Bu projede döner kanatlı İHA’nın belirtilmiş koordinatlara göre otonom uçuşu Python üzerinden geliştirilmiş DroneKit kütüphanesi kullanılarak yapılacaktır.

Enkazı ve LoRa modülünün bırakılacağı güvenli alanın tespiti için Python-Opencv kütüphanesi ve YOLO derin öğrenme algoritmaları kullanılacaktır. YOLO modeli olarak ise yapılan incelemeler sonucunda YOLOv11 modeli kullanılmaya karar verilmiştir.

YOLOv11; ekran görüntüsü, metin, multimedya yazılımı içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.

YOLOv8;metin, ekran görüntüsü içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.

Eğitilen model, yer istayonunda bulunan bilgisayar üzerinde çalışacak. Eğittiğimiz model, OpenCV kütüphanesi kullanılarak yazılan python scripti ile kameradan gerçek zamanlı görüntü aldıktan sonra bu görüntüleri işleyerek enkaz alanını tespit etmektedir . OpenCV, kameradan gelen görüntüleri işleyerek modelin bu görüntülerdeki nesneleri tanıyıp enkaz ile güvenli bölgeyi belirlemesini sağlayacaktır.

Enkazı tespit edip stabil hale gelen İHA güvenli bölgeyi bulduktan sonra LoRa modülünü taşıyan LoRa kitini güvenli bölgeye bırakmak üzere harekete geçecektir. LoRa kitinin üzerindeki LCD ekranda bulunan arayüz için Arduino IDE kullanılacaktır. LCD ekran ile Deneyap Mini v2 arasında iletişim kurabilmek için "LiquidCrystal\_I2C.h" başlık dosyasından yararlanılacaktır. LCD ekran ve Deneyap Mini v2 arasında I2C protokolü kullanılarak iletişim kurulacaktır. LoRa kitinin üzerindeki LCD ekranda bulunan arayüz aracılığıyla LoRa kitindeki LoRa modülünden gelen veriler, YKM de bulunan bilgisayardaki UI ortamına başka bir LoRa modülüne bağlı olan UART TTL dönüştürücü ile aktarılacaktır.

YKM de bulunan bilgisayardaki arayüz, LoRa kitlerinden LoRa P2P(peer to peer) haberleşmesi üzerinden gelen veriler ile İHA üzerinden gelen anlık hız, irtifa, batarya durumu, kamera görüntüsü gibi bilgileri içerecektir. Anlık kamera görüntüsü almak için, Raspberry Pi 4 ile yer kontrol bilgisayarı arasında bir Wi-Fi ağı oluşturulmuştur. Bu ağ üzerinden UDP protokolü kullanılarak, Raspberry Pi'ye bağlı olan kameradan anlık görüntüler alınacaktır. İHA'ya ait hız gibi telemetri bilgileri ise, yer kontrol istasyonundaki çanak anten aracılığıyla Mavlink protokolü üzerinden aktarılacaktır.

YKM de bulunan bilgisayardaki arayüzde LoRa kitinden alınan veriler dışında İHA'yı uzaktan arm/disarm, otonom/manuel modlarını aktif eden butonlar bulunacaktır. Bu butonlara basıldığında oluşturduğumuz UI arka planda DroneKit kütüphanesi aracılığıyla Ardupilot’a gerekli komutları Mavlink protokolü üzerinden iletecektir.

Arayüzümüzün Tasarımı aşağıdaki gibi olacaktır;

metin, ekran görüntüsü, yazılım, web sayfası içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.

Proje ayrıca Gazebo simülasyon ortamında çeşitli hava koşulları ve senaryolar altında detaylı bir test sürecinden geçirilerek gerçek dünya koşullarına daha iyi uyum sağlama yeteneğini artıracaktır. Bu bağlamda, projenin hedeflenen işlevselliği ve güvenilirliği üzerinde daha fazla odaklanılacaktır.

İHA’nın uçuş algoritması aşağıdaki görselde verilmiştir:

