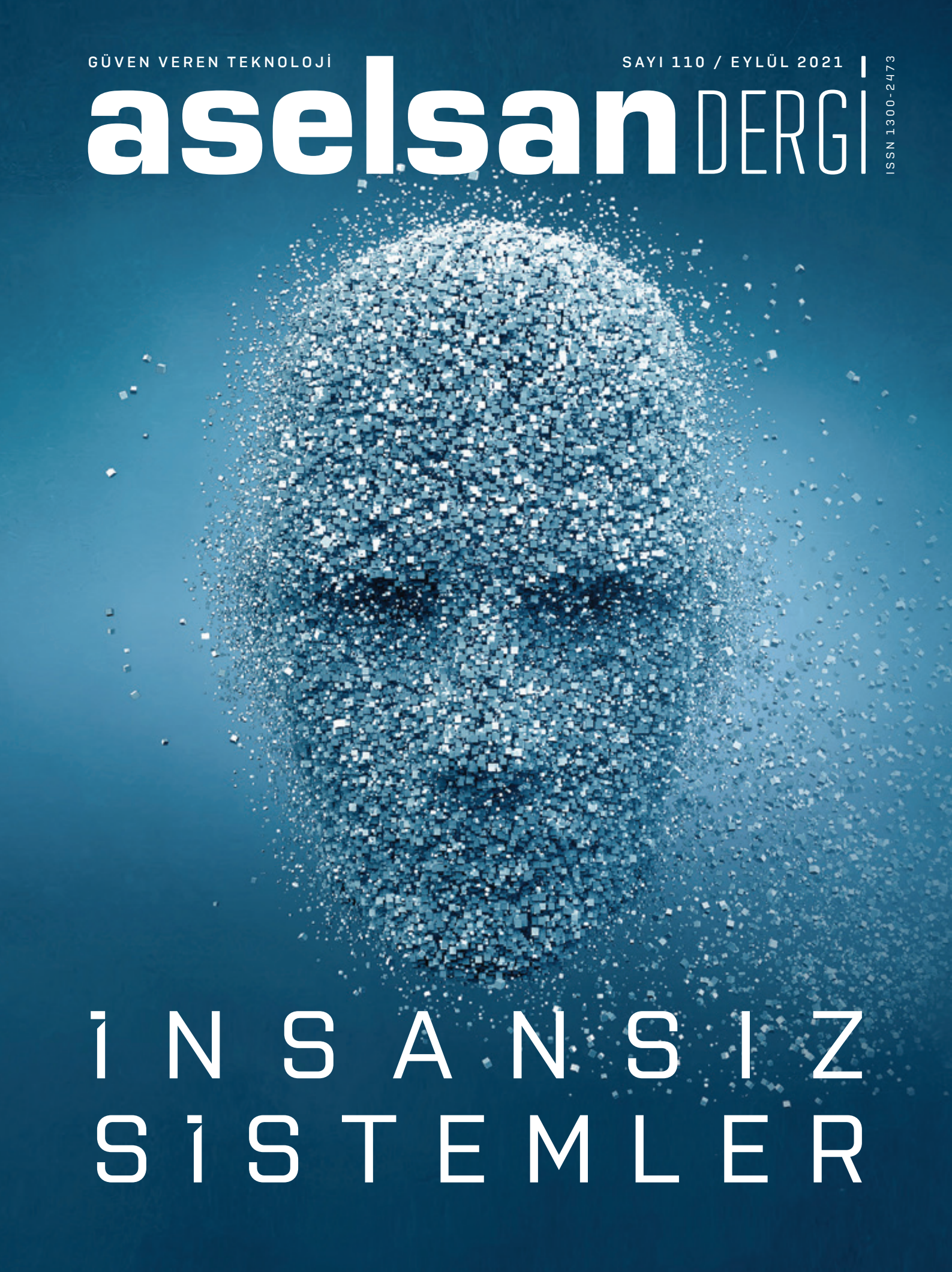
GÜVEN VEREN TEKNOLOJİ

SAYI 110 / EYLÜL 2021

ISSN 1300-2473

aselsan DERGİ



İNSANSIZ SİSTEMLER

Birliktelik

Birliktelik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Her durumda birlikte sorumluluk üstleniriz.
- Birbirimizle her durumda dayanışma içinde oluruz.
- Ortamda bulunmayanın hakkını koruruz.
- Ekip amaçları için birbirimizi cesaretlendiririz.
- İş sonuçlarına katkı sağladığını düşündüğümüz davranışları takdir ederiz.
- Bölümler arası iş süreçlerinin uyumu için bilgiyi ve deneyimi paylaşır, iş birliği yaparız.
- Farklılıklara saygı gösterir, farklılıklardan sinerji yaratırız.

Güven

Güven değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Söylediğimizi yapar, yaptığımızı söyleriz.
- Açık, net ve şeffaf iletişim kurarız.
- Verdiğimiz sözleri tutarız.
- İşleri zamanında ve tam olarak teslim ederiz.
- Hatayı kimin yaptığına değil, sorunun çözümüne odaklanırız.

Gelişim

Gelişim değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Sürekli öğrenir ve kişisel gelişimimizin sorumluluğunu alırız.
- Potansiyelimizi zorlayıcı hedeflerle keşfeder ve geliştiririz.
- Gelişim için geri bildirim alırız ve yapıcı geri bildirim veririz.
- İç ve dış paydaşlarımızın gelişimine katkı sağlarız.

