

WATERSHED YÖNTEMİ İLE LANDSAT GÖRÜNTÜLERİNDEN KIYI ÇİZGİSİ ÇIKARTILMASI: AKŞEHİR GÖLÜ

Hatice ÇATAL REİS¹, Bülent BAYRAM²

¹Arş. Gör., Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220, Davutpaşa, İstanbul, hatice.catal@yahoo.com.tr
²Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220, Davutpaşa, İstanbul, bulentbayram65@gmail.com

ÖZET

Görüntü bölütleme (segmentasyon) ile görüntü kendi içinde farklı özelliklere sahip homojen bölgelere ayrılabilir. Sunulan çalışmada, 2009 ve 2014 yıllarına ait Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntüleri bölütlenerek Akşehir Gölünün (Konya, Türkiye) kıyı çizgileri otomatik olarak çıkartılmıştır. Çalışmada Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntülerinin kırmızı ötesi 5. bantları kullanılmıştır. Ayrıca Landsat-8' in kıyı çalışmalarında kullanılmak üzere eklenen 1. bantı ile de kıyı çizgisi çıkartılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada Watershed bölütleme yöntemi kullanılmıştır. Bölütleme işlemi gri değerlerdeki süreksizlik ve benzerlik özellikleri temel alınmıştır. Böylelikle Watershed bölütleme yönteminin göl alanının belirlenmesindeki yeteneği araştırılmıştır. Edilen sonuçlar elle sayısallaştırma sonuçları ile karşılaştırılarak doğruluk analizleri yapılmıştır. Çalışma, MATLAB platformunda kodlanmıştır. Çalışmanın, Akşehir gölündeki su seviyesi değişimi, sulama, su kaynaklarının en doğru şekilde kullanımı ve olumsuzluklar halinde tedbirlerin alınmasında önemli altlık oluşturacağı öngörülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Akşehir Gölü, Segmentasyon (Bölütleme), Landsat, Görüntü İşleme, Watershed

ABSTRACT

AN APPROACH TO EXTRACT SHORELINE FROM LANDSAT IMAGERY BY USING WATERSHED ALGORITHM: A CASE STUDY FOR AKSEHIR LAKE

Segmentation is the process of partitioning a digital image into homogeneous regions. In the presented study, Landsat-5 (2009) and Landsat-8 (2014) satellite images were used and segmented to obtain shoreline of Akşehir Lake (Konya, Turkey) automatically. The 5th bands of both Landsat-5 and Landsat-8 images were used for shoreline extraction. Additionally the first band of Landsat-8 which is designed for coastal studies, was used and the results were compared. The watershed segmentation method was used for segmentation. The discontinuity and similarity features were considered. Thus, the capability of watershed method to segment water bodies. The obtained segmentation results were compared with manual digitizing results and accuracy assessment was realized. The MATLAB platform was used to code watershed algorithm. We assume that presented study will be an example for further studies to take essential precautions to observe unwanted changing of water level changes, to manage efficiently water resources.

Keywords: Akşehir Lake, Image Segmentation, Landsat Imagery, Watershed

1. GİRİŞ

Göl ve havzalar küresel, çevresel etkiler nedeniyle değişiklik göstermektedir. Göller sulama, balıkçılık, kamış açısından yöre insanların geçim kaynağında önemli yer tutar. Günümüzde bilinçsiz sulama, yağış miktarında azalma, küresel ısınma sebebiyle Akşehir gölünde küçülme görülmektedir. Bu alansal değişimlerin en hızlı ve güvenilir şekilde analizi uzaktan algılama ile mümkündür. Literatürde göller ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Araştırmacı, uzaktan algılama tekniklerini kullanarak Akşehir gölünün alansal değişimi incelenmiştir (Bahadır, 2013). Yine başka bir araştırmacı, göl yüzeyi değişimlerini dijital görüntü işleme teknikleri ile tespit etmiştir (Akar vd. 2012).

Sunulan çalışmanın amacı, Akşehir Gölünün (Konya, Türkiye) kıyı tespitini otomatik yapmaktır. Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Çalışma iki kısımda incelenmiştir;

- 1) Cad tabanlı programda elle sayısallaştırma
- 2) Matlab, Watershed Algoritması

Elde edilen sonuçlardan gölün zamanla küçüldüğü tespit edilmiştir. Watershed Algoritmasının uydu görüntülerinde oldukça başarılı uygulandığı görülmüştür. Ayrıca sınıflandırmada oldukça iyi sonuçlar üretmiştir.

2. MATERYAL ve METOD

Akşehir Gölü, Konya'nın Akşehir ilçesinde yer alır. 31°, 24, 45 doğu boylamı, 38°, 02, 00 kuzey enlemlindedir.

