi değeri olurken, g_i ise orijinal görüntünün gri seviyesidir.



Şekil 2.3. Parlaklık düzeltme (a) orijinal görüntü (b) Parlaklığı zenginleştirilmiş görüntü

Program kendisine aktarılan görüntü içerisindeki tüm piksel değerlerine bir parlaklık değeri eklemektedir. Program tamamlandığında parlaklık düzeltmesi yapılmış görüntü, görüntü1 adlı yapıda tutulmaktadır.

Birgtness (struct Image *IMAGE, struct Image *IMAGE1, int brightness)

```
{  
    int X, Y, I;  
    for (Y=0; Y < IMAGE->Rows; Y++)  
        for(X=0; X < IMAGE->Cols; X++)  
        {  
            I = *(IMAGE->Data+X+(long) Y * IMAGE->Cols)  
                + brightness ;  
            If (I>255)  
                I=255;  
            If (I<0)
```

```

        I=0;
        *(IMAGE1->Data+X+(long)Y IMAGE->Cols) = I;
    }
}

```

Kontrast düzeltme :

Kontrast düzeltmesi bir görüntünün görsel görüntüsünü zenginleştirmek için kullanılır. Bir görüntünün kontrast değişimi aşağıdaki gibi verilebilir.

$$s_i = \text{kontrast} (g_i - \text{ortalama}) + \text{ortalama}$$

Burada s_i kontrast zenginleştirilmiş görüntünün i . gri seviyesi değeri, g_i ise orjinal görüntünün i . gri seviyesi değerini vermektedir. Orijinal görüntünün ortalama değeri aşağıdaki gibi verilir.

Program daha sonra görüntünün ortalamasını bularak bunu orijinal piksel değerinden çıkarmaktadır. Daha sonra, Ortalama çıkarılmış olan piksel, tanımlanmış bir kontrast parametresi ile çarpılmaktadır. Son adım olarak program kontrastı düzeltilmiş olan piksele ortalama değeri yeniden eklemektedir. Sonuç görüntüsü görüntü1 adlı yapıda saklanmaktadır.

Contrast (struct Image *IMAGE, struct Image *IMAGE1, float contrast)

```

{
    int X, Y, I;
    long int Sum, J, R;
    F=0;
    R=Image->Cols;
    SUM = 0;
    for (Y=0; Y<=IMAGE->Rows; Y++)
        for (X=0; X<=IMAGE->Cols; X++)
        {
            SUM = SUM + *(IMAGE->Data+X+(long)Y * R);
            J++;
        }
    AVG = (float)SUM / (float)J;
    for (Y=0; Y<=IMAGE->Rows; Y++)
        for (X=0; X<=IMAGE->Cols; X++)
        {
            I=contrast * ((float) *(IMAGE->Data+X+(long)Y * R)-AVG) + AVG;
            If (I>255)

```

```

        I=255;
    If (I<0)
        I=0;
    * (IMAGE1->Data+X+(long)Y * R) = I;
}
}

```

Histogram eşitleme :

Histogram eşitleme işlemi, bir görüntü içerisindeki gri seviyesi değerlerini, bir gri seviyesine ait piksel sayısını birbirine çok yakın olacak biçimde yeniden düzenler. Histogram eşitlemenin gri seviyesi dönüşümü aşağıdaki gibi verilebilir.

Kod parçası daha sonra görüntünün histogramını, histogram programı ile oluşturmakta ve oluşan histogramı hist[] kayan noktalı sayı dizisinde bulundurmaktadır. Son olarak, program eşitlenmiş histogramı görüntü l yapısı içerisinde saklamaktadır.

Histogram_Equilization (struct image *IMAGE, struct image *IMAGE1)

```

{
    int X, Y, I, J ;
    int HISTEQ[256];
    float HIST[256],SUM;
    Histogram(IMAGE, HIST);
    for (I=0; I<=255; I++)
    {
        SUM = 0.0;
        for (J=0; J<=I; J++)
            SUM = SUM+HIST[j];
        HISTEQ[I]=(int)(255*SUM + .5);
    }
    for (Y=0; Y<IMAGE->Rows; Y++)
    {
        for (X=0; X<IMAGE->Cols; X++)
        {
            *(IMAGE1->Data+X+(long)Y * IMAGE->Cols)
            = HISTEQ[*(IMAGE->Data+X+(long)Y*
            IMAGE->Cols)];
        }
    }
}

```

}
}

Kenar Yakalama Metodu:

Kenar yakalama (edge detection) metodu, görüntü işleme tekniklerinden görüntü bölütleme konusunun bir alt başlığı olarak incelenir. Görüntünün bütününü oluşturan parçaların bir birinden ayrılması işlemine görüntü bölütleme denir. Görüntü bölütleme işlemi, görüntüden tüm nesneler ayrıldığı zaman son bulur. Parçalanmış görüntü, diğer görüntü işleme teknikleri tarafından işlenebilir. Görüntü analizinin başarılı olup olmaması, görüntü bölütlemenin başarılı olup olmamasına bağlıdır. Başka bir deyişle görüntüdeki aynı karakteristiğe sahip alanların bir birinden ayrılması işlemine bağlıdır. Bu işlemi gerçekleştirebilmek için, görüntü içerisindeki nesnelerin zemin ile kesiştikleri alanda nokta, çizgi ve kenar özelliklerinin yakalanması gerekir [16].

Görüntü içerisindeki nesnelerin algılanması ve geometrik özelliklerini tanıma süreci, insan görme sisteminde, nesnelerin dış çizgilerine göz gezdirilmesi ile başlar. Bu yaklaşımı yapay görme sistemlerine uyarladığımızda, şayet nesnenin sınırları başarılı bir şekilde izlenirse nesne tanımda çok daha iyi sonuçlar alınabilir. Böylece tanıma olayında nesneye ait kenarların yakalanması işlemi önemli bir rol oynar [17].

Kenar yakalama algoritmaları (KYA) üç farklı yapıya sahip görüntü üzerinde çalıştırılabilir. Bunlardan birincisi, iki seviyeli (siyah-beyaz) görüntüdür. Bu görüntüde nesneye ait bir nokta “1”, arka plana ait bir nokta ise “0” olarak kodlanır. İkincisi, gri seviyeli görüntüdür. Bu görüntüdeki tüm noktalar 0–255 arasında gri tonajlı bir renk değerine sahiptir. Üçüncüsü ise renkli görüntülerdir. Bu görüntüdeki her nokta kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere 3 farklı renge ait 0-255 arasındaki değerlerden oluşan bir diziye sahiptir.

KYA’da iki önemli özelliğin olması gerekmektedir. Birincisi, nesnenin kenar çizgisinin tek nokta kalınlığında elde edilebilmesidir. Böylece nesneyi işlemek için daha az bilgi kullanıldığından, nesne tanımda oldukça önemli olan hız problemine zamandan tasarruf sağlanarak çözüm getirilebilir. Aynı zamanda nesne tanımak için oluşturulacak veri tabanları daha kolay oluşturulabilir. İkincisi, kenar yakalama işleminin sonucu, kenar yönlerinden bağımsız olmalıdır. Yani yakalanan kenar bilgisi, kenarı yakalanan nesne yön değiştirdiğinde de değişime uğramamalıdır [18].

Kenar yakalama metodunun uygulandığı resim Şekil 2.4’de gösterilmiştir. İstenmeyen cismin kenarları yakalanmasına rağmen bunun yanında hiçte gerek duyulmayan kenarlarda yakalanmıştır. Tabi ki istenmeyen cismin kenarlarının çıkarılması algılanması anlamına gelmiyor. Kenarları çıkarılan nesnelerin veritabanına kayıtlı istenmeyen cisim örnekleriyle de

karşılaştırılması gerekir. İstenmeyen cisim ancak bu aşamadan sonra algılanabilir. İstenmeyen cisimlerin boyutlarının karmaşıklılığı, çeşitliliği göz önüne alındığında kullandığımızın metodun haklılığı ortaya çıkar.



(a)



(b)

Şekil 2.4. Kenar yakalama tekniğinin uygulanması (a) Uygulamadan önceki görüntü (b) Uygulamadan sonraki görüntü

3. RENKLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

3.1. Renkler

İnsan tarafından renklerin algılanması, ışığa, ışığın cisimler tarafından yansıtılışına ve öznenin göz yardımıyla beyne iletilmesi sayesinde gerçekleşir.

Göz tarafından algılanan ışık, retinada sinirsel sinyallere dönüştürülüp, buradan optik sinir aracılığıyla beyne iletilir. Göz, üç temel birleştirici renk olan, kırmızı, yeşil ve maviye tepki verir ve beyin, diğer renkleri bu üç rengin farklı birleşimleri olarak algılar. Renklerin algılanışı dış koşullara bağlı olarak değişir. Aynı renk güneş ışığında ve mum ışığında farklı algılanır fakat insanın görme duyusu ışığın kaynağına uyum sağlayarak, bizim her iki koşuldakinin de aynı renk olduğunu algılamamızı sağlar.

Tad alma, duyma, dokunma ve diğer duyularımızda da olduğu gibi, renklerin algılanışı da kişiden kişiye değişir. Bir renk sıcak, soğuk, ağır, hafif, yumuşak, kuvvetli, heyecan verici, rahatlatıcı, parlak veya sakin olarak algılanabilir. Ancak bu tanımlama, kişinin, kültür, dil, cinsiyet, yaş, ortam veya deneyimlerinden kaynaklanır. Herhangi bir renk, iki ayrı insanda asla aynı duyguları uyandırmaz. İnsanların gamma ışınına duyarlılıklarıyla da birbirlerinden ayırmak mümkündür.

Işık, aydınlatığı nesnenin algılanmasını sağlayan araç olarak da tanımlanır. Bir nesne ancak gözlerimiz nesnenin yansıttığı ışık tarafından uyarıldığı zaman görünür ve bir renk olarak algılanır.

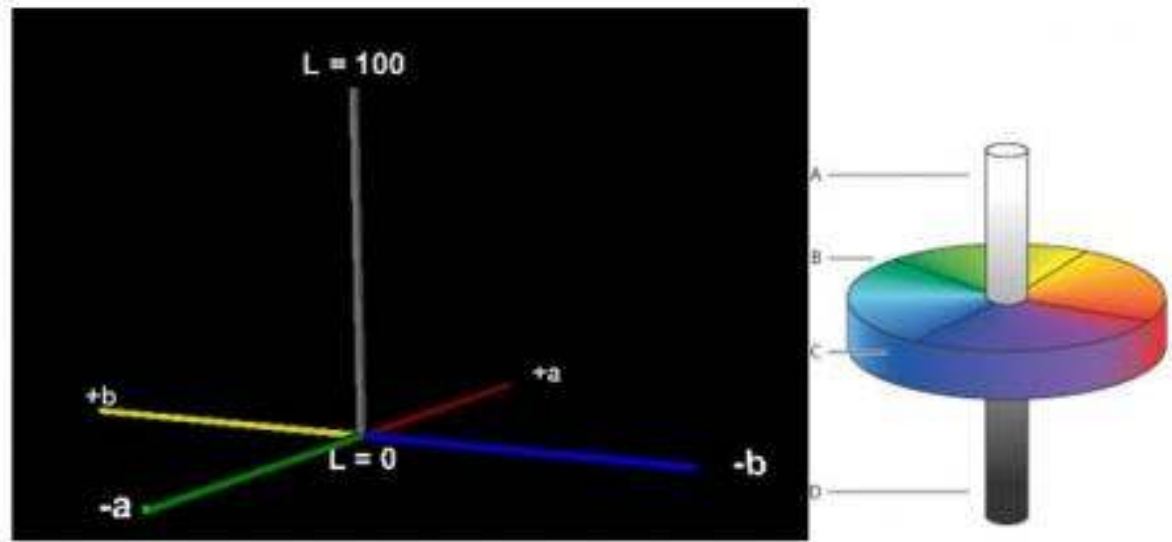
Telekomünikasyonda kullanılan radyo dalgaları gibi, ışık da elektromanyetik bir dalgadır. Işığın özellikleri, radyo dalgalarından gamma ışınlarına kadar gidebilen, elektromanyetik dalgaın boyuna göre değişir. Büyüklükler yaklaşık 400nm –700 nm arasında değişen dalgalar aracılığıyla taşınan enerji, retinadaki alıcıları uyararak, renk uyarıları üretecektir. Beyaz ışığın bir prizmadan geçtiği esnada, ışık kırılır ve gökkuşağının yedi rengine ayrılır. Bu ışık bir cisimle karşılaştığında, bir bölümü cismin üstüne yansır. Bizim nesnenin rengi olarak algıladığımız şey de işte bu yansımadır.

Nesneler yansıttıkları dalga boylarına göre gözümüze farklı renklerde görünürler. Yansıyan bu ışınların gözümüze göründükleri renkler ise “ana renkler” ve “ara renkler” olarak ayrılmıştır. Ana renkler kırmızı, sarı ve mavidir, ara renkler de bunların karışımından oluşur ve yeşil, mor ve turuncudur. Ara ve ana renklerin karışımından da ikincil renkler oluşur. Bütün renklerin karışımı (nesne ortamdaki tüm ışınları olduğu gibi yansıtıyorsa) ise beyazı oluşturur. Eğer bir nesne üzerine gelen hiçbir ışını yansıtmazsa bu da siyah renktir.

Sayısal görüntü donanımları (monitörler, yazıcılar, tarayıcılar, sayısal fotoğraf makineleri) doğadaki bu renkleri insan gözüne doğru olarak gösterebilmek için bazı standart renk modelleri (yani renkleri ifade yöntemleri) kullanırlar. Bu modellerin amacı, renkleri sayısal olarak, yani sayılarla ifade edebilmektir.

L*a*b Renk Modeli:

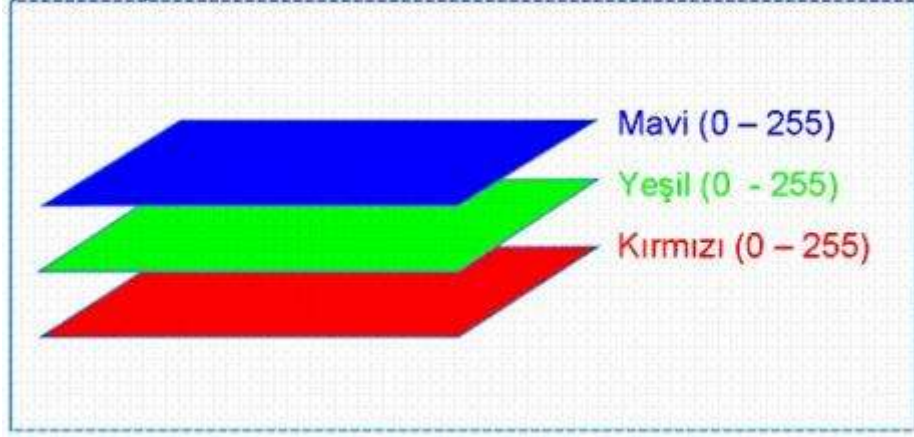
Bu renk modeli genellikle “referans” renk modeli olarak kullanılır. Renkleri bir renk modelinden diğer renk modeline çevirirken önce bu modele çevrim yapılır, daha sonra hedef renk modeline çevrilir. Bu durum yabancı bir para biriminin diğer bir yabancı para birimine çevrilirken önce YTL ye çevrilip sonra istenilen birime çevrilmesine benzetilebilir.



Şekil 3.1 L*a*b Renk Modeli

RGB renk modeli:

Bu renk modeli en çok bilinen renk modelidir. Monitörlerin renkleri göstermek için kullandıkları renk modelidir. Bu model de renkleri ifade etmek için R (kırmızı), G (yeşil) ve B (mavi) diye üç kanal kullanır. Bu model “ışınların oluşturduğu renk modeli” olarak adlandırılabilir.



Şekil 3.2. RGB Renk Modeli

CMY(K) renk modeli:

Bu model yazıcıların ve baskı cihazlarının renkleri ifade etmek için kullandıkları renk modelidir. Bu modeli “baskı” yapan cihazlar kullandığı için “ışınların” oluşturduğu değil, “mürekkeplerin” karışımlarından oluşan renkler ifade eder. Bu yüzden tüm renklerin (mürekkeplerin) karışımından beyaz değil siyah meydana gelir. Ancak pratik nedenlerden dolayı yazıcılar siyahı bütün mürekkepleri karıştırarak değil de ayrı bir siyah mürekkeple oluşturdukları için kanallara bir de siyah eklenmiştir ve genellikle bu model CMY değil CMYK olarak adlandırılır.

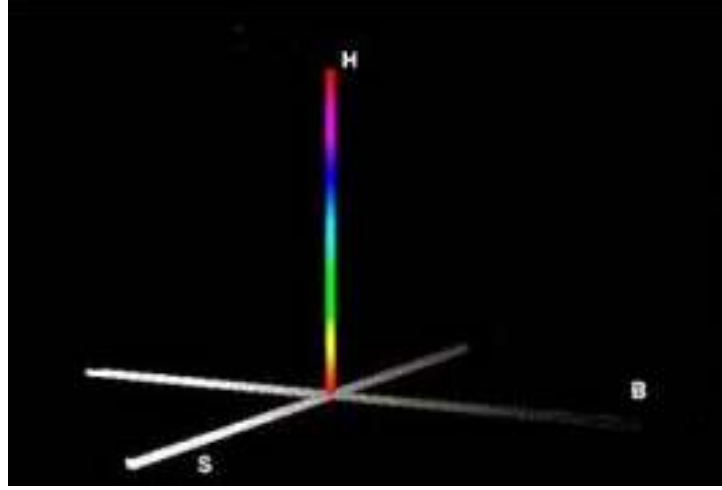
Bu kanal da teorik olarak renkleri üç kanalla ifade eder: C (Cyan), M (Mor), Y (Sarı), K (Siyah).



Şekil 3.3. CMYK Renk Modeli

HSB Renk Modeli:

Bu model renkleri, H: renk , S: doygunluk , B: aydınlık diye üç kanalda ifade eder.



Şekil 3 4. HSB Renk Modeli

Renkler bu modeller yoluyla artık rakamlarla ifade edilebilir hale gelirler. Örneğin bir monitör bir rengi ifade etmek için o rengin mavi, kırmızı ve yeşil cinsinden değerlerini hesaplar ve ekrandaki pikselde bu renkleri yansıtan elemanların geçirgenlik (şeffaflık) değerlerini ayarlayarak gözümüze doğru renk görünmesini sağlar.

Monitöre yeteri kadar yakından bakılırsa görüntünün çok küçük noktalardan oluştuğu görülür. İşte bu noktalara görüntünün en küçük birimi olan piksel denir. Her pikselin kendine ait renk ve yoğunluk bilgileri vardır. Bu piksellerden binlercesi bir araya gelerek ekrandaki görüntüyü oluşturur.

Piksellerin alabileceği renkler kırmızı, yeşil ve maviden türetilir. Renk derinliği, piksellerin alabileceği kırmızı, yeşil ve mavi renklerin miktarını belirler. Renk derinliği ne kadar artarsa her pikselin alabileceği renk sayısı artar, renkler gerçeğe daha yakın olur.

Renk derinliği bit cinsinden belirtilir. Her bit 1 ve 0 olarak iki değer alabilir. 8 bit kullanıldığında bu bitlerden $2^8 = 256$ birleşim üretilir. Aynı şekilde 8 bit renk derinliğinde de her piksel için 256 renk kullanılabilir.

İnsan gözünü aldatıp ekrandaki görüntüyü gerçek gibi göstermek için kullanılan üç rengin de (kırmızı, yeşil ve mavi) 256'şar tonu gereklidir, bu da renk başına 8 bitten 24 bit yapar. Bu moda Gerçek Renk adı verilir. Fakat çoğu güncel ekran kartı görüntü belleğini

kullanma yöntemleri yüzünden pikselleri bu modda göstermek için 32 bite ihtiyaç duyarlar. Kalan 8 bit, alfa kanalı (piksellerin saydamlık bilgisini tutar) için kullanılır.

Yüksek renk (16 bit) modunda ise yeşil için altı ve maviyle kırmızı için de beşer bit kullanılır. Yeşil için 64, maviyle kırmızı için de renk başına 32 farklı yoğunluk vardır. Renk kalitesinde 32 bite göre çok az fark olsa da piksel başına 4 yerine 2 byte hafıza gerekeceğinden 32 bite göre performans avantajı sağlar.

256 renk (8 bit) modu ilk duyulduğunda renk fakiri izlenimi verebilir fakat renk paleti denen bir yöntemle bu 8 bit, olabilecek en verimli şekilde kullanılarak renk kalitesi biraz arttırılır. Renk paletinin mantığı şöyledir: Kullanılacak 256 renk gerçek renk modundaki 3 bytelık renklerden seçilir ve bu renklerden bir renk paleti oluşturulur. Her program ilgili paletteki 256 renkten istediğini seçip kullanabilir. Böylece örneğin kırmızı için iki, mavi ve yeşil için de üçer bit kullanılarak elde edilen renklerden daha canlı renkler elde edilebilir ve elimizdeki 8 bit en verimli şekilde kullanılmış olur.

3.2. Çözünürlük

Esas olarak bir televizyon cihazında çözünürlük deyince ekrandaki satır sayısı aklımıza gelmektedir. Bu aslında düşey çözünürlük, yani en üstten aşağı doğru sayıldığında kaç tane satır olduğudur. Analog bir televizyonda görüntüyü oluşturan ve saniyede birçok defa yenilenen bu satırlar en eski televizyonlarda 405 tane idi. Bu sayının seçilmesi aslında çok karışık bazı teknik nedenlere dayanmaktadır. Bilmemiz gereken bunda esas nedenlerin eskiden en fazla 2,3 - 3 MHz maksimum bant genişliğinin kullanılabilmesi ve resim tüpünün kalite özelliklerinin de 3, 5, 7 gibi tek katsayıları elverişli kılması olduğudur.

İngiltere'de başlanan dünyanın ilk muntazam televizyon yayınında 50 Hz şebeke gerilimi ve 10.125 Hz düşey tarama frekansı geçerlidir. Şehir şebeke gerilimlerinin 50 veya 60 Hz frekansı nedeniyle örüntülü resmin saniyede 25 veya 30 (şebeke frekansına göre) kareden oluşması gerekir. Yani İngiltere'de yapılan ilk televizyon yayınlarında 405 satırlık görüntü karelerinden saniyede 25 tane gönderilmektedir. Daha sonra bazı ülkelerde 441 satır , 567 ve 625 satır sayıları kullanılmıştır.

İlk İngiliz standardı 405 satır siyah/beyaz olmasına karşın oldukça iyi ve hatta şimdiki 625 satırlı televizyonlardan daha kaliteli görüntü vermektedir. 1940 öncesinde 405 satırlı sistem İngiltere, İrlanda, Hong Kong gibi birkaç ülkede kullanılmasına karşın Almanya, Rusya, ABD gibi çoğu ülkede 441 satır, Fransa'da ise 455 satırlık sistem benimsenmiştir. 1940 yılında ABD 525 satırdan oluşan NTSC diye bir sisteme geçer. Fransa ise 819 satırlı bir başka sistem seçer ve bu seçim Fransa'ya epey pahalıya patlar. Sonunda 50Hz 625 satırlı PAL ve SECAM sistemi

tüm Avrupa'da, 60Hz 525 satırlı NTSC sistemi ise tüm Amerika'da geçerli hale gelir.. Bu arada genişlik/yükseklik oranı 4:3 standart olarak tüm televizyonlarda geçerlidir.

Daha sonra yüksek çözünürlük (HDTV) tercihlerinin ortaya çıkmasıyla daha yeni sorunlarla karşılaşılır. Japonya 1968 yılından HDTV deneme yayınlarına başlar. NHK (Nippon Hoso Kyotai) isimli bu sistem 60 Hz ve 1.125 satırlıdır. 1986 yılında ABD de bu standardı benimser, ancak bazı televizyon şirketleri dönüşüm sorunları nedeniyle buna itiraz ederler. Birkaç ay sonra Avrupa da kendi standardı EU95 ile buna karşılık verir ve bu sistem 2*625 (1.250 satır) ve 50 Hz (saniyede 50 alan) ve geriye doğru uyumludur.

"Digital Television" (DTV) yayınlarda ses ve görüntü sinyalleri analogdan sayısala dönüştürülerek elde edilir, sıkıştırılarak paketlenir, alındığı yerde tersine işlemlerle açılarak ilk haline getirilir. 95-96 yıllarında Avrupa'da sayısal uydu yayınlarının devreye girmesi ile ülkemizde de kullanılmaya başlamış olan bu yayınların görüntüleri çok daha net, sesleri çok daha berraktır. Karlanma olmaz, hayalet gölgeler, ve dalgalanma olmaz. Yayın maliyetinin de daha düşük olması nedeniyle tüm uydu yayınları hızla sayısala geçmeye başlamış, geçen kısa süre içinde ortada neredeyse hiç analog uydu yayını kalmamıştır. Yerel yayınlar ve kablo televizyon yayınları da belirli bir süre içinde sayısal teknolojiye geçince analog teknoloji muhtemelen tümüyle piyasadan kalkacaktır.

Sayısal görüntü televizyon ekranında "piksel" adı verilen farklı renk ve ışıklılıktaki noktalardan oluşmaktadır. Görüntünün çözünürlük olarak ifade edilen kalitesi bu noktaların en ve boy için olan sayılarının çarpımı demek olan toplam sayısından ibarettir. Bu sayı ne kadar yüksek olursa görüntünün tanımlılığı o kadar yüksek olur.

4. DEDEKTÖRLER

Günümüzde üretilmiş birçok dedektör mevcuttur. Teknolojideki inanılmaz hızlı gelişmeler bu konuda her gün yeni bir buluş ya da yeni bir uygulama tipi geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Dedektörler, çok geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Dedektörler, günümüzde artık gündelik hayatımızın birçok alanında kullanılır hale gelmiştir. Hava alanlarında bagaj ve üst-baş kontrolü onlarla yapılır; yeraltında yatan gömüler ve arkeolojik eserler, döşenip unutulmuş kara mayınları, hız meraklısı sürücülerin kural dışı yüksek hızları, kapalı alanlardaki patlayıcılar ve uyuşturucular, derin sulardaki balık sürüleri hep dedektörler ile aranır.

Aslında dedektör, çok genel bir kavramdır. Bilimdeki ve endüstrideki kullanım alanları binlerce'dir. Hayatımıza girmiş popüler dedektörlerin sayısı ise sınırlıdır ve birkaç başlık altında toplanabilir:

- Metal dedektörleri
- Trafik-hız dedektörleri
- Kimyasal madde (patlayıcı-uyuşturucu) dedektörleri
- Uzaktan algılama sistemleri ve derin deniz sonarları
- Biyolojik dedektörler
- Lazer Dedektörler
- Nötron dedektörler
- Yangın algılama ve ihbar sistemleri
- Soygun ve sabotaj alarm sistemleri

4.1. Metal Dedektörleri

Bu dedektörler, elektromanyetik indüksiyon olayına dayanır. Bir metal cismin üzerinde bir mıknatıs gezdirilirse, cisim içinde elektrik akımları oluşur. Metal üzerine elektromanyetik ışınların düşmesi de bir mıknatıs gezdirme işlemi ile aynıdır. Yani ışınlar da metal içinde akım oluşturur. Cisim iletken olmayınca akımda oluşmayacağı için metal olmayan pek çok maddenin bu özelliği yoktur. Metal cisimde oluşan akım, emitörün oluşturduğu manyetik alana ters yönde, ikincil bir manyetik alan ve buna bağlı ikincil RF-ışınları yayar. Bu ışınlar, emitördeki akım kesildiği zaman kısa bir süre yayılmaya devam eder. Metalin dedektör tarafından yakalanması işte bu anda gerçekleşir.

Kimi metal dedektörlerin de emitör akımı sürekli'dir ve alıcı devre emitörden yalıtılmış haldedir. Böyle dedektörlerde metal cismin yaydığı ışınlar, yansıyor geri dönen birincil ışınlarla girişim yapıp onları kısmen değiştirir. Yani yansıyan ışınlar modülasyona uğrar. Dedektörlerin

alıcı devresi, modüle olmuş ışınları seçebilir ve metal cisim, bu yoldan tespit edilir. Başka ilkelerle çalışan metal dedektörleri de vardır. Kimi dedektörler altın, gümüş gibi belli metallere duyarlı, demir gibi çok yaygın metallere duyarsız olacak şekilde özel tasarımla üretilmektedir.

Çoğu zaman 30 cm'den daha derindeki metal cisimlerin dedekte edilmeleri, yaygın ve ucuz dedektörlerle mümkün değildir. Gama ışınları kullanılan ve uzaktan maden algılama amacı ile kullanılan özel ve pahalı sensörler konumuzun dışındadır. Metal dedektörlerinin de tıpkı arabalar gibi farklı modelleri, farklı markaları, modelleri ve her birinin farklı özellikleri ve performansları vardır.

Aslen, 3 çeşit metal aramacılığı vardır.

- Madeni Para, Kalıntı ve Define Aramacılığı
- Altın Aramacılığı
- Su altı aramacılığı

Detektörler , spesifik olarak, bu türlerden sadece biri için kullanılır. Örneğin, altın aramacılığı için olan dedektörler küçük altın parçalarını tespit için son derece hassas olarak tasarlanırken, madeni para, kalıntı ve define aramacılığı için olan dedektörler, çeşitli türlerdeki metal objeleri birbirinden ayırabilme özelliğine sahiptir. Metal dedektörünün arayacağı objenin ne kadar derinliğe kadar tespit edilebileceği, birkaç faktöre birden bağlıdır.

a. Toprağın mineralleşme derecesi:

Toprak ne kadar mineralleşmiş ise , (örneğin , lateritli, hematit veya kırmızı killi toprak) metal dedektörünün ,bu tür toprağın yarattığı paraziti yok etmesi, o derece zor olur ki bu da tespit derinliğinin azalmasına neden olur.

b. Zemindeki objenin boyutu, şekli ve yönelenici:

Objenin bulunduğu yüzey alanının derinliği ne kadar fazla ise, arama derinliği kabiliyeti o derece artar. Örneğin, yatay konumda duran bir madeni para, dikine duran bir madeni paradan daha geniş bir yüzeyi olduğu için daha büyük bir derinlikte tespit edilebilir.

c. Kullanılan arama bobininin boyutları:

Arama bobinleri, çeşitli ebatlarda ve şekillerde olması nedeniyle farklı yardımlar sağlarlar. Örneğin, 6", 8" ve 10"luk daire bobinler ve 10" eliptik olanları vardır. Ayrıca, bobin içindeki sargıların yapılandırılması da, ortak merkezli, çift Boyutlu, Monoloop model gibi değişik arama modelleri sunar.

Metal Dedektörlerin Çalışma Frekansı:

Metal dedektörünün frekansı kHz (kilo hertz) bazındadır. Bu, dedektör tarafından, her saniye için gönderilen ve alınan sinyal sayısıdır. Örneğin; 8kHz'de çalışan bir metal dedektörü saniyede 8,000 defa sinyal alıp verirken, bu rakam 16kHz'de çalışan bir metal dedektörü için

saniyede 16,000 olur. Bir dedektörün frekansı ne kadar düşük olursa o kadar derinde tespit yapabilir fakat küçük hedeflere olan hassasiyeti de bir o kadar düşük olur. Diğer yandan, bir dedektörün frekansı ne kadar büyük olursa , küçük boyuttaki objelere duyarlılığı bir o kadar fazla olur, fakat bu seferde derinliğe karşı olan hassasiyeti düşük olur. Genel olarak, yüksek frekanslı altın arama dedektörleri, küçük altın parçaları bulmak içindir. Madeni para, kalıntı ve define arama dedektörleri ise daha derin aramalar yapabilmek için düşük frekansta çalışır. Arama bobininin ebadı çok önemlidir. Her bobin boyutu özel olarak, altın,madeni para, kalıntı veya su altı hedefleri için özel olarak tasarlanmıştır. Kullanılacak bobin ebadını belirlerken , üç unsur göz önünde bulundurmak gerekir:

- Hedefin ebadı ve yapısı
- Buluntuyu bulmayı tahmin ettiğiniz derinlik
- Toprağın mineralleşme derecesi küçük bir bobin, çok daha hassas olur ve çok küçük objeleri bile arama kabiliyetine sahiptir. Diğer taraftan, daha derinde olan daha büyük objeleri bulmak için fazla etkili olmaz. Buna zıt olarak, büyük bir bobin daha büyük bir derinliğe sahip olur ama zemin yüzeyine yakın olan yerlerdeki küçük objeleri gözden kaçırabilir.

Metal dedektörünün demir kökenli ve demir kökenli olmayan materyalleri birbirinden ayırabilme yeteneğine ayırım denir. Tüm değerli madeni para, kalıntı, define ve su altı dedektörleri ayırım elektroniklerine sahiptirler. Bu istenmeyen değersiz metaller olan demir ve çeliği, değerli metaller olan gümüş, altın, pirinçten yapılmış objelerden ayırarak tespit etmeye yarar. Ayırım, aranan metal objenin iletkenliğini tespit ederek, demir kökenli olup olmadığını hesaplar.

4.2. Biyolojik Dedektörler

Bakterilerin bir kısmı görünmeyen dostlarımızdır; bazıları sindirim sistemimize yardım ederken, bazıları vücudumuzdaki zehirleri yok ederler. Kimi bakteriler ise, bizleri hasta eder. Vücudumuzun içinde veya dışında yaşayan bu ilginç mahlûkçuklar hayatımızın ayrılmaz parçalarıdır.

Ancak bir de ‘katil’ bakteriler var ki, zalim insanların ellerine geçtiklerinde biyolojik silah olarak kullanılabilirler. Biyolojik silahlar; insanları, hayvanları veya tarımsal ürünleri öldürücü veya ağır derecede hasta edici olan mikroorganizmalar ile bunlardan üretilen zehirli maddelerdir. Hatta sadece hastalık ve ölüme yol açan mikropların kendileri değil; bunların taşıyıcıları da meselâ böcekler bu sınıfa dahildir.

Biyolojik silahlar, kitle imha silahları içindeki en problemli ve tehlikeli silahlardır. Nükleer veya kimyasal silahlardan çok daha fazla insanı hedef alırlar. Diğer silahlara göre maliyetlerinin düşük olması, rutin güvenlik sistemleriyle tespit edilemiyor olmaları gibi değişik nedenlerle insanlık için ciddi tehdit unsurdurlar. Kimyasal silahların aksine hemen tesir etmezler. Yaklaşık 24–48 saatlik bir kerahet devresinden sonra tesirleri ciddi olarak görünür ve o zamana kadar da eğer mikrop kullanıldı ise çoğalarak etrafa yayılmaya devam ederler. Biyolojik silahlar kimyasal olanlara göre çok daha fazla öldürücüdür. Meselâ 10 gr. şarbon sporu, 1 ton sinir gazı Sarin'in öldürebileceği kadar insan öldürebilir.

Biyolojik silah tehlikesine karşı yapılması gerekenler ise şöyle özetlenebilir:

- Biyosensörler ile tehlikenin tespiti ve tanımlanması
- Mikrobiyal zehirlere karşı antidozların hazırlanması
- Antibiyotik ve aşı geliştirilmesi

Bakteriler, virüsler ve toksinler biyolojik silah olarak kullanılabilirler ve hepsinin birbirinden farklı özellikleri vardır. Son yıllarda biyoteknolojik metotların hızla ilerlemesi bu bilgi ve teknolojilerin kötü amaçlara âlet edilme tehlikesini de beraberinde getirir. Genetik mühendisliği çalışmalarındaki ilerlemeye paralel olarak biyolojik silahların etkisini artırıcı ve tespit edilmelerini zorlaştıran gelişmeler ise, bu silahlara karşı yapılan savunmayı daha da güçleştirir.

Genetik olarak tasarlanmış organizmalar, biyo-silah üretiminde kullanılabilir durumdadır. Örneğin:

- Mikroskobik toksin veya biyoregülatör fabrikasına dönüştürülmüş mikroorganizmalar,
- Antibiyotik, aşı gibi rutin kullanılan ilaçlara bağışıklık kazandırılmış organizmalar.
- İmmunolojik profilleri değiştirilerek bilinen tespit metotları ile tespit edilemeyen organizmalar.
- Antikor bazlı sensör sistemlerinin tespitinden kaçabilecek organizmalar.

Bilimi kötü ve vahşi amaçlarına âlet etmeye çalışanlar biyolojik silahların etkisini artırıp tespitini zorlaştırmaya çalışırken, bizlere de, biyolojik silahların zararlı tesirlerini gidermeye çalışmak ve onların üretiminde kullanılan maddelerin tespitini kolaylaştıracak metotları bulmak düşüyor. Biyolojik silahlara karşı erken tespit, uyarı ve tedavi metotlarının geliştirilmesi insanlık için bir zorunluluk haline gelmiş bulunuyor.

Tehlikeli biyolojik maddelerin varlığının tespitinde en önemli unsur biyosensörlerdir. Biyosensörler (biyo-alıcılar, biyolojik dedektörler) biyolojik materyallerin alıcılar ile tesbit edilip ölçülebilir sinyallere dönüştürüldüğü aletlerdir. Alıcılar tarafından tespit edilen tanınmanın sinyale dönüştürülmesinde kullanılan metotlara göre, bu biyosensörleri kabaca (1) optik sensörler ve (2) elektrokimyasal sensörler olarak iki gruba ayırtabiliriz.

Şu anda ticarî olarak piyasada olan kimyasal ve biyolojik analiz âletleri gözden geçirildiğinde, kimyasal dedektörlerin biyolojik olanlardan daha fazla gelişmiş oldukları görülecektir. Kimyasal dedektörler neredeyse saniyeler ve dakikalar içinde kimyasal maddeler hakkında bilgi verirlerken, biyolojik dedektörler için bu süre genellikle daha uzundur; çünkü daha kompleks ve yavaş çalışan mekanizmaları vardır. Problemlerden biri de, büyük ve ağır olmalarıdır. Bu sorunların çözülmesi gerekmektedir; çünkü artık, kimyasal silahların tespitinde olduğu gibi, biyo-silahların tespiti için de küçük boyuttaki robotlar ya da uçaklar kullanılmak istenmektedir.

