

# NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA İLE KARAYOLUNDA BULUNAN ARAÇLARIN TESPİTİ

Mustafa KAYNARCA<sup>1,2</sup>, Nusret DEMİR<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı, Antalya, [mustafakaynarca78@gmail.com](mailto:mustafakaynarca78@gmail.com)

<sup>2</sup> Harita ve Kamulaştırma Müdürlüğü, Antalya Su ve Kanalizasyon Dairesi (ASAT) Genel Müdürlüğü, Harita ve Kamulaştırma Dairesi, Antalya

<sup>3</sup> Yrd.Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi, Uzun Bilimler ve Teknolojileri Bölümü, Antalya, [nusretdemir@akdeniz.edu.tr](mailto:nusretdemir@akdeniz.edu.tr)

<sup>4</sup> Akdeniz Üniversitesi Uzaktan Algılama Araştırma ve Uygulama Merkezi, Antalya

**Anahtar Sözcükler:** Araç tespiti, görüntü işleme, uzaktan algılama, nesne tabanlı sınıflandırma

## ÖZET

Son yıllarda özellikle birçok büyük şehir ve yerleşim yerlerinde en önemli sorunlardan biri de trafiktir. Kent ve ulaşım planlamasında sağlıklı kararlar almak için birçok alanda uzaktan algılama ve CBS kullanılmaktadır. Bu çalışmada da karayollarında yer alan araçların çıkartılması ve kategorize edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma alanında ortofoto görüntüleri kullanılmıştır. Öncelikle çalışma alanına göre bölge kesilimi akabinde CBS yol verileri kullanılarak sadece yol alanları ayrılmıştır. En uygun eşik değerleri ve parametreler belirlenerek yapılan nesne tabanlı sınıflandırmanın ardından nesnelerin parlaklık, boyut, komşuluk değerlerine göre bilgiler üretilmiş ve sınıflandırmada kullanılmıştır. Sınıflandırma sonucu üretilen vektör veri üzerinde minimum sınır geometri kuralı uygulanarak karayolunda belirlenen araçların topolojik yapıları düzeltilmiştir. Karayolunda yer alan araçlar nesne tabanlı yöntemle çıkarılarak gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra araçlar görüntü üzerinde tek tek işaretlenmiş ve sınıflandırma sonucu elde edilen araçlarla karşılaştırılmış ve doğruluk oranı %80 olarak hesaplanmıştır. Son olarak belirtilen araçlar boyutlarına göre büyük, orta ve küçük araç olarak üç sınıfa ayrılmıştır.

## USE OF OBJECT-BASED CLASSIFICATION METHOD TO DETECT THE VEHICLES ON ROADS

**Keywords:** Vehicle detection, image processing, remote sensing, object based classification

## ABSTRACT

One of the important problems especially in the urban areas, is traffic jams. The transportation planning mostly rely on Geographical information systems and remote sensing techniques. In this study, detection of vehicles on roads and their classification is aimed. The used image datasets are from orthophotos. Firstly, the study area is identified on the images, and histogram equalization method is apply for the image enhancement. For the detection, object-based classification method is used. The most suitable thresholds are defined to do the classification following the output information regarding brightness, size and neighborhood are derived and used in the classification. The topological errors of output classification vector are eliminated using minimum boundary geometry rule. The reference dataset is created manually by marking all vehicles on the input images, and they are compared with the classification result, the correctness of the method is calculated as 80%. Finally, the vehicles are categorized according to their size as small, medium and large.

## 1. GİRİŞ

Uzaktan algılama günümüzde birçok sektörde kullanılan ve oldukça zengin veri kaynakları içeren birçok disiplini desteklemektedir. Özellikle Google Earth, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve ortofoto görüntüleri artık ulaşım için çok daha kolay hale gelmiş verilerdir. Bu verilerin uzaktan algılamada kullanımı yaygınlaşmış ve karar destek sistemlerinde çok önemli alt yapılar ve veri setleri olmuştur. Kent planlama, imar, altyapı, karayolu planlama uygulamalarında en önemli bileşenlerden birisi de trafiktir. Gerek planlama da gerekse uygulamada mevcut trafik yoğunluğunun tespiti en önemli parametrelerden biridir. Buna ek olarak trafik yoğunluğunun olduğu yerlerin tespiti de günümüzde en önemli sorunlardan biridir. Bu nedenle ülkemizde özellikle karayolu altyapısına çok büyük yatırımlar yapılmaktadır. Bu yatırımlarda, ulaşım ve ulaşımın kolaylaşması için bu veriler ile uzaktan algılama teknikleri kullanılarak araçların sayısı ve sınıflandırılması mümkün olabilmektedir. Bu alana trafik yoğunluğu ve yükünü belirlemede hızlı ve kontrollü bir veri sağlayacaktır. Böylece karar destek sistemleri hızlı ve güvenilir veriler üzerinde işlem yapabileceklerdir.

