

İNSANSIZ HAVA ARACI (İHA) TRAFİK YÖNETİMİNDE UZAKTAN TANIMLAMA SİSTEMLERİ: REMOTE ID'NİN ROLÜ VE GELECEĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Tamer Savaş

Eskişehir Teknik Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Pilotaj Bölümü
tamersavas@eskisehir.edu.tr

Günümüzde insansız hava araçları (İHA) giderek yaygınlaşmakta ve hava sahasının daha verimli kullanılmasını sağlayacak çözümlere olan ihtiyaç artmaktadır. Uzaktan Tanımlama veya Uzaktan kimliklendirme olarak bilinen Remote ID, İHA uçuş operasyonlarının güvenliğini, emniyetini ve verimliliğini sağlamak için geliştirilmiş kritik bir teknolojidir. Remote ID teknolojisi, belirli sınıf ve ağırlıktaki İHA'ların kimliğini, konumunu, uçuş bilgilerini ve gerekirse daha fazla bilgileri gerçek zamanlı olarak halkın veya yetkili mercilerin erişimine olanak sağlayarak hava sahası yönetimini daha etkin hale getirir.

Bu yazımızda, Remote ID teknolojisinin işleyiş mekanizmasını, İHA trafik yönetimindeki kritik rolünü, mevcut yasal düzenlemeleri ve gelecekteki gelişim potansiyelini ele alarak, bu teknolojinin havacılık ekosistemine entegrasyonunu kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlıyoruz. Böylece, Remote ID'nin hava sahası yönetimine sağladığı katkıları ve ilerleyen süreçte nasıl şekillenebileceğini detaylı bir perspektifle ortaya koymayı hedefliyoruz.

Uzaktan Tanımlama Sistemleri (Remote ID) ve Temel Kavramlar

Temelde, uzaktan tanımlama sistemleri İHA'lar için dijital bir plaka gibidir. Remote ID'nin nihai hedefi, halkın ve otoritelerin (kolluk kuvvetleri, yerel havacılık otoriteleri, mülki idareler vb.) hava sahasını izlemesi ve yasadışı faaliyetleri cezalandırabilmesi için gerçek zamanlı tanımlama ve konum bilgisi sağlamaktır. Bu teknoloji güvenlik ve gizlilik endişelerini de ortadan kaldıracığı için halk açısından önemlidir. Remote ID, İHA uçuş operasyonlarının izlenebilirliğini sağlayarak yetkisiz ve tehlikeli uçuşları tespit etmeye yardımcı olan bir sistemdir. Bu sistemin temel bileşenleri şunlardır:

- **Doğrudan Uzaktan Kimlik Tanımlama (Direct Remote ID):** İHA'ların, Bluetooth veya Wi-Fi gibi kablosuz teknolojilerle yakın çevredeki alıcılarda kimlik ve uçuş bilgilerini paylaşmasını sağlar.

- **Ağ Tabanlı Uzaktan Kimlik Tanımlama (Network Remote ID):** İHA bilgilerinin internet veya mobil veri bağlantısı üzerinden merkezi bir veri tabanına aktarılmasına dayanır.

Bu sistemler, İHA uçuş operasyonlarının yasalara uygun bir şekilde yürütülmesini sağlarken, hava sahasındaki diğer hava araçları ve otoriteler için önemli bilgiler sunar.

Doğrudan Uzaktan Kimlik Tanımlama işlevi, genel halka ve yetkililere, yakındaki bir İHA'nın operatörünün kayıt numarasını, bir akıllı telefon gibi yaygın bir mobil cihaz kullanarak "okuma" imkânı tanır. İHA operatörlerinin doğrudan ve kolay bir şekilde tanımlanmasını sağlamak:

- Pilotun hesap verebilirliğini artırır,
- Kural ihlallerinin tespitini ve yetkililerin müdahalesini kolaylaştırır,
- Güvenlik güçlerinin potansiyel tehditleri analiz etmesine destek olur,
- Tüketici İHA'ların kötüye kullanımını zorlaştırır,
- Vatandaşların mahremiyet haklarını korumalarına yardımcı olur.

Doğrudan Uzaktan Kimlik Tanımlama işlevi, Ağ tabanlı yöntemine kıyasla daha orantılı bir çözümdür. Çünkü operatörün kayıt numarasına erişim yalnızca İHA'nın yakın çevresindeki kişilerle sınırlıdır ve internet üzerinden herkese açık hale getirilmez.

Ağ Tabanlı Uzaktan Kimlik Tanımlama işlevi, yakın çevredeki bir gözlemcinin, İHA'nın fiziksel erişimi olmadan kimlik bilgilerini almasına olanak tanır. Bu işlem, standart mobil cihazlar ve yaygın uygulama mağazalarından indirilebilen özel yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilir.

İHA Trafik Yönetimi ve Remote ID'nin Rolü

İHA Trafik Yönetimi, İHA'ların mevcut hava sahasına entegrasyonunu sağlamak için geliştirilen bir sistem-

dir. Remote ID, bu sisteme entegre edilerek aşağıdaki konularda kritik roller üstlenmektedir:

- **Hava Sahası Entegrasyonu:** Remote ID, İHA'ların diğer hava araçlarıyla çakışmadan güvenli bir şekilde faaliyet göstermesine olanak tanır.
- **Hukuki ve Düzenleyici Uyumluluk:** Yetkililerin yasa dışı veya yetkisiz İHA operasyonlarını tespit etmesine yardımcı olur ve uçuş güvenliğini artırır.
- **Güvenlik ve Acil Durum Müdahalesi:** Yetkililer, hava sahasında bulunan İHA'ları hızlıca tanımlayarak güvenlik tehditlerine karşı önlem alabilir. Özellikle şehir hava sahasında artan İHA trafiği düşünüldüğünde, Remote ID'nin hava sahası yönetiminde merkezi bir bileşen olduğu açıkça görülmektedir.

Mevcut Düzenlemeler ve Uygulamalar

Dünya genelinde birçok havacılık otoritesi, Remote ID sistemleri üzerine çalışmakta hatta bazı ülkeler bu sistemi zorunlu hale getirmiştir. Öne çıkan düzenlemeler şunlardır:

- **ABD Federal Havacılık İdaresi (FAA):** ABD'de 2021 yılında getirilen düzenlemeler, tüm ticari ve hobi amaçlı İHA uçuşlarının Remote ID ile donatılmasını zorunlu kılmıştır.
- **Avrupa Havacılık Emniyet Ajansı (EASA):** Avrupa'da, belirli ağırlık ve kategoriye sahip İHA'ların Remote ID sistemine sahip olması gerekmektedir.
- **Rusya:** Rus İHA trafik yönetimi konsepti, Aeronet Ulusal Teknoloji İnisiyatifi tarafından geliştirilmektedir. Ancak, İHA uzaktan tanımlama için standartlar ve teknoloji henüz tamamlanmamıştır.
- **Çin:** Belirli ağırlık ve kategoriye sahip İHA'lar, uçuş sırasında mevcut konumlarını ve durumlarını ağ tabanlı uzaktan kimlik tanımlama sistemine benzer şekilde, bulut sistemine bildirmek amacıyla bağlantıda kalması gerekmektedir.
- **Türkiye :** İHA Takip ve Trafik Yönetim Sistemi (İHATTYS) Projesi, İHA'ların uzaktan tanımlama sistemleriyle entegrasyonunu içeren bir çalışma olarak yürütülmektedir. Proje kapsamında, erişilebilir, maliyet

etkin, verimli, emniyetli, çevre dostu ve dijital bir yaklaşım benimsenerek İHA'ların mevcut hava sahasına entegrasyonu hedeflenmektedir. İHATTYS, ülkemizdeki tüm İHA operasyonlarının, İHA'lara ek bir donanım gerektirmeden, SHGM tarafından güvenli ve etkin bir şekilde yönetilmesini amaçlamaktadır.

Gelecek Beklentileri ve Karşılaşılan Zorluklar

İHA'ların uzaktan tanımlama sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması, bazı teknik ve hukuki zorluklarla karşı karşıyadır. Bunlar arasında şunlar bulunmaktadır:

- **Veri Güvenliği ve Gizlilik:** Remote ID sistemlerinin, İHA operatörlerinin kimlik ve konum bilgilerini yayması nedeniyle gizlilik endişeleri doğmaktadır. Bu verilerin yetkisiz erişimlerden korunması kritik önem taşımaktadır.
- **Regülasyon Eksiklikleri:** Farklı ülkelerdeki düzenleyici çerçeveler arasında uyum sağlanması gerekmektedir. Global ölçekte standart bir sistem oluşturulması, hava sahası yönetimini daha etkili hale getirebilir.
- **Teknolojik Gelişimler:** Yapay zekâ destekli trafik yönetim sistemleri, blok zincir tabanlı kimliklendirme çözümleri ve gelişmiş veri şifreleme yöntemleri, gelecekte Remote ID'nin daha güvenilir ve etkin hale getirilmesine katkı sağlayacaktır.

Remote ID teknolojisi, İHA trafik yönetimi için kritik bir araç olup, hava sahasının daha güvenli, emniyetli ve düzenli kullanılmasını sağlamaktadır. Ancak bu sistemlerin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için hem teknolojik gelişmelere hem de hukuki çerçevelere yönelik sürekli iyileştirmeler gerekmektedir.

Gelecekte, yapay zekâ destekli çözümler ve daha güvenli veri yönetimi sistemleri ile Remote ID'nin etkinliği artırılabilir. Aynı zamanda uluslararası işbirlikleri sayesinde regülasyonların daha tutarlı hale getirilmesi, İHA uçuş operasyonlarının daha sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanıyacaktır.

Bu bağlamda, Remote ID sistemlerinin gelişimini yakından takip etmek, havacılık sektöründeki tüm paydaşlar için büyük önem taşımaktadır.

