

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ VE YSA İLE BİR PLAKA TANIMLAMA SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

¹*Büşra Altun, ² Gökhan Atalı, ³ S.Serdar Özkan, ⁴ Durmuş Karayel
^{1,2,3,4} Teknoloji Fakültesi Mekatronik Mühendisliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

Özet

Hızlı gelişen teknoloji beraberinde ülkelerdeki araç sayısını da artmıştır. Araç sayısının artışına bağlı olarak araçların tanınması gereksinimi de artmıştır. Güvenlik ve araç kontrol gereksinimleri, otoyollarda hız tespiti, istatistiksel bilgi talebi gibi çok sayıda uygulama için araçların tanınması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Geliştirilen bu sistem yardımıyla tüm araç giriş ve çıkışları plakalar üzerinden kontrol edilebilir, araca ilişkin tüm veriler gerçek zamanlı olarak elde edilebilir. Aracın görüntüsü kamera ile alınarak bilgisayara aktarılmakta ve MATLAB programı kullanılarak geliştirilen görüntü işleme algoritmaları ve yapay sinir ağları sayesinde plaka tanıma işlemi hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Görüntü işleme, Karakter Tanıma, Yapay sinir ağları

PRODUCE OF A PLATE IDENTIFICATION SYSTEM BY IMAGE PROCESSING TECHNIQUES AND ANN

Abstract

With the fast developing technology, the number of vehicles in the countries has also increased. Due to the increase in the number of vehicles, the need for recognition of the vehicles has also increased. The need for recognition of tools for a multitude of applications such as safety and vehicle control requirements, speed detection on motorways, statistical information requests has emerged. With this system developed, all vehicle inputs and outputs can be controlled from the plates, all the relevant data can be obtained in real time. The image of the vehicle is taken with the camera and transferred to the computer. The image recognition algorithms developed using the MATLAB program and the artificial neural networks enable rapid recognition of the plate.

Keywords: Image processing, Character recognition, Artificial neural networks

1. Giriş

Günümüzde motorlu taşıtlar ulaşımda çok önemli rol oynamaktadır. Dünyanın birçok yerinde araç sayısı artmakta bununla birlikte mevcut araçların kontrol edilmesi büyük bir sorun haline gelmektedir. Bu problemin çözümü için pratik ve kullanışlı görüntü işleme teknolojilerinden biri olan plaka tanıma sistemleri kullanılmaktadır. Her şeyin otomasyona bağlandığı günümüzde, bilgisayarlı görüntü uygulamalarına bağlı olarak geliştirilen plaka tanıma sistemleri araç takibi,

*Corresponding author: Büşra Altun, Adres: Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 54187, Sakarya Türkiye. E-mail: busraaltun@outlook.com

trafik denetimi, otoyol ve köprü geçişleri, araçların bulunması, giriş çıkış sistemleri, güvenlik uygulamaları ve birçok değişik amaçlarla kullanılabilir. Bu teknoloji, güvenlik ve trafik donanımları içinde önem arz etmektedir.

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların; kenar ayrıştırma, Hough dönüşümü, simetri özelliği, renk özelliği, histogram analizi, Gabor süzgeçleri gibi görüntü işleme tekniklerini kullandıkları görülmektedir [1].

Genel olarak araç plakası tanıma işlemi iki temel adımda gerçekleştirilir; plaka yer tespiti ve plaka üzerindeki karakterlerin tanınması. Çalışmalarda plaka tespiti için görüntü işleme ve yapay sinir ağları kullanılmıştır. Plaka tanımanın ikinci aşaması olan karakter tanıma işleminde ise genelde üç yöntem kullanılır: Örnek eşleştirme karakteristik tabanlı tanıma ve yapay sinir ağlarıdır [2].

Bu çalışmada araç görüntülerinden plaka tanıma işlemi üç aşamadan oluşmaktadır; Plaka bölgesi çıkarma, karakter ayrıştırma, karakter tanıma. Araç görüntülerinden plaka bölgesi bulunup çıkartılır. Çıkartılan plaka bölgesinde karakter ayrıştırma işlemleri uygulanır ve ayrıştırılan karakterler uygun yöntemlerle tanınır ve metin bilgisine dönüştürülür.