Son yıllarda optik sensörler biraz daha geliştirildi ve biyokimyacılar için çok önemli araçlar haline geldi. Sensörlerde kullanılan biyolojik materyalleri tanıma elementleri genel olarak şöyle sıralanabilir: enzimler, mikroorganizmalar, bitkisel ve hayvansal dokular, antikolar, reseptörler, nükleik asitler. Tesbit edilmesi gereken materyale ilgisi olan, bağlanabilecek olan alıcı element (veya elementler) biyosensör yüzeyine kimyasal metotlar ile sabitlenir, yani immobilize edilir. Daha sonra ortam içerisinde istenen molekül veya mikroorganizma olan çözelti ilave edildiğinde, alıcı ile bu biyolojik materyal birbirlerine bağlanırlar. Bu bağlanma ise kullanılan sensör cinsine göre elektrik veya optik metotlarla sinyale dönüştürülerek algılanır. Eğer ortamda istenen biyokimyasal yok ise, sinyal gönderilmez.

Biyosensörlerin çalışma mekanizması biyolojik elementler arasındaki ilgiye dayanır. Meselâ, hücre içindeki pek çok hayatî faaliyette yer alan proteinler arasında anahtar-kilit ilişkisine benzer ilişkiler vardır. Hücre içindeki faaliyetler hep birbirine bağlanan veya bağlanamayan proteinlerin oluşturdukları biyokimyasal sinyaller ile devam eder. Meselâ, protein ailesinin üyelerinden olan antikoların vazifesi organizmaya giren yabancı molekülleri tespit edip bunlara bağlanmaktır. Antikolar vücudun savunma sisteminin en önemli elemanlarıdır.

Aslında her birimiz mükemmel biyosensörler sahibi olarak yaratılmışız. Meselâ beş duyumuz; görme, işitme, dokunma, koklama ve tat almamız yine alıcılar tarafından hissedilen verilerin kimyasal ve elektriksel sinyallere dönüştürülüp, beynin değerlendirilmesine sunulmasıdır.

Biyosensör çalışmalarında yaşanan zorluklar ve eksiklikler bize küçücük hücrelerden büyük organizmalara kadar canlıların muhteşem biyosensörler olarak yaratıldıklarını ve insanoğlunun teknoloji adına yaptığı her şeyin bu muhteşem mekanizmaları taklide çalışmaktan başka bir şey olmadığını gösterir.

Sadece biyo-silahların tespitinde değil, aynı zamanda biyolojik mekanizmaların, proteinler arası ilişkilerin anlaşılmasında ve insan genom projesinin devamı olan proteomik

alışmalarında da biyosensörlerin büyük önemi vardır. İnsan genom projesi ve patojenik bakteri ve mikroorganizmaların genetik kodlarının ilaç geliştirme çabaları için belirlenmesi, bazı kötü niyetli insanların ilaç yerine zehir yapmasına da yardım etmektedir.

4.3. Lazer ve Nötron Dedektörler

Yeni teknoloji ürünü kızılötesi lazer termal dedektörler son dönemde dünyada (özellikle üretim yeri olan Amerika'da) yaygın olarak kullanılan maden-define bulma cihazları arasındadır. Bu cihazların çalışması maddelerin yaydığı kızılötesi termal radyasyon enerjisine bağlıdır. Bu enerji ışık hızında tüm çevreye yayılır. Kızılötesi radyasyon da tıpkı radyo dalgaları, mikrodalgalar, görülebilen ışık, ultraviyole (morötesi), gama ve X ışınları gibi elektromanyetik spektrumun bir parçasıdır. Çeşitli maddeler bu enerjiyi bünyelerinde farklı miktarlarda tutma ve yayma özelliğine sahiptir. Metaller (altın, gümüş, vs.) çevrelerine göre ısıyı daha çok emer ve bünyelerinde tutarlar. Metal içeren kısım çevresine göre daha sıcak kalacak ve kızılötesi lazer dedektörler tarafından belirlenecektir.

Nötronlar yüksüz parçacık olduklarından direkt olarak etkileştikleri ortamda iyonizasyona neden olmamakla beraber malzeme içinde etkileştiklerinde ikincil iyonize parçacıklar açığa çıkarılırlar ve bu parçacıkların uygun ölçüm cihazları ile detekte edilebilmesi mümkündür. Nötron dedektörlerinde yaygın olarak meydana gelen etkileşmeler şunlardır:

- Boron-10 ile etkileşmesi sonucu alfa parçacıklarının oluşması
- Helyum-3 ile etkileşmesi sonucu proton oluşması
- Hidrojen çekirdeği ile yapılan elastik saçılma

4.4. Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri

Yangın algılama ve ihbar sistemlerinin temel işlevi bir yapıda olabilecek yangın tehlikesinin zamanında ve güvenilir bir şekilde algılanması ve bunu takriben ihbar, anons ve kontrol fonksiyonların yerine getirilmesidir.

Bir yangın algılama ve ihbar sistemi başlıca kontrol paneli, dedektörler, alarm butonları ve ikaz elemanlarından oluşmaktadır. Dedektörler duman, ısı, alev, gaz, vb. yangın belirtilerinin otomatik olarak algılanması ve değerlendirilmesi (bazı sistemlerde) işlevini yerine getirir ve bu bilgileri panele iletir. Alarm butonları yangın durumunun manuel olarak (insan aracılığıyla) ihbar edilmesini sağlamaktadır. Kontrol paneli ise sahadan gelen alarm ve durum bilgilerini değerlendirerek, bir kumanda konsolu vasıtasıyla kullanıcıya iletir. Eğer panel bir yangın durumu olduğuna karar vermişse alarm sirenleri ve alarm flaşörleri gibi ikaz elemanları

sayesinde yangın anonsu yapılır. Bunun yanında kontrol paneli yangın senaryosuna bağılı olarak yangın damperlerine, yangın kapılarına, havalandırma sistemlerine, asansörlere, vb. sistemlere ait kumanda fonksiyonunu yerine getirir.

Günümüzde yangın algılama sistemlerinin kullanımıyla ilgili olarak sıkça karşılaştığımız bir sorun bu sistemlerin yanlış algılama yapmasıdır. Yani sistemin normal bir durumu yangın durumu olarak değerlendirmesidir. Yanlış dedektör seçimi ve yerleşim yapıldığı takdirde, yanlış algılamaya daha çok kötü ortam koşulları ve çevresel faktörler neden olmaktadır. Aşağıda bu faktörlerden bazıları sıralanmıştır:

- Kirli, tozlu ve rutubetli ortamlar
- Elektromanyetik girişimler ve yüksek frekanslar
- Sigara dumanı
- Taşıtlardan çıkan eksoz gazları
- Ortamda mevcut bulunan duman, ısı, alev gibi aldatıcı yangın belirtileri
- Tekstil sektöründe havada uçuşan pamuk ve iplik parçacıkları

Yangın ihbar sistemlerinin yukarıda belirtilen zor çevre koşullarında dahi hatasız olarak çalışabilmelidir. Aksi takdirde her yanlış alarm, yangın algılama sistemlerine olan güveni azaltmakta, önemli ölçüde zaman ve para kaybına yol açmaktadır.

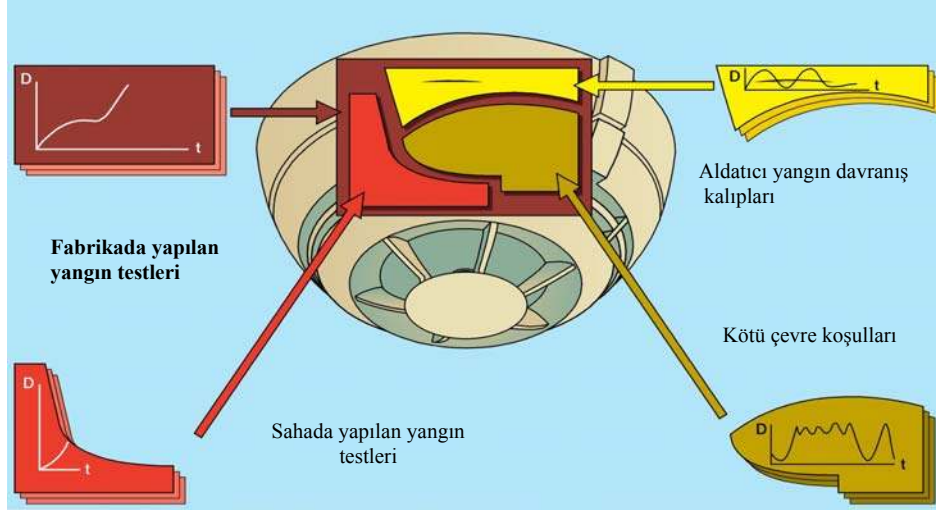
İnteraktif Dedektör Algoritması:

İnteraktif yangın ihbar sisteminde saha elemanları, sadece algılama yapan basit bir sensörden ibaret değildir. Mikroişlemcisilerine yüklenen bilgiler doğrultusunda değerlendirme ve karar verme yeteneğine de sahiptirler.

Dedektörlere bu değerlendirmeyi yapabilmeleri için bulundukları ortam koşulları ve kullanım şartları dikkate alınarak mikroişlemcisilerine bir algoritma yüklenir. Dedektörler sahadan edindikleri verileri bu algoritmaya göre değerlendirirler. Sistemin yapısı esnek olup değişen çevre ve kullanım şartlarına göre bu algoritmalar kumanda konsolu üzerinden değiştirilebilmektedir.

İnteraktif dedektörlere yüklenen algoritmalar hem gerçek bir yangın durumunu temsil eden verileri hem de yanlış alarma neden olan unsurların karakteristik bilgilerini içerir. İnteraktif algılama ve değerlendirme algoritmasının dört temel bileşeni vardır:

- Fabrikada yapılan yangın testleri (gerçek yangın durumu)
- Sahada yapılan yangın testleri (gerçek yangın durumu)
- Aldatıcı yangın davranışı- örn: sigara dumanı (aldatıcı yangın durumu)
- Kötü çevre koşulları – örn: tozlu ve kirli ortamlar (aldatıcı yangın durumu)



Şekil 4.1. İnteraktif dedektör algoritmasını oluşturan unsurlar

Dedektör algoritmaları farklı tipteki mahaller ve çevre koşullarına göre çeşitlilik kazanmaktadır. Sahada dedektör montajlarının ve kablo bağlantılarının yapılmasından sonra, her bir mahal için uygun algoritmalar seçilerek dedektörlere kontrol paneli üzerinden yüklenir. Dedektörlere yüklenen bu algoritmalar değişen durum ve koşullar altında kolaylıkla yetkili kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir. Örnek olarak daha önce ofis odası olarak kullanılan bir hacim atölye olarak kullanılmaya başlayacaksa, kullanıcı tarafından atölye şartlarına en uygun algoritma dedektörlere merkezden yüklenebilecektir.

4.5. Soygun ve Sabotaj Alarm Sistemleri

Bu sistemler, güvenlik önlemi alınan tesislere izinsiz olarak veya başka amaçlarla girmeye çalışan kişileri engellemek için kurulan sistemler ile ziyaretçilerin üzerlerinde ya da araçlarında getirdikleri şahsi eşyaların, gelen koli ve kargoların içindeki gözle görülemeyen nesnelerin detaylı görüntülenmesi ve şüpheli cisimlerin materyalleri hakkında (organik, inorganik) bilgi sahibi olunabilmesi için kullanılan sistemleri kapsamaktadır.

Çevre güvenlik sistemlerinde kullanılan çözümlerle birlikte aşağıda belirtilen ürünler, bu sistemlerde kullanılan genel dedektör tiplerine ve cihazlara örnek olarak gösterilebilir:

Cam Kırılma Dedektörleri:

Cam kırılma sesinin frekansını algılayıp sinyal veren sistemlerdir.

Hareket sensörleri:

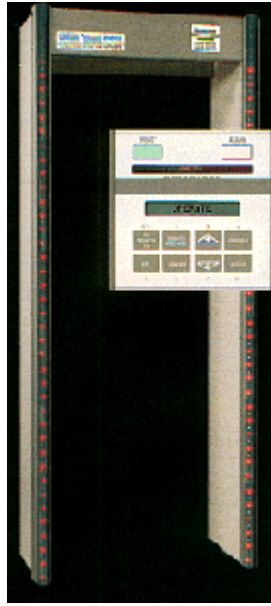
Pasif Infrared Dedektörler(PIR), ısı emen objelerin hareketine duyarlı olan alarm sistemleridir.

Metal Dedektörleri:

Bina girişlerinde, ziyaretçilerin üzerlerinde bulunan metal tehdit unsurlarının, sağlık ve güvenlik standartlarından ödün vermeden, en hızlı ve güvenilir şekilde tespit edilmesi için kullanılmaktadırlar.

Şüpheli cisimlerin miktarlarını belirleyebilmenin yanında, algılayıcı panellerdeki verici ve alıcı devreler sayesinde metallerin, taşıyanın vücudunun hangi bölgesinde olduğunu da kullanıcıya gösterebilmektedir.

- Kapı tipi metal dedektörler,
- El dedektörleri



Şekil 4.2. Metal dedektörü

X-Ray Cihazları:

Gelişmiş x-ray cihazları ile çift yada üç boyutlu tarama yapılarak en zor tespit edilen patlayıcılar dahi görüntülenebilmekte, riskli organik maddeler cihazların geniş arşiv kapasiteleri sayesinde otomatik olarak ayrıştırılabilmektedir.



