

YÜKSEK VE DÜŞÜK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ UYDU GÖRÜNTÜLERİNDEN YOLLARIN TAYİNİ

R. Geçen¹, G. Sarp²

¹Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojiler Anabilimdalı, ODTÜ, İnönü Bulvarı 06531, Ankara; rgecen@metu.edu.tr

² Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojiler Anabilimdalı, ODTÜ, İnönü Bulvarı 06531, Ankara; gsarp@metu.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda uydu görüntülerinden yolların tayin edilmesi giderek önem kazanmaktadır. Özellikle şehir plancılığında, haritacılıkta, daha önceden belirlenmiş yolların zaman içinde değişiminin CBS ortamında belirlenmesi ve güncellenmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Uydu görüntülerinden yolların tayin edilebilmesi için birbirinden farklı birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu farklılığın nedeni seçilen uydu görüntüsünün çözünürlüğü, seçilen analiz yöntemi ve yapılan genel kabullerdir. Genellikle yollar hava fotoğraflarından ve uydu görüntülerinden yollar otomatik ve yarı-otomatik yöntemler kullanılarak tayin edilir. Yapılan bu çalışmada farklı çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinden yollar otomatik ve yarı-otomatik yöntemler (filtreler, sınıflandırma) kullanılarak belirlenmiş ve çözünürlüğün bu yöntemler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Uzaktan Algılama, Yol Tayini

ABSTRACT

ROAD DETECTION FROM HIGH AND LOW RESOLUTION SATELLITE IMAGES

In recent years, study on road extraction from satellite imagery has become a heated research subject. It is especially used in the city planning, cartography and to update previously detected roads in GIS environment.

There are different methods used for extraction of roads from satellite images. The reason for that difference in the resolution of selected images, ways of processing and general assumptions. Generally roads are extracted from satellite images using automated and semi-automated techniques. In this study roads are extracted from satellite images that have different resolutions by using automated and semi-automated (filtering, classification) techniques and the effects of resolution on this techniques is tested.

Keywords: Remote Sensing; Road Extraction

1. GİRİŞ

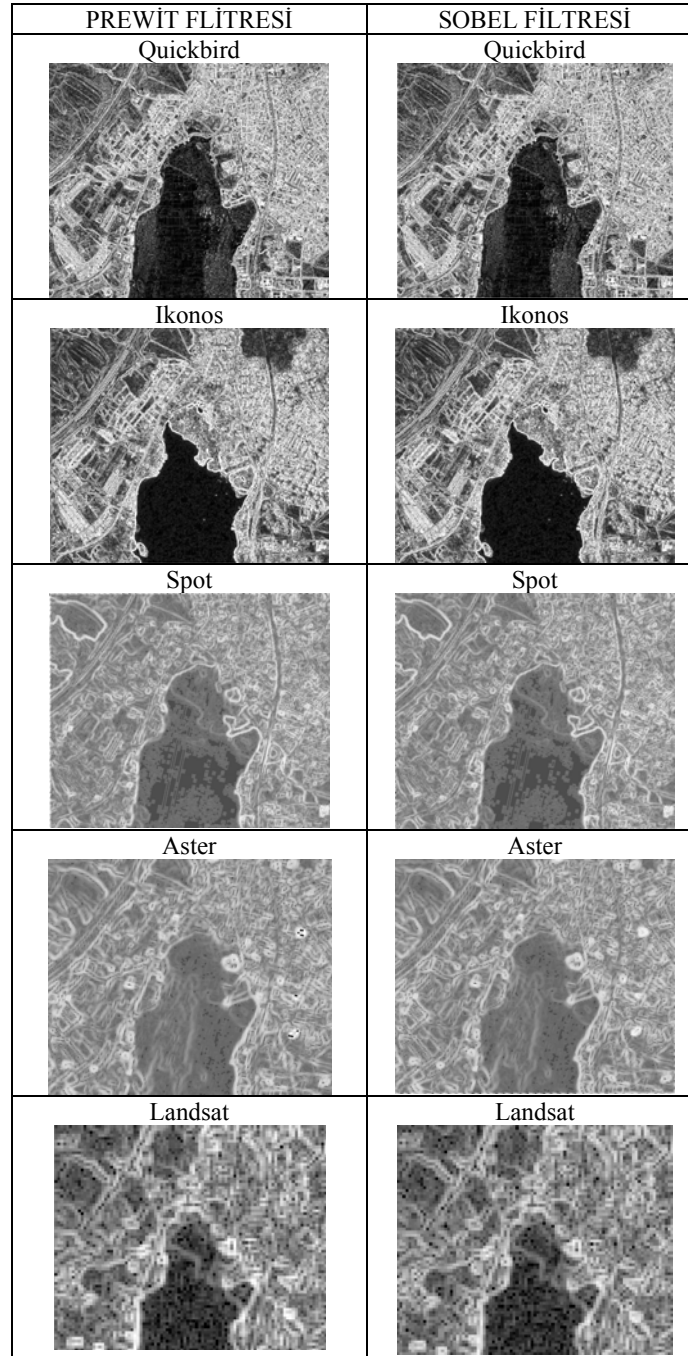
Uydu görüntülerinden yolların tayin edilebilmesi için farklı birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu farklılığın nedeni yapılan çalışmanın amacına bağlı olarak seçilen uydu görüntüsünün çözünürlüğü (Fortier et.al., 1999), seçilen analiz yöntemi ve yapılan genel kabullerdir. Geçmişte yapılan birçok çalışmada yollar uydu görüntülerinden otomatik (Gruen, et.al., 1997); (Baltasvias, et.al.,2001); (Wiedemann, C., Hinz, S., 1999). ve yarı otomatik yöntemler kullanılarak tayin edilmeye çalışılmıştır. Zheng, et.al., 1998; filtreleme ve kenar belirleme yöntemlerini kullanarak yolları tayin etmiştir. Ruisheng Wang ve Yun Zhang, 2003; yerleşim alanlarına ait yolları yüksek çözünürlüklü Quickbird görüntüsünden sınıflandırma teknikleri kullanarak tayin etmeye çalışmışlardır.

Uydu görüntüsünün çözünürlüğü yolların ve diğer objelerin tanımlanmasına büyük etki etmektedir. Farklı çözünürlükteki uydu görüntüleri farklı yol tiplerini içermektedir. Özellikle düşük çözünürlüklü uydu görüntülerinde yollar tek bir çizgi halinde gözlemlenirken orta ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinde yollar belirli genişliğe sahip olup etrafında bulunan rastır hücreler ağaçların, binaların ve arabaların etkisinden dolayı hızlı bir değişim göstermektedir. Bu çalışmanın amacı yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yerleşim alanlarına ait yolların otomatik ve yarı-otomatik (Filtreleme, Sınıflandırma) yöntemler kullanılarak belirlenmesi ve çözünürlüğün bu yöntemler üzerindeki etkisinin incelenmesidir.

alan olarak tanımlanırken görüntü üzerinde göreceli olarak küçük bir alanda hücre değerleri arasında çok fazla değişiklik gözleniyorsa yüksek frekanslı olarak tanımlanır.

Uydu görüntüsünün mekansal frekansını artırmak için yüksek frekans filtreleri kullanılırken mekansal frekansı azaltmak için düşük frekans filtreleri kullanılır. Filtreleme işleminde görüntüdeki her bir rastır hücrenin belirli sayıda komşu rastır hücreye de içine alan bir ağırlıklı hesaplamadan geçirilerek, bulunan yeni sonuç değerinin o rastır hücreye atanması yoluyla yapılır.

Bu çalışma kapsamında aynı alana ait yüksek ve düşük çözünürlüklü uydu görüntülerinde rastır hücreler arasındaki mekansal frekansı artırarak yolların tayinini kolaylaştırmak amacıyla yüksek frekans kenar belirleme filtreleri (Prewitt ve Sobel) uygulanmış ve farklı çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinden yollar belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 3). Elde edilen sonuçlara göre yüksek çözünürlüklü Ikonos ve Quickbird uydu görüntüsünden ana ve tali yollar kolayca belirlenmesine rağmen düşük çözünürlüğe sahip Spot, Aster ve Landsat-ETM uydu görüntülerinde çözünürlüğün azalmasına bağlı olarak yolların belirlenmesindeki detay azalmakta ve zorlaşmaktadır. Daha büyük bir alanda sadece anayollar belirlenebilmektedir.



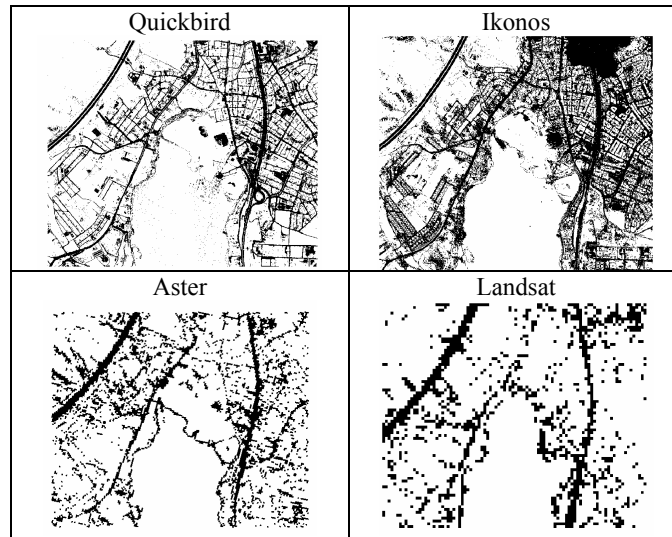
Şekil 3: Yüksek frekans filtreleri (Sobel ve Prewitt) kullanılarak elde edilen yollar