Akşehir Gölünün kapalı bir göl olması ve buharlaşmanın etkisi sebebiyle tuzlu bir özellik göstermektedir. Kıyılardan göle karışan tatlı su kaynaklarının bolluğu, kıyılarda suyun tatlılaşmasını sağlar. Tuzluluk orta kesimlerde ve kuzeydoğuda daha belirginleşir [URL1].



Şekil 1: Akşehir (<http://wownturkey.com>)

Çalışmada, göl yüzeyindeki değişimlerin tespiti için Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. 2009 ve 2014 yıllarına ait Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntüleri bölütlenerek Akşehir Gölünün (Konya, Türkiye) kıyı çizgileri otomatik olarak çıkartılmıştır.

Uygulamada Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntülerinin kızıl ötesi 5. bantları kullanılmıştır. Ayrıca Landsat-8' in kıyı çalışmalarında kullanılmak üzere eklenen 1. bantı ile de kıyı çizgisi çıkartılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Landsat-8 Landsat 8, Landsat 7'nin yörüngesine katılmış olup çektiği göz kamaştırıcı görüntülerin yanında bilimsel verilerde sağlamaktadır.

Landsat 8 uydusu, görünür, yakın-infrared, kısa dalga infrared ve termal infrared aralıklarında görüntü almakta olup, spektral aralığa bağlı olarak 15 ile 100 metre arasında bir orta uzamsal çözünürlüğe sahiptir [URL2].

Çalışmada Watershed bölütleme yöntemi kullanılmıştır. Böylelikle Watershed bölütleme yönteminin göl alanının belirlenmesindeki yeteneği araştırılmıştır. Bölütleme (segmentasyon), bir görüntüyü her biri içerisinde farklı özelliklerin tutulduğu anlamlı bölgelere ayırmaktır.

Çalışmada elle sayısallaştırma sonuçları, MATLAB de hazırlanan Watershed algoritmasıyla elde edilen görüntüler karşılaştırılmıştır.

Watershed Algoritması;

İkili morfoloji, gri ölçek morfoloji ve morfolojik gradyandır. Matematiksel morfolojide imgeler, ayrık düzleminde E^2 tanımlanan bir noktalar kümesidir (Parvati vd. 2008, Topaloğlu ve Gangal, 2006).

İkili genişleme;

$A \oplus B$ iki küme toplamını ifade eder.

$$A \oplus B = \{d \in E^2 : d = a+b; \forall a \in A, \forall b \in B \} \quad (1)$$

İkili aşınma;

$$A \ominus B = \{ d \in E^2 : (d+b) \in A; \forall b \in B \} \quad (2)$$

A görüntüsüne B yapı elementi ile açma işleminin uygulanması;

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B \quad (3)$$

A görüntüsüne B yapı elementi ile kapama işleminin uygulanması;

$$A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B \quad (4)$$

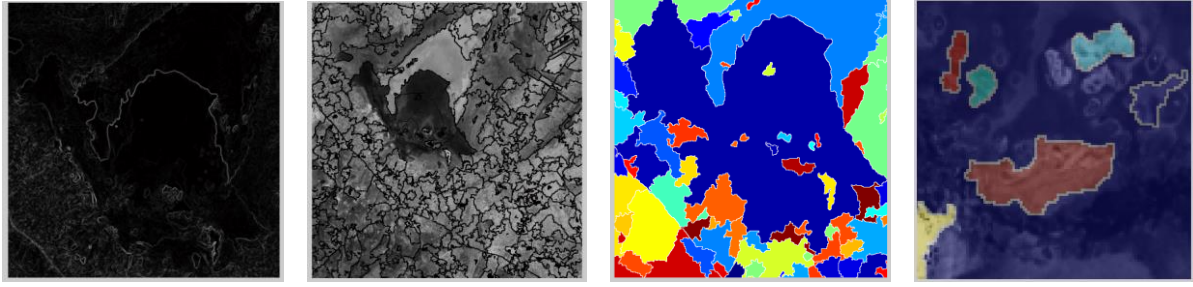
Morfolojik gradyan, genişleme ve aşınma işlemleri arasındaki farktır ve $g(f)$ ile gösterilmiştir.

$$g(f) = (f \oplus B) - (f \ominus B) \quad (5)$$

Watershed Dönüşümü algoritmasında, görüntü topolojisi ile segmentasyon yapılmaktadır (Beucher ve Meyer, 1993). Watershed dönüşümünün suya batırma benzetimine dayalı algoritmik bir tanımı, Vincent ve Soille tarafından geliştirilmiştir (Soille ve Vincent, 1990).

