

DAMAR TANIMA SİSTEMİ İÇİN IŞIK KAYNAĞI GELİŞTİRME

Tuğrul AKTAŞ¹, Günel ASLANOVA²

Özet

Son yıllarda güvenlik merkezîyetçiliğinden hareket ederek biyometrik özelliklerle kişi tanıma sistemleri ile ilgili birçok sistem geliştirilmiştir. En yeni çalışmalardan biride el damarları ile kişi tanıma sistemleridir. Yeni yeni sistemler geliştirilmekle beraber zorlayıcı durumlarda başarı azalmaktadır. Bu yüzden konuda yenilikçi birçok çalışma yapılmaktadır.

El damarları görüntüleme sistemlerinde yakın kızılötesi ışık kaynakları kullanılarak görüntüler elde edilmektedir. Genelde tıp bilimcilerin damar yolu bulmak için geliştirdikleri sistemler yabancı menşeli olup hem pahalı sistemlerdir hem de damar örüntüsünü almak için kısmen yetersiz gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı damar örüntüsünü en iyi şekilde görüntüleyebilmek için gün ışığı ve çeşitli yakın kızılötesi ledler aydınlatma sistemi geliştirmektir. Bu kapsamda 850nm ve 940nm ledleri ile ayrı ayrı, karışık ve gün ışığı çekimler yapılmıştır. Kızılötesi fotoğraf makinesinin de içinde bulunduğu düzenek sabitlenerek yapılan çekimlerde en iyi sonucu gün ışığı+850nm lik aydınlatma cihazıyla elde edilen görüntüler, ikinci seviyede de sadece 850nm lik aydınlatma cihazı ile yapılan çekimlerde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Damar Tanıma, Aydınlatma, Kızılötesi

INFRARED LIGHT SOURCE DEVELOPMENT FOR VESSEL IDENTIFICATION SYSTEM

Abstract

In recent years, acting on security centralism, many systems are developed related to person identification system with biometric features. One of the newest studies is identification system with hand vessels. With the new development of new systems is decreasing success in challenging situations. So, many innovative works have been made about this issue. By using near-infrared light source, images are obtained in hand vessel imaging systems. The systems developed by medicine scientists generally to find vascular access are foreign originated and expensive systems and partly insufficient to retrieve the vessel pattern.

The purpose of this study is to view the vessel patterns in the best way by developing lighting systems with daylight and various near-infrared leds. In this context, with 850nm and 940nm leds, separately, mixed and daylight shots are made. By fixing the mechanism including Infrared photograph camera, the best image results of shooting are obtained with daylight +850nm lighting device and in the second level was also obtained only with 850nm lighting device.

Keywords: Vessel Identification, Light, Infrared

Giriş

Günümüzde kişisel kimlik ve güvenlik alanında manyetik kartlar, akıllı kartlar ve anahtarlar gibi cihazlar neredeyse güvenlik sağlayamaz duruma gelmiştir. Şüphesiz bu cihazların yerini kişilerin biyometrik özellikleri almıştır[1]. Biyometrik, kişinin fiziksel ve davranışsal özellikleridir. Bu özelliklerden her birey için eşsiz olanlar biyometrik esaslı tanıma ve doğrulama sistemleri için güçlü bir yöntem olarak kullanılmaktadır[2]. İnsanın fizyolojisi daha fazla incelendikçe çok farklı biyometrik özelliklerin eşsiz olduğu görülmektedir. Son yıllarda bunlara vücuttaki damar deseni de eklenmiştir.

