

## Android İşletim Sisteminde RGB Histogram (Kanal) Değerlerinin Gerçek Zamanlı Olarak Elde Edilmesi

Seda Arslan Tuncer<sup>1</sup>, Ahmet Alkan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi Enformatik Bölümü, <sup>2</sup>KSU Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği,  
satuncer@firat.edu.tr, aalkan@ksu.edu.tr

**Özet:** Görüntü işleme algoritmaları kişisel bilgisayarlarda donanımsal alt yapıları nedeniyle son derece başarılıdır. Mobil cihazların işlemci güçleri ve depolama kapasiteleri cihazların ilk üretildiği yıllarda görüntü işleme uygulamaları için yetersizken, donanım kapasitelerinin artmasıyla bu cihazların işlem yapabilme kabiliyetleri günden güne artmıştır. Dolayısıyla görüntü dosyaları gibi yoğun veri içeren uygulamaların çalıştırılabilmesi için gereken altyapı zamanla daha iyi seviyelere ulaşmıştır. Bu makalede android işletim sistemi ve android işletim sistemi üzerinde çalıştırılan bir görüntü işleme uygulamasının adımları anlatılmıştır. Uygulamada kameradan alınan görüntüler üzerinde RGB kanal değerleri gerçek zamanlı olarak elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen değerler histogram dengeleme veya eşitleme de bir resimdeki renk değerlerinin belli bir yerde kümelenmiş olmasından kaynaklanan, renk dağılımı bozukluğunu gidermek için kullanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Görüntü işleme, Android işletim sistemi, Mobil Cihazlar, Gerçek zamanlı görüntü işleme

### Abstract

Image processing algorithms on personal computers is extremely successful because of the hardware infrastructure. Processing power and storage capacity of the first generation mobile devices is poor for image processing applications. But with the development of the hardware capabilities of these devices, their processing capacity is increasing from day to day. In this article, the android operating system and an image processing application running on android operating system is described step by step. In our application, real time RGB channel values from captured images were obtained. The values obtained in this study is used in to eliminate color distribution distortion using histogram equalization and synchronization of the color values in an image that is clustered in a particular place.

**Key words:** Image processing, Android OS, Mobile Devices, Real-time image processing

### 1. Giriş

Görüntü işleme yeni algoritmalar geliştirmeye ve algoritmalarda optimizasyona uygun bir alan olduğundan son yıllarda kişisel bilgisayarlarda görüntü işleme uygulamaları önemli bir yere sahiptir. [1,4]. Günlük hayatımızda mobil cihazlardaki görüntü uygulamaları, günlük bilgi alışverişinin artması, paylaşımların çoğalması ve sosyal medyanın yaygınlaşması nedeniyle daha da önemli rol oynamaktadır. Teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte mobil cihazlarda internet erişim hızı ve çeşitli donanım özellikleri de zamanla gelişmiştir. Özellikle son yıllarda mobil teknolojilerdeki ilerleme, mevcut bilgisayarlarda kullanılan görüntü işleme algoritmalarının mobil cihazlarda da kullanılabilceğini göstermektedir. Bu nedenle mobil

telefonlarda görüntü işleme yeni ve önemli bir konudur.

Günümüzde mobil cihazların küçük ekranlarında daha büyük çözünürlüklü görüntüler elde etmek ve kişisel bilgisayarlarda kullanılan birçok uygulamayı mobil cihazlarda da kullanabilmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin mobil cihazlarda optimal görüntü tarama yöntemi, insan görüntü tarama davranış modeli esas alınarak elde edilmeye çalışılmış ve küçük ekranlarda daha büyük görüntüler elde etmek için etkili yöntemler elde edilmiştir[5]. Bununla birlikte mobil cihazlarda yüz tanıma, barkod okuma, nesne tanıma ve temel görüntü işleme çalışmaları yapılmıştır.

Mevcut olan ve kişisel bilgisayarlar üzerinde çalışan birçok sistemin var olmasına rağmen mobil cihaza gereksinim duyulmasının en büyük nedeni, sistemi

kullanmanın mobil cihazlarda çok daha pratik oluşudur. Çünkü birçok sistemde ihtiyaç duyulabilecek donanım (Kamera, internet, SMS, MMS) zaten mobil cihazlarda mevcuttur. Mobil cihazlarda bulunan gömülü dijital kamera wi-fi ya da 3g internet bağlantısı, taşınabilirliği ve hareketliliği de tercih nedenleri arasında sayılabilir. Bu durumda sisteme ihtiyaç duyan kullanıcı mobil cihazlarda ek bir donanıma ihtiyaç duymayacak, sisteme yazılımı yükleyerek kullanabilecektir.

