

Şekil ve Duruştan El Hareketi Tanıma Sistemi Tasarımı

*¹ Pinar Kirci , ² M.Fatih Cambek

¹Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa

*²Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa ,Avcılar, İstanbul

Özet

Bilgisayar bilimlerindeki önemli çalışma konularından biri görüntü işlemedir. Bir görüntüden faydalı bir bilgi çıkarılarak yorumlanması gerektiğinde görüntü işleme tekniklerinden faydalanılmaktadır. İşlenecek görüntü, kameralar, optik tarayıcılar ve fotoğraf makineleri yardımıyla elde edilebilir. Bu dijital görüntülerin sayısallaştırılmasıyla üzerinde farklı işlemler uygulanarak anlamlı yorumlanabilir sonuçlar elde edilebilir. Tıp, Askeri, Endüstriyel ve Coğrafi Sistemler gibi birçok alanda kullanılan görüntü işleme teknikleri, güvenlik sistemleri alanında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bilgisayarla görme ve görüntü işleme teknikleri kullanarak kamera görüş alanına giren kullanıcının el hareketlerinin yorumlanması ile hem kameralar daha fonksiyonel kullanılabilen hem de kullanıcının monitörden uzakta hiçbir fiziksel temasta bulunmadan bilgisayarı yönetmesi sağlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: El hareketi, kontur çizimi

From Shape and Gesture Hand Gesture Recognition Sytem Design

Abstract

One of the important study topics in computer science is image processing. When a useful information needs to be extracted and interpreted from an image, image processing techniques are used. The image to be processed can be obtained with the help of cameras, optical scanners and cameras. By digitizing these digital images, meaningful interpretable results can be obtained by applying different processes on them. Image processing techniques used in many fields such as Medicine, Military, Industrial and Geographical Systems are also widely used in the field of security systems. In this study, by using computer vision and image processing techniques, the camera can be used more functionally by interpreting the hand movements of the user who enters the camera field of view, and the user is provided to manage the computer without any physical contact away from the monitor.

Key words: Hand gesture, contour drawing

1. Giriş

İnsanlar birileriyle iletişim kurarken sadece konuşmazlar, söylediklerini fiziksel hareketlerle de desteklerler. Sözlü olmayan ifadeler, kişilerarası iletişimde en az kullandığınız sözcükler kadar önemlidir. El, kol hareketleriniz, vücut duruşunuz, yüz ifadeniz, göz hareketleriniz, jestleriniz ve mimiklerinizle insanlara birtakım mesajlar veririrsiniz. [1]

*Sorumlu yazar: Pinar Kirci Adres: Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bursa Uludağ Üniversitesi, ,Bursa, TÜRKİYE. E-mail adres: pinarkirci@uludag.edu.tr,

Görüntü işleme, herhangi bir aygıt aracılığıyla alınan görüntüler üzerinde herhangi bir işlem yapabilmeyi sağlayan tekniğe verilen isimdir. Herhangi bir resmin yazılım aracılığıyla kullanılabilmesi için sayısallaştırılması gerekmektedir. Sayısallaştırma; resimde bulunan renklerin sayısal değerlerle ifade edilmesidir.[2]

Teknolojik gelişmelerin hızlı artışı sayesinde güvenlik uygulamalarında da hızlı bir artış meydana gelmektedir. Yüz, parmak izi ve iris tanıma tabanlı birçok personel otomasyonu geliştirilmektedir. Bahsedilen uygulamalarda herhangi bir görüntü alındıktan sonra üzerinde görüntü işleme adımları uygulanarak gerekli veriler elde edilmektedir .[2]

Çalışma [3]'de, sabit arka planda sürekli hareketi tanımak için bir el jest tanıma sistemi verilmiştir. Dört modülden oluşan sistem içinde gerçek zamanlı el izleme ve ayrıştırma, özellik ayrıştırma, Gizli Markov Modeli (HMM) eğitimi ve jest tanıma çalışılmıştır. Yapılan deneylerde, 20 farklı hareketi tanımak için sistem test edilmiş ve elde edilen tanıma oranı % 90'ın üzerinde bulunmuştur.

Çalışma [4]'de, hem statik hem de dinamik el hareketlerini verimli bir şekilde izleyebilen sağlam bir işaretli el jest tanıma sistemi üzerinde durulmuştur. Sunulan sistem, belirlenen hareketi web sitelerini açma ve VLC Player ve PowerPoint gibi uygulamaları başlatma gibi işlemlere çevirir. Dinamik hareket ise, sunumdaki slaytları karıştırmak için kullanılır.

İnsan-bilgisayar etkileşiminde el hareketi tanıma çok önemli bir unsurdur. Çalışma [5]'de el hareketi tanıma üzerine yeni bir gerçek zamanlı yöntem verilmiştir. Çalışmada, el bölgesi arka plan çıkarma yöntemi kullanılmış ve arka plandan çıkarılmıştır. Sonrasında, avuç içi ve parmaklar, parmakların algılanması için bölümlere ayrılır. Son aşamada ise, el hareketlerinin etiketlerini tahmin etmek için uygun bir kural sınıflandırıcısı kullanılır. 1300 görüntü verisi üzerinde yapılan deneylerde, sunulan yöntemin iyi performans gösterdiği ve yüksek oranda verimli olduğu anlaşılmıştır.

Çalışma [6]'da Hint İşaret Dili (HİD) için otomatik bir jest tanıma yaklaşımı sunulmuştur. Hint işaret dilinde, her alfabeyi temsil etmek için iki el beraber kullanılır. El postürünü sınıflandırmak amacıyla, % 91.3'lük bir tanıma oranı elde edilen çok sınıflı lineer olmayan destek vektörü makineleri (SVM) kullanılır. Bunun yanında, Dinamik hareketler ise, % 86.3 tanıma oranıyla yörünge özellik vektörü ile Dinamik Zaman Çözümü (DTW) ile sınıflandırılır. Ayrıca, sunulan yaklaşımın performansı, SVM, KNN & DTW gibi iyi bilinen sınıflandırıcılar ile analiz edilmiştir.

Makine öğrenme algoritmaları ile, verilerin eğitim-öğretim setleri analiz edilir ve sonrasında bu veri setlerinden çeşitli bilgiler çıkarılır. Çıkarım yapılan bilgiler ise bir makine öğrenme modelinde tutulur. Bu bilgilere verilerden öğrenilen kurallar da denir. Makine Öğrenmesinin aşamaları üç adımda açıklanabilir, ilki modeli oluşturmaktır, ikincisi eğitim seti olarak bilinen verilerin girilmesidir, üçüncü aşama ise modelin eğitim verileriyle, öğrenmeyle ve yeni bir modelin veya tahminin oluşturulmasıyla karşılaştırılmasıdır. [7]

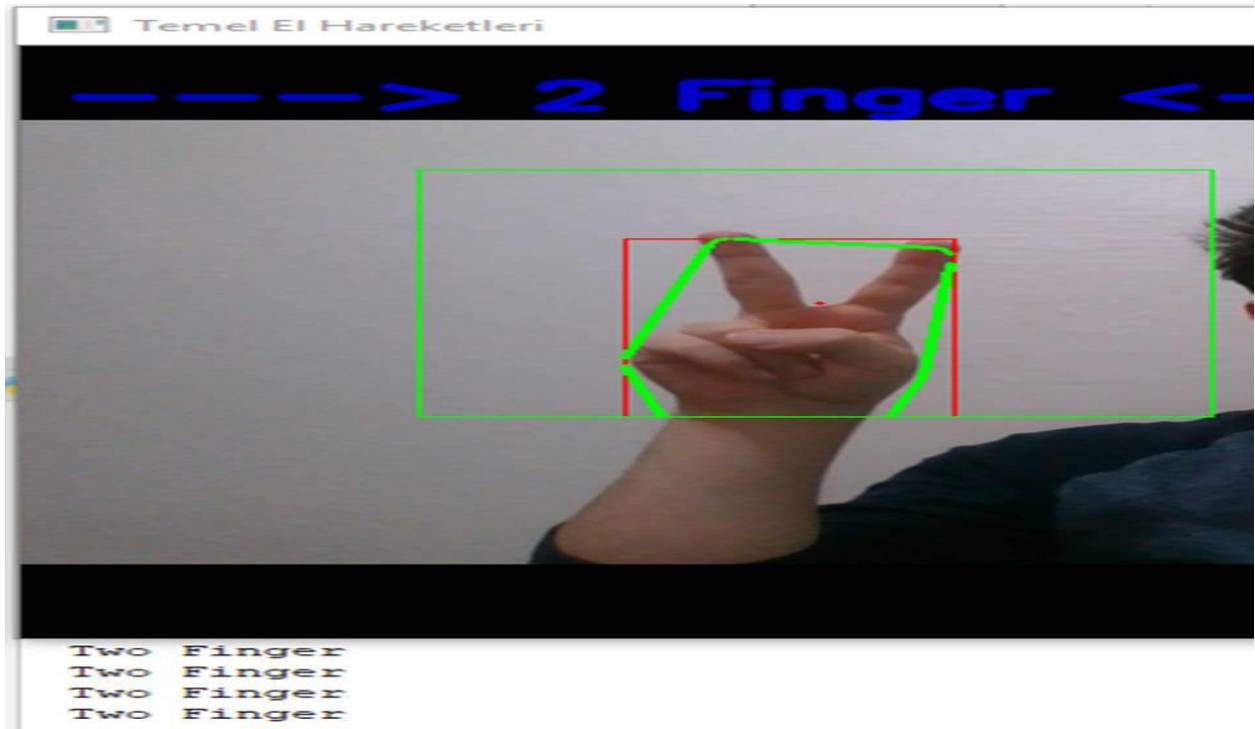
Yapay Sinir Ağları (YSA), insan beyninden esinlenerek elde edilen bilgiler ışığında birbirine bağlı nöronların bilgiyi paralel olarak işlediği matematiksel bir modeldir. Sınıflandırma, kümeleme, desen tanıma, dil çevirisi gibi belirli görevleri yerine getirmek için kullanılırlar.[8]

