

Biyometrik İris Sınıflandırma Sistemleri

Emre Dandıl¹, Küçük İbrahim Kaplan²

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Bilecik
²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilecik
emre.dandil@bilecik.edu.tr, halil.ibrahim.kaplan@gmail.com

Özet: İnternet ve bilgisayar teknolojilerinin etkin kullanılmaya başlanması ile birlikte, bazı kişisel bilgilere veya kurumlara ait gizli verilere, yetkili olmayan girişlerin yasaklanması gibi zorunlulukları doğurmuştur. Aynı zamanda bu işlemin doğru, güvenilir ve çok kısa sürede gerçekleştirilebilmesi çok önemlidir. Bu sistemler genel olarak kullanıcıdan bir bilgi, şifre ve pin numarası ya da başka bir yöntemle giriş bilgisi istemektedir. Bu durumda hem zaman kaybı olmakta, hem de giriş bilgilerinin güvenliğini sağlamak ve izinsiz girişleri engellemek oldukça zordur. Bunun yerine biyometrik teknolojiler kişileri doğrudan tanıdıkları için, yüksek güvenlik uygulamalarının vazgeçilmez unsuru olarak kullanılabilirler. Biyometrik sistemler yüz, parmak izi, retina, iris, el geometrisi, imza, ses, koku tanıma gibi yapılar ile açıklanabilir. Bu çalışmada insan gözünde hiçbir zaman değişmeyen iris bölgesinin belirlenmesi ve kişinin tanınması aşamasında bir sistem geliştirilmiştir. Sistem ile iris görüntülerinin sınıflandırılması için kullanılan özellik çıkarımları ve algoritmalar belirlenmiş ve örnek bir çalışma Matlab programı ile uygulanmıştır. Yapay sinir ağları(YSA) ile de iris örüntüleri başarıyla sınıflandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Biyometrik, iris, tanıma, sınıflandırma, YSA

Biometric Iris Classification Systems

Abstract: Conjunction with starting to use computer and internet technology effectively, interdiction of entrances that are non authorized is occurred to some of personal information or protected data of companies. Meanwhile it is very important to ensure that process is reliable, accusative and able to perform in a brief time. These systems generally need an data input such as password, pin number or some other methods. In this case both time waste occurs and ensure the safety of that input data and prevent unauthorized logins is really difficult. Instead of this, because of biometric technologies recognize the people directly, they are used as essential element of high security applications. Biometric systems can be explained by recognition structures as odor ,voice, signature , hand geometry, iris, retina, fingerprint, face. In this work a system is improved in the process of detection of iris that never changes and recognition of person. An algorithm and feature extraction is determined for classification of iris images with this system and an example work is applied with Matlab program. Iris pattern are classified successfully using artificial neural network(ANN).

Keyword: Biometric, iris , recognition, classification, ANN

1. Giriş

Biyometrik sistemler bir bireyin kişisel bir nitelik ya da davranışını analiz ederek kimliğini açıklayan biyolojik verileri doğrulama bilimidir[1]. İnsanları birbirinden ayırt edebilme şansını bize sunduğundan dolayı biyometri bir kimlik doğrulama sistemi olarak ta kullanılmaktadır.

Biyometrik tanıma sistemleri bir bireyin sadece kendisine has özelliklerinin kanıtlanmasına olanak sağlar. Bu sistemler unutulması veya başkası tarafından kullanılması söz konusu olmayan bir kimlik onaylama yoludur. Bu sayede kimlik, pasaport, ehliyet gibi kartların yerini tamamen alacak bir sistem geliştirilebilir. Böylece hem daha güvenli hem de aşılması zor sistemler gün geçtikçe ortaya çıkacaktır. Örneğin bir birimin giriş kapısında bulunan kapılarda manyetik kartlar yerine araç sürücüsünü tanıyarak girişine izin veren bir sistemin kullanılması çok daha güvenli yetkisiz girişlere izin vermeyeceği için hem daha güvenli hem de daha kullanışlı olacaktır.

geometrisi, imza, ses, koku tanıma gibi yapılar ile açıklanabilir. Kişi tanımlaması için iris kullanma düşüncesini ilk olarak ortaya atan Fransız göz doktoru Alphonse Bertillon'dur[2].

