



**Biyomedikal Görüntü İşleme ve Yapay
Zeka Uygulamaları**

2. Gün 26 Eylül 2014 Cuma (14.45-16.15)

Deri Kanseri Görüntülerinden ABCD Skoru İçin Ön İşleme Yöntemi

A Pre-processing Method for Skin Cancer Images to Get ABCD

*Abdullah al Kafee¹, Mustafa Selman Yıldırım¹, Şükrü Okkesim¹, Serdar
Yılmaz², Burhan Engin³, Sadık Kara¹*

¹ Biyomedikal Mühendislik Enstitüsü, Fatih Üniversitesi
a_alkafee@yahoo.com, mselmany@fatih.edu.tr, sukruokkesim@fatih.edu.tr

² Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Fatih Üniversitesi
syilmaz@fatih.edu.tr

³ İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Dermatoloji Bölümü
bengin@istanbul.edu.tr

Özetçe

Malignant Melanom (MM), üçüncü en sık rastlanan insan deri kanseridir. Tüm cilt kanserlerinin en ölümcül formudur ve lezyon, pigmentli kanser hücrelerinin deri içinde kontrolsüz çoğalmasından kaynaklanmaktadır. Melanomun teşhisi çok önemlidir çünkü erken aşamada fark edilirse tedavinin başarı ihtimali artar. Günümüzde bilgisayar algoritmalarına dayalı olan melanom teşhis çalışmaları çok popülerdir. Dermatologlar dijital dermatoskopi kullanarak bir melanom görüntüsü kaydeder, daha sonra lezyon fotoğraflarını analiz etmek için tasarlanmış bir yazılım çözümü, otomatik görüntü işleme ve karar verme işlemlerini yapar.

ABCD (A: asimetri, B: kenar, C: Renk, D: çap) puan hesaplaması için, lezyon görüntüsünde bazı ön-işlemlere ihtiyaç vardır. Lezyonun görüntüsünde kalın kıllar, aydınlanma, ince kan damarları, cilt çizgileri bilgisayar algoritmasını etkileyen etkenlerdir. Bu çalışmada, ABCD skorunu bulabilmek için, ön işlem olarak tüyleri ve aydınlanma etkilerini dermatoskopik görüntüden kaldırmak amacıyla yeni ve başarılı bir yazılım algoritması geliştirdik. Lezyon sınırının tespiti için, geliştirdiğimiz yöntem ve klasik yöntem karşılaştırıldı. Bu çalışmanın amacı, kılların ve aydınlanma etkisinin nasıl ortadan kaldırılacağını göstermektir.

Abstract

Malignant Melanoma (MM) is the third most frequently occurring human skin cancer. It is the deadliest form of all skin cancers and arises from cancerous growth in pigmented skin lesion. Research in the field melanoma is very important because it has a good chance to be cure if treated in the early stages. Nowadays melanoma computer-aided diagnosis research is very popular with based on computer algorithms. A software solution designed to analyze photographs of the

lesions where the dermatologists will capture the image of a melanoma using a digital dermathoscopy will process the image and provide an output diagnosis in an automated manner.

ABCD (A: asymmetry, B: border, C: colour, D: differential structures) score calculation, lesion image need some pre-processing. Because of the lesion image as like thick hair, illumination, thin blood vessels, skin lines were affecting computer based algorithm. In this study, we have proposed a new method for pre-processing to remove hairs and illumination effects from dermathoscopic image to calculate the ABCD score successfully by software. We compare the performance of a classical method to find the border of the lesion by using before and after filtering. Our experimental results indicate that proposed method can eliminate the effect of hairs and illumination