2. Proje Tasarımı ve Sonuçlar

Makine öğrenimi, verileri ayrıştırmak, ondan öğrenmek ve daha sonra her şeyi adım adım kodlamak yerine bir konu hakkında tahmin yapabilmek için algoritmalar kullanma yöntemidir, ve makinenin eğitilmesi için büyük oranda veri kullanılır.

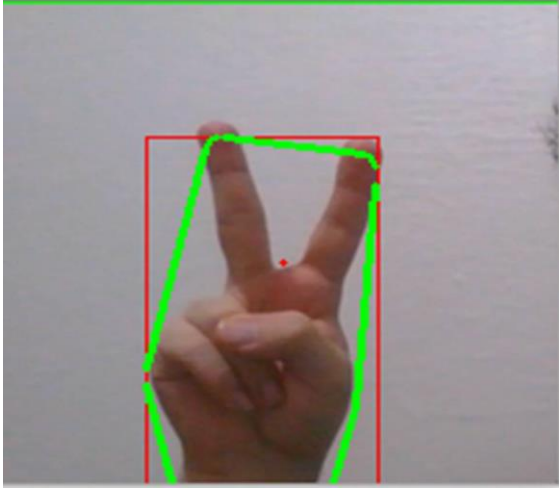
Derin öğrenme, makine öğrenimini uygulamak için sunulan bir yöntemdir. Derin öğrenme, Yapay sinir ağlarını kullanır ve ikiden fazla gizli katmana sahiptir. Derin öğrenme, Makine Öğrenmesi'nin birçok pratik uygulamasını ve Yapay Zeka'nın genel alanını genişletmiştir. Derin öğrenme uygulamalarına örnek olarak, sürücüsüz arabalar, daha iyi sağlık hizmeti, görüntü tanıma konuları verilebilir.[8]

Programlamada, Python platformunun 3.7.1 sürümü kullanılmıştır. Görüntünün bir bölümünde belirli boyutta bir alan oluşturulur ve bu alan üzerinden el hareketinin okunması şekil 1'de gösterildiği gibi yapılır. Bu amaçla, ilk olarak elin yerleştirileceği bir çerçeve alanı şekil 2'de gösterildiği şekilde tanımlandı.