İris kullanma biyometrik sistemler içerisinde kullanımı kolay ve daha basit bir yöntemdir. Basit bir kamera kullanılarak yaklaşık 20 cm uzaklıktan bile rahatlıkla tarama yapılabilmektedir. Gözlük ile de sorunsuz kullanılabilmesi, sistemlere kolay entegre olabilmesi ve iris örüntüsünün en güvenilir desenlerden biri olması, iris tarama sistemlerini daha çok tercih edilir hale getirmektedir. İris tanıma ile alakalı olarak literatürde birçok çalışma mevcuttur.

Sanchez-Avila ve diğerleri[3] yaptıkları çalışmada dalgacık dönüşümü yöntemi kullanarak yüksek doğruluk oranında iris tabanlı bir biyometrik tanıma sistemi geliştirmişlerdir.

Biyometrik sistemler yüz, parmak izi, retina, iris, el

Dobeş ve arkadaşları[4] çalışmalarında insanlardaki ortak bilgileri kullanarak %99 başarı oranı ile iris tanıma sistemi geliştirmişlerdir.

Yıldız ve Akhan[5] gerçekleştirdikleri çalışmalarında uygun bir veri tabanından alınan aynı kişiye ait birden fazla resim arasında çapraz ilişki(cross correlation) metodu ve pikseller arasındaki hataların kareleri toplamının ortalama karekökü hesaplamaları kullanarak iris tanıma işlemi yapmışlardır. Çalışmada aynı kişiye ait farklı resimlerin test edilmesinin sonucunda % 77 oranında bir benzerlik saptanmıştır.

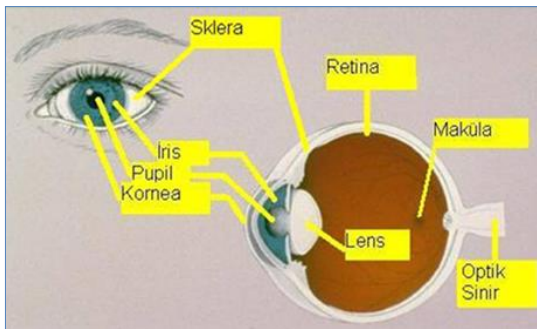
Bu çalışmada insan gözünde hiçbir zaman değişmeyen iris bölgesinin belirlenmesi ve kişinin tanınması aşamasında bir sistem geliştirilmiştir. Sistem ile [6] iris veritabanından alınan iris görüntülerinin sınıflandırılması için kullanılan özellik çıkarımları ve algoritmalar belirlenmiş ve örnek bir çalışma Matlab programı ile uygulanmıştır. Bu aşamada iris görüntüleri YSA(Yapay Sinir Ağları) yöntemi ile başarılı bir şekilde sınıflandırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada insan gözünde hiçbir zaman değişmeyen iris bölgesinin belirlenmesi ve kişinin tanınması aşamasında bir sistem geliştirilmiştir. İris tanıma için [6] veritabanından alınan göz görüntüleri kullanılarak iris tanıma işlemi yapılmıştır. Tüm yazılımlar Matlab ortamında uygulanmıştır.

2.1. Göz ve iris

Göz, insanın en önemli organlarından başında gelmektedir. İnsan algılamasının yaklaşık yüzde 80'i gözler tarafından sağlanmaktadır. Bütün vücuttaki duyu algılayıcılarının yüzde 70'i gözün retina tabakasında yer almaktadır. İnsanın göz yapısı içinde kornea, iris, pupil, ön kamara, lens, vitreus, retina ve göz siniri gibi yapılar mevcuttur. Şekil 1' de insan gözü ve yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1. İnsan gözünün yapısı

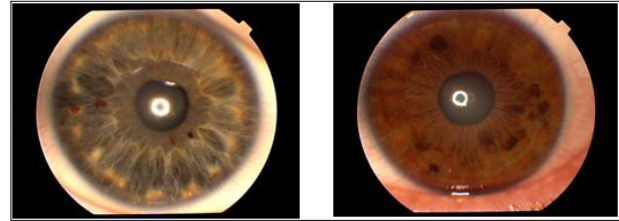
İris, gözbebeğinin önünde bulunan daire şeklinde, göze rengini veren renkli tabakadır. Asıl görevi içerdiği kaslarla fotoğraf makinesindeki diyafram gibi hareket ederek gözbebeğinin (pupil) büyüklüğünü ayarlamaktır. Bir insanın irisinin özellikleri doğumdan

ölümüne kadar değişmeden kalmaktadır. Bu nedenle biyometrik sistemlerde tercih edilmektedir.