2.3 Sınıflandırma

Sınıflandırma işleminde temel amaç birbirine göre jeoreferanslanmış birden çok görüntü veya bandın bir arada analiz edilerek bu görüntülerdeki benzer istatistiki özelliklere sahip olanlarının gruplar halinde bir araya gelerek sınıflar oluşturulmasıdır.

Uydu görüntüsünün çözünürlüğü yolların ve diğer objelerin tanımlanmasına büyük etki etmektedir. Bu çalışmada yüksek ve düşük çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri eğitilmiş (Supervised) Max likelihood sınıflandırma yöntemi kullanılarak sınıflandırılmış ve elde edilen sınıflandırma sonucu yollar ve yol olmayan alanlar olarak iki sınıfa atanmış ve dört farklı görüntüden elde edilen sınıflandırma sonuçları birbirleri ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4). Karşılaştırma sonucunda yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin yolların belirlenmesinde daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmesine rağmen elde edilen sonuçlara bakıldığında birtakım zorluklarla karşılaşmıştır:

- ✓ Yol yüzeylerinin değişim gösterdiği kısımlarda aynı yolun farklı sınıflara atandığı izlenmiştir.
- ✓ Görüntünün çözünürlüğünün artmasına bağlı olarak yol üzerinde bulunan araçlar ve yol çizgileri yolların yanlış olarak sınıflandırılmasına neden olmuştur.
- ✓ Yollarla aynı yansıma değerine sahip olan binalar yol olarak sınıflandırılmış ve yanlış sınıfların ortaya çıkmasına neden olmuştur.



Şekil 4: Sınıflandırma sonucunda elde edilen yollar

3. SONUÇ

Yüksek çözünürlüklü bir görüntüde tanımlanabilinen birçok obje düşük çözünürlüklü bir imajda net olarak tanımlanamaz. Düşük çözünürlüklü bir imajda basit yöntemler kullanılarak yollar belirlenebilir fakat doğruluğu düşüktür. Yüksek çözünürlüklü bir imajda fazla bilgiye ulaşılır ve yollar detaylı olarak belirlenir. Detaylı olarak yolların belirlenebilmesi için kompleks yöntemlerin kullanılması gerekir. Yüksek çözünürlüklü bir imajdan elde edilen yolların doğruluğu daha yüksektir.

KAYNAKLAR

Baltsavias, E., Gruen, A., van Gool, L. (Eds.), 2001. "Automatic Extraction of Man-Made Objects from Aerial and Space Images (III). Balkema, Lisse, The Netherlands".

Fortier, M.F., Ziou, D., Armenakis, C. and Wang, S., 1999. "Survey of Work on Road Extraction in Aerial and Satellite Images". Center for Topographic Information Geomatics, Ontario, Canada. Technical Report No. 241.

Gruen, A., and H. Li, 1997. "Semiautomatic linear feature extraction by dynamic programming and LSB-snakes", Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 63(8):985-995.

Gruen, A., Baltsavias, E., Henricsson, O. (Eds.), 1997. "Automatic Extraction of Man-Made Objects from Aerial and Space Images (II)". Birkhäuser Verlag, Basel.

Ruisheng Wang ve Yun Zhang, 2003.“Extraction of urban road network using Quickbird Pansharped Multispectral and Panchromatic Imagery by Performing Edge-Aided Post-Classification” http://www.geoict.net/Resources/Publications/RW_UNB_GRSS_2003.pdf

Wiedemann, C., Hinz, S., 1999. “Automatic extraction and evaluation of road networks from satellite imagery”. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 32, Part 3-2W5, pp. 95–100.

Xiangyun Hu C. Vincent TaoYong Hu, 2004 “Automatic road extraction from dense urban area by integrated processing of high resolution imagery and lidar data” <http://www.isprs.org/istanbul2004/comm3/papers/288.pdf>

Zheng, Jeffrey, Liu, Gang-Jun, and Coppa, Isabel. 1998. “Linear Geo-spatial feature extraction from remotely sensed digital imagery using conjugate transformation”. 9th Australian Remote Sensing and Photogrammetry Conference. vol. 1, pg 6401.