

1. SAR Tabanlı Gemi Tespiti için CNN Algoritmalarının Kullanımı

(1)

Bu çalışmada, Sentinel-1 SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) görüntüleri kullanılarak Faster R-CNN derin öğrenme algoritmasıyla gemi tespiti yapılmıştır. SAR görüntüleri, hava koşullarından bağımsız olarak veri toplayabildiği için deniz gözetimi, gemi trafiği yönetimi ve çevresel izleme gibi alanlarda önemli bir avantaj sağlamaktadır. Çalışmada, Mersin Limanı'ndan elde edilen SAR verileri kullanılmış ve SARfish algoritması ile gürültü temizleme işlemi yapılmıştır. Daha sonra, bölge öneri ağı (RPN) ve konvolüsyonel sinir ağları (CNN) kullanan Faster R-CNN modeli, gemileri tespit etmek için analiz gerçekleştirmiştir. Sonuçlara göre model, %86.11 doğruluk oranı ile balıkçı tekneleri, konteyner gemileri ve büyük kargo gemilerini başarılı bir şekilde tespit etmiştir. Yanlış pozitif oranının düşük olması, modelin diğer nesneleri yanlış gemi olarak algılamadığını ve güvenilir çalıştığını göstermektedir. SAR tabanlı bu yöntem, gece ve gündüz fark etmeksizin gemi tespiti yapabilme avantajı sunarken, modelin daha da geliştirilerek farklı deniz koşullarında test edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

2. Mask R-CNN İle Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti

(2)

Bu çalışmada, uydu görüntülerinden gemi tespiti yapmak için Mask R-CNN modeli kullanılmıştır. Optik uydu görüntüleri, yüksek çözünürlük sunmasına rağmen hava koşullarından etkilenebildiği için bazı dezavantajlara sahiptir. Çalışmada, 1 metre çözünürlüğe sahip 1838 uydu görüntüsü kullanılmış ve bu görüntüler GIS yazılımı ile işlenerek gemiler maskelerle etiketlenmiştir. Mask R-CNN modeli, sınırlayıcı kutular ve maskeler kullanarak gemileri tespit etmeye çalışmış ve test edilmiştir. Deney sonuçlarına göre, model bazı durumlarda yanlış alarmlar üretse de genellikle gemileri başarılı bir şekilde tespit edebilmiştir. Ancak, özellikle birbirine yakın konumlanmış gemileri ayırt etmekte zorlandığı görülmüştür. Bu nedenle, yanlış pozitif oranını düşürmek ve tespit doğruluğunu artırmak için modelin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bu makalede, derin öğrenme teknikleriyle uzaktan algılama görüntülerinde gemi tespiti üzerine yapılan çalışmalar detaylandırılmıştır. Konvolüsyonel sinir ağları (CNN), nesne tespiti konusunda yaygın olarak kullanılmakta ve bu çalışmada bölge-tabanlı R-CNN yaklaşımlarından Mask R-CNN yöntemi tercih edilmiştir. 1 metre çözünürlüğe sahip 1838 optik uydu görüntüsü üzerinde yapılan analizlerde, gemi tespit işlemi için GIS yazılımı kullanılarak veri setleri oluşturulmuş ve model eğitilmiştir. Sonuçlara göre, Mask R-CNN zorlu içeriklerde bile gemileri tespit edebilmiş, ancak özellikle birbirine yakın konumlanmış

gemileri ayırt etmede zorlanmış ve bazı yanlış alarmlar üretmiştir. Model, sınırlayıcı kutular ve maskeler kullanarak gemileri işaretlemiş, ancak bazı durumlarda karaya yanaşmış gemileri gözden kaçırmış veya birbirine yakın gemileri tek bir nesne olarak algılamıştır. Gelecekteki çalışmaların, yanlış pozitif oranlarını azaltmaya ve modelin doğruluğunu artırmaya odaklanması gerektiği belirtilmiştir. Çalışma, Mask R-CNN modelinin uydu görüntülerinde gemi tespiti için etkili bir yöntem sunduğunu, ancak hata oranlarının düşürülmesi için iyileştirmeler gerektiğini göstermektedir.

3. GEMİ TESPİTİ UYGULAMASINDA YOLOV8 VE YOLOV9 ALGORİTMALARININ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

(3)

Bu çalışmada, YOLOv8 ve YOLOv9 nesne tespiti algoritmalarının gemi tespitindeki performansları karşılaştırılmıştır. YOLO modelleri, gerçek zamanlı ve hızlı nesne tespiti yapabildiği için özellikle deniz gözetimi, balıkçılık yönetimi, göçmen takibi ve deniz savaşları gibi çeşitli alanlarda büyük önem taşımaktadır. Çalışmada, 1658 görüntüden oluşan "Ships in Google Earth" veri seti kullanılarak her iki modelin eğitim süreci, doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve ortalama hassasiyet (mAP) gibi metrikler açısından performansı analiz edilmiştir.

Deney sonuçlarına göre, her iki model de gemi tespiti konusunda başarılı sonuçlar vermiştir, ancak YOLOv9 başlangıçta daha hızlı yakınsama göstermiş ve genel tespit doğruluğu açısından YOLOv8'e kıyasla üstün bir performans sergilemiştir. YOLOv9'un daha az iterasyonla yüksek doğruluk sağlayabildiği, ancak YOLOv8'in daha stabil bir eğitim süreci sunduğu gözlemlenmiştir. Model performansları karşılaştırıldığında, YOLOv9'un eğitim kayıplarının daha hızlı düştüğü ve doğrulama kayıplarının daha düşük olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, YOLOv9'un daha yüksek mAP değerlerine ulaştığı ve özellikle küçük ya da kısmen gizli nesneleri tespit etmede daha başarılı olduğu görülmüştür .

Çalışmanın sonuçları, YOLO mimarisinin denizcilik sektöründe hızlı ve doğru gemi tespiti için güçlü bir çözüm sunduğunu, ancak modele ek düzenleme ve veri artırımı uygulanmasının performansı daha da iyileştirebileceğini göstermektedir. Gelecekteki çalışmalar için farklı veri setleri ile testlerin yapılması ve modelin düşük ışık, kötü hava koşulları gibi zorlu senaryolarda nasıl performans gösterdiğinin incelenmesi gerektiği önerilmektedir

KAYNAKÇA

1. İbrahim Şenol H, Yazar S, Makalesi A. Türkiye LiDAR Dergisi Gelişmiş Deniz Gözlemi: SAR Tabanlı Gemi Tespiti için CNN Algoritmalarının Kullanımı. 2023(1):1.
2. Erkin ÖÇER N, Teknik Üniversitesi E, ve Uzak Bilimleri Enstitüsü Y. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (GSI Dergileri Seri C: Bilgi Bilimleri ve Teknolojilerindeki Gelişmeler) Mask R-CNN İle Uydur Görüntülerinde Gemi Tespiti Ship Detection in Satellite Images with Mask R-CNN. [cited 2025 Mar 2]; Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aist>
3. Yazar S, Author C, Tekindemir B, Ahmet ŞENEL F, Demirel Üniversitesi S, ve Doğa Bilimleri Fakültesi M, et al. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi International Journal of Sustainable Engineering and Technology Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi International Journal of Sustainable Engineering and Technology GEMİ TESPİTİ UYGULAMASINDA YOLOV8 VE YOLOV9 ALGORİTMALARININ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ. 2024;(2):192–9.