## 2. Mobil Cihazlarda Görüntü İşleme

Kişisel bilgisayarların donanımsal alt yapısı, görüntü işleme algoritmalarının gerçekleştirilmesinde son derece başarılıdır. Fakat mobil cihazların donanımsal alt yapısı kişisel bilgisayarlara nazaran daha düşük seviyede olduğundan bu tekniklerin gerçekleştirilebilmesi için en iyi algoritmaların kullanılması ve optimize edilmesi gerekmektedir[6].

Mobil görüntü işleme, cep telefonları ya da avuç içi bilgisayarlar gibi mobil cihazlar üzerinde toplanan görüntüleri değiştirmek sınıflandırmak yorumlamak gibi işlemleri içerir. Mobil görüntü işlemlerinde genellikle kullanıcı cihazın kamerasını kullanarak aldığı görüntüyü cihaz üzerinde çalışan uygulama yazılımlarını kullanarak işler.

Mobil görüntü işlemenin diğer kullanım alanları nesne izleme ve dijital metin belgelerinin tespiti, yüz tanıma sistemi, çeviri, nesne tanıma, barkod okuma gibi alanlardır. Avuç içi bilgisayarlar ve cep telefonlarında kullanılan teknoloji ilerledikçe, bu cihazların kullanımı yaygınlaşmakta ve üzerinde çalıştırılabilen algoritmalar çoğalmaktadır[7,8].

Bir mobil görüntü işleme uygulaması en temel olarak cihaz üzerine bütünleşik kamera ile elde edilen görüntü üzerinde çalışan bir uygulamadır. Mobil görüntü işleme de, yüksek çözünürlüklü görüntülerde, işlemci yoğunluğu gibi bazı sorunlarla karşılaşılır. Mobil cihazlar üzerinde yüksek çözünürlüklü işlemleri gerçekleştirmek için algoritmalar küçük parçalar halinde işlenebilir ya da algoritmalar optimize edilebilir. Daha gelişmiş mobil görüntü işleme uygulamaları gerçek zamanlı işlemler içermektedir. Sorunsuz bir şekilde internete bağlanma olanağı ile entegre mobil cihazların yaygınlığı da problem çözümlerinde bir dizi yol açmıştır. Örneğin mobil cihazlarda görüntü işleme uygulamalarında çevrim içi bir sunucu kullanılabilir. Bu durumda cihaz üzerinde işlenmiş görüntüye ulaşılır. Uygulamada mobil cihaz üzerinde olan görüntü sunucu aracılığıyla daha güçlü bir bilgisayara gönderilmekte ve gereken

uygulamalar çalıştırdıktan sonra işlenmiş görüntü yeniden mobil cihaza gönderilmektedir [10,11].

## 3.Sayısal Görüntüler

Biyolojik görme sistemi elektromanyetik radyasyonun görünür bölgesindeki frekansları algılayarak, sayısal görüntü işleme sistemleri neredeyse tüm elektromanyetik spektrumu kullanır (ultrason, elektron mikroskobu, bilgisayarda üretilmiş görüntüler vb.) Dolayısıyla sayısal görüntü işleme çok geniş ve çeşitli uygulama alanlarına sahiptir [12]. Sayısal görüntü işleme, sayısal görüntülerin bilgisayar ile işlenmesi anlamını taşır. Yani görüntünün bilgisayara aktarılıp üzerinde herhangi bir işle yapılması ve ardından görüntüleyici çıkışa iletilmesi işlemidir. Sayısal görüntülerin hayatın her alanında olduğu gibi mobil cihazlarda kullanımı yaygındır. Ülkemizde ve dünyada satışlarında büyük bir artış yaşayan mobil cihazlar ile yapılacak olan sayısız uygulamaların yanında görüntü işleme uygulamaları da büyük yere sahiptir[13]. Bir sayısal görüntünün temel bileşeni pikseldir. Dolayısı ile görüntü  $m \times n$  boyutlu piksellerden oluşan bir matrisi ile ifade edilir[14].

|   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  |  |  |  | M |
| 1 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
| 2 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
| 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
|   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
|   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |
| N |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |

**Şekil 1:** Sayısal Görüntüler

En basit durumda pikseller 0 veya 1 değerini alırlar. Bu piksellerden oluşan resimlere binary (ikili) resim denir. Monokrom, yani tek renkli resimlerde ise her eleman 0 ile 255 arasında değerler alır. Böylece her pikselin parlaklık değerinin farklı olması ile gri tonda bir resim elde edilir. En parlak nokta 255 beyaz, en karanlık nokta 0 siyah bunların arasındakiler ise gri renk değerlerini alırlar. Renkli resimler ise üç ana rengin karışımı ile oluşurlar. Bunlar kırmızı (Red), yeşil (Green) ve mavi(Blue)dir.

