

# AKILLI KÜTÜPHANE OTOMASYON SİSTEMİ

AR-GE  
PROJE PAZARI  
ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ



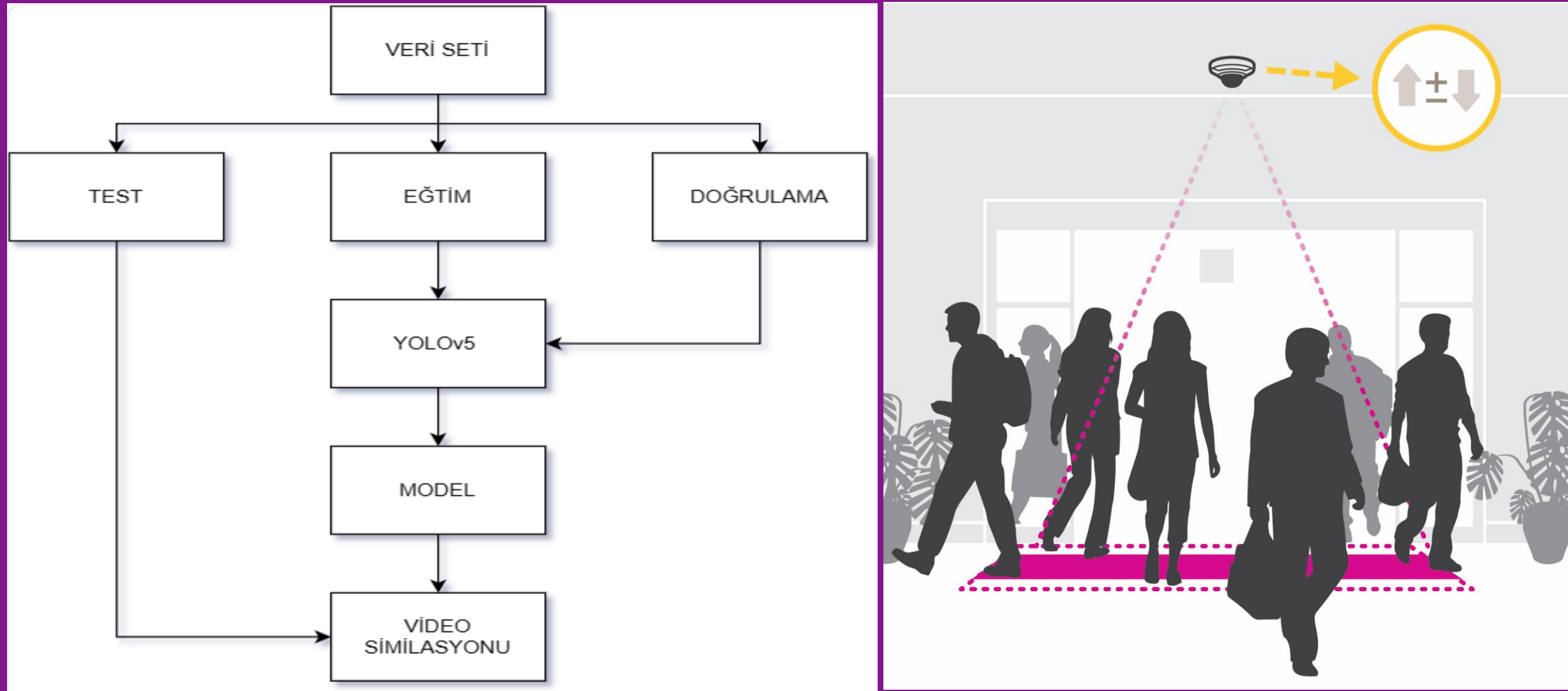
Tematik Alan-Alt Alan  
Mühendislik ve Temel  
Bilimler

Proje Kodu  
79300731

Recep Efe-Kayseri Üniversitesi  
Tarık Talha Kılıf-Kayseri Üniversitesi  
Ahmet Büyükbozkoyun-Kayseri Üniversitesi  
Muhammed Emin Gügenir-Kayseri Üniversitesi  
Doç. Dr. Ali Durmuş (Danışman) -Kayseri Üniversitesi