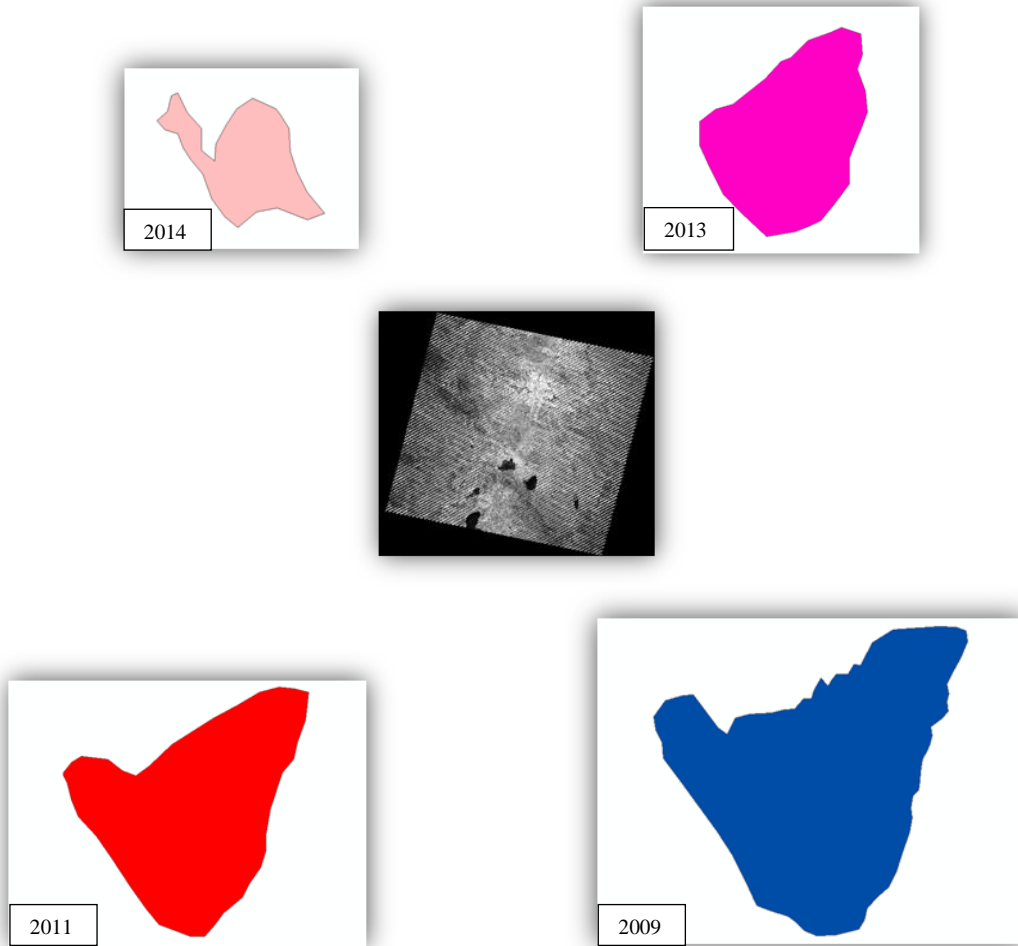
Görüntü coğrafi bir şekil olarak düşünülür, görüntüde düşük değerli pikseller çukur, yüksek değerliler ise yüksek noktalar olarak düşünülmektedir. Şekil ters çevrilir ve su doldurulmaya başlanır, birleşim noktalarına barajlar inşaa

edilerek segmentasyon yapılmaktadır. Aşırı bölütleme, watershed dönüşümünün en büyük dezavantajıdır. Aşırı bölütleme problemini ortadan kaldırmak için işaretçi kontrollü bölütleme yapılır. Şekil 2’de watershed algoritması uygulaması sonucu üretilen görüntüler verilmiştir.