Bireylerdeki derinin şekil ve durumundan kaynaklı olarak damar desen yapısı, parmak izleri ve el geometrisine göre daha stabil ve kopyalanması daha zor bir özelliktir. Desenin derinin altından olması, derideki değişikliklerden daha az etkilenmesine ve daha zor kopyalanmasına yol açmaktadır[3]. Damar desenlerinin tek

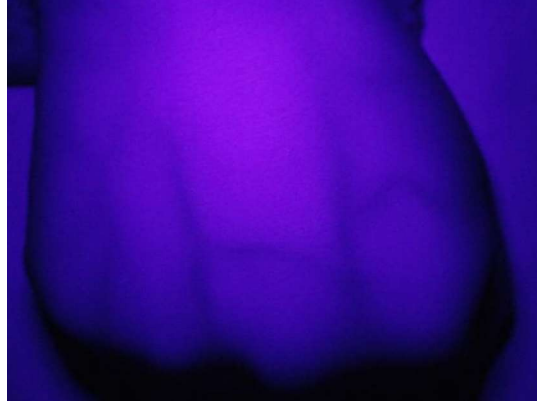
¹ AMEA İnförmasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı Az1141 Azərbaycan tugrulaktas@gmail.com

² AMEA İnförmasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı Az1141 Azərbaycan gunel_aslanova90@mail.ru

yumurta ikizlerinde dahi ayrı desende olduğu iddia edilmektedir[4]. Genel olarak damar deseni fizyolojinin diğer biyometrik özelliklere göre üstünlükleri şu şekilde sıralanır[5];

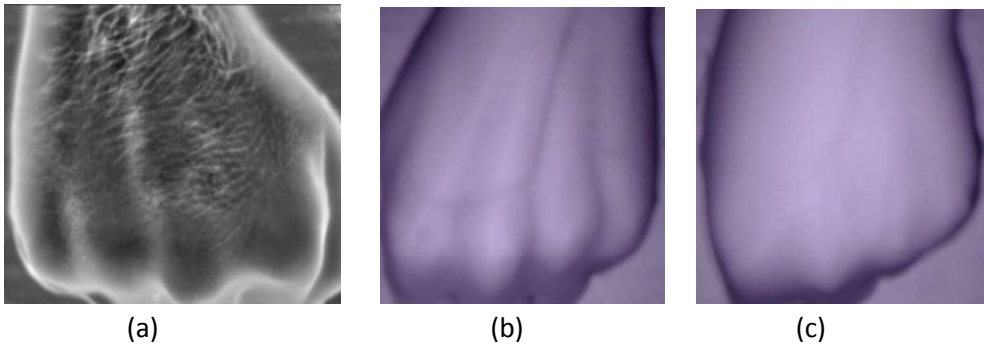
- Sadece canlı bir vücuttaki damar deseni okunabilmekte, canlı olmayan bir vücutta desen okunamamaktadır. Bu sahteciliği bir nebze azaltır,
- Bu yöntem ile vücudun dış özellikleri değil damar deseni ele alındığından, tanıma yapılan yüzeyin ıslak, kuru, yıpranmış, aşınmış vb. olması deseni etkilememektedir,
- Görüntüleme cihazı fiziksel olarak deri ile temas gerektirmediğinden diğer bazı sistemlere göre daha hijyeniktir,
- Damar deseni ile çalışan sistemler, temassız, canlı organ ve deri altındaki desene göre çalıştığı için yüksek güvenli sistem olarak adlandırılabilir.

Damar deseni elde ederken karşılaşılan sorunlarda vardır; Örneğin görünür ışıklarla damar deseni elde edilememektedir. Bu desenler kan damarlarındaki hemoglobinin yakın kızılötesi ışığı kısmen soğurması sonucunda tem rengine göre daha koyu olarak görülür [6] ve kızılötesi ışığı geçiren bir makine tarafından görüntülenebilir.



Resim 1: El üstü damar deseni örneği

Aynı zamanda bireyin yaş, cinsiyet, deri kalınlığı, kıl yoğunluğu, damarların deriye göre derinliği, çevre sıcaklığı, fiziksel aktivite gibi birçok etken damar deseninin kalitesini etkilemektedir[7].



