İnsansız Hava Araçları İçin Düşük Bütçeli INS/GNSS Sistemi Entegrasyonunda Genişletilmiş Kalman Filtresi ve Kokusuz Kalman Filtresi Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Ahmet İlvan[1]*, Bülent Bostancı[2]

[1]*Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı, Adana*
[2]*Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, Kayseri*

Özet

İnsansız Hava Aracı (İHA) alanında, son yıllarda ki teknolojik gelişmelere paralel olarak, kullanım kolaylığı, zaman tasarrufu, düşük maliyetli çözümler sunması ve gerekli şartlar sağlandığında yeterli hassasiyette ürünler sunması gibi birçok alanda gelişmeler meydana gelmiştir. Bu gelişmelerden dolayı da çok fazla disiplinler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Harita mühendisliği de bu disiplinler arasında ciddi bir pay sahibi olmuştur. Buna bağlı olarak son zamanlarda İHA ile üretilen harita ürünlerinin doğruluklarını irdeleyen çok sayıda akademik çalışmalar yapılmaktadır.
İHA ile harita üretiminde, Doğrudan Coğrafi Konumlandırma yöntemi gibi kamera dış yöneltme elemanlarının (X_0,Y_0,Z_0 ω,φ,K) değerlerine doğrudan ihtiyaç duyan bir yöntem ile üretilen harita ürünlerinin doğruluğunu önemli ölçüde etkileyen ve resim çekme anındaki koordinatlarını ve dönüklük açı değerlerinin ölçümlerini veren INS/GNSS bütünleşme sisteminin verilerinin füzyonunu ve optimizasyonunu gerçekleştiren tekniklerden yaygın olarak Genişletilmiş Kalman Filtresi (Extended Kalman Filter EKF) ve Kokusuz Kalman Filtresi (Unscented Kalman Filter UKF) yöntemleri kullanılmaktadır. Bu konuda her ne kadar Real Time Kinematic (RTK) ve Post Processing Kinematic (PPK) gibi yöntemler konum hassasiyeti problemini büyük ölçüde çözmüş olsa da dönüklük verilerinin hassasiyeti konusunda araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada düşük bütçeli INS/GNSS sistemi bütünleşmesinin optimizasyonunda kullanılan EKF ve UKF yöntemlerinin kıyaslaması ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada kullanılan GNSS ve INS veri setleri, MATLAB yazılımı ortamında benzetim tabanlı olarak üretilmiş ve hesaplamalar da aynı yazılım içerisinde yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, her ne kadar UKF yönteminin hesap yükü fazla olsa da EKF yöntemine göre biraz daha iyi performans sergilediği gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: İnsansız Hava Aracı, INS-GNSS bütünleşmesi, Genişletilmiş Kalman Filtresi, Kokusuz Kalman Filtresi

* Sorumlu Yazar: Tel: (0322)4550000-1911
E-posta: ailvan@atu.edu.tr (İlvan A), bbostanci@erciyes.edu.tr (Bostancı B)