

## GÖRÜNTÜSÜ ALINAN BİR NESNENİN REFERANS BİR NESNE YARDIMIYLA BOYUTLARININ, ALANININ VE AÇISININ HESAPLANMASI

Hüseyin GÜNEŞ<sup>1</sup>, Alper BURMABIYIK<sup>2</sup>, Semih KELEŞ<sup>3</sup>,  
Davut AKDAŞ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>hgunes@balikesir.edu.tr Balıkesir Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 10145 Balıkesir

<sup>2</sup>alper@balikesir.edu.tr Balıkesir Üniversitesi, B.Ö.T.E. Bölümü, 10145 Balıkesir

<sup>3</sup>201212643001@bau.edu.tr Balıkesir Üniversitesi, B.Ö.T.E. Bölümü, 10145 Balıkesir

<sup>4</sup>akdas@balikesir.edu.tr Balıkesir Üniversitesi, Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, 10145 Balıkesir

### ÖZET

Görüntü işleme teknolojilerinin gelişimi ile birlikte, görüntüsü alınan nesnelere hakkında herhangi bir fiziksel temas olmadan alanı, boyutu ve açısı gibi birçok veri elde edilebilmektedir. Bu teknoloji başta otomasyon olmak üzere birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada özellikleri bilinen iki adet referans nesne ile birlikte işlem yapılacak nesne aynı karede, tek renk bir ardalana sahip olacak şekilde görüntülenmiştir. Daha sonra nesnelere ardalardan tamamen ayrılıp, pikselleri hesaplanarak boyutları belirlenmiştir. Son olarak Hough Transform ile nesnenin tepe noktalarından birçok çizgi çizilmiş ve bu çizgilerin açılarının ortalaması alınarak nesnenin kameraya göre duruş açısı yaklaşık olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Görüntü işleme, Hough Transform, Açı, alan ve boyut ölçümü

### ABSTRACT

With the progress of image processing technologies huge amount of data like its area, size and angle can be obtained without any physical contact. This technology is being used in variety of fields with automation being the most important.

In this study, an object to be processed is captured with two other reference objects in the same frame sharing a single colored background. Then objects are individually separated from the background and their sizes are determined by calculating their pixels. Finally several of lines are drawn from the top to the bottom of the object by applying Hough Transform and finally, object's angle with respect to the camera is very closely determined by averaging the angle of the lines.

**Keywords:** Image processing, Hough Transform, angle of object, area of object

## 1. GİRİŞ

Otomasyon sistemlerinde verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi için, otomasyona katılan insan gücünün azaltılarak, işlerin makineler tarafından yapılmasının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca makinelerin doğru bir şekilde kullanılmasıyla hata riski de azalacaktır.

Son yıllarda bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile birlikte görüntü işleme teknolojileri de gelişmiştir. Bu gelişimin etkisiyle, görüntü işleme teknolojileri otomasyon işlemlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknoloji sayesinde nesnelerin sadece bir kamera ile görüntüsünü alarak nesneyi tanımlayarak, boyunu, açısını, alanını hesaplamak mümkün olmaktadır[1].

Görüntü işleme teknolojileri sadece otomasyon sistemlerinde değil daha birçok yan alanda da kullanılabilir. Bunlara tıp (kemik kırıklarının tespiti), astronomi(uydu fotoğrafları), belge işleme, güvenlik, savunma, hukuk (parmak izi tanıma vb.), spor, bankacılık, sanat gibi alanlar örnek verilebilir[2].

Bu çalışmada görüntüsü alınan nesnelerin, referans bir nesne yardımıyla boyutları, duruş açıları ve kapladıkları alan hesaplanmıştır. Uygulamada boyutları ve alanı bilinen iki adet referans nesne ile birlikte boyutunu ve alanını hesaplamak istediğimiz nesne düz bir zemin üzerine konularak görüntüleri alınmış, daha sonra görüntüdeki referans nesne ve diğer nesne belirlenerek referans nesneye göre diğer nesnenin boyutu, alanı ve kameraya göre duruş açısı hesaplanmıştır.