## Özet

Bu projede amacımız kütüphane içerisinde ders çalışan öğrencilerin zaman ve mekân verimliliğini arttırmaktır. Kütüphanede ki gereksiz yer işgallerini önlemek. Kütüphanenin kullanımının ve amacının verimini artırmak. Bilgiye daha kolay erişebilirlik sağlamak. Kütüphanenin sürekliliğini ve sirkülasyonunu sağlamaktır. Bilgiye ulaşımın kolaylaşmasıyla toplumsal bilginin artarak ülkenin gelişme düzeyinin artması hedeflenmektedir. Akıllı kütüphane sistemleri, kütüphanelerin işleyişini ve kullanıcı deneyimini geliştirmek için çeşitli teknolojileri kullanan kapsamlı çözümlerdir. Bu sistemler, kütüphanelerin kitap ve diğer materyalleri organize etmesine, yönetmesine ve kullanıcıların bunlara erişmesini kolaylaştırmasına yardımcı olur. Mevcut literatürde ana problem öğrencilerin kütüphanede istediği zaman da yer bulamamalarıdır. Öğrenciler kütüphaneye gitmeden kütüphanenin boşluk oranını bildiği takdirde zaman kayıpları en aza inecektir. Projemizde kullanmayı planladığımız yöntemin ana süreci, yapay sinir ağları kullanılarak yapılan nesne tanıma algoritmaları ve görüntü işleme ile masaların boş veya dolu olduğunun tespitine dayanır Görüntü işleme ve yapay sinir ağları kullanmanın en büyük avantajı, nesne tanıma için güçlü yöntemler ve araçlar sunmasıdır. Projemizde YOLOv5 derin öğrenme modeli tercih edilecektir. YOLOv5 hızlı ve doğru, kullanımı kolay olması ve önceden eğitilmiş modellerin mevcut olması yönüyle avantajlıdır. Tüm bu nesne tanıma proseslerinden elde edilen eğitim verilerini Nvidia Jetson Nano geliştirme kartına göndermek ve çıkarım performansını en üst düzeye çıkarmak için TensorRT ve DeepStream SDK kurulmalıdır. Nvidia Jetson Nano'nun GPU ve CUDA çekirdekleri kullanılarak hızlandırılan algoritmalarda tanınan insan, masa üzerinde bulunan defter ve kıyafetlerin sayısına göre kütüphanenin boşluk oranı, sunucu olarak tanımlanan bilgisayara ve tasarlanan mobil uygulamaya gönderilecektir.



## Projenin Amacı, Kapsamı ve Hedefleri

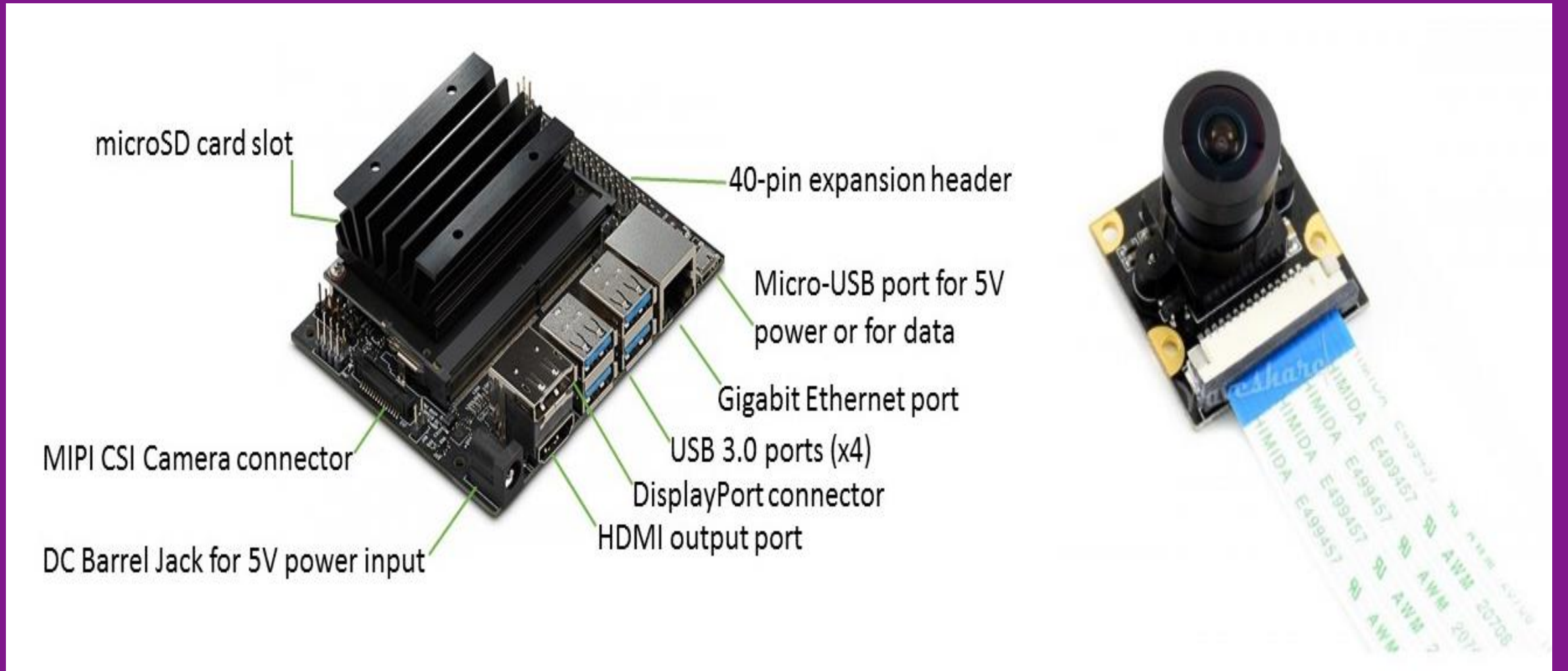
Bu projede amacımız kütüphane içerisinde ders çalışan öğrencilerin zaman ve mekân verimliliğini arttırmaktır. Kütüphanede ki gereksiz yer işgallerini önlemek. Kütüphanenin kullanımının ve amacının verimini artırmak. Bilgiye daha kolay erişebilirlik sağlamak. Kütüphanenin sürekliliğini ve sirkülasyonunu sağlamak. Bilgiye ulaşımın kolaylaşmasıyla toplumsal bilginin artarak ülkenin gelişme düzeyinin artması hedeflenmektedir. Ayrıca ar-ge ofislerindeki gelişime katkı sağlamak da amaçlanmaktadır.

## Projenin Özgün Değeri ve Yaygın Etkisi

Akıllı kütüphane sistemleri, kütüphanelerin işleyişini ve kullanıcı deneyimini geliştirmek için çeşitli teknolojileri kullanan kapsamlı çözümlerdir. Bu sistemler, kütüphanelerin kitap ve diğer materyalleri organize etmesine, yönetmesine ve kullanıcıların bunlara erişmesini kolaylaştırmasına yardımcı olur. Mevcut literatürde ana problem öğrencilerin kütüphanede istediği zaman da yer bulamamalarıdır. Öğrenciler kütüphaneye gitmeden kütüphanenin boşluk oranını bildiği takdirde zaman kayıpları en aza inecektir. Projemiz mevcut literatürde yer alan bu problemi otomasyon sistemine eklenmiş kütüphane doluluk oranını kütüphane kullanıcılarına sunarak çözüm önerisinde bulunacaktır. Proje önerimiz kütüphanede mevcut olan bütün bilim ve teknoloji alanlarına dolaylı veya doğrudan katkıda bulunacaktır çünkü kütüphaneler birçok bilimsel makalelerden çocuk gelişim kitaplarına kadar birçok alanı kapsamaktadır.