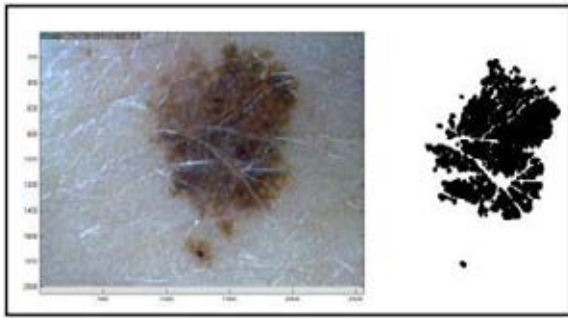
1. Giriş

Deri kanseri, kanserli hücrelerin derinin dış tabakalarında anormal şekilde büyüdüğü deri hastalığıdır. Herkesin cilt kanseri olma riski vardır. İnsan derisinde yeni hücreler sürekli ölmüş eski hücrelerin yerini alır [1]. Bu yeni hücreler normalde düzenli bir şekilde büyür ancak deri hücreleri kontrol dışı büyümeye başlarsa bir kitle ya da tümör oluştururlar [2]. Bu hücreler bir tabaka ile sınırlı ise ve çevre dokulara veya organlara yayılmazsa bir cilt tümörü (kansere değil) iyi huylu olarak kabul edilir. Tümör çevre dokulara yayılırsa kötü huylu veya kanser olarak kabul edilir [4]. Günümüzde kanser insan sağlığı için önemli tehditlerden biri haline gelmiştir. Önümüzdeki yıllarda da bu tehdidin büyüyeceği tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nden (WHO) alınan bilgilere göre kanser, 2004 yılında dünyadaki ölümlerin %13'üne neden olmaktadır. Kansere nedeniyle ölen sayısı gelecekte artacaktır, kanserden ölen kişi sayısının 2030 yılında 12 milyon olması beklenmektedir. Son 40 yıldır cilt kanseri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir sorun haline gelmektedir [3].

Biyomedikal Görüntü İşleme ve Yapay Zeka Uygulamaları

2. Gün 26 Eylül 2014 Cuma (14.45-16.15)

Yapılan araştırmalara göre melanomun erken teşhisi mümkün olursa tedavi başarısı %98 [4] olmaktadır. Yine araştırmalara göre, şu anda melanomun doğru teşhis oranı %75-84 civarındadır [5]. Ancak bu oranın otomatik görüntü işleme ve örüntü tanıma teknikleri yardımı ile artırılabilceği düşünülmektedir. Bu konuda literatürde çeşitli teknikler vardır, ancak en yaygın kabul göreni ABCD toplam dermatoskopi skorudur (TDS). ABCD değerlerinin tespitinde en zorlu görev sınır tespiti (B) ve sınıflandırmadır [6]. Çünkü dermatoskopik cilt lezyonu görüntülerinde kıl ve benzeri bölgeler tümörün rahat bir şekilde görünmesine engel olur [7]. Yani daha etkili bir görüntü alabilmek için, kıl gibi bölgeleri kaldırmak gerekir. Araştırmacılar, bir sınır tespiti tekniğini geliştirmek için çalışmaktadırlar. En yaygın yöntem sırasıyla, eşikleme [8, 9], bölge genişleme [10], kümeleme algoritmaları [11], Geodesic Aktif veya Bölge Tabanlı Contour modelleri, GAC [12] ve RAC[13], İstatistikî bölge tekniklerini birleştirme[18]



Şekil 1: İkili segmente edilmiş görüntü

Bu çalışma ile melanom görüntülerinde matematiksel morfoloji yöntemleri ile filtreleme yapılarak melanom lezyonunun doğru tespit edilmesine çalışıldı. Geliştirilen yöntemin etkinliğini tespit edebilmek için, klinisyen tarafından sınırları işaretlenmiş olan melanom görüntülerinde bu filtrelemenin uygulandığı ve uygulanmadığı durumlardaki hatalar işaretlendi. Daha sonra bu hatalar tip-1 ve tip-2 olarak sınıflandırıldı ve iki yöntem bu parametreler ile kıyaslandı.