## 2. YÖNTEM VE UYGULAMA

Görüntü işleme ilgili yapılan çalışmalar genel olarak nesne tanımlama üzerine yoğunlaşmış olsa da boyut ve açı hesabı ile ilgili çeşitli çalışmalar da literatürde yer almaktadır. [3]

Bir nesne üzerinde çeşitli hesaplamalar yapabilmek için öncelikle nesnenin görüntü üzerinde tespit edilmesi ve arka plandan ayrılması gerekmektedir. Bu çalışmada öncelikle iki adet referans nesne ve ölçümü yapılacak nesne görüntünün net olarak elde edilebilmesi için beyaz bir artalan üzerinde Şekil 1'deki gibi fotoğraflanmıştır.



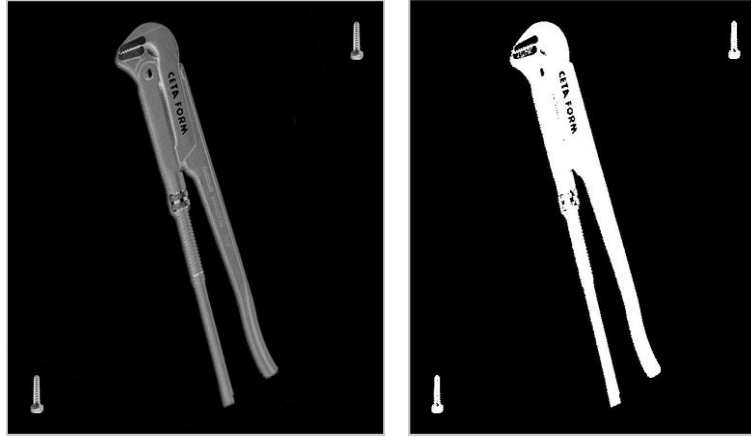
Şekil 1. Referans nesneler ile ölçümü yapılacak nesne

Nesnenin artalanı beyaz yerine siyah da olabilirdi, böyle durumlar için artalanın rengine göre Şekil 2'deki gibi görüntünün negatifi alınır.



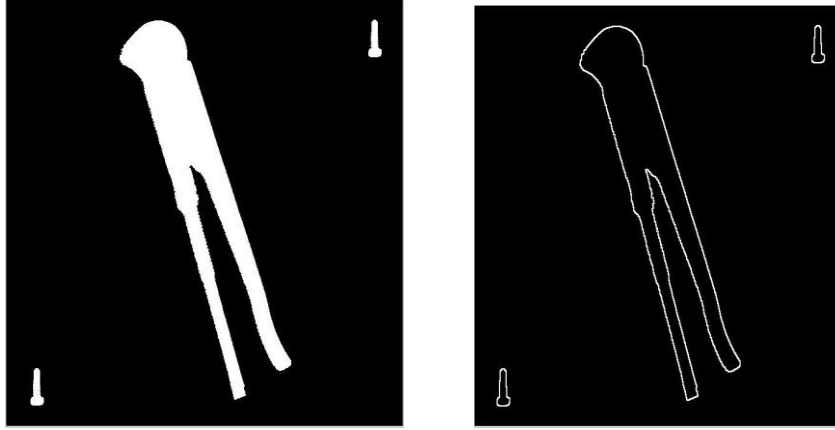
Şekil 2. Görüntünün negatifi

Bu aşamadan sonra görüntü öncelikle Şekil 3'teki gibi gri tonlamaya dönüştürülmüş ve arından parlaklık düzeyine göre 0-255 arası bir eşik değeri belirlenmiştir. Nesnelerin tam olarak ortaya çıkarılabilmesi için görüntü eşik değere göre tekrar işlenmiştir. Eşik değerin altında bir renk değerine sahip pikseller siyah, üstünde değere sahip pikseller ise beyaza dönüştürülmüştür. Böylece binary haline gelmiş olan fotoğrafta nesnelere beyaz renk, aralan ise siyah renk olarak Şekil 3'teki gibi ortaya çıkmıştır.



