Plaka Tanıma Sistemlerine Yeni Yaklaşımlar

Ahmet Nusret Özalp[1], Muharrem Dügenci[2]

[1] Safranbolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Safranbolu-Karabük

[2] Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Karabük

ahmetnusret@hotmail.com, mdugenci@karabuk.edu.tr

Özet: Gelişen teknolojilerin insan hayatına adaptasyon süreçlerinin önemi büyüktür. Özellikle bilgi ve bilgisayar teknolojilerinde ortaya çıkan yeniliklerin insane hayatını kolaylaştırma, kalitesini arttırma gibi özel bir misyonu vardır. Bazen bir ofisteki memurun, bazen bir hastanedeki doktorun bazen de okuldaki öğretmenin çalışmasına katkıda bulunur. Görüntü işlemenin öneminin anlaşılmasının ardından insan hayatına şekil veren bir bilim alanı ortaya çıkmıştır. Yaklaşık kırk yıllık bir süreç içersinde gelinen nokta oldukça önemlidir. Görüntü işlemenin bir alt alanı olarak kabul edilen "Plaka Tanıma Sistemleri" bir çok sektörde kendine yer bulmuştur.Giriş-Çıkış kontrolleri,güvenlik sistemleri,toplumsal aşayiş mimarilerinin vazgeçilmez bir öğesi haline gelmiştir.Kullanılan donanım ve yazılım maliyetlerindeki yüksek rakamlar,mimari kullanma noktasında farklı arayışları da beraberinde getirmiştir.Açık kaynak yazılımların yanında özellikle bağımsız platforma imkan tanıyan Java yapılar,donanımsal maliyetleri azaltma adına yazılım noktasında çıkış noktası olmuştur. Bu çalışmada geliştirilen yazılımın yanında açık kaynak kodlu yazılımlarla plaka tanıma sistemlerinin geldiği nokta vurgulanmaktadır. RF arayışlarının plaka tanıma üzerine alternatifleri nasıl ortaya çıktığına ilişkin örneklere de yer verilmiştir.

Abstract: The adaptation process of the developing technology to the human life has a great severalty. Especially the innovations on knowledge and computer technology have mission on increasing the quality at human and to make their life easier. It sometimes assists a teacher at school, a clerk in office, and doctor in hospital. After understanding the importance of image processing a science field has grown up. The point reached in approximately year's process is very important. "The Number Plate Recognition System" which is accepted as the subtitle of image processing has found a place in many sectors. Is has controls, security system and public order the high cost of hardware and software used has brought different searches in the point of architectural use. The java structure which means an independent platform beside apparent, source has became a starting point in software in the name of minimizing the hardware costs. Beside the software developed in the labor. The Open source code software's and number place recognition systems are stressed. Recognition on researches the examples are given on how the alternatives on number give recognition of RF researches.

Tarihi Gelişimi

Otomatik Araç Tanıma konusunda ilk gelişme optik tarayıcı sistemlerin kullanılmasıyla 1970'lerda ABD'de gerçekleşmiştir. Daha sonraki yıllarda mikro elektronikteki gelişmeler çalışmaları yoğunlaştırmış, indüktif döngü, radyo frekansları, kızılötesi ve mikrodalga sistemleri araç gözetleme ve trafik kontrolünde kullanılmıştır. Araç tanıma teknolojisinin yol ücretlendirilmesi için denenmesi ilk olarak Hong Kong'da 1983-1985 tarihleri arasında uygulanmıştır. Motorlu araç plaka tanıma sistemleri, otomatik araç tanıma ve trafik akış kontrolü amacıyla kullanılan sistemlerdir. Paralı otoyol ve köprü gişeleri, hastane, askeri tesis, otopark girişleri ve trafik ışık ihlalleri, şerit ihlalleri, hatalı sollama vb. tespitinde uygulama bulmaktadır. Önce gönüllü bir araç grubu elektronik plakalarla donatılmıştır. Sonra bu plakalara