2. MATERYAL

Bu çalışmada, klinisyen tarafından sınırları çizilmiş 20 dermatoskopik görüntü değerlendirildi. Şekil 1'de görüldüğü gibi çeşitli gürültüler, kıl, aydınlanma, ince kan damarları, deri çizgileri gibi etkiler segmentasyonun hatalı yapılmasına sebep olmaktadır.

Dijital dermatoskopik görüntüler Türkiye'de, etik kurul onayı altında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dermatoloji Bölümü'nden alınmıştır. Görüntüler 2560x2048 piksel çözünürlüğe sahip tipik gerçek renkli RGB görüntülerdir. Tümörlerin histopatolojik tanıları da teyit edilmiştir.

3. METOT

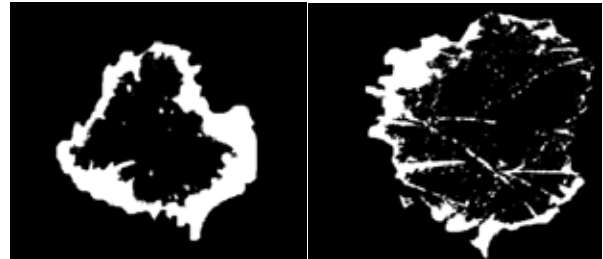
3.1. ABCD parametrelerinin tespiti için görüntülerin iyileştirilmesi

Dermatoskopik lezyon görüntülerinde görülen ortak bir özellik, görüntülerin düzgün olmayan bir arka plana sahip olması, görüntülerde hava kabarcığı veya su damlacığı olabilmesi, kıl dokusunun görüntüyü engellemesi, kan damarları, deri çizgileri ve diğer deri deformasyonlarının görüntü kalitesini ve dolayısıyla teşhis performansını düşürmesidir. Doğru bir ABCD puan hesaplaması almak için, lezyon görüntülerinin önceden işlenmesi gerekir. Gürültü etkisini en aza indirmek için, Gaussian Filtre, Median Filtre, Anizotropik Difüzyon Filtre gibi bir filtre kullanılabilir. Bu çalışmada etkili ve basit bir Gaussian filtreleme kullanılmıştır. Bu sayede gürültü en aza indirilmektedir.

Ön işleme yöntemleri aşağıdaki adımları içerir:

3.2. Melanom Cilt Kanseri orijinal Görüntüleri

Bu ön işlemin amacı genel bir görüntü için nesnelere seçme ve ayırt etmektir ve malign homojen hücrelerine benzeri bölgeyi bulmaktır. Bu çalışmada segmentasyon işlemi eşikleme ile sağlanmıştır. En temel ve basit bir yöntem olarak sabit değerli bir eşik kullanılmıştır. İlerleyen çalışmalarda sezgisel eşikleme veya bölge genişleme gibi daha akıllı yöntemler kullanılması planlanmaktadır.



Şekil 2: İkili görüntü.

3.3. Klinisyen işaretli görüntüler

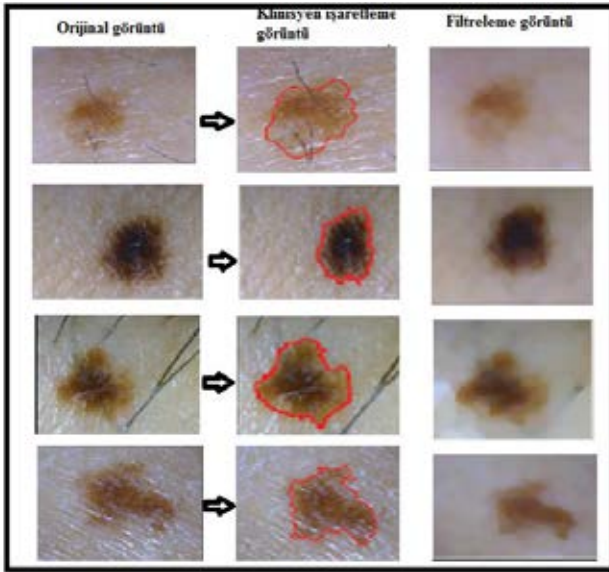
Aşağıdaki bölümlerde, lezyonun gerçek sınırları olarak klinisyen tarafından çizilmiş sınırlar kullanılmıştır. Bu dijital dermatoskopik görüntüler Türkiye'de İstanbul Cerrahpaşa Hastanesi Dermatoloji Bölümünden işaretlenmiştir. İşaretli lezyonlar Ön işleme metot 1'de olduğu gibi aynı şekilde Matlab'ın görüntü işleme [17] otomatik eşik yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir [15].

