

Amaç

Dijital ortama aktarılmış parmak damar görüntüleri üzerinde gri seviyede işlenmiş ve orijinal görüntünün parçalara ayrılarak ortalama ve standart sapma değerlerinin normalize edilmesi ve Bulanık Karar Sistemi kullanılarak parmak damar görüntülerinin ön plana çıkarılması amaçlanmaktadır.

Hedefler

Günümüzde güvenlik risklerinin ortadan kaldırılması için farklı kimlik doğrulama yöntemleri kullanılmaktadır.

Karakterlerden oluşan şifre kullanımı yerine kişiye özgü benzersiz biyolojik ve fiziksel özellikler olan;

- Parmak izi tanıma
- Yüz tanıma
- Retina taraması
- Ses tanımlama
- Avuç içi ve parmak damar izi

kullanılır.

Görüntü işleme;

- Ön işleme
- İyileştirme
- Filtreleme
- Eşleştirme

aşamalarından oluşur.

Bu çalışmada kimlik doğrulamada kullanılan parmak damar görüntüsünü iyileştirmeye çalışarak kullanıma daha uygun hale getirmek hedeflenmiştir.

Tasarım

Parmak damar görüntüsünün elde edilmesi aşamasında amaç, görüntünün orijinalliğinden ödün vermeden iyileştirilmesidir.

Bu çalışmada parmak damarlarını daha belirgin hale getirmek için Retinex filtresi kullanılmıştır. Filtre uygulandıktan sonra hem orijinal görüntü hem de Retinex filtresi için en kalın damarın iki katı olacak şekilde görüntü pencerelere bölünmüş ve her bir pencere için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Retinex filtresi orijinal görüntünün aydınlığını arttırdığı için ortalama ve standart sapma değerleri beklenenden daha yüksek çıkmaktadır.

Bu durumda çıktı görüntüsünün iyileştirilmesi için Mamdani Bulanık Çıkarsama Sistemi oluşturulmuş ve kural tabanı Tablo-1'deki gibi uygulanmıştır. Çıkan ağırlık değerlerine göre her pencere için ayrı işlemler yapılarak görüntünün orijinalliği bozulmadan damarlar daha belirgin hale getirilmiştir.

$$V_O(x,y) = (V_{Orj}(x,y) \times w + V_R(x,y) \times (1-w))$$

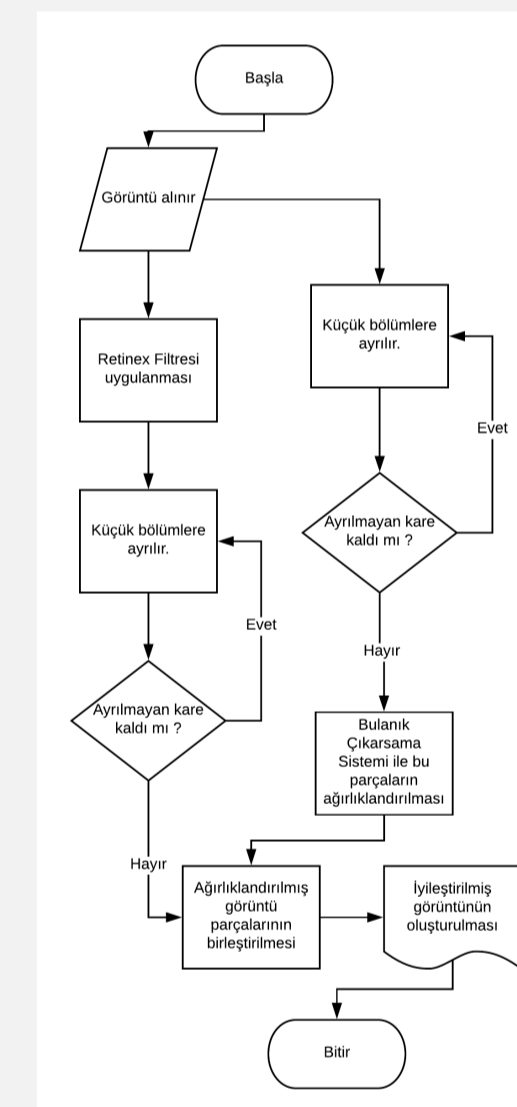
Tablo-1 Bulanık Karar Sistemi Kuralları

Girdi-1 Orijinal Ortalama	Girdi-2 Orijinal Std. Sapma	Girdi-2 Retinex Ortalama	Girdi-1 Retinex Std. Sapma	Çıktı-1 Orijinal Görüntü
L	L	L	L	M
L	L	L	H	L
L	L	H	L	M
L	L	H	H	L
L	H	L	L	H
L	H	L	H	M
L	H	H	L	H
L	H	H	H	H
H	L	L	L	M
H	L	L	H	L
H	L	H	L	M
H	L	H	H	L
H	H	L	L	H
H	H	L	H	L
H	H	H	L	H
H	H	H	H	M

Uygulama

Uygulamada 24 adet görüntü incelenmiştir. Oluşturulan Bulanık Karar Sisteminde, 4 adet girdi, 1 adet çıktı için 16 adet kural kullanılmıştır. Durulaştırma yöntemi olarak Ağırlık Merkezi yöntemi tercih edilmiştir. Tasarım aşamasında bahsedilen işlemler aşağıda akış şeması olarak gösterilmiştir.