sahip araçlar yoldan geçtiğinde araçların fotoğrafları kapalı devre TV ile alınmış ve kontrol merkezine iletilmiştir.[1] Araç Tanıma Sistemine yönelik çalışmalar özellikle Avrupa'da altı ülkeyi kapsayan**"Prometheus"** denen bir proje ve Japonya'da da buna benzer bir projeyle devam etmektedir. Bu programlar araçları takip, elektronik ceza kesme, plaka tanıma ve araç tanımayı içermektedir. Bununla güvenliği, verimi ve konforu arttırmak, ekonomik çözümler üretmek, kirliliği azaltmak amaçlanmaktadır.[2] İlk plaka okuma sistemleri çok küçük başarı yüzdeleriyle çalışmaktaydılar. Bu sebeple pratikte kendilerine bir kullanım alanı bulamamıştırlar. Bu sistemler dış etkenlerden (Güneş ışığı, trafik ışıkları, farlar, bozuk plakalar, plaka numaralarındaki hatalar v.b.) fazlaca etkilenmekteydiler bu donanımsal gelişmelerin yetersizliğinden kaynaklanmaktaydı ve plakadaki verilerin okunmasını çok kötü yönde etkilemekteydi.

Zaman içinde gelişen yazılım ve donanımlar plaka tanıma sistemlerinin daha tatminkâr sonuçlar vermesine ve hayatın içine daha gerçekçi şekillerde girmesine yol açmıştır. Günümüzde sanayi ve endüstrinin birçok dalında benzer teknolojilerin kullanıldığı görülebilmektedir. Gittikçe güvenilir hale gelen bu sistemler artık günlük yaşantımıza kadar girmeyi başarmıştır. Hatta birçok sorunun çözümünde manyetik kartlar ve okuyucularla beraber kullanılmaktadırlar. Fakat plaka tanıma sistemleri, ilgili tüm gereksinmeleri diğer ürünlere ihtiyaç duymadan karşılayabilecek seviyeye ulaşmıştır.

Eğer değerlendirme evresi herhangi bir nedenden ötürü kusursuz olarak gerçekleşmezse yazılım belirli kıstaslar içeriside akışı engellememek adına bazı hataları tolare edebilmektedir. Örnek olarak giriş kaydı olan bir aracın çıkış zamanında olması gereken zamanlamaya göre çok küçük bir sapma meydana gelirse program bu sorundan dolayı hata vermeyip akışın devam etmesi için küçük toleransları gösterebilmektedir. Bu küçük zeki yaklaşımla sistem her küçük hatada tıkanmayıp devamlılığı sağlamayı amaçlamaktadır.

İhtiyaç ve Kullanım Alanı

Son çeyrek yüzyılda araç sayısının artması ve trafikte oluşan sorunlar, otomatik araç tanıma ve trafik akışının kontrolü üzerine çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir.[3]Bunun yanında özellikle giriş çıkış kontrollerinin, güvenlik önlemleri açısından öneminin artması, motorlu araçların gerçek zamanlı takibini de beraberinde getirmiştir. Asayiş ve trafik hizmetlerindeki kalite politikalarının arttırılması, artan araç sayısını da göz önüne aldığımızda kurumları bilişim teknolojilerinden daha fazla alanda yararlanmalarını sonucuna getirmiştir. Artık sadece güvenlik güçlerinin değil, kamuda, özel sektörde, insanların ortak kullanım alanlarında da motorlu araçların kontrolünde plaka tanıma sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Genel Bilgiler

Görüntü işlemenin bir alt dalı olarak kabul edilen plaka tanıma sistemlerinde plakanın bulunduğu bölgenin tespit edilmesinde çeşitli yöntemler kullanılır. Bunun yanında yapay zekânın temel prensiplerinde de yararlanılmaktadır.

Yapay Sinir Ağları

Günümüz bilgi işleme araçlarının başında gelen yapay sinir ağları, yapı olarak insan beyninin model alınarak tasarlanmıştır.

Yapay sinir ağı deneyimsel bilgiyi depolamaya doğal eğilimi olan ve bunun kullanımını sağlayan basit işlem birimlerinden oluşan, oldukça büyük paralel dağıtık bir işlemci olduğunun kabulünden bu yana görüntü işleme ve öğrenme aşamalarında kullanılmaktadır. 1980'li yılların ortalarında Rumelhart tarafından popüler hale getirilen geri yayılım algoritması özellikle plaka tanıma sistemlerinde sıkça kullanılmaktadır.