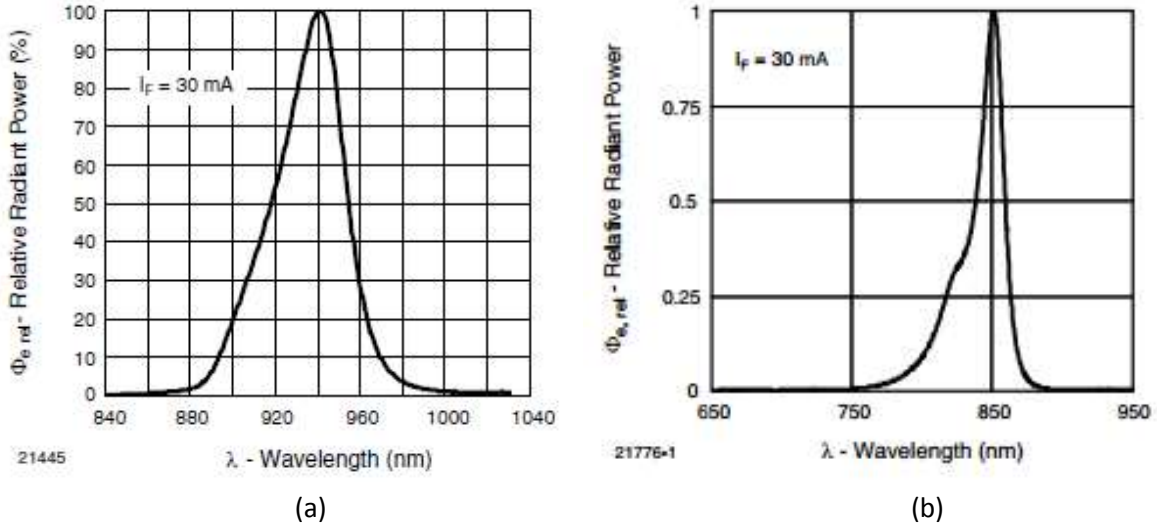
Resim 2: Desen almadaki zorluklar (a)Kıl (b)İnce damar (c) Obez Hasta

Şüphesiz güvenilir tanıma ve doğrulama sisteminin ilk aşamalarından biri iyi görüntüler elde etmektir. Elde edilen görüntüler ne kadar net ve gerçeğe yakınsa sonraki aşamalar daha sağlıklı ve güvenilir analizlerle pekiştirilebilir.

Damar desenlerinin elde edilebilmesi için araştırmacılar tarafından daha önceden Nikon D80 fotoğraf makinası modifiye edilmiş, içindeki filtre çıkartılarak sadece yakın kızılötesi ışıkları geçiren filtre taktırılmıştır. Bu sayede fotoğraf makinası sadece kızılötesi çekim yapacak duruma getirilmiştir[8].

Araştırmacılar tarafından bu fotoğraf makinesi ile farklı dalga boylarında kızılötesi ışık yayan ledler altında elde edilen görüntüler kalitesini ölçek için birden fazla ışık kaynağı hazırlanmıştır. Bu ışık kaynakları Erol tarafından geliştirilen Akım geri beslemeli led sürücü tasarımı devresinden[9] örnek alınarak hazırlanmıştır.

Araştırmacılar tarafından 940nm dalga boyunda ışık yayan TSAL6200 ve 850 nm dalga boyunda ışık yayan VSLY5850 ledler kullanılmıştır. Her iki ledin karakteristikleri aşağıda verilmiştir.



Resim 3: LED Karakteristikleri (a)TSAL6200 DataSheet[10] (b)VSLY5850 DataSheet[11]

Erol çalışmasında karakteristik olarak üzerinden 22ma akım geçtiğinde 850nm ve 940nm'lik ışık yayan ledler kullanmıştır. Bu araştırmada kullanılan ledlerin karakteristik özellikleri farklı olduğundan kollardan geçen akımın 30ma olması için 56ohm direnç yerine toplamda 41,57ohm elde edebilmek adına farklı dirençler seri bağlanmıştır. Bu sayede kollardan $A=1,25/41,6 \rightarrow 30\text{ma}$ akım geçmesi sağlanmıştır.

Bu devre ile üç farklı ışık kaynağı oluşturulmuştur. İlk ışık kaynağında sadece 850 nm'lik ledler, ikinci ışık kaynağında sadece 940nm'lik ledler, üçüncü ışık kaynağında her iki ledler birer atlamalı şekilde dizilmiştir.