2. Araç Plaka Tanıma Sistemi

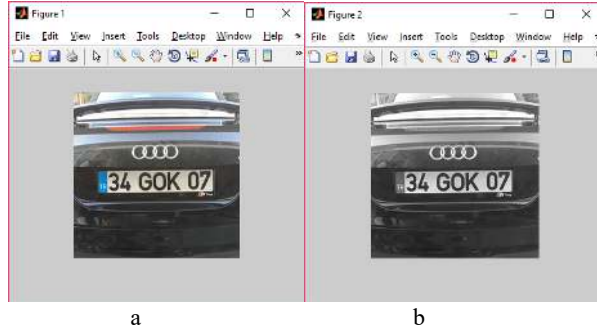
Plakaların resmi bir standardı olmasına rağmen, trafikteki araçların önemli bir kısmı standartlara uymayan plakalara sahiptir. Ayrıca plakalar üzerinde çeşitli çıkartmalar, pullar ve çamur gibi yabancı nesnelere de bulunabilmektedir. Tüm bunlara ek olarak, elde edilen görüntülerin kalitesinin aydınlatmaya bağlı olarak değişkenlik göstermesi plaka tanıma işlemi güçleştirmektedir [3].

Tasarlanan sistemde öncelikle kameradan alınan resme ön işleme uygulanmakta, plaka çıkarım için morfolojik işlemler uygulanarak köşeler belirlenmekte ve belirlenen köşelerin kapladığı en küçük dörtgen bölge çıkarılmaktadır. Çıkarılmış olan bölgeye tekrar ön işlemler uygulandıktan sonra bölge karakter ayrıştırma sisteminde yatay ve düşey taranmaktadır. Son olarak da karakterlerin tanınması aşamasında karakterler yapay zekâ algoritmalarından biri olan yapay sinir ağları ile eğitilmiş şablon eşleştirme yöntemi kullanılarak plaka tanıma işlemi tamamlanmıştır.

2.1. Plaka bölgesinin bulunması

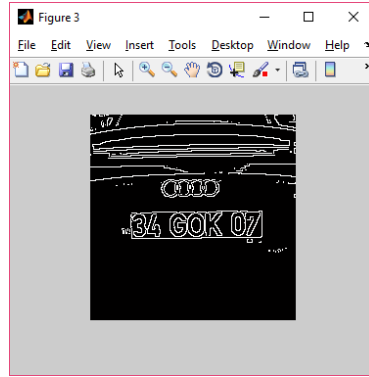
Bu çalışmada tek satırlı araç plakaları için bir sistem tasarlanmıştır. Bu plakalar beyaz zemin üzerine siyah karakterlerden oluşmaktadır. İlk iki karakter şehir kodunu belirten rakamlardan oluşur. Sonra gelen karakterler ise rakam ve harf dizisinden oluşmaktadır.

Grayscale Filtresi ile çalışmada renkli görüntüler üzerinde daha rahat ve daha hızlı çalışmak için RGB değerlerine sahip görüntüler gri tonlamalı hale dönüştürülmüştür. Şekil 1'deki gri resimde her pikseldeki renk değerinin ortalaması alınarak bir gri ölçek elde edilmiştir.



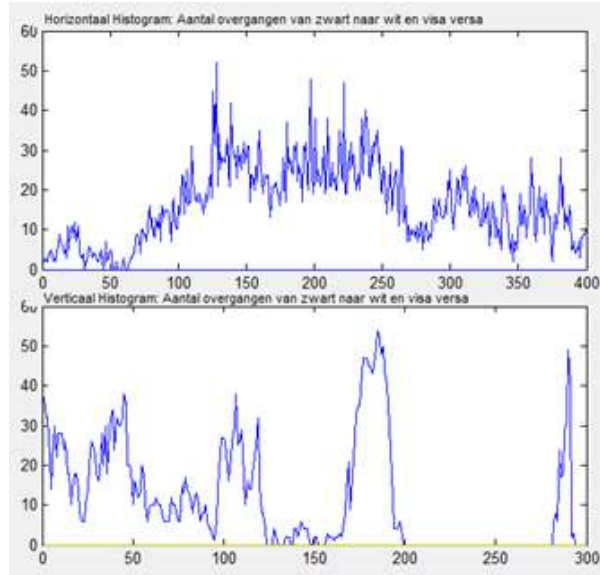
Şekil 1. Kameradan alınan renkli görüntü (a)
grayscale filtresi uygulanan görüntü (b)

Grayscale Filtresi uygulanmış resimde plaka bölgesinin tespiti için resme kenar bulma (Edge Detection) fonksiyonu uygulanmıştır (Şekil 2). Yukarıdan aşağıya ve soldan sağa taramalar yapılarak keskin piksel değişimleri bulunmuştur.