Şekil 4.3. X-Ray cihazı

Kargo Tarama Sistemleri:

Gelişmiş X-Ray kargo tarama sistemleri ile, karayolu sınır girişleri, limanlar ve havalimanlarında konteynerlerden Tırlara kadar her tür kargo taşıma araçları 3 dakikanın altında görüntülenerek, silah, patlayıcı, uyuşturucu ve kaçak maddelerin kontrolü sağlanabilmektedir.

Araç-altı Arama Sistemleri:

Araç altına yerleştirilmiş bir patlayıcı maddeyi tespit edebilen, araç altında yapılmış olan her tür değişikliği algılayabilen sistemlerdir.



Şekil 4.4. Araç altı arama dedektörü

Mektup Kontrol Cihazları:

Mektupla gönderilebilecek tehdit unsurlarına (plastik patlayıcılar, enfekte edilmiş jiletler, vb.) karşı, zarfların içinde bulunabilecek pil, fünüye, zamanlama devreleri gibi metal tehdit unsurlarını tespit eden, ancak postada bulunması gereken ataç, zımba, dosya teli gibi masum metalleri tanıyarak alarm vermeyen mikroişlemci kontrollü cihazlardır. İlgili sağlık ve elektronik standartlarına uygun olup filmlere, manyetik teyplere, disket ve kredi kartlarına zarar vermezler.

Küçük şirketlerin paket ve posta kontrolünde kullanabilecekleri ekonomik, kabinli ve floroskopik ekranlı, vizörlü veya monitorlu x-ray cihazları da bulunmaktadır.



Şekil 4.5. Mektup kontrol dedektörü

Gaz Dedektörleri:

Karbon Monoksit (CO), LPG, LNG(doğal gaz), metan, amonyak, Hidrojen Sülfid, alkol ve organik çözücüler ve diğer toksik gazları tespit eden dedektörler mevcuttur.



Şekil 4.6. Gaz dedektörü

Narkotik Koklama Dedektörleri:



Şekil 4.7. Narkotik koklama dedektörü

5. ORTAMDA İSTENMEYEN CİSİMLERİN GERÇEK ZAMANLI OLARAK ALGILANMASI

Bu bölümde, ortamda istenmeyen cisimlerin algılanmasına dair geliştirilen bir sistem anlatılır. Geliştirilen sistem, kamera ile aldığı görüntüleri bilgisayar üzerinde işleyerek, istenmeyen cisimleri, cismin renginden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Sistem, ziraat alanında, bakliyat mamulleri olan pirinç, mercimek, nohut vb. ürünlerin aralarına karışan yabancı cisimlerin algılanmasında kullanılabilir. Sistemde, geliştirilen “renk detektörü” programına yardımcı olarak, bir kamera ve bir görüntü yakalama kartı kullanılmıştır.

Geliştirilen sistem her üç görüntü seviyesine (Siyah ve beyaz renkleri içeren ikili görüntü, gri seviyeli görüntü ve renkli görüntü) de uygun olduğu halde tercihen renkli görüntü seviyesi üzerinde çalışılmıştır. Matrisin herhangi bir değeri, görüntünün o koordinattaki rengini verir. Sistem bu görüntü değerlerini gerçek zamanlı olarak işleyip istenmeyen cisimleri algılayabilmektedir.

Bakliyat mamullerinin aralarına karışan taşların ayıklanması konusunda günümüze kadar bir takım çalışmalar yapılmıştır. Taş ayıklama işlemlerinden en basit ve en ilkel olanı el ile ayıklamadır. Teknolojinin gelişimine paralel olarak taş ayıklama işlemini yapabilen makineler geliştirilmiştir. Bu makinelerden biri olan elek makineleri; üzerlerindeki mevcut olan motor ve vibrasyon sayesinde ayırma ve eleme işlemlerini gerçekleştirirken bir diğer makine, bakliyat ürünlerin içindeki taş, metal parçaları gibi ağır olan yabancı maddeleri hava yardımıyla temizler.

Geliştirilen sistem, yürüyen bir band üzerindeki bakliyat ürünlerinin arasına karışan yabancı maddelerin ayıklanmasından çok, algılanmasını gerçekleştirmektedir. Bunu gerçekleştirirken yabancı maddelerin rengini kullanmaktadır. Tasarlanan sistemde, istenmeyen cismin rengi kullanıcı tarafından verildikten sonra yürüyen band üzerinde bulunan kamera yardımıyla görüntü alan sistem, istenmeyen cismi gerçek zamanlı olarak algılayabilmektedir.

Sistemde dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan birisi kameranın band üzerine dikey yerleştirilmesidir. Çünkü Televizyon sistemleri onlarca yıldan beri örüntülü olarak çalıştığı için 288' den büyük yatay çözünürlüklü çekimlerde eğer bakliyat ürünleri, band üzerinde sağdan sola ya da soldan sağa hareket ediyorsa, hızlı hareket edeceği için görüntüde yatay arıza çizgileri oluşur. Bu çizgiler Televizyon ekranlarında görünmez ama Televizyon kartlı bir bilgisayarda hızlı alt yazı geçerken ya da futbol maçı seyrederken görünebilir.

Geliştirilen sistem iki bölümden oluşmaktadır.

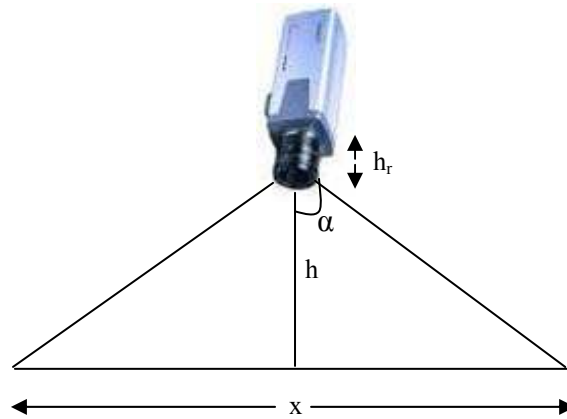
- Donanımsal alt yapı

- “Renk detektörü” programı

5.1. Donanımsal Altyapı

Kamera:

Kamera, analog kamera, sayısal kamera veya yüksek çözünürlüklü bir web cam olabilir. Analog kameralar kendi içlerinde sayısal olarak farklı çözünürlükte olup bileşik çıkış verirken Türkiye için PAL çözünürlükte analog çıkış verirler ki burada birinci piksellerin tam örtüşmemesi olayı gerçekleşir. Bu normal görüntü yakalama uygulamalarında bir problem oluşturmazsa da sistemin algılama algoritması ve amacı düşünüldüğünde, piksel örtüşme sorunu yaşamamak için seçimin bir sayısal kamera yönünde yapılması daha uygun olur. Fakat amaç doğrultusunda eğer analog bir kamera kullanılırsa, yüksek dikey çözünürlüklü bir kamera tercih edilmesi, kaliteli bir görüntü alınması için daha sağlıklı olur. Kameranin banda uzaklığı ile band hızı arasında aşağıdaki gibi bir ilişki kurulmuştur.



Şekil 5.1. Kameranin banda uzaklığı ile band hızı arasındaki ilişki

h : Kameranin banda yüksekliği

h_r : Kamerada görüntünün odaklandığı noktanın uzaklığı

x : Kameranin görüş alanındaki bandın uzunluğu

v : Band üzerindeki cisimlerin hızı

buna göre;

$\alpha = 30$, $t = 0.2$ olduğu kabul edilirse ve h_r göz ardı edilirse,

$$\tan \alpha = \frac{x}{2h} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{v.t}{2h} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{0.2v}{2h} \Rightarrow h = (0.1)\sqrt{3}v \text{ olur.}$$

Bandın hızı arttıkça kameranin yüksekliğini arttırmak gerekir. Band hızı artarsa cisimler kameranin görüş alanında daha az süre kalacakları için kameranin yabancı cisimleri

algılayabilmesi için kameranın banda olan yüksekliği de arttırılarak cisimleri algılanması düzenlenebilir.

Görüntü Yakalama Kartı:

Öncelikle, kartın görüntü sıkıştırma işlemini kendisi yapıp bilgisayarın kendi işlemcisini bu iş için yormaması veya programlanabilir bir DSP (Digital Signal Process) ile renk algılama işleminin DSP işlemcisine yaptırılması istendi. Fakat günümüz 3 GHz hızındaki P4 işlemcilerin performansı düşünüldüğünde sıkıştırma işleminin ve DSP'li bir kartın çokta gerekli olmadığını, sistemimiz için ucuz bir görüntü yakalama kartı, VIVO (Video Input Video Out) özelliği bulunan bir ekran kartı ya da bir televizyon kartının uygun olduğu görülmüştür. Sistemde bir adet televizyon kartı kullanılmıştır.

Bilgisayar:

Sistem için 3Ghz hızında P4 işlemcili 512 MB RAM' e sahip bir bilgisayar kullanılmıştır.

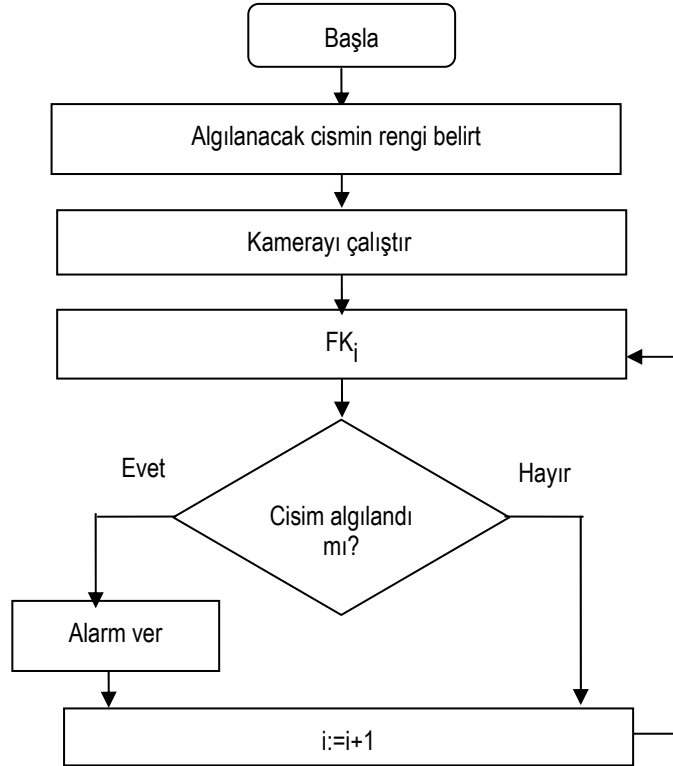
5.2. “Renk Dedektörü” Programı

Programımız Delphi Programlama dilinde yazılmış olup akış diyagramı Şekil 5.1’ de gösterilmiştir. Program istenmeyen cisimleri, cisimlerin renklerinden faydalanarak algılar. Bu işlem için öncelikle kullanıcı tarafından algılanması istenen cisimlerin renkleri belirlenir. Daha sonra belirli sürelerde görüntü yakalama kartı aracılığıyla kameradan film kareleri yakalanır. Yakalanan her film karesinde kullanıcı tarafından belirlenen renge sahip olan cisimler gerçek zamanlı olarak taranır. Taranan film karesinde istenemeyen cisim algılandığı esnada sistem sesli uyarı verir. Kameradan yakalanan film kareleri 320*240 piksel boyutundadır. Film karelerinin boyutları küçültüldüğü takdirde sn’de yakalanıp taranan film karelerinde de artma olacaktır. Ayrıca filmin formatı da yakalanan film karelerinin sayısında önemli bir etkindir.

Programın akış diyagramı:

Burada,

FK_i : i. zamanda yakalanan ve istenmeyen cismin renginin tarandığı film karesidir.



Şekil 5.2. “Renk Dedektörü” programının akış diyagramı

Bir kamera pal çözünürlükte saniyede 25 adet film karesi çekebilmektedir. Programımız kameranın saniyede çektiği bu 25 adet film karesini yakalayabilmektedir, ancak programımız gerçek zamanlı çalıştığından yakalanan her film karesini yakaladığı anda taramadan geçirir ve yakalanan film karesi tarandıktan sonra bir sonraki film karesi yakalanıp taranır. Tarama işlemi bu şekilde gerçek zamanlı çalıştığı için saniyede yakalanan film karelerinde düşüş yaşanır. Program, kameranın çektiği bu film karelerinden saniyede 5 tanesini yakalar ve tarar.

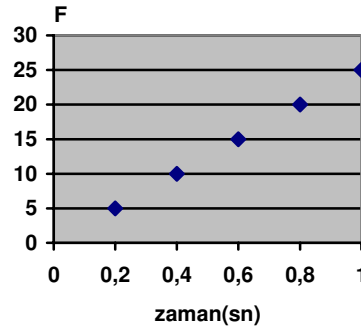
F: 1 sn’de kameranın çektiği film kareleridir.