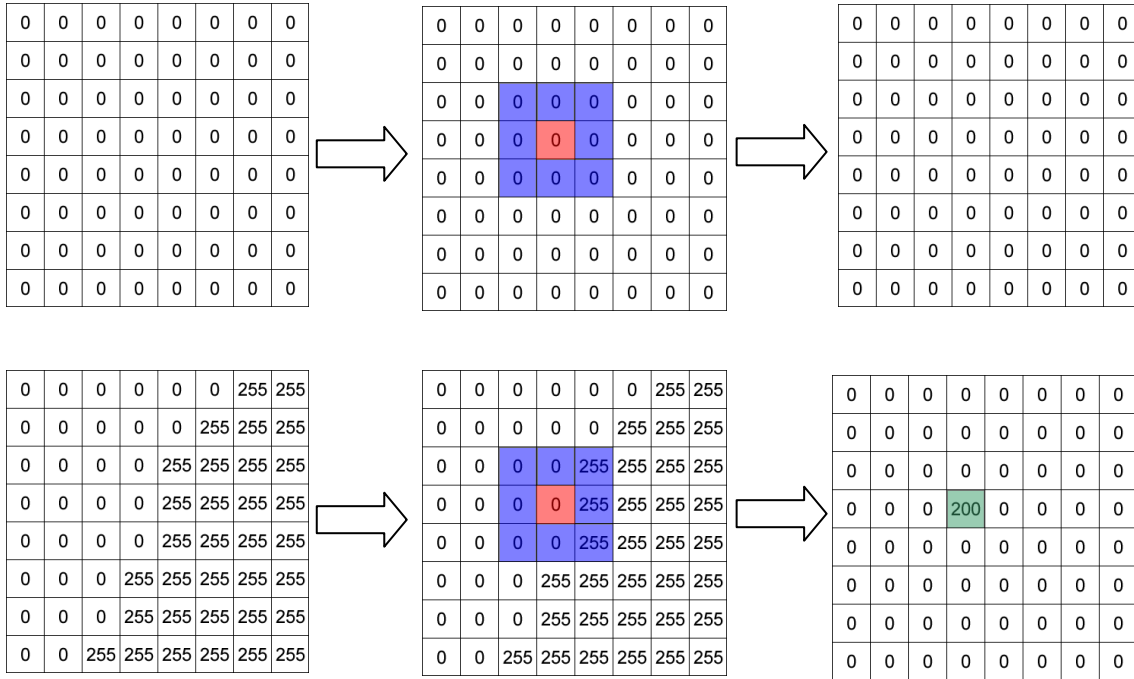
Şekil 3. Gri tonlama ve siyah beyaz (binary) tonlama

Siyah beyaza dönüştürülen nesnelerin bazı piksellerinin eşik değerinin altında kalması gibi durumları meydana gelebilmektedir. Böyle bir durumda nesnenin içinde boşluklar meydana gelir. Bu boşlukların sistemde alan ve açı hesaplaması gibi durumlarda yanlışlıklara neden olabileceği için doldurulmaları gerekmektedir. Nesnenin içinde yer alan bu boşluklar hata olmaması için doldurulmuştur ve doldurma işleminden sonra nesne Şekil 4'deki gibi bir hale gelmektedir.



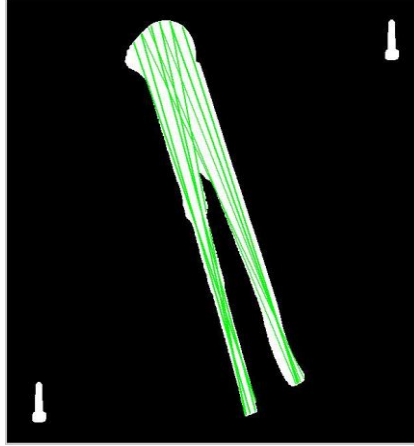
Şekil 4. Boşlukları doldurulmuş siyah beyaz nesnelere ve çerçevesi belirlenmiş nesnelere

Nesneler tam olarak ortaya çıkarıldıktan sonra çerçevelerinin bulunabilmesi için siyah beyaza çevrilmiş fotoğraftaki pikseller tek tek taranmıştır. Bu işlem bir pikselin kendisi ve etrafını çevreleyen diğer 8 pikselin kıyaslanması ile gerçekleştirilmiştir[4]. Tarama işlemi sırasında kıyaslanan pikseller arasında bir değişme söz konusu olduğu durumlarda o andaki pikselin değeri istenilen ve sahnede var olmayan bir piksel değeri ile Şekil 5'teki gibi değiştirilmiştir. Böylece nesnelere çerçevesi Şekil 4'teki gibi ortaya çıkarılmıştır. Bu aşamada nesnelere çevresi ve alanı gerekli pikselleri sayarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. Kenar bulma işlemi

