



BLOB Analizi ile Beyaz Kan Hücre Morfolojisi Tespiti

White Blood Cell Morphology Detection with BLOB Analysis

Yasin Sönmez¹, Hüseyin Kutlu², Engin Avcı³

¹ Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye

^{2,3} Yazılım Mühendisliği Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye
snmz.ysn.edu@gmail.com, hkutlu02@gmail.com, enginavci23@gmail.com

Özetçe—Bu çalışmada beyaz kan hücresi morfolojilerinin tespitinde BLOB (Binary Large Object) yöntemi kullanılması önerilmiştir. Önerilen yöntemin tasarımı ve yazılımı yapılarak örnek imgelerdeki deneysel sonuçlarda beyaz kan hücrelerini çeperlerinden (hücre duvarlarından) tespit etmiş, tespit edilen beyaz kan hücrelerine ait Ortalama yoğunluk, alan, çevre, ağırlık merkezi ve çap verileri başarılı olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler — BLOB analizi; Kan hücresi, Beyaz kan hücre tespiti.

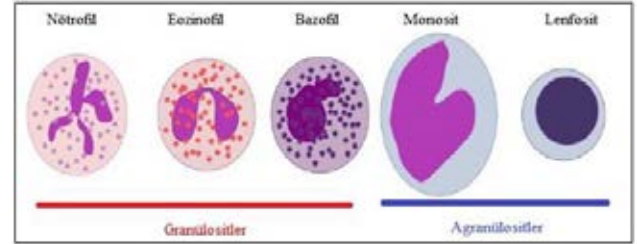
Abstract— In this study, use of BLOB (Binary Large Object) method has been proposed in order to determinate the white blood cell morphology. The white blood cells has identified from the walls (cell wall) in experimental results of the image samples via design and make software of the proposed method, an average density, area, perimeter, center of gravity, and calibration data of the identified white blood cell are obtained successfully.

Keywords — BLOB analysis; Blood cell; White blood cell determination.

I. GİRİŞ

Kanı inceleyen (hematoloji) bilim alanında çalışan uzmanların hastalıkları teşhisinde mikroskopik kan görüntülerindeki hücreleri tespit etmek ve çeşitli özelliklerine göre sınıflandırmak tanı koyma aşamasında kritik bir bilgidir. Bilgisayar yardımıyla mikroskopik görüntü analizindeki temel amaç çok sayıda algının etkinleştirilmesi ile anlamlı veriler elde etmek sürecidir [1]. Görüntü analizi ile elde edilen veriler bilgisayar yazılımları ile değerlendirilerek insan algıları ile yapılan değerlendirmelerdeki hataları minimize etmektedirler. Kan plazma ve şekilli elementlerden (kan hücresi) oluşan iki temel gruba ayrılır. Kan hücreleri ise kırmızı ve beyaz kan hücresi oluşmaktadır [2]. Şekil 1' de beş farklı beyaz kan hücresinin morfolojisi gösterilmektedir. Bunlar granüllü

nötrofil, eozinofil ve bazofil ile granülsüz monosit ve lenfosit olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 1. Beyaz kan hücre morfolojileri.

A. BLOB Analizi

Örnek olarak şekil 2' deki imgede kaç tane daire vardır? Sorusunun cevabı insan gözü tespiti üzerine kesinlikle üçtür denebilir. Gözle bu kararı verebilirken bu karar verme mekanizmasını bilgisayara nasıl yaptırabiliriz. Bu sorunun cevabı şöyle açıklanabilir; birinci adımda imgedeki tüm nesnelere ayırırız; ardından aradığımız nesneyi/nesnelere ayıranlar içinde değerlendirerek işaretleyebiliriz. Bu işlem genel olarak BLOB çıkarma ve sınıflandırma olarak bilinir. BLOB (Binary Large Object) ikili büyük nesne anlamına gelir ve bir ikili görüntüde bağlı piksellerin bir grubunu ifade etmektedir. Büyük terimi belirli boyuttaki nesne olarak adlandırılır. Dolayısıyla büyük boyutun dışında kalan küçük nesnelere gürültü olarak değerlendirilir.



Şekil 2. BLOB analizi için örnek imge.

BLOB analizinin amacı: Bilgisayar görmesi, insan bilgisayar etkileşimi veya örüntü tanıma için nesnelere

İnteraktif Sunumlar

2. Gün / 28 Ekim 2016, Cuma

etiketlenmesini ya da başka bir ifade ile ikili görüntüdeki büyük nesnelere diğerlerinden (gürültüden) ayırıp etiketleyip öznitelik verileri üretmektir [4-7].

Bir nesnenin tespit edilip etiketlenmesi için temel iki adım 1) Alan piksel toplam değeri ve 2) Dairesellik faktör değerinden yararlanarak öznitelik verileri çıkarılır [7].

Nesnenin alan piksel değerinin hesaplanması: bir nesnenin merkez değeri denklem 1 ile bulunabilir.

$$\begin{aligned} x_{bb} &= x_{\min} + \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} = x_{\min} + \frac{x_{\max}}{2} - \frac{x_{\min}}{2} = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2} \\ y_{bb} &= y_{\min} + \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} = y_{\min} + \frac{y_{\max}}{2} - \frac{y_{\min}}{2} = \frac{y_{\min} + y_{\max}}{2} \end{aligned} \quad (1)$$

Merkezi belirli olan nesnenin sınırları belirlenmesi için çeşitli kenar belirleme algoritmaları mevcuttur. Merkez ve kenar sınır değerleri belirli olan nesne için basit olarak içindeki beyaz pikseller sayılarak alandaki piksel sayısı bulunmuş olur [7].