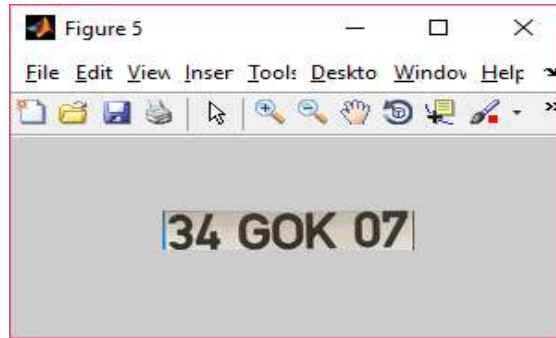


Şekil 2. Kenar belirleme

Elde edilen 0-255'lerden oluşan resmin dikey ve yatay izdüşüm histogramları analiz edilmiştir (Şekil 3). Resimde en yoğun bölge olan 255 değerine sahip plaka bölgesi belirlenmiştir ve bu noktaların koordinatları belirlenerek resimden alınmıştır. Bulunan plaka bölgesi Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Yatay ve düşey izdüşüm histogramları



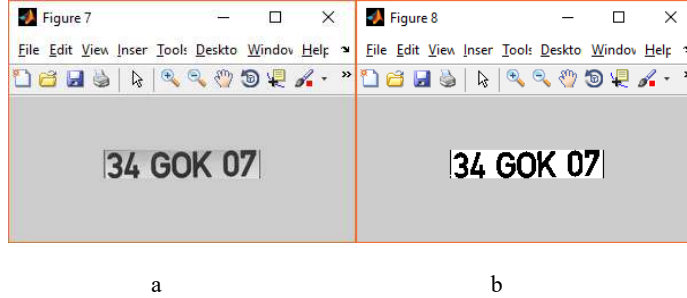
Şekil 4: Tespit edilen plaka bölgesi

Farklı açılarda ve farklı aydınlatmalarda elde edilen plaka bölgelerinde bu etkenlere bağlı olarak resimlerin çözünürlüklerinde farklılıklar görülebildiğinden görüntüde iyileştirme sağlayabilmek için medyan filtre uygulanmıştır. Medyan filtreyi uyguladığımızda; filtre matris elemanlarını büyükten küçüğe doğru sıralayacak ve ortanca elemanı matrisin ortasına yani (2,2) numaralı indise yerleştirecektir. Matris elemanlarımızı sıralayacak olursak 1,2,3,4,5,6,7,8,9 ortanca eleman 5 olması sebebiyle (2,2) indisine 5 yerleşecektir [4]. Bu işlem baştan sona tüm pikseller için yapılmıştır.

5	3	6
2	1	9
8	4	7

Şekil 5: Medyan Filtre için örnek maske

Görüntü üzerinden elde edilen piksel gri değerlerinden ortalama threshold değeri saptanmıştır. Bu threshold değeri üzerinden resimdeki her bir pikselin gri değerine bakılarak aşan değer 255 (beyaza) değerine, altında kalanlarda 0 (siyah) değerine çekilmiştir [5].



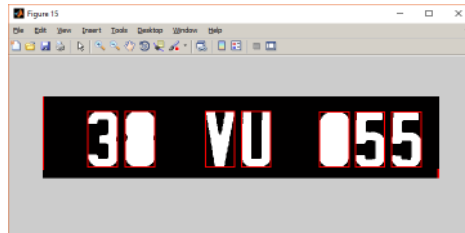
Şekil 6. Treshold filtresinde giriş (a) Çıkış(b) görüntüleri

2.2. Karakterlerin ayrılması ve tanınması

Plaka bölgesindeki karakterlerin çıkarabilmesi için morfolohik bir filtre olan Blob filtresi kullanılmıştır. Resim içerisindeki her siyah alan resmin kendisinden ayrıştırılır ve bir kümede koordinat, parlaklık, büyüklük görüntünün kendisiyle saklanır. Bu küme içerisinde yükseklikleri birbirine yakın ya da aynı olan ve belirli bir oranda sağa doğru takip eden bloklar kümeden ayrılır ve yeni bir kümede toplanır [5]. Bu kümeler karakterlerin tanınması için yapay sinir ağlarına gönderilir.

Karakterler şablonlarının yani piksel değerlerinin, daha önceden sisteme tanıtılmış ve hangi karakter olduğu bilinen şablonlarla piksel değerlerinin karşılaştırılmasıyla yapılan şablon eşleştirme (template matching) yöntemi kullanılmıştır [6].