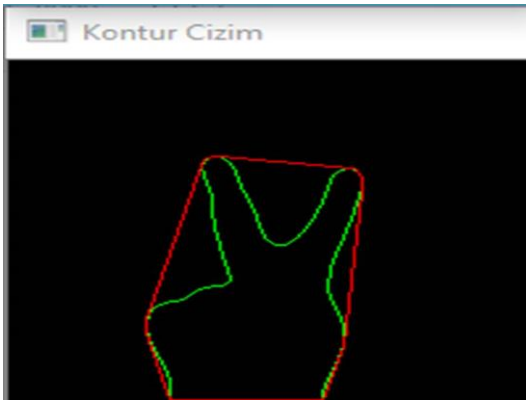
Şekil 1. El hareketinin okunma ekranı

Daha sonra Otsu Metodu kullanılarak siyah beyaz bir ara görüntü elde edildi. Elimizi gösterdiğimiz noktalar 1(Beyaz) geri kalan noktalar ise 0 (Siyah) olacak şekilde ayrıldı.



Şekil 2. Kontur çizimi

Parmakları kapatacak şekilde alanlar belirlendi (Kontur Çizimi) ve bu alanlar üzerinden parmak sayısına yönelik işlemler şekil 3'de belirtildiği şekilde uygulandı. Burada, Kontur Çizimi, eli kaplayacak şekilde çizilen minimum alandır. Program çalışırken kontur alanındaki açışal verilerden faydalanır.



Şekil 3. Kontur çizimi

Parmakların arasındaki boşluklar ile gösterilen işareti tahmin eder ve buna uygun durumlara yönelik işlemleri yapar. Daha sonra iki alan arasındaki boşluklar bulunur. Boşluklar bulunurken convexityDefects metodu kullanılır.

3. Sonuç

Teknolojideki ilerleme ve internet altyapısındaki gelişmelerle birlikte sayısal ortamdaki verilerin herkese ulaşılabilir bir hâle gelmesi, veri miktarının ve görüntü veri tabanlarının çok büyük boyutlara ulaşması, internet üzerinde değişim, yenilik ve iyileştirmelerle beraber görüntü tabanlı çeşitli uygulamaları da beraberinde getirmiştir.

Görüntü işleme uygulamaları gerçekleştirmek isteyen geliştiriciler için pek çok hazır kütüphane ve yardımcı kaynak bulunmaktadır. Sonuç olarak görüntü işleme, özellikle çoklu ortam için oldukça önemlidir.

Bu projede, işaretli alan içerisine yerleştirilen el ile onun siyah-beyaz sistem üzerine sayısal olarak ifade edilişi üzerine çalışılmıştır.

Sunulan projeye ek olarak gelecekte yapılabilecek çalışmalar, parmak sayısına göre farklı fonksiyonlar eklenip örneğin not defterine yazı yazma ya da yeni bir Google Chrome sekmesi açma gibi talimatlar verilebilir.

Referanslar

- [1] Beden dili, jest ve mimikler. Son erişim 10-07-2020, <https://www.onikibilgi.com/beden-dili- jest-ve-mimikler/>
- [2] A. Eldem, H. Eldem, A. Palalı, “Görüntü İşleme Teknikleriyle Yüz Algılama Sistemi Geliştirme”, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, BEU Journal of Science, 6(2), 44-48, 2017
- [3] Feng-ShengChen, Chih-MingFu, Chung-LinHuang, “ Hand gesture recognition using a real-time tracking method and hidden Markov models”, Image and Vision Computing, Volume 21, Issue 8, 1 August 2003, Pages 745-758
- [4] Rafiqul Zaman Khan, Noor Adnan Ibraheem, “Hand Gesture Recognition: A Literature Review”, International Journal of Artificial Intelligence & Applications (IJAA), Vol.3, No.4, July 2012
- [5] LiuYun, ZhangLifeng, ZhangShujun, “A Hand Gesture Recognition Method Based on Multi-Feature Fusion and Template Matching, Procedia Engineering”, Volume 29, 2012, Pages 1678-1684
- [6] J. Rekha, J. Bhattacharya ; S. Majumder, “Shape, texture and local movement hand gesture features for Indian Sign Language recognition, 3rd International Conference on Trendz in Information Sciences & Computing (TISC2011), India, 2012
- [7] V.I. Pavlovic, R. Sharma, T.S. Huang, “Visual interpretation of hand gestures for human-computer interaction: A review,” IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 19, issue 7, pp 677-695, 1997.
- [8] Kod5, Son erişim 11-08-2020, <http://kod5.org/yapay-sinir-aglari-ysa-nedir/>