TÜRKİYE ARAÇ PLAKA TANIMA SİSTEMİ

**Plaka Tespiti Aşaması**

**Amaç:**

Bu bölümdeki temel amaç, araç görüntüleri içerisindeki plakaların tamamını tespit edebilen bir nesne algılama modeli geliştirmektir. Model, farklı ışık, açı ve kalite koşullarında çekilmiş araç fotoğraflarında plaka yerlerini doğru şekilde tespit etmeyi hedeflemektedir.

**Yöntem:**

1. **Veri Seti Hazırlığı:**
   * Roboflow üzerinden plaka etiketli bir YOLOv8 veri seti indirildi.

Kullandığım veri seti:

<https://universe.roboflow.com/guler-kandeger/plate-detection-vh2rk/dataset/2>

"Plate Detection" adlı veri seti, araç plakalarının tespiti için hazırlanmış bir nesne tespit veri setidir. Toplamda 1.946 görüntü içermektedir ve şu şekilde bölünmüştür:​

* **Eğitim Seti:** 1.167 görüntü (%60)​
* **Doğrulama Seti:** 388 görüntü (%20)​
* **Test Seti:** 391 görüntü (%20)​

Görüntüler, 640x640 piksel boyutunda yeniden boyutlandırılmıştır. Veri setine herhangi bir veri artırımı uygulanmamıştır.

Bu veri seti, araç plakalarının tespiti için uygun bir temel sağlar. Ancak, plaka üzerindeki karakterlerin yerlerini tespit etmek ve OCR ile okumak için ek adımlar gereklidir. Plaka tespitinden sonra, her bir plaka bölgesini keserek bu bölgeler üzerinde karakter tespiti ve OCR işlemleri gerçekleştirmeniz gerekecektir.​

* + Eğitim verileri artırmak (overfitting’i önlemek ve genelleme başarısını artırmak) için Albumentations kütüphanesiyle döndürme, parlaklık/kontrast değişimi, bulanıklık, gürültü ve renk bozulmaları gibi augmentasyonlar uygulandı.
  + Augment edilen görüntüler, etiketlerle birlikte ayrı bir klasöre kaydedildi.

1. **Veri Setlerinin Birleştirilmesi:**
   * Orijinal ve augment edilmiş veriler birleştirilerek yeni bir eğitim seti oluşturuldu.
   * Toplam görsel ve etiket dosyaları kontrol edildi; eksik veri bulunmadığı doğrulandı.
2. **Model Eğitimi:**
   * YOLOv8s mimarisi kullanılarak model eğitildi.
   * epochs=50, batch=32, imgsz=640, patience=30 gibi parametrelerle eğitim yapıldı.
   * Eğitimde GPU (Tesla T4) desteği kullanılarak işlem süresi azaltıldı.
   * YOLOV11 kullanmayı denedim ancak pek başarılı sonuçlar elde edemedim.
   * Birçok model ve parametre denedim ve en başarılı olduğum modeli seçtim.
3. **Model Değerlendirmesi:**
   * Eğitim sonrası en iyi model (best.pt) hem validation hem test setlerinde test edildi.
   * Doğruluk (Precision), Geri Çağırma (Recall) ve mAP (Mean Average Precision) gibi metrikler kullanılarak değerlendirildi.

**Sonuç:**

| **Metrik** | **Validation** | **Test** |
| --- | --- | --- |
| Precision | 0.992 | 0.988 |
| Recall | 0.971 | 0.973 |
| mAP@50 | 0.993 | 0.993 |
| mAP@50–95 | 0.899 | 0.899 |
| F1-Score (Test) | — | **0.9819** |

Model, hem doğrulama hem test setlerinde oldukça yüksek doğruluk ve güvenilirlik oranları ile başarılı sonuçlar vermiştir. Özellikle mAP@50 skorunun %99’un üzerinde olması, modelin plaka tespiti konusunda ne kadar hassas ve kararlı çalıştığını göstermektedir.

**Projenin Genel Özeti**

Bu proje kapsamında iki temel hedef gerçekleştirilmiştir:

1. **Plaka Tespiti:**  
   YOLOv8s mimarisi kullanılarak araç görselleri içerisindeki plakaların yerleri başarıyla tespit edilmiştir. Augmentasyon destekli eğitimle modelin performansı artırılmış, test setinde F1-score değeri 0.9819’a ulaşmıştır.
2. **Plaka Karakter Tanıma (Önceki kısım):**  
   YOLOv8m modeli ile plakadaki karakterler (harfler ve rakamlar) ayrı ayrı algılanmış, genel ve özel augmentasyonlar sayesinde modelin OCR'ye hazır hale getirilmesi sağlanmıştır.

Sonuç olarak bu proje, araçlardan plaka tespiti ve karakter ayrıştırma işlemlerini başarıyla gerçekleştiren bir nesne algılama sistemini tamamlamıştır.

Karşılaştığım Sorun:

Sonuçta oluşan karmaşıklık matrisindeki verilerin toplamı kendi veri setimdeki sayı ile örtüşmüyordu.Bu problem ile ilgili araştırma yaptığımda karşılaşılan bir durum olduğunu gördüm.

<https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/11733>