



Predator (General Atomics)

Bu İnsansız Hava Aracı'ndan Daha Önce Yapmamış mıydık?



Bilginin, henüz kaynağını terk edemeden sözlü/basılı ortamlara hızla yayılabildiği günümüzde pek çok yanlış yaklaşım da amaçsız gök cisimleri gibi evrende yerlerini alıyor. “İlk İHA”, “En Birinci Uçak”, “Uçağın Adını Erkek (MALE: Medium Altitude Long Endurance-Orta İrtifa Uzun Havada Kalış) Koydular!” gibi haber başlıklarıyla “Tüm İHA’lar aynı işe yarar,” yaklaşımı, özünde birbirinden çok farklı özelliklere sahip bu sistemlerin yanlış tanınmasına yol açıyor. Herhangi bir gazetenin internet yayınında İHA haberlerine gelen yorumlar incelendiğinde bu başıboş “bilgi paketlerinin” zaman zaman atmosferi kat edip birilerinin başına düştüğü görülüyor.



Gözcü (TUSAŞ)

İHA Sistemleri Birbirlerinden Nasıl Ayırt Edilir?

Geçtiğimiz yüzyılda malzeme, aerodinamik, yakıt teknolojileri gibi bilimsel ve teknik gelişmelerin kendini gösterdiği alan otomotivdi. Özel lastik malzemeler, değişik aydınlatma özellikleri olan farlar, yol tutuşunu eniyileyen aerodinamik tasarım gibi uzun yıllar süren Ar-Ge çalışmalarının bir üründe vücut bulduğu sektördü otomotiv. Yeni yüzyılın teknoloji arenasını ise geçtiğimiz yüzyılda ivmelenen İHA çalışmaları oldu. Malzeme, elektronik, aerodinamik, kontrol yazılımları, ergonomi alanlarındaki en son gelişmeler bir İHA Sistemi'nin bileşenlerinde kendilerine yer buldu.

Birbirinden oldukça farklı teknolojilerin, farklı bilimlerden beslenen bu “ürün”de buluşmasının temelinde görevi gerçekleştiren en az bir hava aracı, hava aracının kontrol edildiği komuta/kontrol birimi ve bu iki birim arasında haberleşmeyi sağlayan veri bağının bir “sistemler sistemi” oluşturması yatar. Kendi içlerinde her biri ayrı birer sistem olan bu bileşenlerin karmaşıklığını yapacakları görev ve göre işletimsel ve yönetsel bağımsızlıkları, farklı ölçütlere uygun sınıflandırmaları ve birbirlerine bağımlılıkları gibi çeşitli özellikler belirlemektedir. Bir İHA Sistemi ve bileşenleri, şehir veya eyalet birimlerine bölünmüş ülkelerin toplantılar, yazışmalar ve anlaşmalar gibi haberleşme ve bilgi ağlarıyla

oluşturdukları devletler topluluklarına benzer bir sistemler sistemidir. NATO ve OECD gibi organizasyonların farklı amaçları hedeflemesi gibi, İHA Sistemleri de farklı amaçlara hizmet için tasarlanır ve üretilir.

Nicel Sınıflandırma Yaklaşımı

Geliştirilen İHA Sistemlerini farklı şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Sıklıkla karşılaşılan bir yaklaşım, havada kalış süresinin ve görev yapılan irtifanın baz alındığı sınıflandırmadır. Böyle bir sınıflandırmada öncelikli belirleyici görev irtifasıdır. Bu irtifaya tırmanma süresi ve görev süresi toplam havada kalış süresini, bu süre de gerekli olan yakıt miktarını belirler. İrtifa ve görev süresi arttıkça, yakıt tüketimindeki artışa bağlı olarak hava aracının kalkış ağırlığı da artar. Bu sınıflandırma yaklaşımı farklı kaynak ve kurumlar tarafından farklı şekillerde ele alınabilir. Yaygın bir sınıflandırmada azami havada kalış süresi ile uçuş irtifası ilişkilendirilir ve İHA Sistemleri Mini, Taktik, Operatif ve Stratejik ana gruplarına ayrılır.