3.4. Görüntüler süzülükten sonra

Bu bölümde, melanoma görsel gürültü ve kıl dokusu, ince kan damarları ve cilt hatları gibi diğer gereksiz özellikleri, azaltmak için Gaussian filtreleme yöntemi ile filtre edilir. Gaussian filtrelemeden sonra ise matematiksel morfoloji yöntemiyle, düz (flat) bir yapı elemanı kullanılarak kapanma (morphological closing) ve ardından düz olmayan küresel bir yapı elemanı ile açılma (morphological opening) işlemi uygulanmıştır. Bu sayede arkaplan aydınlanması ve kıl dokusu girişimleri ayırt edilmiş, geriye sadece lezyon ve deri görüntüsü kalmıştır.

Biyomedikal Görüntü İşleme ve Yapay Zeka Uygulamaları

2. Gün 26 Eylül 2014 Cuma (14.45-16.15)

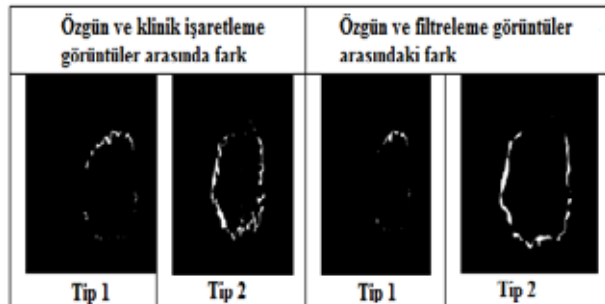


Şekil 3: Orijinal görüntü ve ön işleme algoritmaları sonucudur.

3.5. Ön İşleme Hata hesabı

Bu bölümde melanom görüntülerinin tespitindeki hata paylarına filtrelemelerin etkisi incelenmiştir. Hata hesaplamalarında pikseller var veya yok olarak, yani ikili resimle ifade edilerek değerlendirilmiştir. Hata hesaplaması için, klinisyenin belirlediği lezyon sınırları baz alınarak, filtrelenmiş ve filtrelenmemiş görüntülerin eşiklenmesi ile elde edilen ikili görüntülerdeki tip-1 ve tip-2 hatalar karşılaştırılmıştır. Klinisyen tarafından işaretlenmiş görüntü, orijinalden daha büyük olduğunda, farkı tip 1 olarak belirtilmiştir ve orijinal büyük olduğunda, fark tip 2 olarak belirtilmiştir. Şekil-4'te de görüldüğü üzere, hatalar beyaz renk ile ifade edilmiştir. Daha sonra hata yüzdeleri, işaretli görüntüler temel alınarak hesaplanmıştır. Bazı işlemlerde tip-1 hatası görülmemektedir (bkz. Tablo-1).

