

GPS Bağımsız Otonom Navigasyon için Yenilikçi Dron Konumlama Sistemi

Problemin Tanımı:

Günümüzde insansız hava araçları (İHA/Drone), operasyonlarını büyük oranda GPS verilerine bağımlı şekilde sürdürmektedir. Savunma sanayiinde kullanılan İHA'lar açısından GPS sinyallerinin karıştırılması (jamming) veya yanıltılması (spoofing), platformun görev başarısı ve uçuş güvenliğini doğrudan tehdit edebilecek ciddi bir güvenlik açığı oluşturabilecektir. Böyle bir durumda İHA'ların konumu ve irtifası doğru şekilde tespit edilemeyecek, dolayısıyla operasyonel riskler artacak ve mevcut sistemlerin güvenilirliği azalacaktır.

Geliştirilecek Yenilikçi Çözüm ve Yöntem:

Proje kapsamında; dronun 100 metre irtifadan elde ettiği görüntüler, barometre ve IMU sensörlerinden alınan hareket/irtifa verileri ile TF03 LIDAR'dan toplanan arazi yüksekliği ölçümleri, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tabanlı görüntü işleme teknikleri ile bütünleşik şekilde analiz edilecektir. GPS'in devre dışı kalması veya sabotajı halinde, son konum ve görev rotası verileri kullanılarak olası konum bölgeleri hızlıca daraltılacaktır; bu sayede navigasyonda tahmin doğruluğu artırılacaktır ve arama alanı minimize edilecektir. Aynı zamanda, sistemi daha esnek ve güçlü kılmak amacıyla genel çevre taraması yapabilen otonom bir keşif algoritması da proje geliştirme sürecine entegre edilecektir. Dolayısı ile geliştirilecek yenilikçi çözüm ve yöntem adımları şöyle olacaktır:

- Görüntü işleme teknikleriyle dronun yaklaşık konumu harita üzerinde tespit edilecektir.
- LIDAR ile çevredeki topoğrafya ve yapı yükseklikleri detaylı şekilde ölçülecektir.
- Barometre ve IMU ile dronun gerçek zamanlı irtifası ve yönelimi izlenecektir.
- Böylece dron, GPS'in mevcut olmadığı ortamlarda dahi güvenli ve doğru bir şekilde uçuşunu sürdürebilecektir.

Projenin Yenilikçi ve Stratejik Yönleri:

- GPS'ye tam bağımlılığı ortadan kaldıran dirençli ve yenilikçi bir navigasyon altyapısı kurulacaktır.
- Görüntü, LIDAR ve çeşitli sensör verilerinin, makine öğrenmesine dayalı olarak bütünleşik ve akıllı biçimde analiz edilmesiyle hassas ve güvenilir konum tahminleri sağlanacaktır.
- Projede, açık kaynak yazılımlar ve makul bütçeli donanımlar kullanılarak hem maliyet etkinliği hem de ölçeklenebilirlik hedeflenecektir.

Stratejik ve Toplumsal Katkı:

- Savunma ve kritik görevlerde RF karıştırma ve GPS kesintisi olduğunda görev devamlılığının ve operasyonel güvenliğin sağlanması mümkün kılınacaktır.
- Sivil uygulamalarda; orman, maden, afet yerleri gibi GPS erişiminin sınırlı olduğu ortamlarda emniyetli ve etkin dron uçuşu desteği sunulacaktır.
- Sistem orta bütçeli projelere kolayca uyarlanabilecek; hızlı prototipleme ve saha testleri sayesinde inovasyonun yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- Hem savunma hem sivil teknoloji ekosistemine sürdürülebilir, yenilikçi ve toplumsal katkı sağlayan bir navigasyon alternatifi kazandırılacaktır.

Takım Üyeleri:

TED Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Bitirme Projesi Öğrencileri

Aysel Arpacı

Metehan Can

Mert Temür

Umut Uygur

Türkey Selim Delikanlı

Danışman Hocamız:

TED Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanı

Prof. Dr. Gökçe Nur Yılmaz