2.2. İris veritabanı

Veritabanında[6] çalışmada kullanılmak üzere 64 tane sol göz için ve 64 tane de sağ göz için olmak üzere toplamda 128 tane görüntü mevcuttur. Tüm resimler 24 bit RGB, 576x768 piksel ve PNG formatında SONY DXC-950P 3CCD kamera ile kaydedilmiştir.

Şekil 2' de görüntülerin alındığı iris veritabanından örnek iris resimleri görülmektedir.



Şekil 2. İris veritabanından örnek görüntüler

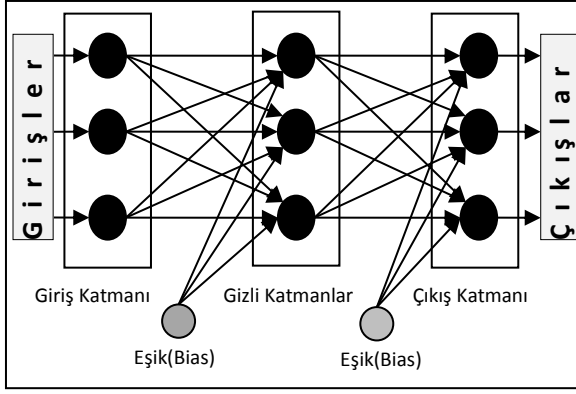
2.3. Görüntü işleme ve özellik çıkarım adımları

İris veritabanından alınan görüntülerin YSA ile sınıflandırılması için resimlere bazı görüntü işleme ve özellik çıkarım yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. İris kısmını elde etme, kenar bulma, ikili dönüşümler yapma gibi bazı görüntü işleme algoritmaları iris tanıma sisteminde kullanılmıştır.

2.4. Yapay Sinir Ağları

Yapay Sinir Ağları, insan beyninin işleyişini taklit ederek yeni sistem oluşturmaya çalışan yapay zeka yaklaşımıdır[7]. Sınıflandırma problemlerinde çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. İnsan beynindeki biyolojik sinir hücrelerinin yapısı temel alınarak YSA yapısı oluşturulur.

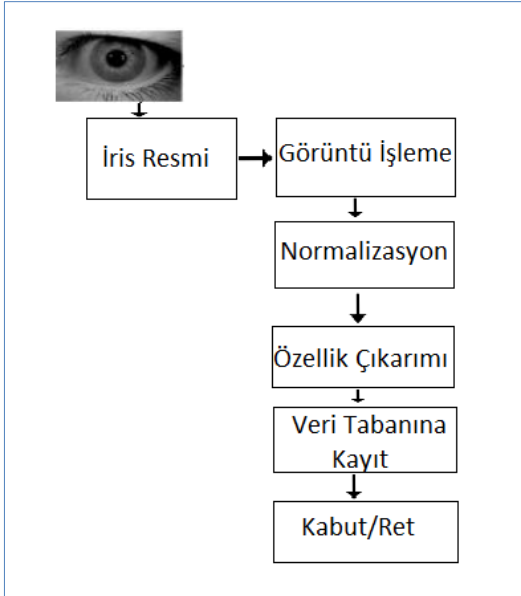
Genelde YSA ağ yapısında, verilen bir girdi setine karşılık çıktı değerleri verilerek belirtilen öğrenme kuralına göre ağırlık değerleri otomatik olarak değiştirilmektedir. Eğitim verisinin tamamlanmasından sonra eğitilmiş olan ağ, ağırlık değerlerinin son durumuna göre, verilen herhangi bir veri setinin sonucunu tahmin edebilmektedir. Bu çalışmada da Çok Katmanlı Algılayıcı Modeli kullanılmıştır. İleri beslemeli geri yayımlı bir Çok Katmanlı Ağ Modeli Şekil 3' de gösterilmiştir.



Şekil 3. YSA Çok Katmanlı Algılayıcı Modeli

3. Biyometrik İris Sınıflandırma Sistemleri

Bu çalışmada insan gözünde hiçbir zaman değişmeyen iris bölgesinin belirlenmesi ve kişinin tanınması aşamasında bir sistem geliştirilmiştir. Sistem ile [6] iris veritabanından alınan iris görüntülerinin sınıflandırılması için kullanılan özellik çıkarımları ve algoritmalar belirlenmiş ve örnek bir çalışma Matlab programı ile uygulanmıştır. Bu aşamada iris örüntüleri YSA(Yapay Sinir Ağları) yöntemi ile başarılı bir şekilde sınıflandırılmıştır. Geliştirilen sistemin blok diyagramı Şekil 4' de gösterilmiştir.