İrtifa, erim ve havada kalış süresinin baz alındığı bir başka yaklaşımda ise 1500 kg'dan hafif, erimi 500 km'ye ulaşabilen, havada kalış süresi 48 saate kadar uzayabilen, 14.000 m (46.000ft) irtifaya kadar görev yapabilen sistemlere Taktik Sistemler;

Görev

İHA'lara duyulan ihtiyaç, sıkıcı, tehlikeli ve kirli olarak nitelendirilen görev senaryolarından insanı uzaklaştırma isteği ile ortaya çıkmıştır. Böylece insan faktörü görevlerde kokpitten çıkartılıp -kimi zaman faydalı yük operatörü eşliğinde- yer, deniz veya havada konuşlandırılmış komuta/kontrol birimlerine taşınmıştır. İHA Sistemi'ne uçuş anında veya öncesinde yüklenen-yaptırılan; hedef, tehdit, arazi, hava sahası gibi unsur ve kısıtları kapsayan faydalı yük ve sistem işlevlerinin bütünü görev olarak tanımlanabilir.

daha yüksek irtifa ve erim değerlerinde görev yapabilen, havada kalış süresi 48 saati aşabilen sistemlere Stratejik Sistemler adı verilir. Bu ana gruplar yeteneklerine göre alt sınıflara bölünür. Bu yaklaşımda Taktik ve Stratejik Sistemler altında değerlendirilmeyen özel görevlere sahip İHA'lar İnsansız Savaş Uçağı, Öldürücü İHA, Yanıltıcı İHA gibi isimler alırlar.

Bu sınıflandırmada esas alınan değer sınırları değişik kaynaklarda çeşitlilik gösterebilir. Sınıflandırma yaklaşımında nicel yerine nitel temellerin kullanımı, aynı kavramın belirtilmek istendiği farklı ifadeler arası uyumsuzlukları gidermeye yardımcı olabilir.

Nitel Sınıflandırma Yaklaşımı

Sistem kabiliyetlerinin nitel olarak değerlendirildiği bir başka sınıflandırma sisteminde, İHA'ların yaptıkları görevler ayırt edici özellik olarak tanımlanır.

Pilot/operatörün yönetiminde veya otonom olarak işletilen ve göreve göre taşınan faydalı yük, görev süresi ve yakıt miktarıyla birlikte hava aracının kalkış ağırlığına etki eder. Bu sınıflandırmada görevler öncelikle sivil ve askeri olarak temel iki gruba ayrılır.

Sivil İHA Sistemleri

Askeri alanlarda İHA Sistemleri, insanlı sistemlere tercih edilir hale gelmiştir. Bu tercihte askeri görevlerin doğasından gelen tehlikelerin etkisi yadsınmaz. Askeri kullanım ile birlikte gelişen, başta algılayıcılar olmak üzere İHA teknolojileri sivil sistemlere uygulanabilir. Günbegün kalabalıklaşan şehir hayatında, çevre olaylarının izlenmesi ve tehditlerin belirlenmesi çalışmalarında, afetlerde sivil savunma desteğinde İHA Sistemlerinden faydalanılabilir.

Macera filmlerinden, gökdelenler arasında "uçan gözlerden" takip ettiğimiz suçlu kovalama sahnelerine hemen hepimiz aşinayız. Binalar arasında uçuş yapabilen mini İHA Sistemleri ile "sahici" suçluların takibinin yapılmasından, yayıncılıkta kayıt/yayın araçlarının giremediği kalabalıkların görüntülenmesine, kimyasal/biyolojik/radyoaktif/nükleer (KBRN) tehlike bulunan bölgelerden veri alınmasından insanlı araçların ulaşamadığı bölgelere yardım kargolarının iletilmesine kadar pek çok sivil kullanım günümüzde sinema perdelerinden kopup gerçek hayattaki yerlerini aldı.

Sivil kullanımda İHA'ların yaptığı görevler şu şekilde sıralanabilir:

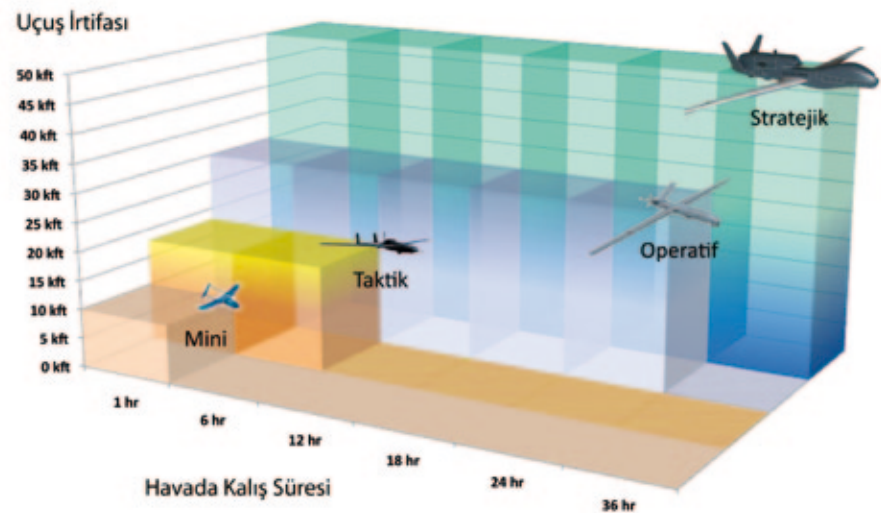
- Sivil Taşımacılık
- Bilimsel/Arazi İzleme (Jeolojik Araştırmalar, Toprak Kayması Tahmini, Hava Durumu Tahmini, Atmosferik Araştırma, Okyanus Gözetlemeleri, Kasırga Oluşum İncelemesi, Volkanik Çalışmalar)
- Keşif/Gözetleme (Sel İzleme, Deniz Karakol, Kasırga İzleme, Volkanik İzleme, Orman Yangını Tespiti, Yağ Kaçağı Gözlemeleme, Deprem İzleme, Yasal İzlemeler, Sahil Gözetleme, Uluslararası Sınır Devriyesi, Uyuşturucu Trafığı Kontrolü, Çevresel Gözetleme, Nükleer ve Zehirli Gaz Radyasyonu İzleme, Ekin ve Harman İzleme, Yüksek Doğruluklu Arazi Haritalama, Boru Hattı İzleme)
- Uydu Görevlerini Bütünleyicilik (Haberleşme Desteği, Seyrüsefer Desteği, Röle Servisi)
- Acil Durumlar (Arama-Kurtarma, Yangınla Mücadele, Afet Durum Farkındalığı, Afet Operasyon Yönetimi)

Hava trafik kontrolüne ilişkin düzenlemelerdeki eksiklikler sivil İHA'ların yaygın kullanımına ne yazık ki engel oluşturuyor. Şehir dışı/araziye bağımlı görevler dışındaki sivil görevler insanlı uçakların uçtuğu hava sahalarında yapıldığından bu görevlerin herhangi bir can veya mal kaybına yol açmaksızın gerçekleştirilebilmesine yönelik uluslararası yasal düzenleme çalışmaları sürüyor. Avrupa Birliği Çerçeve Programları'nın, Güvenlik temasında İHA'ların sivil kullanımını desteklemesi de bu düzenlemelere paralel bir çalışma olarak değerlendirilebilir.

Faydalı Yük

Konvansiyonel uçaklarda insan ve kargo dâhil taşınan her türlü yüküdür. Bir İHA'da bu yük görevle yönelik bir algılayıcı, kargo veya mühimmat olabilir. Faydalı yüke ismini veren "fayda", değerli bir görüntü, kimyasal sızıntı bilgisi veya meteorolojik veri olabilir. İHA'nın "faydalı yük üzerine örülen taşıyıcı platform" olarak tanımlandığı kaynaklara rastlayabilirsiniz. İHA Sistemlerinde faydalı yükler, "görev sistemleri/ekipmanları" olarak da adlandırılır.

İrtifa – Havada Kalış Bazlı İHA Sınıflandırması



Askeri İHA Sistemleri

İHA Sistemlerinin gelişiminde temel ihtiyacın askeri işletim koşullarında karşılanması muhtemel tehlikelerden kaçınılması olduğu düşünüldüğünde, sivil sistemlerin askeri sistemlerdeki gelişmeler ışığında gelişim göstermesi şaşırtıcı değildir. Askeri amaçlı İHA Sistemleri, görevlerine göre öncelikle insan hayatını her türlü zarardan korumayı, ikincil olarak maddi kayıpları asgari seviyeye çekmeyi hedefleyen üstün sistemlerdir.

