**Yazılım Mühendisliğinde Gelişmeler 4 - İkinci Ödevi**

**Giriş**

Görüntü işleme ve derin öğrenme teknolojilerinin hızla gelişmesi, nesne tespiti alanında büyük ilerlemeler sağlamıştır. YOLO algoritmaları, nesneleri gerçek zamanlı olarak tespit edebilme yeteneği sayesinde en popüler çözümlerden biri haline gelmiştir. Bu literatür özetinde, YOLO’nun farklı sektörlerdeki kullanım alanları incelenmiş ve yapılan çalışmalar derlenmiştir.

**YOLO’nun Kullanım Alanları ve Araştırmalar**

**1. Trafik İşaretlerinin Algılanması**

Otonom araçların gelişimiyle birlikte, trafik işaretlerinin doğru ve hızlı bir şekilde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Yapılan bir araştırmada, Türkiye’ye özgü geniş bir veri seti kullanılarak YOLOv5, YOLOv6, YOLOv7 ve YOLOv8 modelleri karşılaştırılmıştır. En yüksek başarı oranı (%99.60 doğruluk) YOLOv8 ile elde edilmiştir.[1]

**2. Gürültülü Ortamlarda Nesne Algılama**

Nesne tespit sistemlerinin performansı, ortam koşullarından büyük ölçüde etkilenmektedir. YOLOv5 algoritmasının farklı seviyelerde Gauss gürültüsü eklenmiş veri setleri üzerinde test edilmesi, gürültü oranı arttıkça doğruluğun düştüğünü göstermiştir. Bu durum, nesne tespit algoritmalarının düşük kaliteli görüntülerde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. [2]

**3. Kamu Alanlarında Maske Kullanımı Denetimi**

COVID-19 pandemisi sürecinde maske kullanımının denetlenmesi için YOLOv7 tabanlı bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, kamuya açık alanlarda maskesiz bireyleri tespit ederek anında uyarılar göndermektedir. YOLO algoritmalarının sağlık ve güvenlik alanındaki kullanımı açısından önemli bir örnek oluşturmaktadır [3].

**4. Güneş Enerjisi Santrallerinde Arıza Tespiti**

Güneş panellerinde hotspot (sıcak nokta) kusurlarının erken tespiti, verimliliğin korunması açısından kritik öneme sahiptir. YOLOv8 algoritmasının, gerçek güneş paneli görüntüleri üzerinde yapılan testlerde %88.7 özgüllük, %80.5 duyarlılık ve %83.8 mAP ile diğer modellere kıyasla daha başarılı olduğu görülmüştür[4].

**5. Gerçek Zamanlı Nesne Takibi**

Görüntü tabanlı nesne takibi, özellikle güvenlik ve otomasyon alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. YOLO-NAS ve YOLO11 modelleri, BoT-SORT ve ByteTrack algoritmaları ile birlikte test edilmiş ve YOLO11’in BoT-SORT ile daha yüksek doğruluk, ByteTrack ile daha hızlı performans sergilediği görülmüştür[5].

**6. Kamu Güvenliği: Silah ve Bıçak Tespiti**

Güvenlik kameralarında, toplumsal olaylara hızlı müdahale edebilmek için otomatik silah ve bıçak tespit sistemleri geliştirilmiştir. YOLOv4, YOLOv5, YOLOR ve YOLOX algoritmaları karşılaştırılmış ve en iyi performans YOLOR modeliyle (%97.6 mAP@0.5) elde edilmiştir [6].

**7. Farklı Hava Koşullarında Nesne Tespiti**

Kötü hava koşulları, nesne tespit sistemlerinin doğruluğunu önemli ölçüde etkileyebilir. YOLOv3, YOLOv4 ve Faster R-CNN algoritmalarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, en yüksek doğruluk YOLOv4 ile (%72 mAP ve %63 geri çağırma oranı) elde edilmiştir. YOLOv4’ün düşük ışık ve sisli hava koşullarında rakiplerine göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir [7].

**8. Tarımda Nesne Tespiti: Çilek Hasadı**

Tarım sektöründe otomasyon ihtiyacı giderek artmaktadır. Çileklerin farklı olgunlaşma evrelerinin tespit edilmesi için YOLOv7 tabanlı bir sistem geliştirilmiştir. Çalışmada, çileklerin altı farklı olgunlaşma aşaması sınıflandırılmış ve en başarılı sonuç %80.4 mAP@0.5 ile kırmızı aşamasında elde edilmiştir[8].