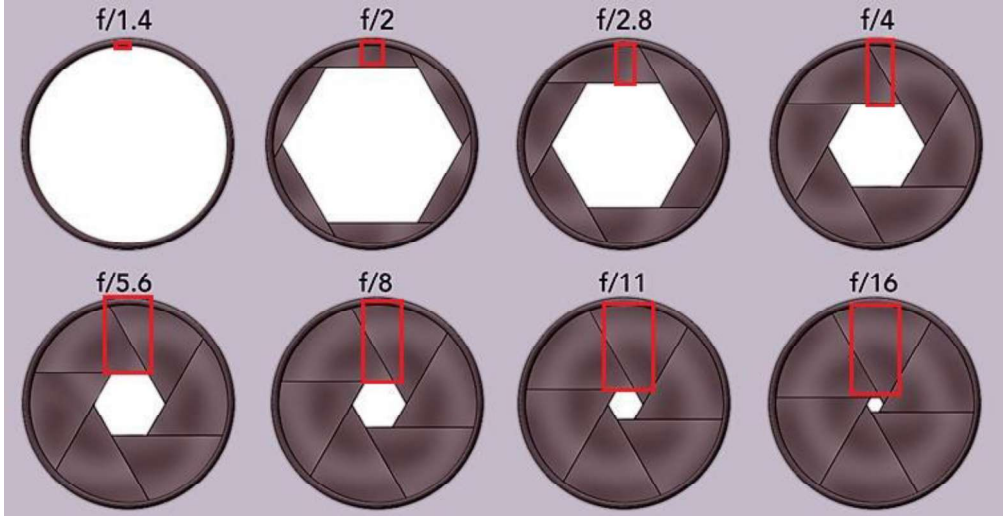
Modifiye edilen fotoğraf makinasından en net görüntü alabilmek için birçok ISO, Enstantane (pozlama süresi, f (diyafram açıklığı) ve manuel netleme ayarı yapılarak fotoğraflama işlemleri yapılmıştır.

ISO, (International Standards of Organisations) dijital fotoğraf makinelerindeki sensörlerin, ışığa olan duyarlılık derecesidir. ISO, yetersiz ışık ortamlarında diyafram ve estanteneyi destekleyerek fotoğraf çekebilme olanağı sağlar. Yetersiz ışıklarda ISO değeri düşürülmelidir. Lakin ISO değeri düştükçe gürültü artmaktadır. Bu nedenle ISO değeri yeterli ışık ortamlarında en düşük seviyede kullanılmalıdır[12].

Pozlandırma süresi olarak da bilinen Enstantane Fotoğraf makinesinin diyaframdan geçen ışınların ne kadar süreyle sensörde kalacağını kontrol eden sisteme denir. Profosyonel makinelerde genellikle enstantane 1/8000sn ile 30 sn arasındadır. Düşük ışık ortamlarında uzun pozlama yapılırken, ışığın yeterli olması ve fotoğrafı çekilen cisimlerin hareketli olması durumunda kısa pozlama yapılması gerekir[13,14].

Objeden yansıyan ışınların ne kadar yoğunlukta ve şiddette aynanın üzerine geleceğini kontrol eden sisteme diyafram denir. Diyafram f değeri ile ifade edilir. f 1.0- f 1.2 – f1.4 – f1.8 – f2 – f2.8 – f4 – f5.6 – f8 – f11

– f16... gibi değerler alır. Her değer artışında makineye giren ışık miktarı bir önceki miktarın yarısına iner. Yani sayı büyüdükçe diyafram açıklığı azalır. Aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi düşük f değerinde diyafram bıçaklarının açıklığından dolayı içeri daha fazla ışık girecektir. Aşağıdaki örnekte f/16 da en az ışık girecektir[15].



