**Yazılım Mühendisliğinden Gelişmeler 4 Ödev 2**

Denizcilik ve güvenlik alanlarında gemi tespiti, büyük önem taşıyan bir araştırma konusudur. Uzaktan algılama ve yapay zeka tabanlı görüntü işleme yöntemleri, son yıllarda bu alanda büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Bu ödevde, üç farklı akademik makalenin temel içerikleri, kullanılan yöntemler, sonuçları ve aralarındaki karşılaştırmalar detaylı olarak ele alınacaktır.

**İncelenen çalışmalar:**

* Faster R-CNN ile Gemi Tespiti (Sentinel-1 Uydu Verileri Kullanılarak)
* YOLOv8 ve YOLOv9 Algoritmalarının Gemi Tespitindeki Performans Karşılaştırması
* Mask R-CNN ile Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti

**1. Faster R-CNN ile Gemi Tespiti**

**Makale:** Gelişmiş Deniz Gözlemi: SAR Tabanlı Gemi Tespiti için CNN Algoritmalarının Kullanımı

**Yazar:** Halil İbrahim Şenol

**Kaynak:** Türkiye LiDAR Dergisi, 2023, 5(1), 01-07

**Çalışmanın Konusu ve Önemi**

Deniz gözetiminde gemilerin tespiti, deniz güvenliği, gemi trafiği yönetimi ve çevresel izleme açısından kritik bir konudur. Bu çalışmada, Sentinel-1 uydusu tarafından sağlanan SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) görüntüleri kullanılarak gemi tespiti gerçekleştirilmiştir. Derin öğrenme tabanlı Faster R-CNN algoritması ile analiz yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

**Kullanılan Yöntem ve Veri Seti**

**Veri Kaynağı:** Sentinel-1 uydu verileri (Avrupa Uzay Ajansı - ESA tarafından sağlanan SAR görüntüleri)

**Algoritma:** Faster R-CNN (Hızlandırılmış Bölge Tabanlı Konvolüsyonel Sinir Ağı)

**Çalışma Alanı:** Mersin Limanı ve çevresi

**Veri İşleme:** Görüntülerin ön işleme tabi tutulması ve Faster R-CNN algoritmasına giriş olarak sağlanması

**Elde Edilen Sonuçlar**

* %86.11 doğruluk oranı ile gemi tespiti gerçekleştirilmiştir.
* Faster R-CNN, özellikle yüksek çözünürlüklü SAR görüntülerinde başarılı bir performans göstermiştir.
* Algoritmanın denizcilik alanında güvenlik, arama kurtarma ve çevresel izleme gibi uygulamalarda etkili bir şekilde kullanılabileceği gösterilmiştir.

**Avantajlar ve Kısıtlamalar**

* Hava koşullarından bağımsız olarak çalışabilir.
* SAR görüntüleri ile gece-gündüz fark etmeksizin gemi tespiti yapabilir.
* Hesaplama maliyeti yüksektir ve büyük veri setleri üzerinde eğitilmesi zaman alır.
* Daha küçük ve birbirine yakın gemilerin tespitinde bazı zorluklar yaşanabilir.

**2. YOLOv8 ve YOLOv9 Algoritmalarının Gemi Tespiti Performans Karşılaştırması**

**Makale:** Gemi Tespiti Uygulamasında YOLOv8 ve YOLOv9 Algoritmalarının Performans Değerlendirmesi

**Yazarlar:** Beyzanur Tekindemir, Fatih Ahmet Şenel

**Kaynak:** Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, 2024, 8(2), 192-199

**Çalışmanın Konusu ve Önemi**

Gemi tespiti, deniz trafiği yönetimi, balıkçılık izleme, yasadışı göçmen takibi ve askeri operasyonlar gibi geniş bir uygulama alanına sahiptir. Son yıllarda derin öğrenme tabanlı nesne tespit algoritmaları büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Bu çalışmada YOLOv8 ve YOLOv9 algoritmalarının gemi tespitindeki başarıları karşılaştırılmıştır.

**Kullanılan Yöntem ve Veri Seti**

**Veri Seti:** Ships in Google Earth veri seti (Toplam 1658 görüntü)

**Model Eğitim Süreci:** YOLOv8 ve YOLOv9 modelleri 25 iterasyon boyunca eğitildi.

**Değerlendirme Metrikleri:** Kesinlik, duyarlılık, ortalama hassasiyet (mAP), eğitim ve doğrulama kayıpları analiz edilmiştir.

**Elde Edilen Sonuçlar**

* YOLOv9 modeli, YOLOv8'e göre daha hızlı öğrenme göstermiştir.
* YOLOv9'un erken iterasyonlarda daha yüksek doğruluk sağladığı görülmüştür.
* YOLOv8 modeli, eğitim süreci boyunca daha stabil bir kayıp eğrisi sergilemiştir.
* mAP (Mean Average Precision) metriği açısından YOLOv9 daha iyi bir performans sunmuştur.

**Avantajlar ve Kısıtlamalar**

* YOLO modelleri, Faster R-CNN’e kıyasla daha hızlı çalışmaktadır.
* YOLOv9, daha iyi doğruluk ve daha hızlı yakınsama süreci sunmaktadır.
* YOLO algoritmaları bazen küçük nesneleri tespit etmekte zorlanabilir.
* Eğitim sürecinde daha fazla veri gerektirebilir.

**3. Mask R-CNN ile Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti**

**Makale:** Mask R-CNN ile Uydu Görüntülerinde Gemi Tespiti

**Yazarlar:** Nuri Erkin Öçer, Uğur Avdan

**Kaynak:** GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 2024, 7(1), 40-50

**Çalışmanın Konusu ve Önemi**

Son yıllarda derin öğrenme algoritmalarının gelişimiyle birlikte, uydu görüntülerinde gemi tespiti önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmada, Mask R-CNN algoritması kullanılarak gemi tespiti gerçekleştirilmiştir.

**Kullanılan Yöntem ve Veri Seti**

**Veri Seti:** 1838 uydu görüntüsü (Google Earth)

**Model:** Mask R-CNN (Bölge Tabanlı Konvolüsyonel Sinir Ağı)

**Değerlendirme Metodu:** Modelin başarımı, gemilerin başarılı bir şekilde algılanma oranı ve hata analizleri ile ölçülmüştür.

**Elde Edilen Sonuçlar**

* Model, birbirine yakın gemilerin tespitinde bazı hatalar yapmıştır.
* Genel olarak, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
* Mask R-CNN, nesnelerin sınırlarını daha hassas bir şekilde belirleyebilmiştir.

**Avantajlar ve Kısıtlamalar**

* Gemi sınırlarını belirlemede en hassas yöntemdir.
* Kompleks sahnelerde bile başarılıdır.
* Hesaplama maliyeti çok yüksektir.
* Birbirine yakın gemileri ayırt etmekte zorlanabilir.

**Genel Karşılaştırma ve Sonuçlar**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Algoritma | Doğruluk | Hız | Küçük Nesnelerde Performans | Eğitim Maliyeti |
| Faster R-CNN | %86.11 | Orta | Orta | Yüksek |
| YOLOv8 | Yüksek | Çok Hızlı | Orta | Orta |
| YOLOv9 | En Yüksek | Çok Hızlı | Yüksek | Orta |
| Mask R-CNN | Yüksek | Düşük | Çok Yüksek | Çok Yüksek |

Sonuç olarak, YOLOv9 en hızlı ve en başarılı model olarak öne çıkarken, Mask R-CNN en hassas nesne tespiti sağlayan model olmuştur.