Askeri İHA Sistemlerinin görevlerinin başında istihbarat, gözetleme ve keşif gelir. Bu görevler için faydalı yük olarak görsel/ısı algılayıcılar kullanılır. Sabit-hareketli görüntü kaydeden faydalı yükler, radar izi taklidi yapan, KBRN verisi algılayabilen ve çok çeşitli verileri toplayabilen faydalı yüklerin atasıdır. Algılama veya "taklit etme" amacıyla geliştirilen faydalı yükler birbirlerinden farklı özelliklere sahip olsalar da, görevin belirlenmesi, görev ihtiyaçları için teknoloji geliştirilmesi, bu teknolojileri taşıyan hava platformu ve uçuş profilinin tasarlanması, işletim senaryolarının oluşturulması, kontrol algoritmaları gibi tasarımdan üretime giden süreçteki benzerlikleri İHA Sistemlerini bir aile içerisinde değerlendirmeyi gerektirir.

Askeri İHA'ların gerçekleştirdiği görevler beş ana başlıkta toplanabilir:

Keşif/Gözetleme Desteği Görevi

Bir İHA Sisteminin askeri birlikler için savaş alanından anlık görüntü bilgisi almak üzere 1 ila 8 saat görev yapması yeterlidir. 10-200 km erimde gerçekleştirilen bu görev Taktik Keşif/Gözetleme Desteği Görevi olarak adlandırılır ve pistsiz/ram-padan kalkış yapan sabit kanatlı sistemler ile dikey kalkış yapan döner kanatlı sistemler tarafından görüş hattı içerisinde gerçekleştirilir.

Taktik görevlere oranla yüksek irtifalardan, daha yüksek çözünürlüklü görüntü bilgisinin alınması için gerçekleştirilen görev Stratejik Keşif/Gözetleme Desteği Görevi olarak adlandırılır. Görev süresi 24 saate ulaşırken, havada kalış süresindeki artışın getirdiği azami kalkış ağırlığının taktik sistemlerden büyük olması ve hava aracı boyutlarının büyümesi pistten kalkışı gerektirir. Görev, görüş hattında veya görüş hattı ötesinde planlanabilir. Genelde sabit kanatlı sistemler bu görevde kullanılır ve ihtiyaca bağlı olarak erim 250 km'yi aşabilir.

Gözcü (TUSAŞ)



Taarruz Görevi

İHA Sistemlerinin yerine getirdiği Taarruz Görevi ihtiyaçlara göre şekillenir ve özelleşir. Bu özel görevlerden İç Güvenlik Görevi görüntü bilgisi alınan savaş alanında belirlenen kritik zamanlamalı hedeflerin hafif silahlarla ortadan kaldırılmasını amaçlar. Bu görevi yerine getiren bir İHA görüş hattı içerisinde veya ötesinde işletilebilir. Yine taarruz amaçlı Yakın Hava Desteği Görevi'nde ise önceden veya anlık olarak belirlenen hedefler etkin atış gücüyle bastırılır.

Düşman hava savunma sistemlerinin yüksek tehdit oluşturduğu yakın mesafe taarruz görevlerinde İHA, gelişmiş malzemeler veya yanltıcı sistemlerle kendisini saklarken düşman radarlarını tespit eder. Hava Savunma Sistemleri İmha Görevi için bu özellikteki bir İHA dâhili olarak füze ve/veya lazer güdümlü mühimmat taşır.

İnsansız Savaş Uçağı ise İHA teknolojilerinde etkinlik gösteren tüm ülkelerin nihai hedef edindikleri ve geliştirme çalışmalarını halen sürdürdükleri Hava Sahası Savunma Görevi'ne yönelik bir platformdur.

Hedef Benzetimi Görevi

İHA'ların can ve mal kaybını önlemek üzere geliştirildiği görevler için Hedef Uçak Görevi açıklayıcı bir örnektir. Hava savunma birliklerinin eğitimlerinde insanlı sistemlerin kullanımı, pilotların sağlığı sebebiyle yaşamsal, insanlı uçak işletim masraflarının yüksek, işletim süresinin ve alanının kısıtlı olması sebebiyle ekonomik olarak tercih edilmeyen bir eğitim yöntemidir. Hava savunma sistemlerine tehdit oluşturan ve benzetimi yapılacak sistemlerin radar kesit alanı, ısı/görsel izi gibi özelliklerinin Hedef Uçak Görevi'ni gerçekleştiren bir İHA ile "taklit" edilmesi, bu tehditlerin uçuş zarfları ile manevra kabiliyetlerinin İHA tarafından benzetilmesiyle insan sağlığını riske atmayan, çok daha ekonomik bir işleme olanak tanır.