Orijinal sınır ve klinisyen sınırları diferansiyel segmentasyonu temsil etmektedir. Bu hata ikili görüntü piksel sayısını gösterir



Şekil 4: farklı görüntülerin segmentasyon hataları

Tablo 1: klinik ve filtreleme hatası hesaplama

Görüntü	Özgün ve klinik görüntüler arasındaki fark		Özgün ve filtreleme görüntüler arasındaki fark	
	Tip 1	Tip 2	Tip 1	Tip 2
1	0.28746	0.9199	0.22127	0.7273
2	0	0.4540	0	0.49434
3	0.0100	0.23	0.0034	0.2546
4	0.3631	0.25482	0.1531	0.3628
5	0.3471	0.561	0.1614	0.234
7	0.123	0.23	0.15	0.45

4. TARTIŞMA

Bu çalışma dermatoskopik malign melanom görüntülerin ön işleme odaklı sadece bir ön çalışmasıdır. Görüntü işleme tekniği kullanılarak kıl dokusu ve benzeri görüntü yapılarının eliminasyonu için bir algoritma geliştirilmiştir. Çalışmamızın sonucuna dayanarak, geliştirilen filtreleme ile kıl dokusunu görüntüden kaldırmak lezyonun tespit edilmesinin performansını iyileştirmektedir. Bu ön-işleme adımı Sınır tespiti için tatmin edici bir sonuç elde etmede yardımcı olur ve kıl dokusunun kaldırılması ile görüntünün analizi kolaylaşır. Gelecekte ön işlem yöntemleri uygulanarak ilerleme elde edilecektir.

5. Sonuçlar

Bu çalışma dermatoskopinin melanom görüntülerinin tespitinin bir ön çalışmasıdır. Çalışma iki ana bölümden oluşmaktadır: birincisi filtreleme görüntülerinden önce dermatoskopik ön işleme operasyonları, ikinci kısmı filtrelemeden sonraki görüntülerini içerir. İlk bölüm, orijinal ve klinisyen işaretleme görüntülerin ön-işleme operasyonuna adanmıştır. Görüntülerin karmaşık yapısı için ön-işlem aşamaları herhangi bir segmentasyon işlemi ve sınıflandırma algoritması uygulamadan önce uygulanmalıdır. Ön işleme algoritmaları görüntünün sınırlarının doğru tespitine odaklıdır. Bu çalışmanın ikinci önemli bölümü matematiksel morfolojiye dayalı bir filtreleme tekniğine odaklanılmıştır. Düzensiz olmayan lezyon veya arka plan alanları nedeniyle, Gauss filtreleme yöntemleri kaliteli sonuçlar sağlamaktadır. Veritabanı 20 görüntüden oluşmuştur ve teşhis edilmesi zor durumlar da dahil geniş bir yelpazede görüntüler içerir. Her bir resim dermatolog eliyle çizilerek kontur çizgisi ile eşleştirilmiştir. Filtreleme işleminden sonra, bir doğrulama adımı da gereklidir. Klinisyen tarafından sağlanan işaretleme alanları ile sonuçları karşılaştırılmıştır. Sınır hatası klinikte sağlanan alanlar ile kıyaslanmış ve filtreleme ile daha iyi sonuç elde edileceği gösterilmiştir.

6. Kaynakça

[1] Bilgis Amaliah1, Chastine Fatichah2, dan M. Rahmat Widyanto Melanom cilt kanseri tanısında morfoloji analizine dayalı görüntülü dermatoskopik abcd özellik