## 4.Android İşletim Sisteminde Görüntü İşleme

Android uygulaması, Eclipse IDE kullanılarak Java dili ile yazılmıştır. Android uygulamaları geliştirebilmek için öncelikle hedef Android sürümüne ait yaklaşık 1 GB boyutundaki Android SDK'nın

kurulup, Eclipse'de gerekli ayarlamaları yapmak gerekmektedir. Ayrıca android işletim sisteminde yapılan bir uygulamanın kişisel bir bilgisayarda testi içinde Sanal Cihaz( AVD Manager) kullanılmaktadır.



Şekil 2: Android İşletim Sisteminin Çalışma Yapısı

Android neredeyse tüm Java kütüphaneleri kullanmanızı sağlayan bir işletim sistemidir. Ayrıca görüntü işleme uygulamaları için java kullanılarak yazılan temel görüntü işleme işlemlerini barındıran JJIL (Jon Java Library) kütüphanesi de mevcuttur. [26]

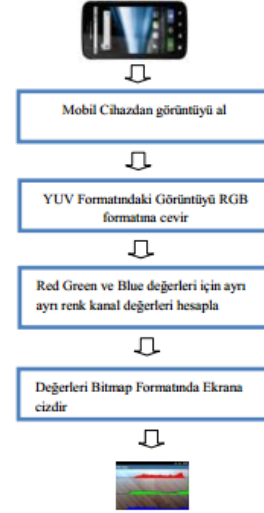
## 5. Gerçek Zamanlı Histogram Uygulaması

Çalışmada kişisel bilgisayarlarda yapılan RGB kanal değerlerinin elde edilmesi işleminin mobil bir cihazda android işletim sistemi üzerinde uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamada Android 1.6 versiyonu kullanılmıştır. Bu işlem yapılan uygulamanın android işletim sisteminin 1.6 ve üstü versiyonlarında çalışacağını göstermektedir. Uygulamada javanın standart kütüphaneleri ve javanın android işletim sistemine özel kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Histogram görüntünün içerdiği piksel değerlerinin ağırlığını belirten grafiksel bir gösterimdir. Histogram dengeleme veya histogram eşitleme de bir resimdeki renk değerlerinin belli bir yerde kümelenmiş olmasından kaynaklanan, renk dağılımı bozukluğunu gidermek için kullanılan bir yöntemdir.

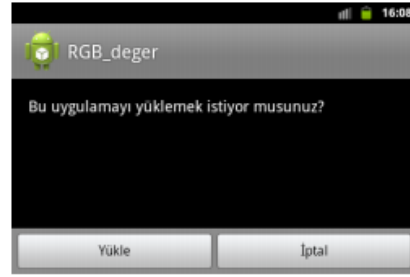
## 6.Sonuçlar

Bu çalışmada android işletim sisteminde yapılan görüntü işleme çalışmalarından bahsedilmiş ve android işletim sistemi üzerinde gerçek zamanlı olarak çalışan bir görüntü işleme uygulaması yapılmıştır. Çalışmada elde edilen değerler histogram dengeleme veya eşitleme de bir resimdeki renk değerlerinin belli bir yerde kümelenmiş olmasından kaynaklanan, renk dağılımı bozukluğunu gidermek için kullanılmaktadır. Bu çalışma android işletim sistemi üzerinde görüntü

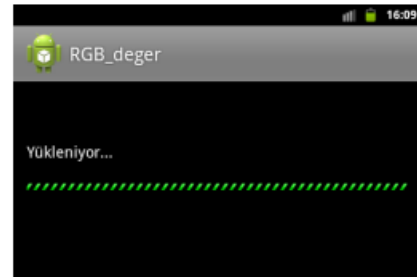
işleme uygulamalarına başlangıç niteliğinde olup, bundan sonraki çalışmalarda görüntü işleme uygulamalarının android işletim sistemindeki uygulamalarıyla devam etmek hedeflenmektedir.