Bu çalışmada, ortofoto dan elde edilmiş veri setleri kullanılarak nesne tabanlı sınıflandırma tekniği ile araç çıkartılması, sayılması ve sınıflandırılması hedeflenmiştir.

## 2. VER VE METERYAL

Çalı mada 2013 yılına ait 3 bantlı orto foto görüntüsü kullanılmı tır. Mekânsal çözünürlü ü 0.45 m dir. Yazılım olarak açık kaynak kodlu QGIS 2.18, Envi 5.1, Arc Gis10.2 ve Ecogation 9 yazılımları kullanılmı tır

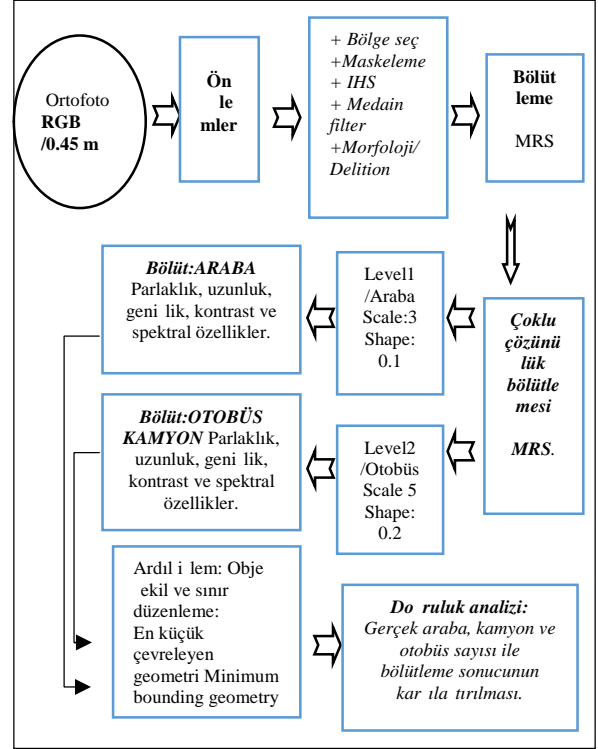


ekil1: 3 Bantlı (RGB) Ortofoto görüntüsü

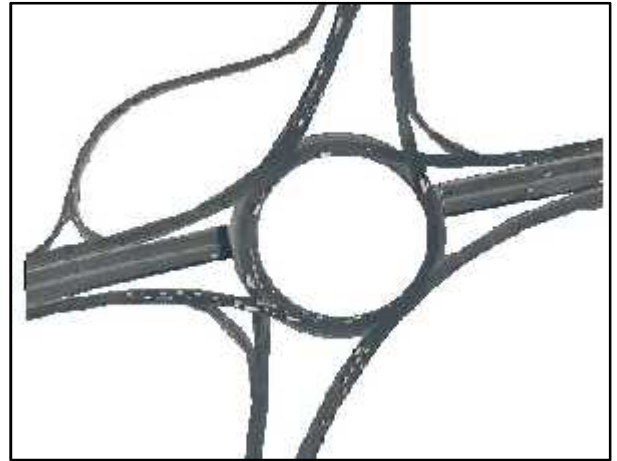
## 3. YÖNTEM VE LEM ADIMLARI:

Yapılan çalı mada trafik yo unlu unun çok oldu u kav ak seçildi. Öncelikli olarak bölgenin 0.3m çözünürlü ortofoto görüntüsü kesildi. CBS verileri kullanarak karayolu alanı maskelendi. Bu ekilde sadece karayolu üzerindeki objeler de erlendirmeye alındı. Maskeleme i lem yapıldıktan sonra IHS ( ntensity High Saturation) görüntüsü elde edildi bu görüntünün RGB bantlarına ek olarak ntensity bantı de erlendirme alındı Median filter uygulandı, böylece keskin obje ve sınırlar korunarak görüntüde bir yumu atma i lemine gidildi. Median filter i lemi ile görüntüdeki kirlilik/noise giderildikten sonra morfoloji i lemi yapıldı morfolojide delision kullanıldı bu filtreleme i lemi ile ayrı objeler kayna tırdı.Spektral düzenlemelerden sonra nesne tabanlı sınıflandırma i lemine geçildi. (Xiaojing Huang 1, Wen Yang 1;2 2015)

