

GEMİ TESPİTİ(SHIP DETECTION) LİTERATÜR TARAMASI

Giriş

Gemi tespiti, uzaktan algılama ve bilgisayarlı görü alanında önemli bir araştırma konusudur. Özellikle deniz güvenliği, liman yönetimi, balıkçılık yönetimi ve deniz kirliliği izleme gibi birçok alanda kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, yapay zeka ve derin öğrenme tekniklerindeki gelişmeler, gemi tespiti konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmesini sağlamıştır. Bu çalışmada, gemi tespiti ile ilgili üç farklı makale incelenmiş ve bu makalelerde kullanılan yöntemler, veri setleri ve sonuçlar detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu literatür taraması, gemi tespiti alanında kullanılan en son teknikleri ve bu tekniklerin performanslarını karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Literatür Taraması

1. Gemi Tespiti Uygulamasında YOLOv8 ve YOLOv9 Algoritmalarının Performans Değerlendirmesi

Bu çalışmada, YOLOv8 ve YOLOv9 algoritmaları kullanılarak gemi tespiti yapılmış ve bu algoritmaların performansları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, "Ships in Google Earth" adlı 1658 görüntüden oluşan bir veri seti kullanılmıştır. YOLOv9 modeli, özellikle başlangıçta daha hızlı yakınsama ve genel tespit performansında üstünlük sağlamıştır. Her iki model de gemi tespitinde etkili çözümler sunmuştur, ancak YOLOv9'un daha yüksek ortalama hassasiyet (mAP) değerleri elde ettiği görülmüştür (Tekindemir & Şenel, 2024).

Çalışmada kullanılan veri seti, Google Earth'ten alınan 1658 görüntüden oluşmaktadır. Bu görüntüler, farklı hava koşulları ve ışık şiddetlerinde çekilmiş gemileri içermektedir. YOLOv8 ve YOLOv9 modelleri, bu veri seti üzerinde eğitilmiş ve test edilmiştir. Eğitim sürecinde, her iki model de 25 iterasyon boyunca eğitilmiş ve batch size değeri 16 olarak seçilmiştir.

Sonuçlar: YOLOv9, YOLOv8'e kıyasla daha yüksek kesinlik, duyarlılık ve ortalama hassasiyet (mAP) değerleri elde etmiştir. Özellikle başlangıç iterasyonlarında YOLOv9'un daha hızlı yakınsadığı ve daha az iterasyon ile yüksek performans gösterdiği gözlemlenmiştir.

2. Makine Öğrenmesi ve Görüntü İşleme Yöntemleri ile SAR Görüntülerinde Gemi Tespiti

Bu çalışmada, sentetik açıklıklı radar (SAR) görüntülerinde gemi tespiti için iki farklı yöntem geliştirilmiştir. İlk yöntemde, gri seviye eş oluşum matrisi (GLCM) kullanılarak özellik vektörleri çıkarılmış ve bu vektörler destek vektör makineleri (SVM) ile sınıflandırılmıştır. İkinci yöntemde ise, Hessian matrisi kullanılarak görüntülerin türev bilgileri hesaplanmış ve bu bilgiler histogram temelli bir yöntemle sınıflandırılmıştır. Çalışmada, önerilen yöntemlerin LBP (Local Binary Pattern) yöntemine kıyasla daha yüksek doğruluk oranları elde ettiği gösterilmiştir (Özdemir & Hanbay, 2024).

Veri Seti ve Yöntem: Çalışmada, Copernicus Browser üzerinden Sentinel-1 uydusundan alınan SAR görüntüleri kullanılmıştır. Bu görüntüler, dünyanın farklı bölgelerindeki liman, deniz ve okyanuslardan alınmıştır. Görüntüler, 800x800 piksel boyutunda parçalara ayrılmış ve manuel olarak gemi ve deniz olarak etiketlenmiştir. Toplamda 10.000 görüntüden oluşan bir veri seti oluşturulmuştur.

Sonuçlar: GLCM temelli yöntem, %96.1 doğruluk oranı ile Hessian matrisi temelli yöntem (%94.93) kıyasla daha yüksek performans göstermiştir. Ayrıca, önerilen yöntem, LBP yöntemine kıyasla daha yüksek doğruluk, hassasiyet, duyarlılık ve F1 skoru değerleri elde etmiştir.

3. Mask R-CNN ile Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti

Bu çalışmada, optik uydu görüntülerindeki gemileri tespit etmek için Mask R-CNN modeli kullanılmıştır. Çalışmada, 1 metre mekânsal çözünürlüğe sahip 1838 adet uydu görüntüsü kullanılmış ve bu görüntülerdeki gemiler GIS yazılımı ile maskelenerek etiketlenmiştir. Model, test görüntülerindeki 604 gemiden 558'ini doğru şekilde tespit etmiş ve 58 yanlış alarm üretmiştir. Model, özellikle birbirine yakın konumlanmış gemilerin tespitinde zorluklar yaşamıştır (Öçer & Avdan, 2024).

Çalışmada kullanılan veri seti, Google Earth tarafından sağlanan 1 metre mekânsal çözünürlüklü RGB uydu görüntülerinden oluşmaktadır. Toplam 1838 görüntü, 768x768 piksel boyutunda parçalara ayrılmış ve 3279 gemi manuel olarak etiketlenmiştir. Model, ResNet-101 omurga ağı kullanılarak eğitilmiştir.

Sonuçlar: Model, test görüntülerindeki 604 gemiden 558'ini doğru şekilde tespit etmiş ve 58 yanlış alarm üretmiştir. Modelin geri getirme (recall) değeri 0.9238, kesinlik (precision) değeri 0.9058 ve F1 skoru 0.9148 olmuştur. Model, özellikle birbirine yakın konumlanmış gemilerin tespitinde zorluklar yaşamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Yapılan literatür taraması, gemi tespiti alanında kullanılan farklı yöntemlerin performanslarını karşılaştırmıştır. YOLOv9, YOLOv8'e kıyasla daha yüksek tespit doğruluğu ve daha hızlı yakınsama süresi sunmuştur. SAR görüntülerinde yapılan çalışmada, GLCM ve Hessian matrisi temelli yöntemler, LBP yöntemine kıyasla daha yüksek doğruluk oranları elde etmiştir. Mask R-CNN modeli ise optik uydu görüntülerinde başarılı sonuçlar vermiş, ancak birbirine yakın konumlanmış gemilerin tespitinde zorluklar yaşamıştır.

Gelecekteki çalışmalarda, bu yöntemlerin farklı veri setleri üzerinde test edilmesi ve birbirleriyle entegre edilerek daha güçlü modellerin geliştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, özellikle birbirine yakın konumlanmış gemilerin tespitinde daha etkili yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

References

- Tekindemir, B., & Şenel, F. A. (2024). Gemi Tespiti Uygulamasında YOLOv8 ve YOLOv9 Algoritmalarının Performans Değerlendirmesi. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 8(2), 192-199.
- Özdemir, T. B., & Hanbay, K. (2024). Makine Öğrenmesi ve Görüntü İşleme Yöntemleri ile SAR Görüntülerinde Gemi Tespiti. *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Öçer, N. E., & Avdan, U. (2024). Mask R-CNN ile Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 7(1), 40-50.