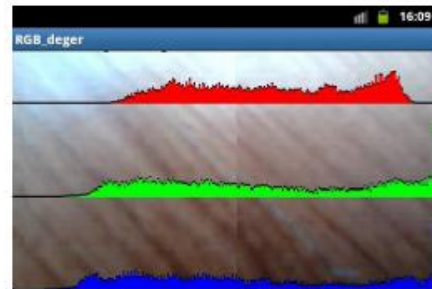
Şekil 3: Akış Diyagramı



Şekil 4: Uygulamanın başlangıcı



Şekil 5: Uygulamanın Yüklenmesi



Şekil 6: Uygulama Sonucu



Şekil 7: Uygulama Sonucu

## 7.Kaynaklar

[1] Gonzales, R. C., Woods, R. E.. “Digital image processing 2nd ed.”, Prentice Hall, New Jersey, 167-179, 519-559 (2002).

[2] Baxes G. A., “Digital image processing: principles and applications”, John Wiley & Sons, New York, 69-106 (1994).

[3] Castleman K. R., “Digital image processing”, Prentice Hall, New Jersey, 71-279(1996).

[4] Otsu, N., “Threshold selection method from graylevel histograms”. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 9(1): 62–66 (1979).

[5] Hao Liu , Xing Xie , Wei-ying Ma , Hong-jiang Zhan ‘Automatic browsing of large pictures on mobile devices (2003) '03 Proceedings of the eleventh ACM international conference on Multimedia Pages 148 - 155

[6] İnternet: <http://people.cs.missouri.edu/~reu/REU09/iImageDiscovery/poster.pdf>

[7] J. Luo, A. Singhal, G. Braun, R.T.Gray, O. Seignol, and N. Touchard, Displaying images on mobile devices: capabilities, issues, and solutions, Proc. of International Conference on Image Processing 2002, Vol. 1, pp13 –16, Rochester, New York, 2002.

[8] X. Fan, X. Xie, W.Y. Ma, H.J. Zhang, and H.Q. Zhou, Visual attention based image browsing on mobile devices, Proc. of ICME 2003, Vol. I, pp53-56, Baltimore, USA, Jul. 2003.

[9] S.Z. Li, L. Zhu, Z.Q. Zhang, A. Blake, H.J. Zhang, and H. Shum, Statistical learning of multi-view face

detection, Proc.of 7th European Conference on Computer Vision, Vol. 4, pp67-81, Copenhagen, Denmark, May 2002.

[10] İnternet: <http://www.wisegeek.com/what-ismobile-image-processing.htm>

[11] Michael T. Wells, Mobile Image Processing on the Google Phone with the Android Operating System, [2009]

[12] Minakshi Kumar, DIGITAL IMAGE PROCESSING, 2010

[13] Volkan Atasever, Duygu Arslan, Erdal Güvenoğlu ,Mobil Cihazlarda Online Görüntü işleme yazılımının geliştirilmesi

[14] EE368 Digital Image Processing, Tutorial on using Android for Image Processing Projects, Spring 2010

[15] <http://developer.android.com> (Kasım 2011) .

[16] Android Wireless Application Development, 2011, Shane Conder, Lauren Darcey.

[17] Android Development, 2011, Mark L. Murphy.

[18] <http://www.android10.org/> (Kasım 2011)

[19] <http://androidforums.com> (Kasım 2011).

[20] TCP/IP Sockets in C# Practical Guide for Programmers, 2004, David Makofske, Michael J. Donahoo, Kenneth L. Calvert.

[21]. <http://www.msdn.microsoft.com> (Ekim 2011).

[22] Bernd Girod Lectures from image processings, Stanford University: <http://www.stanford.edu/class/ee368/> (access 2010-2011)

[23] Blog Andorid-er [online]: Draw a bitmap on view <http://android-er.blogspot.com/2010/05/draw-bitmap-on-view.html> (access 05-2011)

[24] Android developers: Developer resources: <http://developer.android.com/resources/index.html> (access 2011)

- [25] Raymond Lau, Face Detection in Java – Haar Cascade with JJIL (how-to), Agenda Tech blog[online], [January2011]: <http://techblog.hk.agendaasia.com/2011/01/13/face-detection-in-java-%E2%80%93-haarcascade-with-jjil-how-to-2/>(access 05-2011)
- [26] “Anna Sobolewska.Application of image recognition for mobile phones with Android. Master thesis