Peki, nedir bu sinir ağlarını bu kadar vazgeçilmez kılan? Yapı incelendiğinde karşımıza çıkan temel özelliklerinin başında genelleme özelliği gelir. İyi eğitilerek ortaya çıkarılmış

bir yapay sinir ağı modeli ile genelleme şansımız artacaktır. Kendi kendini organize etme özelliği ile eğitilmesi eğiticisiz öğrenme şeklinde olabilmektedir. Hata tolere şansı ile de ağ öğrenme mantığı göz önüne alındığında ağırlık yenilemesi ile problemler ortadan kaldırılabilir. Temel işlem biriminin nöron olarak kabul edildiği yapay sinir ağlarında bu sayede paralellik özelliği ile çeşitli alanlarda uygulama olanağı vermektedir. Sadece girdi ve çıktının yeterli olacağı kabulü ile problem arama zorunluluğunun ortadan kalkabildiği görülmektedir. Tüm bu özelliklerle görüldüğü gibi yapay sinir ağları ile bir alanda elde edilen sonuçlarla genelleme yapılabilmektedir.

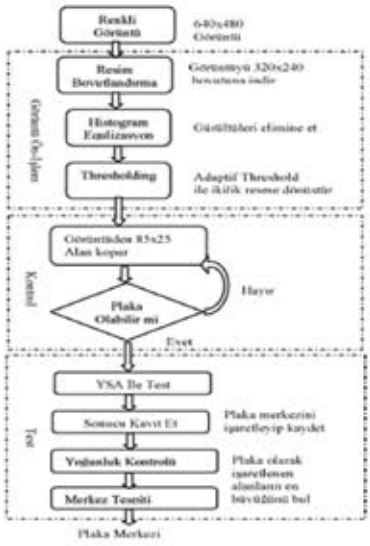
Yöntem

Yapılan bu çalışmada ülkemizde kullanılan sivil araç plakalarının tespiti için C# programlama dili ile bir uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen bu uygulamanın yanında JAVA platformunda geliştirilen açık kaynak kodlu yapılarla da karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Klasik kullanılan yöntemlerin yanı sıra tespit edilecek olan plakaların konumlarının belirlenmesinde programlama kısmında yapılan değişikliklerle tanıma yüzdesini arttırma yoluna gidilmiştir. Karakterler ayrıştırılarak, karakter tanıma kütüphanelerinden yararlanılarak sistemin oluşturulması istenmiştir. Tasarlanan uygulamanın yanında açık kaynak kodlu uygulamalarla da tanıma yöntemlerine yeni yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Plaka Tanımlama Aşamaları

İlk olarak plaka ayrıştırma yapısı oluşturulmuştur.Kullanılan kütüphane OpenCV#'dır. Program geliştirme ortamı olarak C# programlama dili seçilmiştir. Burada tanımı yapılacak plakanın karelere bölünerek okunması ilkesi izlenmiştir. JavaANPR'den alınan örneklemelerle de karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda ise karakter tanıma olarak ise GOCR kullanılması uygun görülmüştür.

Sonrasında sistem bir ön işleme aşamasına gelmiştir. Burada amaç yapı üzerinde oluşacak gürültülerin minimize edilmesidir. Böylece dış etkenlerden kaynaklanacak istenmeyen durum ve sistemi bozucu etkileri ortadan kaldırmak amacı güdülmektedir. Distorsiyonların ortadan kaldırılmasında uygulama içinde filitreleme yaklaşımları kullanılmıştır. Yapılan ön çalışma neticesinde düşünülen sistemde verilen görüntüyü yeniden boyutlandırarak işleme başlanacak; test edilen resimler 640x480 piksel boyutunda sisteme alınacaktır. YSA ile sistem eğitilirken çıkabilecek sıkıntılara göre bu aşamada modifikasyona gidilebilir.



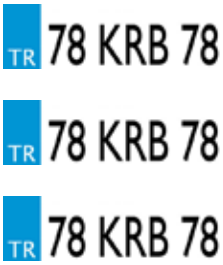
Şekil 1: İzlenen Yol Akış Diyagramı

Görüntü boyutlandırma algoritması sayesinde 480x320 boyutuna indirilip işlenecek plaka alanı 105x35 piksel olarak alınabileceği düşünülmektedir.[4]

Görüntünün alınmasında günün değişen saatlerinde alınan araç görüntülerinde ışık yoğunluğu farkının elimine edilmesi ve görüntü kontrastının otomatik ayarlanabilmesi için istogram equlizasyonu kullanılacaktır.[5]

Ardından, ortalama ışık yoğunluğuna bağıl seçilen bir eşik değeri ile, Adaptif Eşikleme

(thresholding) yapılarak araç görüntüsü ikilik (binary) seviyeye indirgenecektir.