Resim 4: Diyafram Açıklık Değerleri [16]

Diyafram sadece ışık miktarını ayarlamaz. Oluşan görüntüyü de doğrudan etkiler. Örneğin açık diyafram (küçük f değeri) odaklama yaptığımız bölge netken, geriye kalan alanların bulanık olmasına neden olur. Bu durum aynı zamanda fotoğraftaki konunuzun daha belirgin olmasını sağlar. Yani netlemiş olduğunuz konu diğer alanlardan tamamen ayrılır[15].

Uygulama

Kızılötesi ışık yayan devre oluşturulurken kullanılan ledlerin karakteristik özelliği göz önüne alınarak Erol'un [9] dizayn etmiş olduğu devrede sadece led çıkış kollarına konulan 56 R'lik dirençler yerine (33ohm + 3,3ohm + 3,3ohm+1ohm+1ohm=41,6ohm) 41,6 R'lik direnç kullanılmıştır. Böylece her koldan geçen akım;

$$A=1,25/41,6 \rightarrow 30 \text{ ma olarak ayarlanmıştır.}$$

Fotoğraf makinesi 35 tripota yerleştirilmiş ve yeri dik görecektir şekilde konumlandırılmıştır. Işık düzenekleri fotoğraf makinesinin objektifini kapatmayacak şekilde 7,5 cm çapında oyulmuş ve etrafına toplam 24 kızılötesi led gelecek şekilde tasarlanmıştır(Bknz. Resim 5). Işık düzeneğinde 3,7 Voltluk 2000 mili amperlik 3 adet seri bağlanmış Lithium-ion Pil kullanılmıştır. Işık düzeneklerinin ayakları tripottan kesilen ayaklarla oluşturulmuş böylece yerden yüksekliği ayarlanabilir durumda tasarlanmıştır.



Resim 5: Ledlerin Dizilişi



Resim 6: Düzeneğin Örnek Görünümü

Toplam 10 öğrencinin sağ ve sol ellerinin damar desenini çekmek için farklı enstantene, diyafram ve ISO değerleri ile çekim yapılmıştır. Işık kaynağı elden 35-28 cm arasında birer santim yükseltilerek tüm ayarla da çekimler yapılmıştır. Bu her üç ışık kaynağı içinde tekrarlanmış olup en iyi ayarlar şu şekildedir.

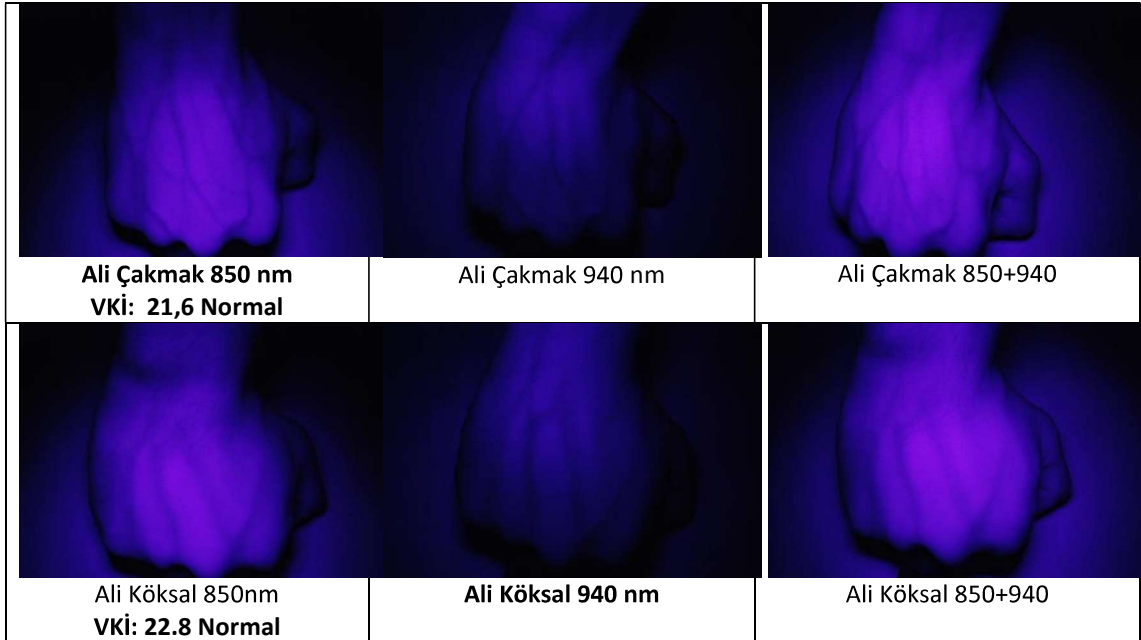
Işık kaynağının düzlemde yüksekliği: 32 cm
