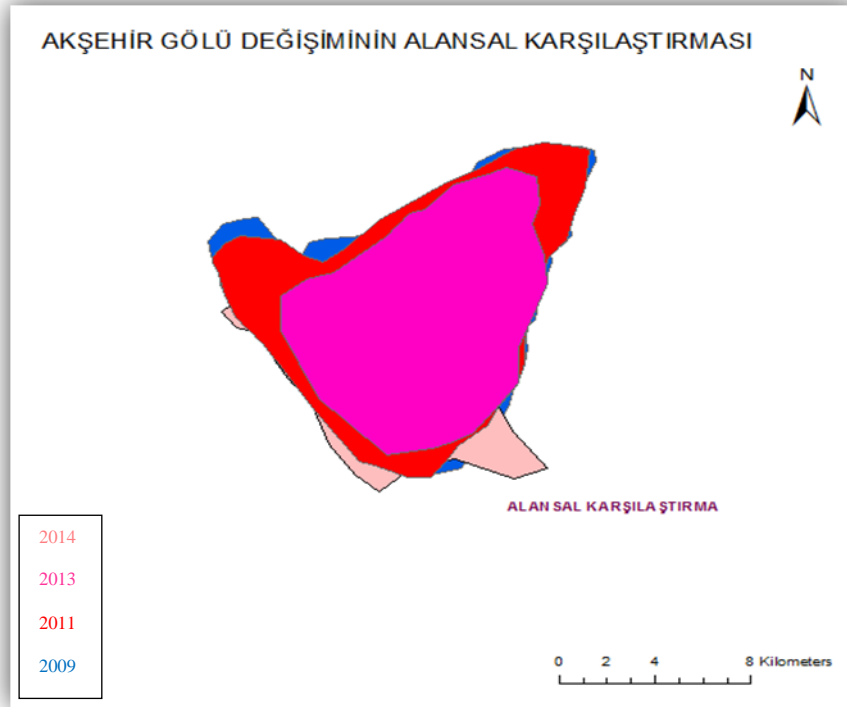


Şekil 2: Watershed Algoritması

Şekil 3’te 2009, 2011, 2013, 2014 yıllarına ait landsat görüntüsünün elle sayısallaştırma sonucu elde edilen göl görüntüleri verilmiştir.



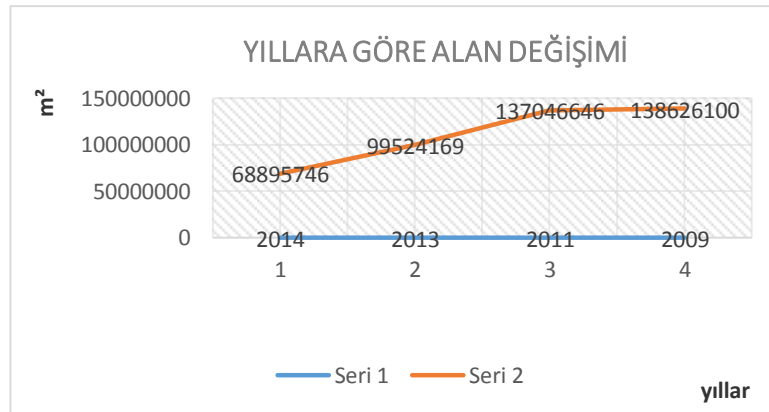
Şekil 3: Akşehir Gölü Yıllara Göre Elle Sayısallaştırma Görüntüsü



Şekil 4: Yıllara Göre Alansal Değişim

Tablo 1’de gölün alansal değişimi; alan (m²)ve yıllar (2009, 2011, 2013, 2014) olarak açıklanmıştır.

Tablo 1: Yıllara Göre Akşehir Gölü Alan Değişimi



3. SONUÇLAR

Akşehir gölü su seviyesi son 5 yılda azalma göstermiştir. 2009 ve 2011 yılları arasındaki bu değişim az iken, 2009 ile 2014 yılı arasında oldukça fazladır. Bu değişimde; bilinçsiz sulama, iklimsel değişikliklerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Watershed algoritması uzaktan algılama görüntüleri segmentasyonun da hızlı ve pratik bir çözüm olarak sunulabilir. Sınıflandırmadaki başarısı ileride kontrolsüz sınıflandırmada kullanılacak bir yöntem olabilir.

Çalışmanın, Akşehir gölündeki su seviyesi değişimi, sulama, su kaynaklarının en doğru şekilde kullanımı ve olumsuzluklar halinde tedbirlerin alınmasında önemli altlık oluşturacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

Bahadır, M., 2013, Akşehir Gölü’nde Alansal Değişimlerin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 28, s. 246-275.

Akar, İ., Maktav, D., 2012, Nurten Günel, Göl Yüzeyi Değişimlerinin Belirlenmesinde Farklı Dijital Görüntü İşleme Tekniklerinin Kullanılması, Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt 5 Sayı 4 (35-51).

Parvati, K., Prakasa Rao, B.S., and Mariya Das, M., 2008, Image Segmentation Using Gray-Scale Morphology and Marker-Controlled Watershed Transformation, Discrete Dynamics in Nature and Society, Volume 2008.

Topaloğlu, M., Gangal, A., 2006, Watershed Dönüşümü Kullanılarak Corpus Callosumun Bölütlenmesi, URSI-2006 3. Bilimsel Kongresi.

Beucher, S., Meyer, F., 1993, "The Morphological Approach To Segmentation: The Watershed Transformation.". Mathematical Morphology in Image Processing (Ed. E.R. Dougherty), pages 433-481.

Soille P., Vincent, L., 1990, "Determining Watersheds in Digital Pictures via Flooding Simulations", Visual Communications and Image Processing, Vol. 1360.

[URL1] <http://www.aksehir.bel.tr/portal/index.php/aksehir/aksehir-golu/> Ağustos-2014.

[URL2] http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=49 / Ağustos-2014.