Dairesellik faktörünün değerinin hesaplanması: Nesnelere elde edilen alan ve çevre bilgileri kullanılarak aşağıdaki denklem 2' de verilen Heywood dairesellik faktörü formülü ile hesaplanır.

$$\text{Dairesellik} = \frac{\text{BLOB Çevresi}}{2\sqrt{\pi \text{ BLOB Alanı}}} \quad (2)$$

Hesaplanan iki değer her nesne için bir özellik vektörü ile gösterilir. Ayrıca imgedeki tüm nesnelere özellik vektör değerleri bir tabloda belirtilir. Elde edilen verilere göre tespit edilen nesnelere görsel olarak etiketlenilerek sınıflandırılır [7].

B. Önceki Çalışmalar

Rezatofighia ve Zadeh (2011) beş beyaz kan hücresi tanıması için yaptıkları çalışmalarında görüntü işleme algoritmalarını kullanarak hücrelerin çekirdek ve çevrelerini tespit etmişlerdir. Tespit sırasında bölütledikleri alanlardan elde ettikleri verileri çeşitli akıllı sınıflandırıcılar ile sınıflandırmada başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

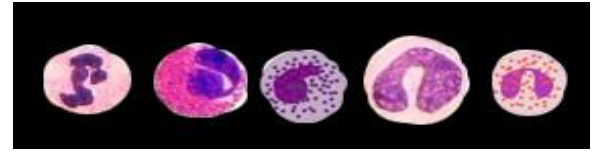
Ko vd. (2011) çalışmalarında görüntü işleme algoritmaları (GVF (gradient vector flow) snake) ile hücre çekirdeklerini ve hücre çevrelerini ayrı ayrı bölütleyerek morfoloji tespiti yapmışlardır.

Anoraganingrum () çalışmasında medyan filtre ve çeşitli kenar çıkarma algoritmaları kullanarak örnek imgelerdeki kan hücrelerini bölütlemiştir. Bu bölütleme esnasında kullandığı algoritmaların başarımlarını değerlendiren veriler gelecek çalışmaları hakkında bilgi vermiştir.

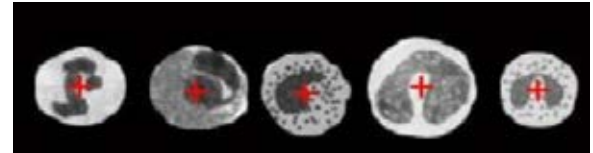
Ruperto vd. () çalışmalarında sıtma paraziti infekte olmuş kan hücrelerinin morfolojilerini tespit ederek iki farklı kriterlere göre sınıflandırma yapmışlardır.

II. DENEYSEL SONUÇLAR

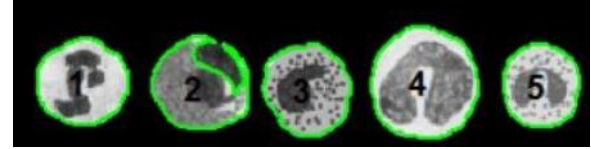
Bu çalışmada bir karma görüntü işleme tekniği olan BLOB analizi yöntemi kullanılarak mikroskoptan alınan örnek kan imgeleri üzerinde beyaz kan hücrelerinin morfolojik tespiti yapılmıştır.



Şekil 3. Orjinal imge.



Şekil 4. Merkezi tespit edilmiş gri seviye imge.



Şekil 4. Çevre ve çapı etiketlenmiş imge.

Nesne ID	Ort Yoğunluk	Alan	Çevre	Ağırlık Merkezi	Çap
1	171.0	1351.0	135.6	36.7	45.9
2	126.8	1317.0	215.5	91.5	48.7
3	135.2	1371.0	140.1	143.0	49.2
4	173.0	2083.0	168.6	198.1	46.4
5	179.5	1135.0	123.2	255.1	47.5

Tablo 1. Beyaz kan hücrelerinin BLOB analizi ile özellikleri tablosu.

III. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada mikroskopik kan hücrelerinden beş çeşit beyaz kan hücresi BLOB analiz yöntemi ile morfolojileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Deneysel yapılan çalışmaların başarılı olduğu görülmüştür. Fakat mikroskop görüntüsü alınırken kan hücrelerinin üst üste binme veya iki hücreyi ayırarak kadar sınır çizgisinin belli olmama gibi problemlerden dolayı başarımlarını düşmektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu tarz problemleri ortadan kaldırmaya yönelik yöntemler geliştirilmez.



İnteraktif Sunumlar

2. Gün / 28 Ekim 2016, Cuma

KAYNAKÇA

- [1] Sonmez Y. Avcı E. "Kan Hücreleri Çeperi Tespitinde Aktif Kontur Metodunun Kullanılması, 19. Biyomut Kongresi İstanbul 2015
- [2] MEB "Vücut Sıvıları Elektrolitleri ve Kan syf 16- 2012 Ankara
- [3] Samet, Hanan; Tamminen, Markku. Efficient component labeling of images of arbitrary dimension represented by linear bintrees. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, 1988, 10.4: 579-586.
- [4] Dillencourt, Michael B.; samet, Hanan; tamminen, Markku. A general approach to connected-component labeling for arbitrary image representations. Journal of the ACM (JACM), 1992, 39.2: 253-280.
- [5] Chen, Weijie; GIGER, Maryellen L.; BICK, Ulrich. A Fuzzy C-Means (FCM)-Based Approach for Computerized Segmentation of Breast Lesions in Dynamic Contrast-Enhanced MR Images 1. Academic radiology, 2006, 13.1: 63-72.
- [6] WU, Kesheng, et al. Using bitmap index for interactive exploration of large datasets. In: Scientific and Statistical Database Management, 2003. 15th International Conference on. IEEE, 2003. p. 65-74.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Connected-component_labeling -- 1.6.2016