Diyafram: 5.6







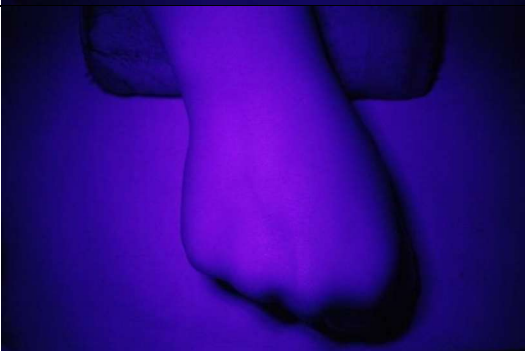
Enstantane: 350

ISO: 100

Bu değerlerle elde edilen bazı ham görüntüler aşağıdadır.



		
Melek Cepni 850nm VKİ: 23,1 Normal	Melek Cepni 940 nm	Melek Cepni 850+940
		
Elif AKAN 850 VKİ: 19,33 Normal	Elif AKAN 940	Elif AKAN 850+940
		
Nurşah ALYAKUT 850 nm VKİ: 21,19 Normal	Nurşah ALKAYKUT 940nm	Nurşah ALYAKUT 850+940
		
Eda Gürbüz 850 nm VKİ: 20,41 Normal	Eda Gürbüz 940 nm	Eda Gürbüz 850+940
		
Özgür Akkarga 850nm VKİ: 26,14 Fazla Kilolu	Özgür Akkarga 940 nm	Özgür Akkarga 850+940 nm

		
<p>Tuğrul AKTAŞ 850 nm VKİ: 28,73 Fazla Kilolu</p>	<p>Tuğrul AKTAŞ 940 nm</p>	<p>Tuğrul AKTAŞ 850+940</p>
		<p>Fehmi TEKİN 850 nm Boy: 177 cm Kilo: 98 Kg VKİ: 31,28 II. Derece Obez Sağlık desen alınamamıştır</p>
		<p>Burcu YAZICI 850 nm Boy: 163 cm Kilo: 90 Kg VKİ: 33,87 II. Derece Obez Sağlık desen alınamamıştır</p>
		<p>Gülnaz ÖZÇELİK 850 nm Boy: 176 cm Kilo: 78 Kg VKİ: 25,18 Fazla kilolu Desen resmedilebilmiştir</p>
		<p>Neslihan Çalhan 850 nm Boy: 152 cm Kilo: 40 Kg VKİ: 17,31 Zayıf Sağlık desen alınamamıştır</p>

Şekil 1: Ham Görüntüler

Sonuç

Ham fotoğraflar incelendiğinde 13 kişinin el damar deseninin resmedilebildiği görülmektedir. Sadece iki kişinin el deseni 940 nmlik ışık kaynağı altında diğerlerine göre daha belirgin çıktığı görülse de 850nmlik ışık kaynağı altında 11 kişiden daha belirgin desen elde edilmiştir. Geriye kalan 7 kişinin el damar desenleri her üç ışık kaynağı altında çok yetersiz resmedilebilmiştir.

Vücut indeks değeri (kilo(kg)/boy*boy(m)) 18,5'in altındaki kişilere zayıf, 18,5-24,9 arasındakilere normal, 25-29,9 arasındakilere fazla kilolu, 30-34,9 arasındakilere I. derece obez, 35-39,9 arasındakilere II. derece obez, 40 ve üstündekilere III. Derece obez denmektedir[17].

