

**Uludağ Üniversitesi**

**Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı**

**Görüntü İşleme ve Uygulamaları**

1. **Dönem – Proje 1**

**Ön Raporu**

**Hazırlayan**

**Nisanur BULUT – 501731014**

**İçindekiler**

1. Plaka Tanıma Yazılımı Nedir
2. Plaka Tanıma Yazılımının Hedefleri
3. Kullanılan Yöntemler
   1. Ortalama Filtre
   2. Gri Seviye İndirgeme
   3. Median Filtreleme
   4. Sobel Filtreleme
   5. Otsu Algoritması
4. Morfolojik İşlemler
   1. Aşındırma İşlemi
   2. Genişletme İşlemi
   3. Gürültü Yok Etme
5. Aforge Kütüphanesi ve Damla Filtreleme İşlemi
6. Plaka Bilgisinin Araştırılması

**5.1** Aforge Kütüphanesi ileplaka bölgesinin belirlenmesi

1. Özet
2. **Plaka Tanıma Yazılımı Nedir ?**

**Plaka Tanıma** **Sistemi** kameralardan elde edilen araç görüntüsünün üzerinde plaka bölgesi tespit edilerek ve ayrıştırılarak, plaka üzerinde bulunan karakterlerin optik karakter tanıma (Görüntü İşleme) yöntemleri ile okunması işlemidir.Dijital görüntülerin alınması sayesinde plaka okumasının gerçekleştiriliyor olması sayesinde, yazılım tabanlı olarak çalışırlar. Projeye göre değişik uygulamaları olup, uygulamaya özel algoritma ve donanım yapısının bir araya getirilmesi ile oluşturulan bir sistemdir.

1. **Plaka Tanıma Yazılımının Hedefleri**

Araçların plaka bilgisinin, görüntülerden elde edilmesiyle aslında aracın kimlik bilgisi elde edilir. Bu sayede bir araca dair aşağıda belirtilen durumlar takip edilebilir.

1. Otoyol, köprü ve gişelerden geçen araçların çalıntı veya ihlal bilgilerine ulaşabilmek ve analizlerini yapabilmek
2. Otopark, site, nizamiye ve buna benzer kontrollü geçiş noktalarının giriş ve çıkışlarında insan gücünü hafifletmek, kolay, hızlı, güvenli giriş ve çıkışlarını sağlamak
3. Kantar, araç muayene istasyonları ve buna benzer yerlerde plaka bilgilerine otomatik olarak ulaşabilmek
4. Şehir giriş ve çıkışlarının kontrol altında tutulması, şehir güvenliğinin sağlanması
5. Karayollarının araç yoğunluk ölçümlerinin yapılması
6. Karayollarının stratejik ulaşım analizlerinin yapılması
7. Trafik düzenleme işlemleri
8. İki nokta arasında araçların ulaşım süresinin belirlenmesi, bilgi panosuna aktarılması
9. Akıllı trafik sistemlerinin kurulması
10. Otopark kontrolü, yoğunluk ölçümleri
11. Kayıtlı olan ve ya geçiş yetkisi bulunan araçlar için otomatik bariyer devreye girmesi ya da yasaklı, izinsiz araçların geçmeye çalışma durumunda alarmın devreye girmesi
12. **Kullanılan Yöntemler**

Aracın plaka bilgisinin elde edilebilmesi için plakanın koordinat bilgisi bilinmelidir.Kordinatların yer tespitinin ardından karakter tanıma işlemi yapılır. Genel anlamda süreç adım adım ifade edilecek olursa aşağıdaki gibi listelenir.

1. Kamera görüntüsü üzerinden plaka yerinin tespit edilmesi ve ayrıştırılması
2. Plakanın sonraki algoritmalara uygun şekilde yeniden konumlandırılması ve boyutlandırılması
3. Parlaklık, zıtlık gibi görüntü özelliklerinin normalizasyonu
4. Karakter ayırma ile görüntüden karakterlerin çıkarılması
5. Optik karakter tanıma
6. Ülkeye özgü söz dizimi ve geometrik kontroller
   1. **Ortalama Filtre**

Görüntüdeki gürültüyü azaltmak için yapılır. Bir pikselin diğer piksellerle olan değer farkını azaltmak için fotoğraf üzerinde uygulanır. Böylece görüntü yumuşatılmış olur. Görüntünün her bir piksel değerini komşularının ve kendisinin dahil olduğu ortalama değer ile değiştirmeyi ifade eder. Böylece çevresindekileri temsil etmeyen piksel değerlerinin yani gürültünün ortadan kalkmasını sağlar.