F: {F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9,F10,F11,F12,F13,F14,F15,F16,F17,F18,F19,F20,F21, F22,F23, F24,F25}

1.Veri: Önce tek renk belirlenip kameranın çektiği görüntü üzerinde gerçek zamanlı tarama yaptırılmıştır. Belirlenen tek renk, yakalanan her film karesinde taranır. Tarama sonuçları Şekil 5.2’de gösterilmiştir.

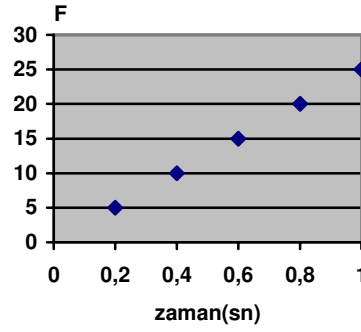
Program, belirlenen tek rengi, yakaladığı film karesinde tararken kameranın o anda çektiği film karelerini kaçırmaz. Program F kümesinin elemanlarından F5, F10, F15, F20 ve F25 karelerini tarama işlemine tabi tutar, diğer film karelerini yakalayamaz.

1.Veri: Önce tek renk belirlenip kameranın çektiği görüntü üzerinde gerçek zamanlı tarama yaptırılmıştır.



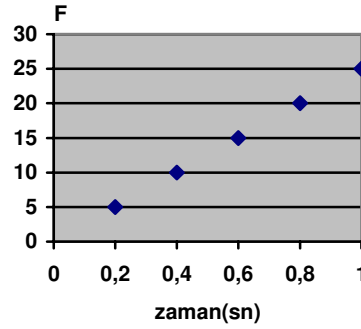
Şekil 5.3. Tek renk analizi

2.Ver: 4 renk belirlenip kameranın çektiği görüntü üzerinde gerçek zamanlı tarama yaptırılmıştır.



Şekil 5.4. 4 renk analizi

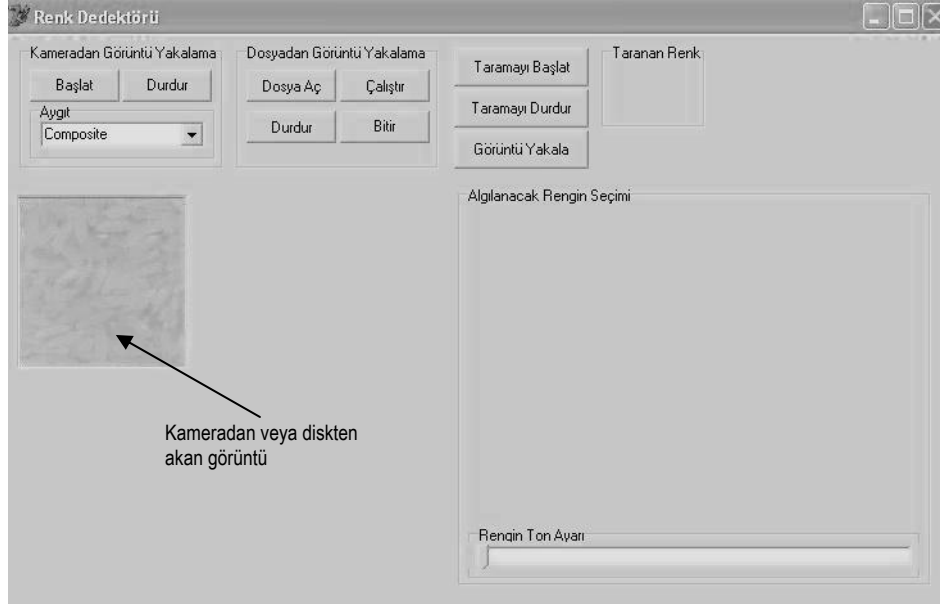
3.Ver: Tek renk belirlenip programın ton ayarı %10 arttırılmıştır. Tarama sonuçları Şekil 4’de gösterilmiştir.



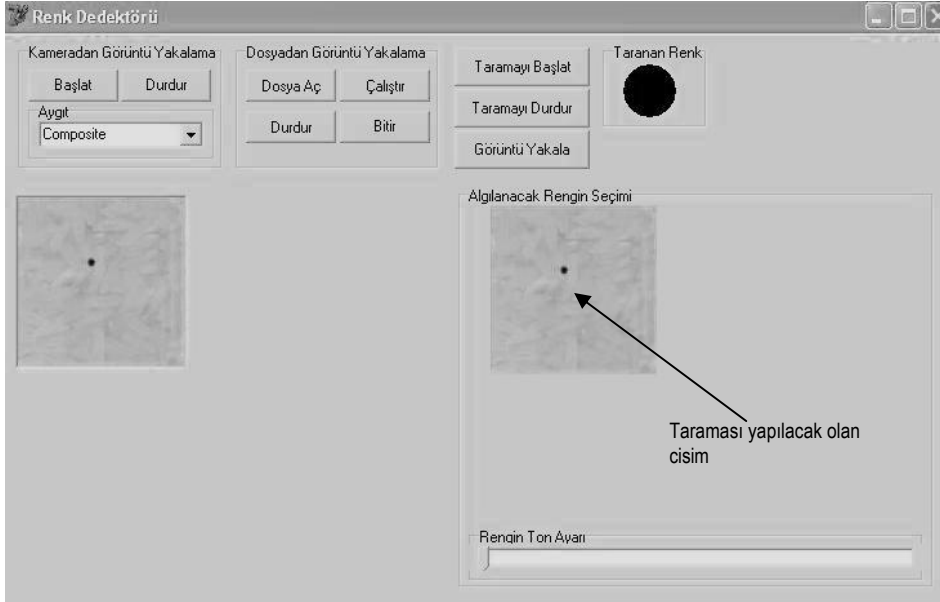
Şekil 5.5. Tonlu arama analizi

Programın arayüzü Şekil 5.5’de gösterilmiştir. Görüntü aktarımı kamera veya diskten yapılabilmektedir. Görüntü aktarımı yapılırken kullanıcının öncelikle görüntü üzerinde programın algılamasını istediği cismin rengini belirlemesi gerekir. Kullanıcı akan görüntü üzerinde istemediği cismi görmesi halinde “Görüntü Yakala” butonuna basarak görüntüyü

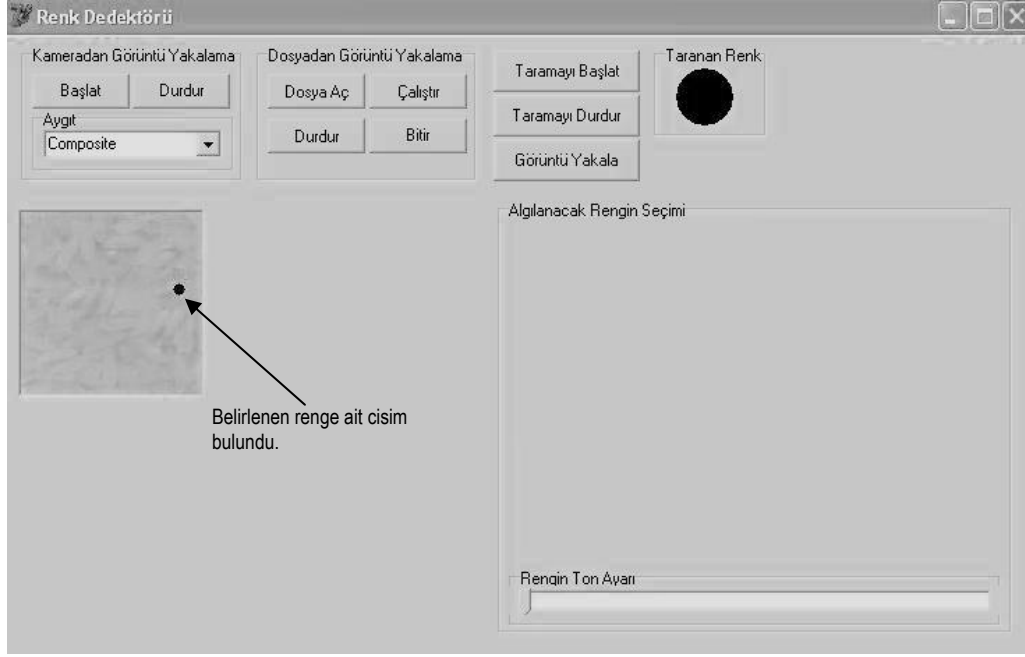
yakalar (Şekil 5.6) ve yakaladığı görüntü üzerinde istemediği cismi işaretleyip o cisme ait rengin akan görüntü üzerinde taranmasını sağlar. Artık “Taramayı Başlat” butonuna basıldığında belirlenen renk akan görüntü üzerinde taranır. Taranan renk, akan görüntü üzerinde bulunduğu anda sistem sesli uyarı verir (Şekil 5.7).



Şekil 5.6. “Renk Dedektörü” programının arayüzü

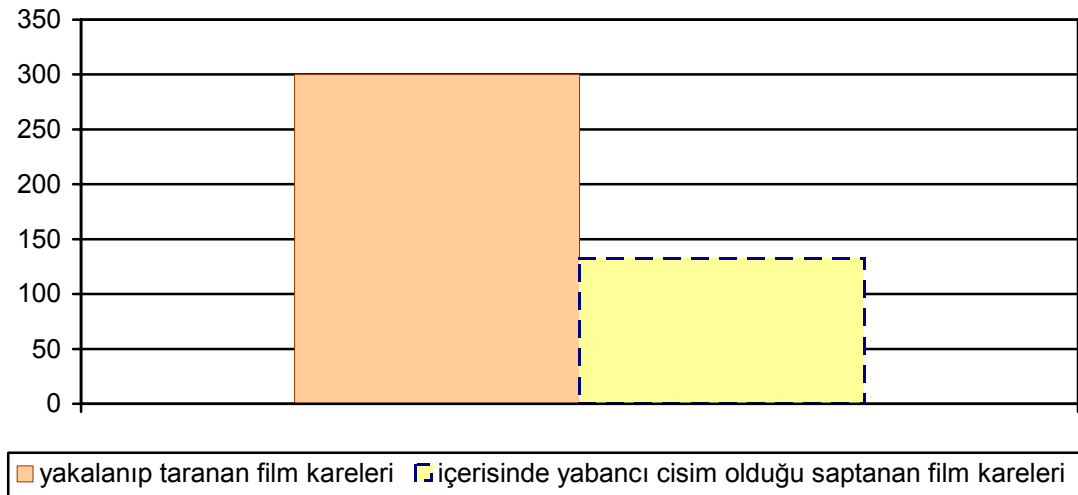


Şekil 5.7. Algılanması istenen cismin rengini belirleme



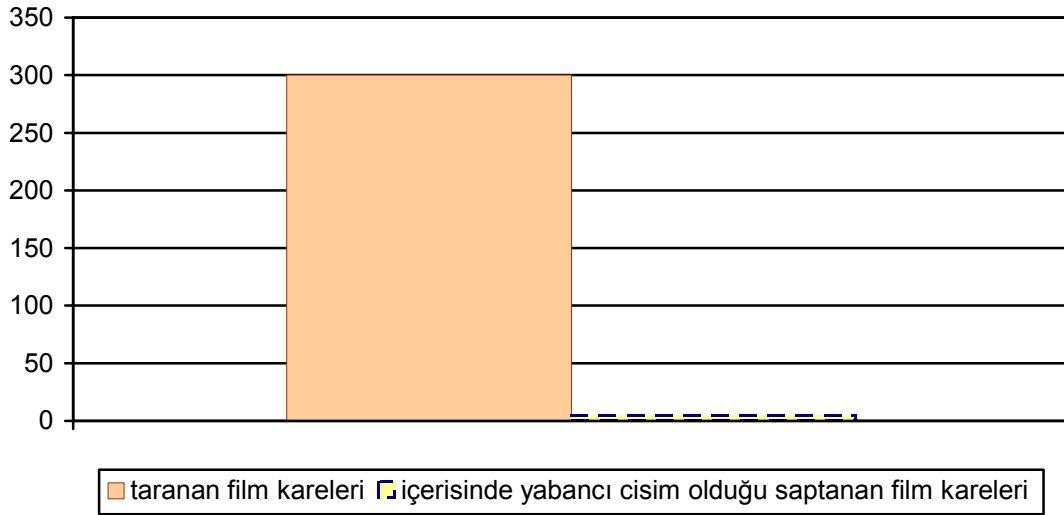
Şekil 5.8. Algılanması istenen cismin saptandığı an

İçerisinde yabancı cisimler barındıran ve hareketli bir band üzerindeymiş gibi hareket eden pirinçlerden oluşan 132*133 piksel boyutlarında ve avi formatında bir film tasarlanıp geliştirdiğimiz program tarafından analizi yapılmıştır. Program film içerisindeki istenmeyen cisimleri renklerine göre algılamaktadır. Geliştirilen program 60 sn içerisinde 300 adet film karesini yakalayıp taramadan geçirmiştir. Film mpeg formatında olsaydı daha fazla film karesi yakalanabilirdi. Bu 300 film karesinden 132 tanesinde yabancı cisim olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçları şekil 2.5’te gösterilmiştir.