Damar deseni yetersiz resmedilen kişilerin biri fazla kilolu, ikisi II. derecede obez, üçü zayıf, biri ise normal VKİ oranına sahiptir. Obez kişilerde damar deseni elde etmek prototiple sağlıklı olmamakla beraber, kişinin VKİ oranı zayıf, normal ve fazla kilolu olsa da kimi kişilerde sağlıklı desen alınırken kimi kişilerde sağlıklı desen alınamamıştır. Bu desen alınmasında sadece kilonun değil damar yapısının da önemli olduğu sonucu da çıkarılabilir. Özellikle damarın derinin daha aşağısında olması ya da damarların çok ince olması da desenlerin resmedilmesinde önemli derece etki ettiği görülmüştür.

Damar desenlerinin daha sağlıklı elde edilebilmesi için ek materyalin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla medikal ürün olan ve hastanelerde kan almaya yardımcı olan iki aparat sipariş verilmiştir. Bunlardan biri Vein Finder Light, diğeri Vein Finder V02'dir.

Bu aparatların yardımıyla yeni çekimlerin yapılmasına ve damar deseni sağlıklı resmedilemeyen kişilerde sonuçlarına bakılmasına karar verilmiştir.

Kaynakça

- Mohamed Shahin, Ahmed Badawi, and Mohamed Kamel, "Biometric Authentication Using Fast Correlation of Near Infrared Hand Vein Patterns", International Journal of Biomedical Sciences , Volume 2 Number 3, pp.141- 148 ,(2007).
- S. Şan, "Parmak Damar Tanıma Teknolojisi", Master Tezi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2013, pp. 29-31.
- Zahra Honarpisheh, Karim Faez, "An Efficient Dorsal Hand Vein Recognition Based on Firefly Algorithm", International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), Vol 3, No 1: February 2013, pp. 30~41.
- Jain, A. K., P. Flynn, and A. A. Ross, "Handbook of Biometrics", Springer, 2008.
- G. Sathish* ,Dr. S. Narmadha , Dr. S.V. Saravanan , Dr. S. Uma Maheswari, G Sathish et al "Personal Authentication System using Hand Vein Biometric", Int. J. Computer Technology & Applications, Vol 3 (1), 383-391, ISSN:2229-6093
- Miura N., Nagasaka, A., Miyatake, T. "Feature Extraction of Finger-Vein Patterns Based on Repeated Line Tracking and Its Application to Personal Identification", Machine Vision and Applications , Vol. 15, n. 4,2004, pp.194-203.
- Yuksel A., Akarun L. and Sankur B. "Hand Vein Biometry Based on Geometry and Appearance Methods", 1-14 http://www.busim.ee.boun.edu.tr/~sankur/SankurFolder/Hand_vein_rev2_1July2011.pdf adresinden erişilmiştir.
- Aktaş T., Aslanova G. (2014), "Recognition of the Human Based on the Hand-Vein Images", 1th Scientific-Practical National Conference as E-Government Formation Problems", 04 December 2014 Bakı, Azerbaijan.
- Erol Y. "Kızılötesi Aydınlatma İçin Akım Geri Beslemeli Led Sürücü Tasarımı" Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Fırat Üniversitesi <http://web.firat.edu.tr/feeb/kitap/C12/151.pdf> adresinden 01.01.2015 tarihinde edinilmiştir.
- TSAL6200 Datasheet
- VSLY5850 Datasheet
- <http://www.turknikon.com/iso-nedir-ve-fotografi-nasil-etkiler-381> adresinden 02.01.2015 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.turknikon.com/enstantane-nedir-ve-fotografi-nasil-etkiler-183> adresinden 02.01.2015 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.fotografcilikkursu.com.tr/enstantane-nedir/> adresinden 02.01.2015 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.turknikon.com/diyafraam-nedir-ve-fotografi-nasil-etkiler-144> adresinden 02.01.2015 tarihinde edinilmiştir.

<http://www.birkarefotograf.com/diyafraam-ve-diyafraam-degeri/> adresinden 02.01.2015 tarihinde edinilmiştir.

www.sbn.gov.tr/BKindeksi.aspx adresinden 10.01.2015 tarihinde edinilmiştir.