Ortalama filtre bir konvolüsyon filtresidir. Konvolüsyon filtreleri çekirdek şablon yani maske kullanımına dayanır. Çekirdek şablonun boyutları yumuşatma işlemi için oldukça önemlidir. Büyük şablonun tek bir taramadaki etkisine benzer bir etki, küçük şablonun birden fazla geçişi ile de sağlanabilir.

* 1. **Gri Seviye İndirgeme**

Uygulama sürecinde görüntü işleme hızını artırabilmek için RGB formattaki görüntü, ortalama değer yöntemiyle gri seviyeye indirgenecektir.

* 1. **Median Filtreleme**

Gri seviyeye indirgenmiş olan görüntü üzerinde keskin geçişleri en az seviyeye indirmek için median filtre uygulanacaktır. Median filtre 3x3, 5x5, 7x7 gibi tek sayı boyutlu filtrelerden oluşur. Görüntüyü yumuşatır. Kullanılan çekirdek şablonun yani filtrenin boyutu arttıkça yumuşama yani bulanıklaşma da artar.

* Uygulamanın geliştirme aşamasında 3x3 median filtre kullanılacaktır.

Median filtrenin tercih edilme sebebi ortalama alıcı filtreyle kıyaslandığında daha sağlıklı sonuçlar vermesidir. Görüntü üzerindeki detay kaybı daha az olur. Bir pikselin değerini değiştirirken komşularının ve kendisinin ortalamasını almak yerine komşuları içinde ortanca değer ile değişim yapar.

Temsil yeteneği uzak bir piksel sıralanan dizinin uçlarında kalacağından (hiç bir zaman ortada bulunmayacaktır) oradaki komşuların genel temsilini etkilemesi imkansız hale gelmiş olur.

Komşu piksellerin birinin değeri olması gerektiği için, kenar boyunca hareket ettiğinde gerçekçi olmayan piksel değerleri oluşturmaz. Bu nedenle, medyan filtre, keskin kenarları ortalama filtreden daha iyi korur

* 1. **Sobel Filtreleme**

Median filtre uygulanarak gürültüsü azaltılmış, keskin geçişler azaltılacaktır. Görüntü üzerinde kenar bulma işlemi için sobel filtresi kullanılacaktır. Dikey, yatay ve köşegen şeklindeki kenarları bulmak için kullanılacaktır.

* Kullanılacak olan çekirdek şablonlar aşağıdadır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -1 | 0 | +1 |
| -2 | 0 | +2 |
| -1 | 0 | +1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| +1 | +2 | +1 |
| 0 | 0 | 0 |
| -1 | -2 | -1 |

* 1. **Otsu Algoritması**

Gri seviyeli görüntünün ikili seviyeye dönüştürülebilmesi için otsu algoritması kullanılacaktır. İkili seviyeye dönüştürmek için bir eşik değeri belirlenir. Bu eşik değerinin altında kalan pikseller siyaha dönüştürülürken üstünde kalan pikseller beyaza dönüştürülür. Ancak her görüntü aynı niteliklere sahip değildir dolayısıyla her görüntünün kendine has eşik değerinin hesaplanmasına ihtiyaç duyulur. Uygulamanın bu adımında, eşik değerinin tespit edilmesi için Otsu Algoritması kullanılacaktır.

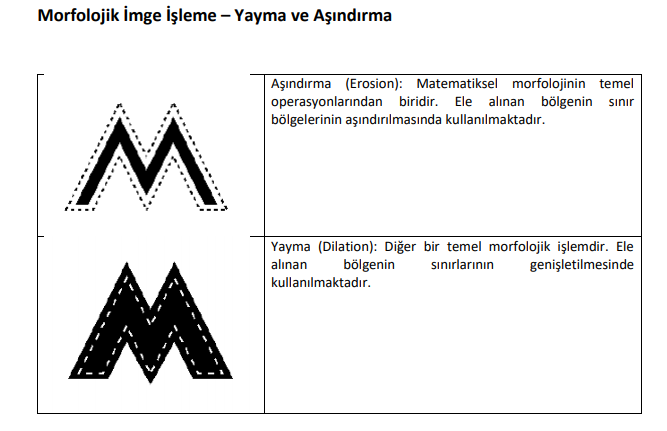
Otsu Algortiması eşik değer yöntemi mümkün olan bütün eşik değerler için(255'e kadar yani) bütün eşik değerler için sınıf-içi varyans denilen bir değer hesaplar ve bu değerin en düşük olduğu indeksi döndürür. Sınıf-içi varyansın minimize edilmesi derken kast edilen sınıflar önyüz(foreground) ve arkayüz(background) pikselleridir. O an incelenen renk değerinden büyük olan piksellere önyüz pikselleri; küçük olanlar arkayüz pikselleri denir. Bir renk için histogramda(buckets) o renkten büyük olan renklerin*(*[i:]*)* frekanslarının toplamının*(*np.sum*)* toplam piksel sayısına*(*image\_size*)* bölümü bize önyüz renklerinin ağırlığını verir. Bu değerin 1 sayısından çıkarılmasıyla arkayüz ağırlığı elde edilir.

Varyans hesabı yapabilmek için önce sınıfların ortalama değerleri bulunmalıdır. Bunun için her sınıf için o sınıfa üye olan renklerin kendi değerleri ile o renkteki piksel sayısı çarpılır ve sonuç, kümeye ait toplam piksel sayısına bölünür.

1. **Morfolojik İşlemler**

Görüntü üzerinde iskelet, imgedeki sınırlar gibi yapıların tanımlanması ve bilgi çıkarımı yapılması ve gürültü giderimi, bölütleme için matematiksel morfoloji işlemlerine ihtiyaç vardır. Morfolojik görüntü işleme şekillerin biçimsel yapısı ile ilgilenerek nesneleri ayırt etmemize ve gruplayabilmemize olanak sağlar. Yöntem gri seviye görüntüler üzerinde de çalışsa da genellikle siyah-beyaz (ikili) görüntüler üzerinde kullanılır. Morfolojik filtreler genelde iki temel işlemden türetilmiştir. Bunlar erosion (aşındırma) ve dilation (genişletme) işlemleridir. Aşındırma ikili bir görüntüde bulunan nesnelerin boyutunu seçilen yapısal elemente bağlı olarak küçültürken, genişletme nesnenin alanını artırır.

* Uygulama için ikili seviyeye getirilen görüntü üzerinde morfolojik işlemler olan yayma ve aşındırma işlemleri yapılacaktır.



* 1. **Aşındırma İşlemi**

Bu işlem için görüntü üzerinde n boyutlu bir çekirdek gezdirilecektir. Ortadaki n. piksel, resim üzerinde işlem yaptığımız piksele karşılık gelir. Bu n tane piksel resim üzerine konulduktan sonra, piksellerin tamamı beyaz alanla örtüştü ise yani, n tane pikselin hepsinin karşılığı olan alan beyaz ise o zaman üzerinde işlem yapılan piksel beyaz olarak işaretlenir. Eğer bu n tane pikselden herhangi biri siyah bir pikselin üzerine denk geldiyse o zaman ortadaki pikselin değeri siyah yapılır. Dikkat edilirse bu işlem ile siyah bölge genişletilirken, beyaz bölge aşındırılmış olmaktadır.

* Uygulama için birbirine ince gürültülerle bağlanmış nesneleri birbirinden ayırarak gürültü temizleme yapılmak amaçlanmıştır.
  1. **Genişletme İşlemi**

Genişletme işlemi aynı nesnenin bir gürültü ile ince bir şekilde bölünerek ayrı iki nesne gibi görünmesini engellemek için kullanılır. Aslında aşındırma ve genişletme işlemleri birbirinin tersidir. Görüntü üzerindeki alanlarda bu işlemlerden birini uygulandığında komşu diğer alanlar zıttı olan işleme tabi tutulmuş olur. Yani aşındırma uygularken komşu alanda genişletme uygulanmış olur.

* Uygulama için genişletme işlemi aynı nesnenin bir gürültü ile ince bir şekilde bölünerek ayrı iki nesne gibi görünmesini engellemek için kullanılır.
  1. **Gürültü Yok etme**

Görüntü üzerinde filtreleme işlemlerinin ve morfolojik işlemlerin yapılmasının ardından kalan gürültüleri temizlemek için Aforge kütüphanesinden yararlanılır.