Şekil 4. İris tanıma sistemi blok diyagramı

İris, gözün ön kısmında bulunan ve fibroz (lifli) dokudan oluşan renkli tabakadır. İriste 250'den fazla görsel karakteristik bulunmaktadır. Bunlar daireler, benekler, çizgiler gibi belirleyici şekillerdir. İris, bebek embriyo olarak anne karnındayken oluşur ve insanın ölümüne kadar değişmez. İris tarama biyometrik taramalar içerisinde en basit olanlarından biridir. Bu özelliklerden yararlanarak iris tabanlı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. İris örüntüleri üzerinde ilk olarak kenar bulma algoritmaları uygulayarak en uygun kenar bulma belirlenmiştir. Daha sonra aynı

kişilerin farklı iris fotolarından farklı boyutlarda parçalar alınarak korelasyon uygulayarak benzerlikleri karşılaştırılmıştır. Morfolojik işlemler ile iris üzerinde şekiller daha da kesinleştirilmiştir. En son aşamada ise oluşan iris örüntüleri YSA ile eğitilerek sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.1. İris resminin elde edilmesi

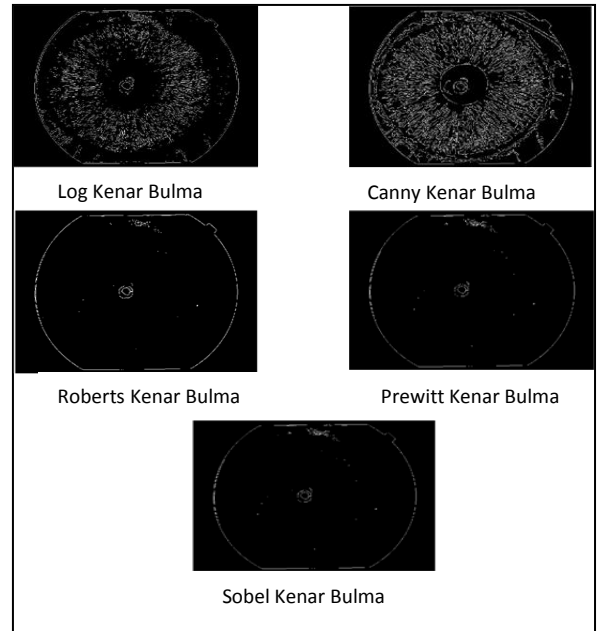
İris tanıma sistemleri yüz ve parmak tanımda olduğu gibi özel noktaların çıkarılmasıyla yapılamamaktadır. Daha çok örüntü tanıma olarak bilinen doku arama yöntemiyle yapılır. Şekil 5' de iris kısmı bulunmuş bir göz resmi görülmektedir.



Şekil 5. Gözden iris kısmının elde edilmesi

3.2. Görüntü işleme

İris etkin bölgesinin belirlenmesinde kenar bulma yöntemleri uygulanmıştır. Matlab ortamında iris görüntülerine uygulanan bazı kenar bulma yöntemleri Şekil 6' da gösterilmiştir.

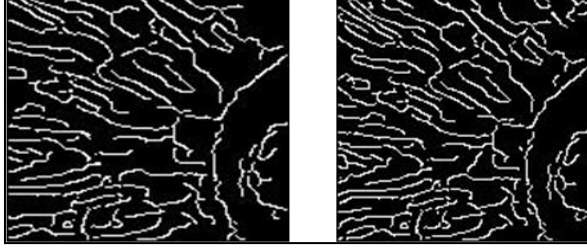


Şekil 6. Farklı kenar bulma yöntemleri uygulanmış iris örüntüleri

İris resimlerinde gürültü olmadığı için gürültü azaltma işlemleri uygulanmamıştır.

İrisin çevresi belirlendikten sonra iris kenarından farklı boyutlarda parçalar alınarak işlemler o parçalara uygulanarak sistemin daha hızlı yanıt vermesi

sağlanmıştır. Şekil 7' deki resimde de görüldüğü gibi aynı iris resminden alınan parçaların benzerliği görülmektedir. Bu iki resim arasında ilişki benzerlikten yararlanarak korelasyon uygulanmıştır. Korelasyon katsayısının 1' e yakın çıkması iris örüntülerinin arasında benzerliğin arttığını göstermektedir.