**Biyomedikal Görüntü İşleme ve Yapay
Zeka Uygulamaları**

2. Gün 26 Eylül 2014 Cuma (14.45-16.15)

- çıkarma, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri, Cilt 3
Novembers Dergisi
- [2] A. Golalsasi, B.Garcı 'bir Zapirain, A.Mendez Zorrilla,
kural DAC görüntü işleme ve örüntü tanıma algoritmaları
uygulamaya dayalı melanomların "non-invaziv tanısı,
- [3] M.E. Çelebi, Hitomi, J. Schaefer, W.V. Stoecker
dermoskopinin Görüntüleri, Comput lezyon sınır tespiti.
Med. Imag. Grap. 33 (2008) 148-153.
- [4] Barhoumi W, Zagrouba EA, Malign Melanom 2002 Of
Otomatik Tanıma İçin Ön Yaklaşım
- [5] M.E. Celebic, Fondon Irene Garcia, "Epilasyon
yöntemleri: dermoskopinin görüntüleri için karşılaştırmalı
bir çalışma", Biyomedikal Sinyal İşleme ve Kontrolü 6
(2011) 395 – 404
- [6] G. Argenziano, H.P. Soyer, S. Chimenti, R. Talamini, R.
Corona, F. Sera, vd, pigmente deri lezyonlarının
Dermoskopide:.. İnternet yoluyla, J. Am bir konsensus
toplantısı sonuçları. Acad. Dermatol. 48 (2003) 679-693..
- [7] Stoecker WV, Zhang Z., Moss RH, Umbaugh SE, ve F.
Erçal Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Teknikleri ve
Uygulamaları (1997) "Tıbbi Görüntü İşleme Sınır
Algılama Teknikleri": Genel Anatomi (Ed: Cornelius T.
Leondes) Martin Dunitz Ltd ., sayfa 1-84
- [8] P Rubegni, G. Cevenini, Burroni M, R. Perotti, GD Eva,
Sbano P.vd, Pigmente deri lezyonlarının Otomatik tanısı,
Int. J. Cancer 101 (2002) 576-580
- [9] L. Xu, M. Jackowski, A. Goshtasby, D. Roseman, S. aktif
sanat, C. Yu, et al., Deri kanseri görüntüleri, Görüntü
Vision Comput Bölümleme. 17 (1999) 65-74.
- [10] M.E. Çelebi, H.A. Kingravi, BUddin, Hitomi, Y.A.
Aslandogan, W.V. Stoecker, RH Moss dermtoskopinin
Görüntülerinin, Comput sınıflandırmasının metodolojik
Yaklaşımı. Med. Imag. Grap. 31 (2007) 362-371
- [11] K. Hoffmann, T. Gambichler, A. Rick, M. Kreutz, M.
Anschuetz, T. Grunendick, et al. Teşhis ve cilt kanseri
sinir analizi (Danaos). Çok merkezli toplama ve dijital
dermoskopi, Br kullanarak pigmente deri lezyonlarının
verilerin bilgisayar destekli analizi için çalışma. J.
Dermatol. 149 (2003) 801-809
- [12] S. Abbas, İ.F. Garcia, M. Rashid, yeni bir dijital görüntü
analizi düzeni, Br kullanılarak dijital dermoskopide
Otomatik deri tümörünün sınır tespiti. J. Biomed. Sci. 67
(2010) 177-183.
- [13] S. Abbas, I. Fondon, M. Rashid, iki boyutlu görüntü
analizi, Comput aracılığıyla Denetimsiz deri lezyonlarının
sınır tespiti. Meth. Prog. Bio. (2010).
- [14] F.Auger, sinyal ve bilgi teorisi, Editions Technip'ten
(1999) giriş.
- [15] B. Gerard, C. Maurice, Matlab, HERMES Bilim Europe
Ltd, Paris (2001) altında sinyalleri ve görüntüleri.
- [16] P. Duvaut, sinyal işleme kavramları ve uygulamaları,
Hermes (1994).
- [17] T. Liu, J. Wang, Faz Domain AR Modeline dayalı
DİĞER Impulsive Engelleme Algılaması, sinyal işleme
işlemleri WSEAS
- [18] ME Çelebi, HA Kingravi, H. Iyatomi, YA Aslandogan,
W. Cilt Res teknolojil V. Stoecker, RH Moss, JM Mal
ters, JM Grichnik, AAMarghoob, HS Rabinovitz ve SW
Menzies, "İstatistikî bölge birleştirme kullanarak
dermtoskopinin görüntülerde Sınır algılama". 14 (3): 347-
353. doi: 10.1111/j.1600-0846.2008.00301.x, Ağustos
2008.