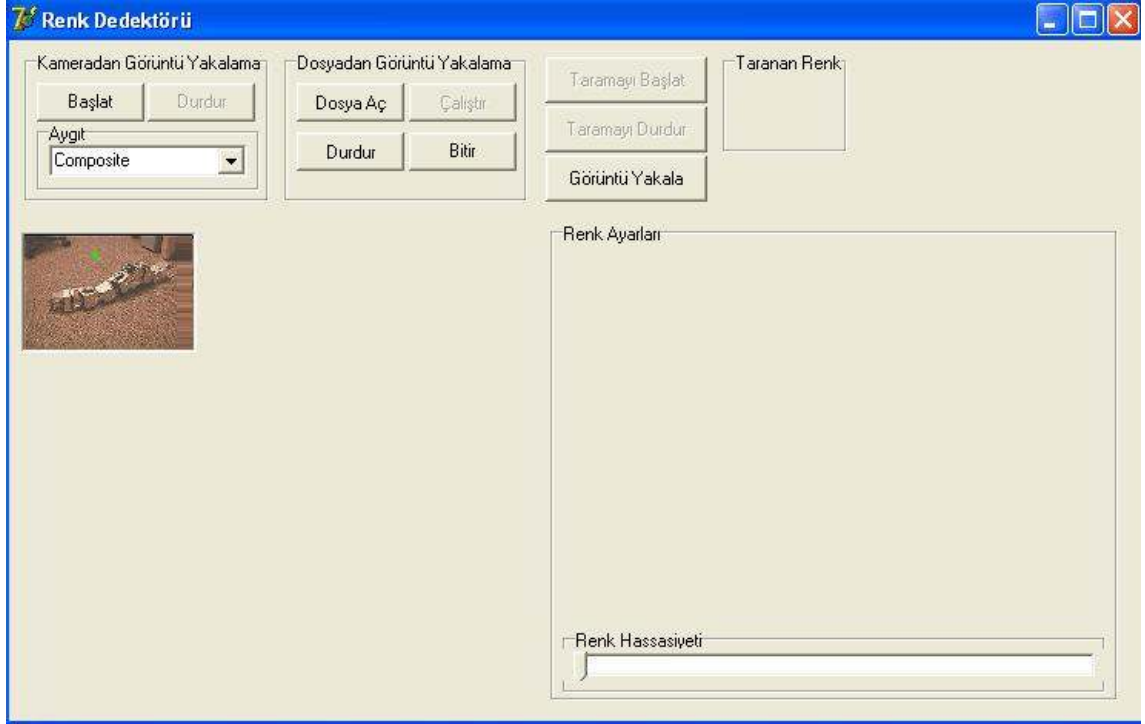
Şekil 5.9. Taranan ve içerisinde yabancı cisim barındıran film karelerine programın uygulanışı

Kenar yakalama metodu aynı film kareleri üzerinde uygulanmıştır fakat içerisinde yabancı cisim barındıran film karelerinden hiç birini algılayamamıştır. Analiz sonucu şekil 2.6’da verilmiştir. Bu nedenle amacımız doğrultusunda cisimlerin renklerini kullanarak algılama işleminin gerçekleştirilmesinin daha uygun olduğu ortaya çıkmaktadır.

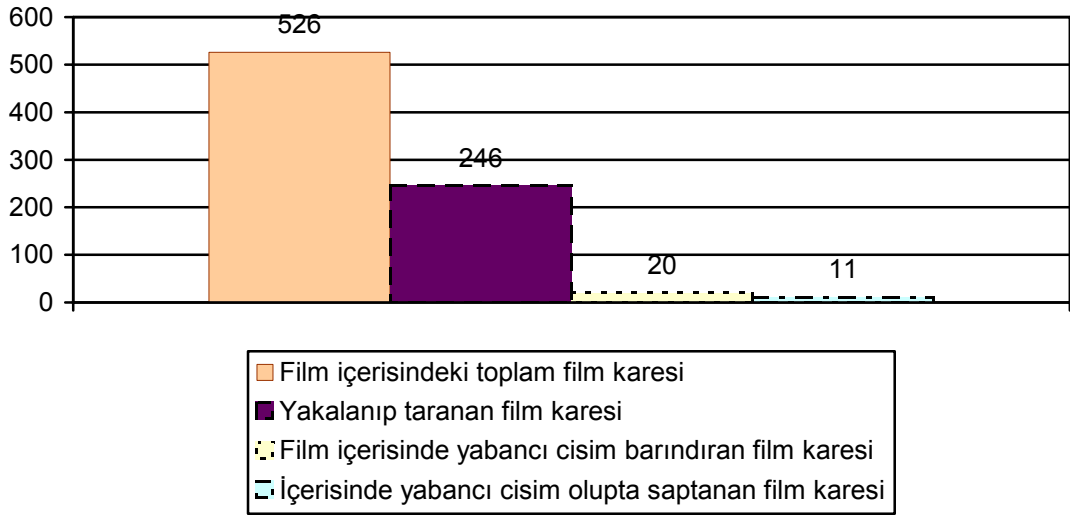


Şekil 5.10. Film karelerine kenar yakalama metodunun uygulanması

Programın algılama performansını ölçmek için 19 sn’lik ve 100*75 piksel boyutlarında mpeg formatlı bir film seçilmiştir. Öncelikle filme yabancı cisimler eklemek için bu 19 sn’lik filmde tarama yapılmaksızın sadece film kareleri yakalanmıştır. Film kareleri taramadan geçirilmediği için 19 sn içerisinde 526 adet film karesi yakalanabilmiştir. Bu 526 film karesinden 20 adet film karesine yeşil renkte yabancı cisimler eklendikten sonra bu film kareleri birleştirilmiş ve tekrar mpeg formatında filme dönüştürülmüştür. Program, bu filmi taramadan geçirmiş (şekil 5.10) ve 526 adet film karesinden 246 adet film karesini, yabancı cisim barındıran 20 adet film karesinden ise 11 tanesini yakalayabilmiştir. Analiz sonuçları şekil 5.11’de gösterilmiştir.



Şekil 5.11. Mpeg formatındaki filmin taramadan geçirilmesi



Şekil 5.12. Programın performans analizi

Farklı makinelerde 10 sn'lik filmler analizden geçirildi. analiz sonuçları tablo 5.1. 'de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Filmlerin farklı makinelerde analizi

Bilgisayar	Filmin boyutu	Filmin içerdği görüntü karesi	Programın taramadan geçirdiği görüntü karesi	Filmin formatı
3000 Mhz Cpu 512 Mb Ram	132*133	276	45	Avi
3000 Mhz Cpu 512 Mb Ram	100*75	276	128	Mpeg
Pentium M 1300 Mhz Cpu 256 Mb Ram	132*133	276	48	Avi
Pentium M 1300 Mhz Cpu 256 Mb Ram	100*75	276	135	Mpeg
1690 Mhz Cpu 376 Mb Ram	132*133	276	41	Avi
1690 Mhz Cpu 376 Mb Ram	100*75	276	94	Mpeg

6. HAREKETLİ GÖRÜNTÜLERİN GERÇEK ZAMANLI OLARAK ALGILANMASI

Bu bölümde, hareketli görüntüleri gerçek zamanlı olarak algılayabilmek için geliştirilen bir sistem anlatılır. Sistem, ortamdaki hareketleri yine ortamdaki renklerden faydalanarak gerçek zamanlı olarak saptayabilmektedir. Sistemde, geliştirilen “Hareket Dedektörü” programına yardımcı olarak, bir kamera ve bir görüntü yakalama kartı kullanılmıştır.

Geliştirilen sistem her üç görüntü seviyesine (Siyah ve beyaz renkleri içeren ikili görüntü, gri seviyeli görüntü ve renkli görüntü) de uygun olduğu halde tercihen renkli görüntü seviyesi üzerinde çalışılmıştır. Matrisin herhangi bir değeri, görüntünün o koordinattaki rengini verir. Sistem bu görüntü değerlerini gerçek zamanlı olarak işleyip istenmeyen cisimleri algılayabilmektedir.

Güvenlik sistemlerinde amaç; insana, sahip olduklarına ve çevresine dışarıdan gelebilecek ve zarar verebilecek olayların kontrol altına alınması ve tehlikeye dönüşmeden önlenmesidir; riski sıfırlamak değil, caydırma, bilgilendirme, yetkilileri yönlendirme ile riski kabul edilebilir seviyeye indirmektir. Bu amaç doğrultusunda elektronik güvenlik sistemleri alanında sistem geliştirildi.

Sistem iki bölümden oluşmaktadır.

- Donanımsal alt yapı
- Güvenlik programı

6.1. Donanımsal Altyapı

Kamera:

Kamera, analog kamera, sayısal kamera veya yüksek çözünürlüklü bir web cam olabilir. Analog kameralar kendi içlerinde sayısal olarak farklı çözünürlükte olup bileşik çıkış verirken Türkiye için PAL çözünürlükte analog çıkış verirler ki burada birinci piksellerin tam örtüşmemesi olayı gerçekleşir. Bu normal görüntü yakalama uygulamaların da bir problem oluşturmada da sistemin algılama algoritması ve amacı düşünüldüğünde, piksel örtüşme sorunu yaşamamak için seçimin bir sayısal kamera yönünde yapılması daha uygun olur. Fakat amaç doğrultusunda eğer analog bir kamera kullanılırsa, yüksek dikey çözünürlüklü bir kamera tercih edilmesi, kaliteli bir görüntü alınması için daha sağlıklı olur.

Görüntü Yakalama Kartı:

Öncelikle, kartın görüntü sıkıştırma işlemini kendisi yapıp bilgisayarın kendi işlemcisini bu iş için yormaması veya programlanabilir bir DSP (Digital Signal Process) ile renk algılama işleminin DSP işlemcisine yaptırılması istenildi. Fakat günümüz 3 GHz hızındaki P4 işlemcilerin performansı düşünüldüğünde, sıkıştırma işleminin ve DSP’li bir kartın çokta gerekli olmadığını, geliştirilen sistem için ucuz bir görüntü yakalama kartı, VIVO (Video Input Video Out) özelliği bulunan bir ekran kartı ya da bir televizyon kartının uygun olduğu görülmüştür. Sistemde bir adet televizyon kartı kullanılmıştır.

Bilgisayar:

Sistem için 3Ghz hızında P4 işlemcili 512 MB RAM’ e sahip bir bilgisayar kullanılmıştır.

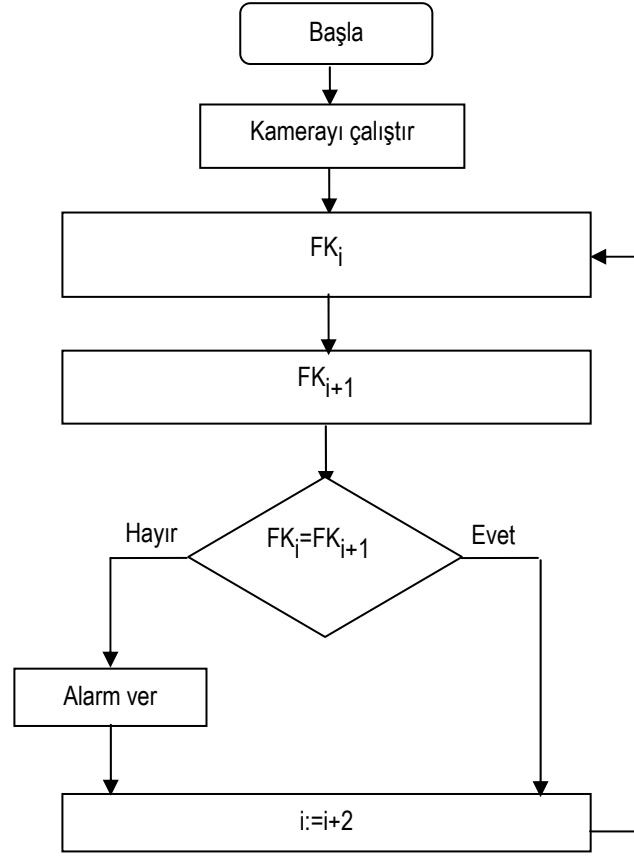
6.2. “Hareket Dedektörü” Programı

Geliştirilen program Delphi Programlama dilinde yazılmış olup akış diyagramı Şekil 6.1’de gösterilmiştir. Program görüntü yakalama kartı aracılığıyla kameradan yakaladığı görüntüleri gerçek zamanlı olarak taramadan geçirir. Ardışıl yakalanıp taranan görüntülerde farklılık olduğu anda program uyarı verir. Programın görüntü yakalama kartı aracılığıyla kameradan yakaladığı film kareleri 320*240 piksel boyutundadır.

Programın akış diyagramı:

Burada;

FK_i : i. zamanda yakalanan ve taranan film karesidir.