Sahte Uçak Görevi'ni üstlenen İHA ise düşman hava savunma sistemlerini farklı teknolojiler kullanılarak "oyalar ve kandırır" ve taarruzda bulunan insanlı/insansız sistemlerin güvenliğini sağlar. Düşman sistemleri sahte uçağı takip ederek yerlerini belli eder, mühimmatlarını sahte hedef için harcaabilir ve bu takip, taarruz sistemlerinin görevlerini tehlikesiz bir biçimde gerçekleştirmeleriyle sonuçlanır.

Elektronik Harp Görevi

Bu görevde Sinyal İstihbaratı ile radar ve/veya haberleşme yayınlarının dinlenmesi, Radar Elektronik Harbi ile düşman hava savunma sistemlerinin radarlarının karıştırılması, Muhabere Elektronik Harbi ile düşman haberleşme sistemleri ve Küresel Konumlandırma Sistemlerinin karıştırılması, Önleyici Elektronik Harp ile uzaktan kumandalı patlayıcıların etkisizleştirilmesi sağlanır. Elektronik Harp Görevlerinin, farklı faydalı yüklerle düşman sistemlerinin kafasını karıştırdığı söylenebilir.

Özel Görevler

Sivil İHA Görevleri ile benzerlikler taşıyan Özel Görevler, doğrudan Askeri Görev olarak sınıflandırılması zor ancak tehdit ortamında Askeri Görevleri destekler niteliktedir. Mayın/Patlayıcı Tespiti, Deniz Karakol, Arama – Kurtarma/Lojistik, Haberleşme Desteği gibi görevler, işletim amacına göre Özel Askeri Görevlere örnek olarak sıralanabilir.

Sonuç Olarak

Buraya kadar anılan görevler yetenekleri özelleşmiş İHA'larla gerçekleştirilebilir. Bunun yanı sıra bir platform farklı faydalı yüklerle/uçuş özellikleriyle farklı görevlerde bulunabilir. İhtiyacı karşılayacak faydalı yük belirlendikten sonra bu yükü taşıyan ve bu yükün işletimine özel irtifa, hız, manevra, görünmezlik gibi performans ve yapı özelliklerine sahip bir platform, benzer değerlendirme basamaklarını geçtikten sonra bir başka görev üstlenebilir.

Sınıflandırma yaklaşımlarından bağımsız olarak Türkiye ve yurtdışında geliştirilen sistemlerin kimileri benzer özellik ve amaçlara hizmet etse de, özellikle yurtiçinde yürütülen çalışmaların farklı ihtiyaçlara yönelik sürdürüldüğü söylenebilir. Bilgiye çaba sarf etmeden erişilebilen günümüzde karşılaşılan her verinin bilgi olarak kabul edilmesi, bilimsel ve teknik kaynakların ışığında sorgulanması bu yazının başlığında sorulan soruya yanıt verilmesine yardımcı olabilir.

Kaynaklar

Avrupa 5. FP Sivil İHA Ar-Ge Programı Üyeleri, European Civil Unmanned Air Vehicle Roadmap, Volume 3, 2005.
Bar-Yam, Y., Allison, M.A., Batdorf, R., Chen, H., Generazio, H., Singh, H., Tucker, S., "The Characteristics and Emerging Behaviors of System of Systems," NECSI Complex Physical, Biological and

Social Systems Project, 7 Ocak 2004.
Van Blyenburg, P., "UAVs : A Worldwide Overview," Asian Aerospace UAV Asia-Pacific Conference, 23 Şubat 2004.
Security Research Call 4 (FP7-SEC-2011-1), European Commission, 19 Temmuz 2010.
<http://www.strategypage.com/>
<http://www.defenseindustrydaily.com/>



A. Bahar Haser, 2004 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. Aynı yıl bir patent bürosunda araştırmacı olarak başladığı çalışma hayatına 2004 – 2008 yılları arasında Ford Otomotiv Sanayi A.Ş. ve TEMSA Ar-Ge ve Teknoloji A.Ş.'de fikri mülkiyet hakları, homologasyon ve proje teşvik alanlarında yürüttüğü çalışmalarla devam etmiştir. 2008 yılından bu yana TUSAŞ İHA Sistemleri Mühendislik Müdürlüğü'nde Sistem Mühendisliği görevini sürdürmektedir.



Harpy (IAI)