* Uygulama için, verilen nxm boyutlarından küçük olan gürültülerin temizlenmesi amaçlanmıştır. Verilen boyut plaka tanımlanmasıyla ilgilidir.
* Üzerinde işlem yapılan görüntüde kalan noktasal gürültülerden kurtulmak amaçlanır.

1. **Aforge Kütüphanesi ve Damla Filtreleme İşlemi**

Aforge kütüphanesi görüntü işleme alanında kullanılan açık kaynak kodlu bir .NET kütüphanesidir. Görüntü üzerinde manuel olarak yada otomatik olarak matematik işlemler yapılmasına olanak sağlar. Filtrelemeden sinir ağları hesaplamalarına değin pek çok alanda kolaylıklar sağlar.

* Uygulama içinde, Aforge kütüphanesi yardımıyla gürültü temizleme işlemi için damla filtre metodu kullanılacaktır.

Damla filtre yardımıyla, verilen boyutlardan küçük olan gürültüler temizlenir. Kütüphane bunun için BlobsFiltering metodunu kullanıma sunar.

1. **Plaka Bilgisinin Araştırılması**

Görüntü üzerinde gürültü temizleme ve filtreleme işlemlerinin yapılmasının ardından plaka yerinin araştırılması işlemine geçilir. Bunun için Aforge kütüphanesinden yararlanılır ve plakanın koordinat bilgileri elde edilmeye çalışılacaktır.

Türkiye’deki araç plakalarının bir çoğunun görünümü dikdörtgen şeklindedir. Aforge kütüphanesi yardımıyla elde edilen plaka bölgesinin gerçekten plaka boyutlarına uygun olup olmadığını anlayabilmek için boyut kontrolü yapılmalıdır. Plaka boyutları ön taraf için genellikle 11x52 iken arka taraf için 21x32’dir. Sonuç olarak elde edilen görüntü plaka bilgisi olarak kullanıcıya sunulacaktır.

* Uygulama sürecinde plaka tespiti yalnızca aracın ön tarafındaki plaka için yapılacaktır.

1. **Özet**

Görüntünün gri seviyeye indirgenmesi, yumuşatma işlemi, kenar bulma filtesinin(sobel) kullanımı, aşındırma ve genişletme işlemlerinin yapılmasının ardından Aforge kütüphanesi yardımıyla plaka bölgesinin araştırılması ve belirlenmesi hedeflenmiştir.

* Proje C# programlama dili kullanılarak masaüstü uygulaması olarak gerçekleştirilecektir.

**Kaynakça**

1. <https://trafik.net.tr/plaka-tanima-sistemi-nedir/>
2. <http://www.hobibilisim.com/pts-nedir/>
3. <http://www.barissamanci.net/Makale/20/goruntu-isleme-teknikleriyle-gercek-zamanli-plaka-tanima-sistemi/>
4. <http://www.aforgenet.com/framework/docs/html/4a83d944-d776-ba2c-9847-3254fe3dbfdd.htm>
5. <https://www.bulentsiyah.com/goruntunun-sinir-egrisini-cikaran-filtreler-matlab/>
6. <https://yavuzbugra.wordpress.com/2011/05/01/goruntu-islemede-filtreleme/>
7. <http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2007/11/26/ortanca-filitresi-median-filter/>
8. <http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2008/11/17/aritmetik-ortalama-average-mean/>
9. <http://huseyinatasoy.com/Otsu-Esik-Belirleme-Metodu>
10. <http://embedded.kocaeli.edu.tr/otsu-metodu/>
11. <https://medium.com/@sddkal/python-ile-g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC-i%CC%87%C5%9Fleme-mean-ve-median-filtreler-1891cdbef632>
12. <http://www.plaka.com.tr/plaka-gorunumu.html>
13. <http://guraysonugur.aku.edu.tr/wp-content/uploads/sites/22/2017/05/G%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC-%C4%B0%C5%9Fleme-Ders-9.1.pdf>
14. <https://slideplayer.biz.tr/slide/10376908/>
15. <http://www.cescript.com/2012/08/morfolojik-goruntu-isleme.html>