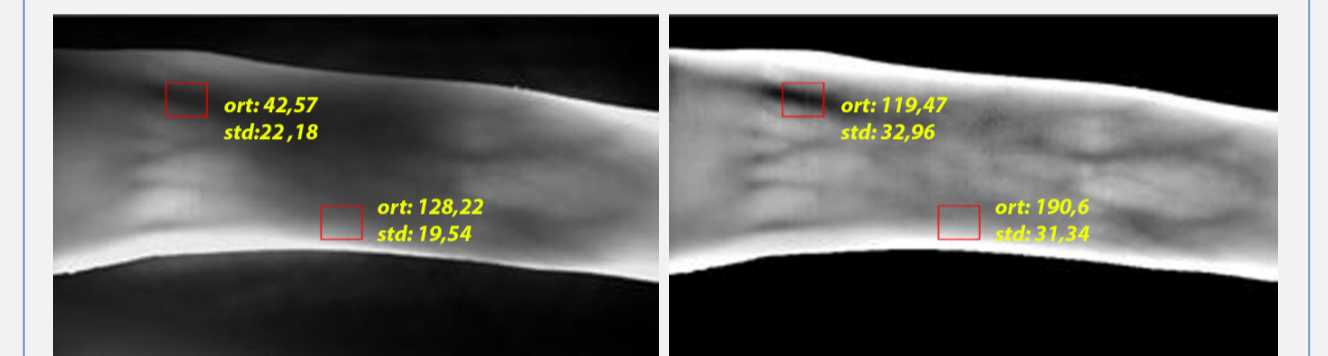
Şekil-1 Akış Şeması



Tablo-2 Matlab FIS Editörü kullanılarak elde edilmiş örnek bir sonuç

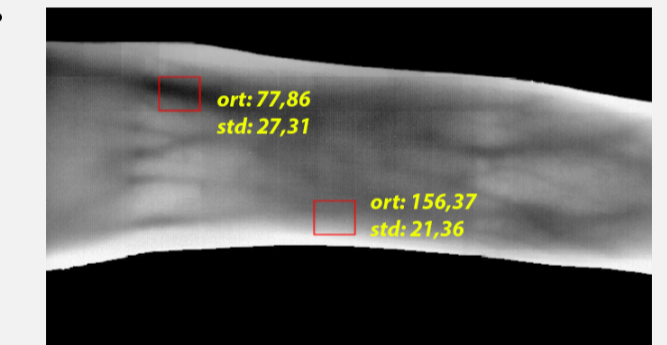


Sonuçlar ve Öneriler



Şekil-2 (a)Orijinal görüntü (b)Retinex görüntüsü

Kutu bazında ortalama değeri, kutunun renk tonlarını, standart sapma değeri ise kutu içerisindeki renk değerlerinin ortalamadan sapma miktarını temsil eder. Yüksek ortalama beyaz tonlar yoğun olduğu durumda elde edilirken, düşük standart sapma değeri ise birbirine yakın renklerin olduğu durumlarda elde edilir.



(c)FIS uygulanmış görüntü

Bulanık Karar Sistemi sonrası elde ettiğimiz görüntünün standart sapma değerleri, Retinex Filtresi sonucuna göre düşürülmüş ve ortaya çıkan görüntüde damar görüntüleri belirginliği artırılmıştır.

Uygulanan filtre sayısı artırılıp, büyük veri setleri kullanılarak sonuçlar daha büyük bir kural tabanında bir araya getirilip, alınan sonuçların kalitesi artırılabilir.

Kaynakça

Kwang Yong Shin, Young Ho Park, Dat Tien Nguyen and Kang Ryoung Park, "Finger-Vein Image Enhancement Using a Fuzzy-Based Fusion Method with Gabor and Retinex Filtering", Sensors, 2014, 3095-3129

Etienne E. Kerre, Mike Nachtegaal, "Fuzzy Techniques in Image Processing"

Naoto Miura, Akio Nagasaka, Takafumi Miyatake, "Extraction of Finger-Vein Patterns Using Maximum Curvature Point in Image Profiles"