Nesne tabanlı sınıflandırmada; bölütleme i lemi yapılmı birbirine benzer ekil ve dokudaki objelerin bir araya getirilmesi ve ayrılması hedeflenmi tır. Bu çalı mada çokluçözünürlüklü bölütleme yöntemi kullanılmı tır. Bu yöntem ile bir pikselden ba latılarak minimum heterojenlik de erini sa layacak ekilde spektral de i im ve objenin ekline göre gruplanma yapılmaktadır. (Benz er al. 2004). Bu adımdan sonra piksellerin yayılması,ve bölütlerin olu turulması seçilen ölçek ve ekil parametrelerine göre gerçekleştirildi.

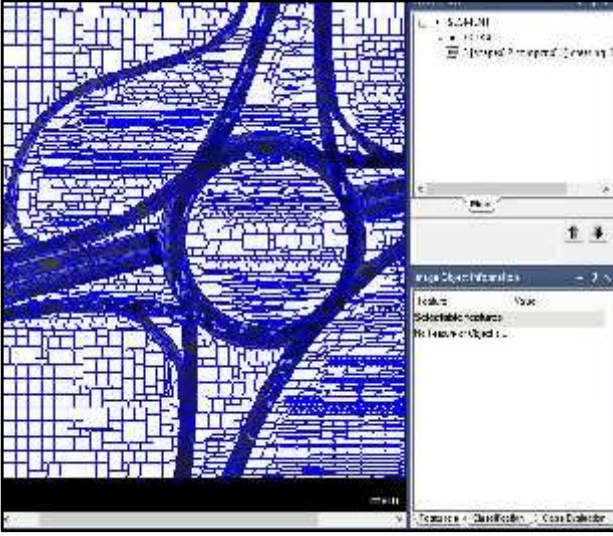


ekil 4:Yöntem ve lem adımları



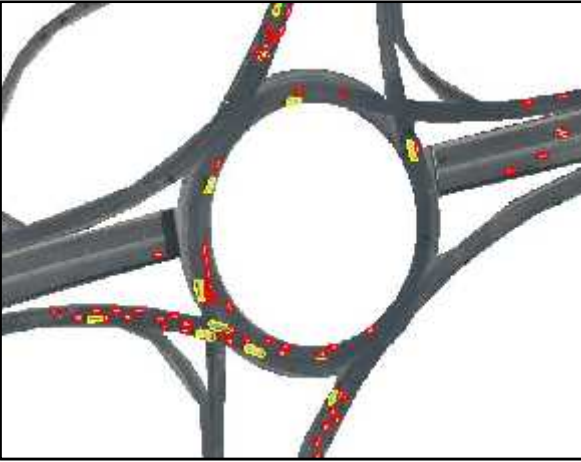
ekil 2: .Maskelemli ortofoto görüntüsü

Çalı mada düzenlenen bölütler ile görüntüden elde edilen gerçek araçlar üstüste kesi tirilerek kaç adet bölütün araçla kesi ti i hesaplandı ve do rulu u tespit edildi.



ekil 3:Segmentasyon /Bölütleme

Belirlenen bölütlerin parlaklık, geni lik, kontrast ve spektral özelliklerine göre seçimler yapıldı. Yapılan seçimlerin sonucunda olu an farklı sınıflardaki objeler için “en küçük çevreleyen geometri” fonksiyonu kullanılarak ekilsel düzenleme yapıldı. Orto foto üzerindeki araçlar ayrı ayrı sayılarak bölütleme sonucu elde edilen veri ile kar ıla tırıldı ve do ruluk analiz yapıldı.