## Projenin Materyali ve Yöntemi

Projemizde kullanmayı planladığımız **yöntemin** ana süreci, yapay sinir ağları kullanılarak yapılan nesne tanıma algoritmaları ve görüntü işleme ile masaların boş veya dolu olduğunun tespitine dayanır. Görüntü işleme alanında en yaygın kullanılan yöntemlerden birisi **Convolutional Neural Networks (CNN)**'dir. CNN'ler görüntülerdeki özellikleri belirlemek için özel olarak tasarlanmış katmanlardan oluşur. Bu katmanlar görüntülerdeki özellikleri ayırtmak ve tanımak için bir araya getirilir. Nesne tanıma işlemini hızlı bir şekilde gerçekleştirmek ve algoritmaları gerçeklemek için yazılan kodlar, Python kullanılarak Nvidia Jetson Nano geliştirme kartına implementasyonu sağlanacaktır. Kütüphaneye yerleştirilecek kamerayı, kütüphaneye yerleştirmeden önce kütüphanede bulunan nesnelerin sınıflandırılmasının sağlamak için nesneler yapay sinir ağları yardımıyla veri eğitimi setine gönderilerek tanıtılmalıdır. R-CNN algoritmasında veri eğitim süresi yaklaşık 84 saat, tahmin süresi 47 saniyedir [1]. Projemizde YOLOv5 derin öğrenme modeli tercih edilecektir. YOLOv5, Backbone, Neck ve Head olmak üzere üç ana katmandan oluşan bir yapay sinir ağı mimarisi kullanır [2]. YOLOv5 hızlı ve doğru, kullanımı kolay olması ve önceden eğitilmiş modellerin mevcut olması yönüyle avantajlıdır. Nvidia Jetson Nano MQTT haberleşme modülü ile sunucu ile paylaşılacaktır. MQTT haberleşme akıllı cihazlar, IoT cihazları gibi kaynakları arasında kullanılan hafif bir haberleşme protokolüdür. MQTT haberleşme kullanılarak sunucu ile veri paylaşımı yapabilmek için sunucunun işletim sistemine MQTT broker'ı kurulmalıdır. Hazırlanan eğitim verileri, Python'da yazılan veri yayıncı betiği ile MQTT brokera bağlanır. Verileri alabilmek için ise sunucuda çalışan bir veri alıcı betiği de yazılmalıdır. Eclipse Mosquitto olarak da bilinen Mosquitto dağıtımı, popüler ve yaygın olarak kullanılan açık kaynaklı bir MQTT dağıtımıdır [3]. MQTT protokolünü kullanarak hafif ve verimli mesajlaşma için özel olarak tasarlanmıştır.



## Projenin Uygulama Alanı ve Hedef Grubu

Bu proje daha çok öğrenciler olmak herkesi ilgilendirmektedir. Kütüphaneler, dershaneler, halk eğitim merkezleri, üniversiteler, özel kurumlar (kolejler) tarafından kullanılabilir. Kütüphane içindeki gürültü, rahatsız edici davranışlar veya çalışma alanlarının yetersizliği gibi konular öğrencilerin şikâyet ettiği bir alandır.

## Referanslar ve Bilgilendirmeler

- [1] <https://merveelifsarac.medium.com/cnn-r-cnn-fast-r-cnn-mask-r-cnn-c90a1a4d76fb>
- [2] <https://sh-tsang.medium.com/brief-review-yolov5-for-object-detection-84cc6c6a0e3a>
- [3] <https://mosquitto.org/>
- <https://developer.nvidia.com/embedded/jetson-nano-developer-kit>
- [https://www.researchgate.net/publication/379730404\\_Synthesis\\_Plant\\_Growth\\_Regulatory\\_Activity\\_and\\_Transcriptome\\_Analysis\\_of\\_Novel\\_Opabact\\_in\\_Analogs](https://www.researchgate.net/publication/379730404_Synthesis_Plant_Growth_Regulatory_Activity_and_Transcriptome_Analysis_of_Novel_Opabact_in_Analogs)
- <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/452621>
- <https://forum.opencv.org/>
- <https://docs.ultralytics.com/yolov5/>