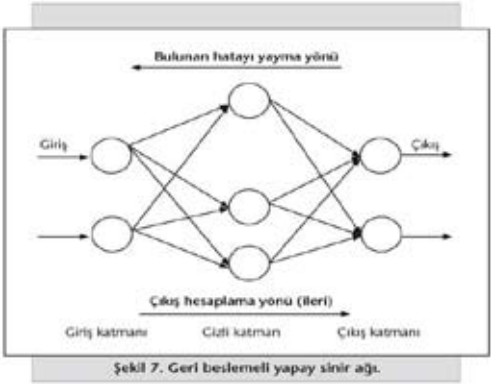
Şekil 2 : Görüntü Ön İşlem Aşaması

Sonraki aşamada kenarlıkların tespiti ile eşikleme yapılmasının ardından plaka köşelerinin tespit edilmesi sağlanmıştır. Gürültü seviyeleri kaldırılarak, girdi olarak sisteme karakter ayrıştırmanın girilmesi sağlanmıştır.[6]

Yapılan yatay ve düşey tarama ile karakter ayrıştırma işlemi tamamlanmaktadır.

GOCR Kullanımı

Yapay Sinir Ağlarının sistemde doğrudan kullanıldığı aşama budur. GOCR ile tanımada kullanılacak karakterlerin yapısı irdelenmiştir. Amaç harf ve sayıların geriye yayılım algoritması ile karakterlerinin başarılı bir şekilde ayrıştırılmasıdır.[7]



Şekil 3: Geriye Yayılım Algoritması



Şekil 4: Uygulama Genel Görünümü



Şekil 5: Uygulama Ekran Görüntüsü



Şekil 6: Plaka Tanıma Uygulaması

Sonuçlar

Çalışma içinde tasarlanan uygulamada kullanılan yaklaşık beş yüz plaka örneği üzerinde yapılan denemelerde plaka tanımadaki başarının çekilen resim açısı, gece gündüz zaman dilimi, resim ışık kalitesi, plaka yüzey okunabilirliği, yüzey dış etken şartları gibi etkilere bağlı oldu-

ğu aşikârdır. Yapılan uygulamada elde edilen tanıma başarısı yukarıda belirtilen etkilere bağlı olarak, %80-%90 arasında olduğu görülmüştür. Kullanılan karaktere ayrıştırma kütüphanelerine bağlı olarak, bu yüzdenin de değiştiği görülmüştür. Maliyet noktasında problemleri kaldırma adına açık kaynak java platformlu uygulamalarında başarılarının oldukça üst düzeyde olduğu da görülmektedir. Karakter tanıma da bir diğer etken farklı font ve yapıda plaka formatlarının da ülkemizde trafikte seyir halinde olmasıdır. Kalın,ince,birbirine yakın,TR logolu,TR logosuz,mavi logo yüzeyli,kırmızı logo yüzeyli gibi etkenlerde zaman zaman okumada başarıyı düşürmektedir. Ticari bir konu olması sebebiyle de sadece özel sektör tarafından araştırma geliştirme çalışmalarının yapılması konu ile ilgili çalışma sıkıntısını da beraberinde getirmektedir. Donanım kaynaklı yüksek maliyetlerin, yazılımsal olarak indirgenebilmesi, sistem kaynaklarının verimli kullanılması durumunda, bu sistemlerin farklı sektörlerde kullanılabilmesi sağlanabilir.

Kaynaklar

[1]. R. A. Hauslen, The Promise Of Automatic Vehicle İdentification. IEEE Transactions on Vehicular Technology VT-Vol. 26, pp. 30-38, 1977.

[2]. J. A. L. Dawson and I. Gatling, Electronic Road Pricing İn Hong Kong. Transportation Research A. Vol. 20, pp. PDF 129-134, 1986.

[3]. W. J. Gillan, PROMETHEUS-Reducing Traffic Congestion By Advanced Technology, In Roads And Traffic 2000, International Road and Traffic Conference, Berlin, Vol. 1, pp PDF. 111-115, 2000.

[4]. H. J. Stoelhurst and A. J. Zandbergen, The Development Of A Road Pricing System İn The Netherlands, Traffic Engineering And Control, Vol. 31, pp PDF .66-71, 1990.

[5]. P. Collomosse and M. A. Oliver, Recognition of Vehicle Licence Plates from Real World Images. Final year project. University of Bath, 2001.

[6]. U. Çelik, Motorlu Araçlar İçin Plaka Tanıma Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 2003

[7]. İ.Irmakçı Yüksek Lisans Tezi, Otomatik Araç tanıma sistemi, İzmir,2008