ekil 4: Araba Otobüs, Kamyon segmentleri

Çoklu çözünürlüklü bölütleme ile görüntüde farklı ölçek, ekil ve bütünlük parametreleri de erlendirilmi arabalar için daha küçük ölçek parametresi ve ekil parametresi seçilmi (Level 1), Otobüs ve Kamyonlar (Level 2 ) için daha büyük ölçek ve ekil parametresi seçilerek de erlendirme yapılmı tir. Olu an bölütlerin araçlar ile ilgili karakteristi ini belirlemek için parlaklık, yo unluk ve bantlar için belirlenen spektral de erlere göre seçim yapılarak araba otobüs ve kamyon araç grupları belirlendi .( Karakı , S. <sup>a</sup>, Marangoz, A. M. <sup>a</sup>, Büyüksalih, G. 2015)

| Level         | Araba bölütü          | Gerçek Araç Sayısı          | Kesi en araba sayısı         |
|---------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1             | 72                    | 86                          | 66                           |
| Level         | Otobüs kamyon segment | Gerçek Kamyon Otobüs Sayısı | Kesi en Otobüs Kamyon sayısı |
| 2             | 15                    | 13                          | 13                           |
| <b>Toplam</b> | <b>87</b>             | <b>99</b>                   | <b>79</b>                    |

Tablo 1: Do ruluk analizi

Toplamda üretilen 72 adet araba bölütünün 66 adedinin gerçek araçla çakı tı ı, ancak 13 adet araç bölütü üretilmedi i görülmektedir. Görüntü incelendi inde bu araçların asfalt rengine yakın olan gri ve siyah renklerde oldu u ayrıca asfalt üzerindeki ekil ve doku de i imlerinin bölütleme i leminin etkiledi i de erlendirilmi tir. Büyük araçlarda bölütlerin tamamının kesi ti i belirlenmi tir. Bu durumda genel do rulu lu un % 80 oldu u de erlendirilmi tir.



ekil 5: Bölütleme sonucu sınırları düzenlenen objeler ile gerçek araçların i aretlenmesi.

#### 4.SONUÇ

Yapılan bu çalı mada 30 cm mekânsal çözünürlüklü orto foto görüntüsü ile karayolunda yer alan araçların tespiti sayılması ve ayrılması i lemi hedeflenmi tir. Bu i lemi gerçekle tirmek için obje tabanlı sınıflandırma yöntemi ile çalı ma yapılmı ve büyük araçlarda kamyon ve otobüs %100 e yakın bir do ruluk elde edilmi , küçük araçlarda bu oran dü mü tür. Özellikle hızlı ekilde araç sayımı ve araç tiplerinin belirlenmesi i leminin bu yakla ımla uygulanabilece i görülmektedir. (Carlos Lima Azevedoa,\*, João L. Cardoso, Moshe Ben-Akivab, João P. Costeirac, Manuel Marquesc 2012 “)

Obje tabanlı sınıflandırma i leminde veri seti olarak LIDAR yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü ve fotogrametrik / HA görüntüleri do rulu u artıracak daha

farklı analiz yapma olanağı verebilecekleridir. (Jixian Zhang 1,2, Minyan Duan 1,2,\*; Qin Yan 3 and Xiangguo Lin 2,\* 2014) Örneğin objelerin spektral özelliklerine yükseklik ve hacim bilgilerinin eklenebileceği gibi yüksek çözünürlüklü görüntüler yardımıyla bölütleme doğruluğu daha da artabilecektir.

## 5. KAYNAKLAR:

Benz, U., Hofmann, P., Willhauck, G., Lingenfelder, I., & Heynen, M. 2004, "Multi-resolution, object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for GIS-ready information". ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 58, 239-258.5

Xiaojing Huang 1, Wen Yang 1;2,\*; Haijian Zhang 1 and Gui-Song Xia 2015 "Automatic Ship Detection in SAR Images

Jixian Zhang 1,2, Minyan Duan 1,2,\*; Qin Yan 3 and Xiangguo Lin 2,\* 2014 "Automatic Vehicle Extraction from Airborne LiDAR Data Using an Object-Based Point Cloud Analysis Method" "Remote Sensing"

Karakı , S. <sup>a</sup>, Marangoz, A. M. <sup>a</sup>, Büyüksalih, G. 2015 <sup>a</sup> Analysis of segmentation parameters in Ecognataion Carlos Lima Azevedo\*, João L. Cardoso, Moshe Ben-Akiva, João P. Costeira, Manuel Marquesc 2012 Automatic vehicle trajectory extraction by aerial remote sensing" Science Direct

software using high resolution Quickbird imagery "Tufuab "