Çalışmada nesnenin kameraya göre duruş açısını hesaplamak için siyah beyaz hale getirilen nesnenin çerçevesinde bulunan sınır piksellerinden; Hough Transform yöntemi kullanılarak Şekil 6'daki gibi çok sayıda çizgi çizilmiştir. Daha sonra çizgilerin açılarının ortalamaları alınarak nesnenin duruş açısı hesaplanmıştır.



Şekil 6. Açı belirlemek için çizilmiş doğrular

Çalışmada son olarak iki adet olan referans nesnelere belirlenmiştir. Bunun için görüntüdeki nesnelerin alan ve çevreleri birbiriyle karşılaştırılmış ve ufak bir toleransla alan ve çevresi birbirinin aynı ya da çok yakını olan iki nesne referans nesne olarak kabul edilmiştir. Bu aşamadan sonra nesne Şekil 9'daki gibi açısı değerince döndürülerek doğrultulmuş ve çerçeve içine alınmıştır. Çerçevenin eni ve boyu piksel saydırma yöntemiyle hesaplanarak nesnenin en ve boy değerleri hesaplanmıştır. Son olarak aynı işlemler referans nesnelere içinde yapılmış ve bulunan değerler nesnenin değerleriyle oranlanarak gerçek değerler hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan nesnelerin boyutları ve hesaplanan değerleri Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Nesnelere uzunlukları ve bulunan değerleri

	Referans Nesne	Nesne
Gerçek/Bulunan Uzunluk	*2,72cm	29cm /
Gerçek/Bulunan Genişlik	*1,12cm	6,1cm /
Gerçek/Bulunan Alan	*1,88cm <sup>2</sup>	- / 97cm <sup>2</sup>
Gerçek/Bulunan Çevre	*7,68cm	- / 104,75cm
Gerçek/Bulunan Açı	*-	19,25°

\*Referans nesne için bulunan değer yoktur.

### 3. SONUÇ

Bu çalışmada görüntüsü alınan nesnenin referans bir nesne yardımıyla boyutları, alanı ve açısı hesaplanmıştır. Öncelikle iki referans nesne ile boyutları belirlenecek nesne aynı karede fotoğrafa alınmış ve belli bir eşik değeri belirlenerek artalan siyah, nesnelere ise beyaz yapılmıştır. Böylece nesnelere artalandan ayırt edilmiş ve iki aynı nesne referans kabul edilerek, diğer nesnenin boyutları ve alanı hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler alınan görüntünün kalitesi, açısı ve ışık oranlarına göre farklılık gösterebilmektedir.

Bu yöntem sayesinde otomasyonda belirli bir boyutun altındaki ve üstündeki nesnelere ayırt edilerek, yanlış açılarda giren nesnelere doğru işlem için doğru konumuna getirilebilir. Ayrıca nesnelere dokunmadan ve gerektiğinde yaklaşımdan elde edilen veriler sadece otomasyon için değil daha önce belirtilen alanlarda ve daha birçok alanda çeşitli amaçlarla kullanılabilir.

#### 4. KAYNAKÇA

- [1] JAIN, A., DUIN, R., MAO, J., Senior Member, IEEE Statistical Pattern Recognition: A Review, IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence, 22, 1, (2000)
- [2] KARAKOÇ, M., Görüntü İşleme, Teknolojiler ve Uygulamaları, Akademik Bilişim, Uşak, (2012)
- [3] KÜÇÜK, H., ZENGİN, R., KÜÇÜK, H., Görüntü Destekli Obje Tanımlama ve Endüstriyel Bir Uygulama, Elektrik -Elektronik - Bilgisayar Mühendisliği 10. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, 221-223, (2003)
- [4] MCANDREW, A., An Introduction to Digital Image Processing with MATLAB, 2004Notes for SCM2511 Image Processing 1, (2004)