Şekil 7. Aynı irise ait örüntüler

Morfolojik operasyonlar ikili imgelere uygulanabileceği gibi, gri tonlu imgeler için de tanımlıdır. Gri tonlu imgede yayma işlemi, imgedeki koyu tonlu bölgeleri açmaktadır. Binary(ikili) seviyeye dönüştürülmüş bir iris resmi Şekil 8' de gösterilmiştir.



Şekil 8. İkili seviyeye dönüştürülmüş iris örüntüsü

İmgede koyu tonlu bölgelerle çevrili parlak bölgeler genişlerken parlak bölgeler ile çevrili koyu tonlu bölgeler zayıflamakta ,hatta yapı elemanı ve koyu tonlu bölgenin boyutuna bağlı olarak kaybolabilmektedir. Gri tonlu bölgenin boyutuna bağlı imgede aşındırma işlemi, imgenin parlaklığını arttırmaktadır. Morfolojik işlem uygulanmış bir iris Şekil 9' da gösterilmiştir.



Şekil 9. İristen alınan parçaya morfolojik işlem uygulanması

Morfolojik işlemden sonra imgede koyu tonlu bölgelerle çevrili parlak bölgeler daralırken, parlak bölgeler ile çevrili koyu tonlu bölgeler genişlemektedir.

3.3. Normalizasyon

Farklı insanların iris boyutları birbirinden ayrıdır ve farklı özellikler gösterilebilir. Aynı kişilerin iris resimleri aydınlanma dan dolayı farklı gözükabilir. Bunların normalize edilmesi gerekir. Her bir iris örüntüsündeki değerler Denklem 1' deki gibi normalize edilmiştir.

$$N = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

3.4. Özellik çıkarma

Özellik çıkarma aşamasında ise elde edilen iris örüntülerinden YSA' ya uygulanacak olan girişler belirlenir. Bunlar ızgaralanmış iris örüntülerinden oluşmaktadır.

3.5. İris sınıflandırma işlemi

Bu aşamada özellikleri belirlenmiş iris örüntülerinden matris oluşturulur. Bu matris oluşturulduktan sonra yapay sinir ağlarını eğitmekte kullanılır. Daha sonra alınan örnekler üzerinde de aynı işlem yapıldıktan sonra YSA ile sınıflandırma yapılarak eşleştirme sonucu sınıflandırma sonuçları elde edilir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada insan gözünde hiçbir zaman değişmeyen iris bölgesinin belirlenmesi ve kişinin tanınması aşamasında bir sistem geliştirilmiştir. Sistem ile iris görüntülerinin sınıflandırılması için kullanılan özellik çıkarımları ve algoritmalar belirlenmiş ve örnek bir çalışma Matlab programı ile uygulanmıştır. Yapay sinir ağları(YSA) ile de iris örüntüleri başarıyla sınıflandırılmıştır.

Daha sonraki aşamalarda farklı sınıflandırma ve özellik çıkarma algoritmalarının kullanılması düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

- [1]. J. G. Daugman, High confidence visual recognition of persons by a test of statistical independence, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 15, No. 11, pp. 1148-1161, 1993.
- [2]. Tisse C, Martin L, Torres L, Robert M, Person Identification Technique Using Human Iris Recognition, 15th International Conference on Vision Interface 2002, 294-299.
- [3]. Sanchez-Avila, C., Sanchez-Reillo, R., de Martin-Roche, D., Iris Based Biometrics Recognition using Dyadic Wavelet Transform, IEEE AESS System Magazine, October 2002.
- [4]. Dobeš M., Machala L., Tichavský P., Pospíšil J., Human Eye Iris Recognition Using the Mutual

Information. Optik Volume 115, No.9, p.399-405, Elsevier 2004, ISSN 0030-4026.

[5]. Yıldız, F., Baykan, N. A., Çapraz İlişki Yöntemi ile İris Tanıma, Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimleri Meslek Yüksekokulu Teknik-Online Dergi, Cilt 10 Sayı: 1-2011,s. 19-37, 2001.

[6]. Phoneix Iris Database, <http://http://phoenix.inf.upol.cz/iris/>, Erişim Tarihi: 28.12.2012.

[7]. C. Öz, R. Köker, S. Çakar, "Yapay Sinir Ağları ile Karakter Tabanlı Plaka Tanıma", Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO'2002), Bursa, 2002.