Şekil 6.1. “Hareket Dedektörü” programının akış diyagramı

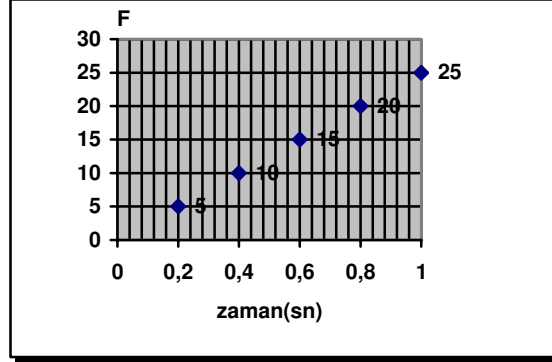
Bir kamera pal çözünürlükte saniyede 25 adet film karesi çekebilmektedir. Program, kameranın saniyede çektiği bu 25 adet film karesini yakalayabilmektedir, ancak program gerçek zamanlı çalıştığından yakalanan her film karesini yakaladığı anda taramadan geçirir ve yakalanan film karesi tarandıktan sonra bir sonraki film karesi yakalanıp taranır. Tarama işlemi bu şekilde gerçek zamanlı çalıştığı için saniyede yakalanıp taranan film karelerinde düşüş yaşanır. Mevcut materyaller kullanıldığında geliştirilen programın, yakaladığı film kareleri Şekil 6.2’ de gösterilmiştir.

F: 1 sn’de kameranın çektiği film kareleri olmak üzere

F: {F1,F2,F3,F4,F5,F6,F7,F8,F9,F10,F11,F12,F13,F14,F15,F16,F17,F18,F19,F20,F21, F22,F23,F24,F25}

şeklinde olur. Program, kameranın çektiği bu film karelerinden saniyede 5 tanesini yakalar ve tatar. Program bütün kareleri taramaya çalıştığında ardışıl olarak kaçıracağı kare sayısı artmaya başlayacaktır. Bundan dolayı saniyenin beşte bir zaman aralığında kare yakalanır ve ondan sonra yakalanacak kare ile karşılaştırılır. Eğer karelerde farklılık meydana geldiyse, kameranın sürekli görüntüsünü aldığı bölgede bir hareket meydana gelmiştir. Program bu değişikliği alarm

ile bildirmektedir. Sistemin başında duran kişi meydana gelen değişikliği inceleyecektir. Çünkü meydana gelen hareket masum olabileceği gibi istenmeyen bir durum da olabilir. Program F kümesinin elemanlarından F5, F10, F15, F20 ve F25 karelerini tarama işlemine tabi tutar.



Şekil 6.2. Bir saniyede programın yakaladığı ve taradığı film kareleri

Programın arayüzü Şekil 6.3’de verilmiştir. “Başlat” butonuna basılarak kameradan görüntü aktarımı başlatılır. “Taramayı başlat” butonuna basıldıktan sonra ardışıl olarak yakalanan her film karesi taranır ve eğer fark görülürse program uyarı verir. Program, kameranın çektiği alandan geçen nesneyi algılar ve sesli uyarı verir (Şekil 6.4).



Şekil 6.3. “Hareket Dedektörü” programının arayüzü

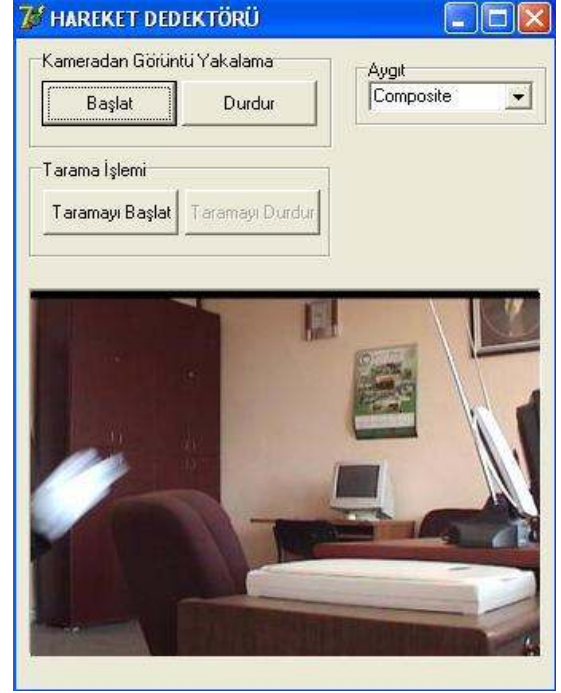


Şekil 6.4. Algılama işlemi

Programın hassaslığını ölçmek için kameranın çekim alanına sırayla buruşturulmuş bir kağıt parçası, kibrit kutusu ve silgi atılmıştır. Bu cisimler kameranın çektiği alanda 0,2 sn'den daha fazla süre kaldığı için program tarafından algılanabilmiştir. Analiz sonuçları şekil 6.5, şekil 6.6, şekil 6.7'de gösterilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 6.5. Hassaslık analizi 1 (a) hareket tespiti için hazırda bekleyen kamera görüntüsü (b) atılan kağıt parçasını programın tespit ettiği andaki görüntü



(a)



(b)

Şekil 6.6. Hassaslık analizi 2 (a) hareket tespiti için hazırda bekleyen kamera görüntüsü (b) atılan kibrit kutusunun tespit edildiği andaki görüntüsü



Şekil 6.7. Hassaslık analizi 3 (a) hareket tespiti için hazırda bekleyen kamera görüntüsü (b) atılan silginin tespit edildiği andaki görüntüsü

7. SONUÇ

Bölüm 5’de elde edilen veriler neticesinde tonlu veya tonsuz renk algılama yapılması durumunda yürüyen band üzerindeki bakliyat mamullerin arasına karışan yabancı madde, ekranda 0,2 sn süreden daha fazla kaldığı takdirde programımız tarafından algılanır. Yabancı maddeler renklerinden faydalanılarak saptanır. Programın ton ayarları kullanılarak belirlenen rengin tonlarına sahip yabancı cisimlerde algılanabilir ancak ton ayarının fazla arttırılması, algılanması istenmeyen cisimlerin de saptanmasına neden olur. Daha gelişmiş materyaller kullanılması durumunda programın sn’de yakaladığı film kareleri de artar. Film boyutunun küçültülmesi ve film formatının kalitesinin arttırılması da sn’de yakalanan film karelerini arttıracaktır. Saniyede yakalanan film karelerinin artması programın hassaslığını da arttırır.

“Renk Dedektörü” programı hareket eden band üzerindeki bakliyat mamullerin arasına karışan yabancı maddelerin gerçek zamanlı olarak algılanması hususunda önemli bir fayda sağlayacaktır. Üretim sistemlerinde elde edilecek mamule yabancı madde karışması, mamulün tamamen atılmasına veya kalitesinin düşmesine sebep olabileceği gibi üretim sistemlerinin çalışmasını da bozabilir. Bundan dolayı geliştirilen sistem, bu alanda önemli bir role sahip olacaktır.

Terör, hırsızlık, gasp, ekonomik dengesizlikler, dikkatsizlik, kontrolsüzlük, beklenmeyen olaylar, görünmeyen durumlar nedeniyle güvenlik günümüz modern insanların en temel ihtiyaçlarından biri olmuştur. Çok geç olmadan riskleri görerek baştan önlem almak en iyisidir çünkü zarar veren olaylar sonucunda meydana gelebilecek kayıplar güvenlik sistemi kurulum bedelinden çok daha ağır olacaktır. Bu nedenle geliştirilen “Hareket Dedektörü” programı, güvenlik gerektiren yerlerin korunmasında önemli bir rol üstlenebilecektir. Programın yapacağı algılama işlemi güvenlik gerektiren yerlerde olay gerçekleşmeden, kayıplar yaşanmadan önce olası büyük zararların önüne geçebilecektir.

Bölüm 6’daki verilere göre geliştirilen program, saniyede 5 film karesi yakalayıp tarayabildiğinden ekranda 0,2 saniyeden daha fazla kalacak olan her hareketi algılar. “Hareket Dedektörü” programı da “Renk Dedektörü” programı gibi gelişmiş materyaller kullanılması, film boyutunun küçültülmesi ve film formatının kalitesinin arttırılması durumunda saniyede daha fazla film yakalayıp tarayacaktır. Saniyede yakalanan film karelerinin artması güvenlik sisteminin daha hassas olmasını sağlar.

“Hareket Dedektörü” programı kameranın çektiği alanda bütün izin verilmeyen hareketleri algılar. Kameralarla korunan bölgeye girilmeye çalışıldığında anında alarm verir. Kameranın gördüğü alandaki hareket, geliştirilen program sayesinde gerçek zamanlı olarak

işlenmekte ve ortamda herhangi bir değişiklik olduğunda alarm verilmektedir. Alarm verildikten sonra güvenlik sisteminin başındaki şahıs devreye girmektedir.

İnsanın sürekli bir yere dikkatli bir şekilde bakması ve meydana gelen değişiklikleri algılaması bazı durumlarda (dikkatin azaldığı durumlarda) yetersiz olabilmektedir. Geliştirilen sistem insanın bu zaafını ortadan kaldırmaktadır. Çünkü sistemin başındaki insan sürekli olarak inceleme yapmak zorunda değildir; alarm meydana geldiğinde alarmın ilgilendirdiğı bölgeyi incelemesi yeterlidir.

KAYNAKLAR

- [1] Talu, F.,2004, Model Tabanlı Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Görüntü Kenarının Yakalanması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [2] Boyraz, A., Kurban, R. ve Gürbüz M., Endüstriyel Ürünlerde Bilgisayar Destekli Kalite Kontrol ve Hata Tespiti, Bitirme Tezi, Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
- [3] Toprak, R. ve Aktürk, N., “Raylı Toplu Taşıım Sistemleri ve Raylı Toplu Taşıım Sistemlerinde Güvenliği Tehdit Eden Tehlikeler”, 3. Ulaşım ve Trafik Kongresi,TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Ankara, 18-20 Mayıs, 2001.
- [4] Yaman, K. ve Aktürk, N., “Görüntü İşleme ile Kişi Yoğunluklarının Belirlenmesi”, UMTS, Selçuk Üniversitesi, Konya, 12-14 Eylül, 2001.
- [5] . Castelman, R. K., Digital Image Processing, Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1996.
- [6] Yaman, K., Görüntü İşleme Yönteminin Ankara Hızlı Raylı Ulaşım Sistemi Güzergahında Sefer Aralıklarının Optimizasyonuna Yönelik Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2000.
- [7] Haralick, R.M. ve Shapiro, L.G., Computer and Robot Vision, Addison Wesley Publishing Co., USA, 1993.
- [8] Wold, H.O., A Study in The Analysis of Stationary Time Series, Almquist and Wicksell, Uppsala, 1954.
- [9] Mayo Clinic Ansiklopedisi, Cilt 2, s. 436.
- [10] Arthur C. Guyton, 1986. Tıbbi Fizyoloji, 7.b., Merk Publishing, s. 1012.
- [11] Russ, J.C., 2002. The Image Processing Handbook CRC Press LLC North Carolina State University.
- [12] Gonzalez, R., and Wintz, P., 1987. Digital Image Processing. Reading, MA: Addison Wesley, second ed.
- [13] Jahne, B., 1997. Digital Image Processing Concept, Algorithms, and Scientific Applications.
- [14] Ioannis, P., 1993. Digital Image Processing Algorithms, Prentice hall international series in signal processing.
- [15] Ritter, G. X., Wilson, J. N., 2001. “Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra”, Boca Raton London New York Washington, D.C.
- [16] Türkoğlu, İ. and Arslan, 1996. A: Recognition of Distorted Pattern with Artificial Neural Networks, Fırat University Science Institute Journal, p.147-158.

- [17] Bağcıoğulları, F., ve C.H., 1994. Nesne tanıma sistemi için geliştirilmiş özel bir kenar çıkarma algoritması, 2. Signal İşleme ve Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s.47-52.
- [18] Türkoğlu, İ., ve Arslan, 1999. A. Nesne Tanıma İçin Geliştirilmiş Bir Kenar Çıkarma Yöntemi. International Conference On Electrical And Electronics Engineering, pp. 428-430.

ÖZGEÇMİŞ

Murat İNCE

Fırat Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
23119, ELAZIĞ

E_Posta : murat_i@hotmail.com

- | | |
|-------------|--|
| 1979 | Palu'da doğdu. |
| 1993-1996 | Mehmet Akif Ersoy Lisesinden mezun oldu. |
| 1997-2002 | Fırat Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünden mezun oldu. |
| 2002- | Bingöl İl Milli Eğitim Müdürlüğünde Bilgisayar Mühendisi olarak görev yapmaktadır. |

FÜBAP-1146 Nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Murat İNCE, Ali KARCI, “Video Görüntülerinde Renk Dedektörü”,
IKECCO 2006 (INTERNATIONAL KYRGYZ ELECTRONICS AND
COMPUTER CONFERENCES), 12.04.2006, KIRGIZİSTAN