**9. Web Kameraları ile Nesne Mesafe Ölçümü**

Görüntü işleme teknikleri kullanılarak nesneler arasındaki mesafenin tespit edilmesi birçok alanda uygulanmaktadır. YOLOv8 modeliyle yapılan testlerde, sabit nesnelerin mesafelerinin web kamerası ile doğru bir şekilde ölçülebildiği ve düşük maliyetli çözümler sunabileceği gösterilmiştir [9].

**10. Otomotiv Sektöründe Çatlak Tespiti**

Otomotiv endüstrisinde, süspansiyon parçalarının çatlak tespiti için YOLO algoritmaları kullanılmıştır. Çalışma kapsamında dört farklı YOLO versiyonu test edilmiş ve en yüksek doğruluk oranı YOLOv4 modeli ile elde edilmiştir. Bu çalışma, derin öğrenme tabanlı tespit sistemlerinin endüstrideki potansiyel kullanım alanlarını göstermektedir[10].

**Sonuç ve Değerlendirme**

Yapılan araştırmalar, YOLO algoritmalarının birçok farklı sektörde etkin bir şekilde kullanılabildiğini ortaya koymaktadır. YOLOv8 modeli, çoğu çalışmada en yüksek doğruluk oranlarına ulaşarak diğer versiyonlara göre üstün bir performans sergilemiştir. Ancak, gürültülü ve düşük ışıklı ortamlarda performans düşüşleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle, melez modeller geliştirilerek YOLO’nun daha dayanıklı hale getirilmesi önerilmektedir.

**Kaynakça**

[1] A. Karakan, “REAL-TIME DETECTION OF TRAFFIC SIGNS WITH YOLO ALGORITHMS,” *Konya Journal of Engineering Sciences*, vol. 13, no. 1, pp. 220–237, Mar. 2025, doi: 10.36306/KONJES.1531208.

[2] H. Bakır and R. Bakır, “EVALUATING THE ROBUSTNESS OF YOLO OBJECT DETECTION ALGORITHM IN TERMS OF DETECTING OBJECTS IN NOISY ENVIRONMENT,” *Journal of Scientific Reports-A*, no. 054, pp. 1–25, Sep. 2023, doi: 10.59313/JSR-A.1257361.

[3] Y. Eği, “YOLO V7 and Computer Vision-Based Mask-Wearing Warning System for Congested Public Areas,” *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, vol. 13, no. 1, pp. 22–32, Mar. 2023, doi: 10.21597/JIST.1243233.

[4] S. Yanilmaz *et al.*, “Güneş Enerjisi Santrallerinde YOLO Algoritmaları ile Hotspot Kusurlarının Tespiti,” *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, vol. 36, no. 1, pp. 121–132, Mar. 2024, doi: 10.35234/FUMBD.1318060.

[5] C. Parlak, “A Comparative Assessment on the Novel Long-Term Real-Time Single Object Tracking Techniques Using Yolo-Nas and YOLO11,” *Black Sea Journal of Engineering and Science*, vol. 8, no. 2, pp. 17–18, Jan. 2025, doi: 10.34248/BSENGINEERING.1596008.

[6] A. Makalesi, M. Tevfik Ağdaş, and S. Gülseçen, “Güvenlik Kameralarında Otomatik Silah ve Bıçak Tespit Sistemi: Karşılaştırmalı YOLO Modelleri,” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 41, pp. 16–22, Nov. 2022, doi: 10.31590/EJOSAT.1163675.

[7] A. Makalesi, A. Mawlood, A. Ghani Abdulghani, G. Gokce, and M. Dalveren, “Moving Object Detection in Video with Algorithms YOLO and Faster R-CNN in Different Conditions,” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, no. 33, pp. 40–54, Jan. 2022, doi: 10.31590/EJOSAT.1013049.

[8] M. Nergiz, “Enhancing Strawberry Harvesting Efficiency through Yolo-v7 Object Detection Assessment,” *Turkish Journal of Science and Technology*, vol. 18, no. 2, pp. 519–533, Sep. 2023, doi: 10.55525/TJST.1342555.

[9] V. Karaca and E. Yaşar, “Performing Distance Measurements Of Fixed Objects Detected With Yolo Using Web Camera,” *International Scientific and Vocational Studies Journal*, vol. 8, no. 1, pp. 87–93, Jun. 2024, doi: 10.47897/BILMES.1502873.

[10] A. Makalesi, M. Abdullah Özel, S. Sefa Baysal, and M. Şahin, “Derin Öğrenme Algoritması (YOLO) ile Dinamik Test Süresince Süspansiyon Parçalarında Çatlak Tespiti,” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, vol. 26, no. 26, pp. 1–5, Jul. 2021, doi: 10.31590/EJOSAT.952798.