A-Z ve 0-9 ve 24x42 piksel boyutlarındaki görseller ile yapay sinir ağlarına ait eğitim seti oluşturulmuştur. Karakterlerin okunması aşamasında plaka bölgesinden ayrılmış karakterler, oluşturulan yapay sinir ağına birer test verisi olarak sunulmuştur. Tanıma işleminde hazırlanmış örnek şablon değerleri hafızaya alınan karakterlerle sırayla karşılaştırılmıştır. Tüm karşılaştırma işlemleri tamamlandıktan sonra en yüksek benzerlik değerine sahip karakterler gösterilmiştir.



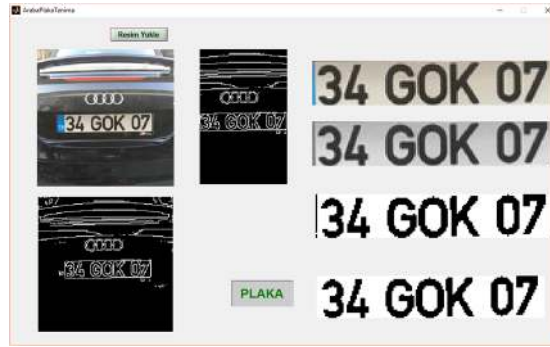
Şekil 7. Plakadaki karakterlerin ayrıştırılması

2.4. Analiz Sonuçları

Gerçekleştirilen ağ 60 araç üzerinde test edilmiştir. Tablo 1' de görüldüğü üzere, test işlemlerinin sonuçlarına göre; plaka yerinin tespitinde 60 plakanın 58'ünde olumlu sonuç alınarak %96,6 başarı elde edilmiştir. Bu 58 plakanın da 55'i karakterlerine ayrılarak %94,9 başarı elde edilmiştir. Karakterlerine ayrılan bu 55 plakadan 52'sinin karakterleri okunarak tamamen text formatına çevrilerek %94,5 başarı tespit edilmiştir.

Tablo 1: Sistemin başarı oranı

	Plaka Yerinin Bulunması	Karakterlerin Ayrılması	Karakter Tanımlama
Araç sayısı	60	58	55
Olumlu sonuç	58	55	52
Başarı oranı(%)	96,6	94,9	94,5



Şekil 9. Çalışma arayüzü

SONUÇLAR

Bu çalışmada yapay zeka tabanlı plaka tanıma sistemi üzerinde çalışılmıştır. Uygulanan kenar bulma algoritmaları ve morfolojik işlemler ile plaka yeri başarı ile tespit edilmiştir. Tespit edilen görüntüden plakayı oluşturan harf ve karakterler ayrıştırılmış ve oluşturulan bir Yapay Sinir Ağına test verisi olarak sunulmuştur. Daha önceden A-Z ve 0-9 arası ikili resim formatında karakterler oluşturulan bir eğitim seti ile eğitilen bu ağ kullanılarak plaka üzerinde varsayıma gidilmiş ve %94.5 oranında bir başarı elde edilmiştir. 60 araç plakası üzerinde yapılan bu deneyler sonucunda elde edilen başarının, eğitim setinin ve ağın eğitiminde kullanılan giriş parametrelerinin uygun ölçüde genişletilmesi ile daha yüksek başarı oranlarına erişebilmesi mümkündür.

KAYNAKÇA

- [1] Atali G, Özkan S, Karayel D. “Morfolojik Görüntü İşleme Tekniği ile Yapay Sinir Ağlarında Görüntü Tahribat Analizi” APJES IV-I 2016.
- [2] Çevik K.K., Çakır A., “Görüntü İşleme Yöntemleriyle araç plakalarının tanınarak kapı kontrolünün gerçekleştirilmesi”, AKÜ, Fen bilimleri dergisi 2010.
- [3] Çelik U., Oral M., “Motorlu araçlar için plaka tanıma sistemi”. Elektrik-elektronik- bilgisayar mühendisliği 10. Ulusal kongresi 2003.
-
- [4] Göçerler B., “Yapay zekâ tabanlı plaka tanıma ile bariyer kontrolü”. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne 2005.
- [5] Başkurt M, Durmuş M.C., Gümüşay M.Ü. “Yapay sinir ağları yardımıyla plaka tanıma sisteminin oluşturulması ve cbs ile bütünleştirilmesi” 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2011.
- [6] Bakkaloğlu, “Araç Plaka Tanıma Sistemi”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2011.