Mükemmellik

Mükemmellik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Süreçlere uygun çalışır, süreçlerin etkinliğini sürekli izler ve iyileştirme önerileri sunarız.
- Kaynaklarımızı verimli kullanırız.
- Daha iyisi için bir işin nasıl yapılmayacağını değil nasıl yapılabileceğini konuşuruz.
- İşimizin izlenebilir, tekrar edilebilir olmasını sağlarız.
- Paydaşlarımızın ihtiyaç ve beklentilerini doğru analiz ve tespit eder, karşılıklı teyit ederiz.

Yenilik

Yenilik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Rutini sorgular, yeni fikirler üretir, yaratıcı çözümler deneriz.
- Değişim ihtiyacını anlar, destekler ve değişime öncülük ederiz.
- Hata yapmaktan korkmayız ve hataları bir öğrenme fırsatı olarak görürüz.
- Bireylerin farklı fikirlerini ifade etmelerini destekleriz.
- Dünyadaki yenilikçi yaklaşımları takip eder, proaktif bir anlayışla işlerimize yansıtırız.

GÜCÜMÜZ DEĞERLERİMİZ

aselsan

İNSANSIZ SİSTEMLER MUHAREBE ALANINI DEĞİŞTİRİYOR



Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN
Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdür

"Birbirleriyle iletişim içinde olan insansız hava, kara ve deniz araçları, yakın gelecekte savaşların seyrini değiştirecek öneme sahip olacaktır. Günlük hayatımıza da girecek olan insansız sistemlerle ilgili heyecan ve teknoloji dolu bir gelecek bizleri beklemektedir."

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişiyor olması, insansız hava, kara ve deniz sistemlerinin operasyonel kullanım senaryolarının da her geçen gün değişmesini ve gelişmesini beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda insansız hava/kara/deniz sistemlerinin tekil kullanımlarının yanı sıra sürü halinde görev icra etmesi ve insansız hava, kara ve deniz sistemlerinin birbirleriyle iletişim halinde görev yapması gibi yeni ve oyun değiştirici konseptler gündeme gelmektedir.

Sürü halinde görev yapabilen hava/kara/deniz sistemlerine eklenecek mühimmat veya faydalı yük ile hedeflerin imhası kabiliyeti ve lojistik destek faaliyetlerinin etkinliği arttırılabilecek ve bu sistemlerin kullanımı muharebe sahasına bir kuvvet çarpanı olarak yansıyacaktır.

ASELSAN, Savunma Sanayii Başkanlığının öncülüğü ve yol göstericiliğinde uzun yıllardır insansız hava, kara ve deniz sistemleri geliştirmekte ve üretmektedir. Bu kapsamda, keşif, gözetleme, istihbarat, arama ve kurtarma, lojistik, mayın ve el yapımı patlayıcıların tespiti ve imha edilmesi fonksiyon alanlarında, muharebe sahası ihtiyaçlarına uygun, otonomi seviyesi yüksek, uluslararası alanda rekabet edebilir çözümler sunmaktadır.

ASELSAN, tekil ve sürü halinde görev yapan insansız hava/kara/deniz sistemleri geliştirmekte ve bu sistemlerin ortak bir yer kontrol istasyonu aracılığı ile kontrol edilebilmesi noktasında faaliyetlerini sürdürmektedir. Bununla birlikte, insansız platformlarda kullanılan donanım ve yazılımları millileştirerek her geçen gün dışa bağımlılığı azaltmakta ve kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda söz konusu sistemlere daha fazla işlevsellik kazandırmaktadır.

Diğer taraftan, insansız hava, kara ve deniz araçlarının otonom şekilde, birlikte iletişim halinde hareket ederek taarruz ve gözetleme yapması gibi senaryoları tasarlamaya başlamış ve sivil ve askeri alanlarda insansız sistemlerin birlikte kullanımına ilişkin yol haritasını çıkarmış, çalışmalarını bu yönde planlamaya başlamıştır.

Modern ordular için vazgeçilmez olan İnsansız Sistemler alanında dünyanın en yetkin şirketlerinden olan ASELSAN'ın çalışmalarını sizler için kaleme aldık. Bir sonraki dergimizde, ilginizi çekecek başka teknoloji başlıklarında da görüşmek üzere sağlıkla kalın.

aselsan DERGİ

ISSN 1300-2473
YIL: 34, EYLÜL 2021, SAYI: 110

ASELSAN Elektronik San. ve Tic. A.Ş. Adına Yayın Sahibi
Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN

Genel Yayın Yönetmeni
Prof. Dr. Hakan KARATAŞ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
İbrahim BİLEKLİ

Yayın Kurulu
Nazmi BOŞÇA
Esra DOĞU
Tuna GÜVEN
Berkan KARAKURT
Serkan KEKEÇ
Hande BALCI
Ayşegül PİŞKİN
Gülru SELÇUK FİLİZ
İbrahim TEKİN
Şeniz ULUÇAY
Veysel YÜCESOY
Aybeniz YİĞİT

Haber Merkezi
Kaya AKIN
Cengizhan ÇATAL
Erkan ERDAL
Simge SADAK

Fotoğraf
Evren BARIŞIK
İbrahim ÖZTÜRK

Dağıtım
Osman ARDOĞAN

Tasarım
EDİTORYAL Tasarım Ltd. Şti.
Bağlar Caddesi, No: 14
Kağıthane Ofispark
C2 Blok Zemin Kat
Kağıthane 34406, İstanbul
www.editoryal.com.tr

Yayın Tarihi
Sayı 110 - 17 Eylül 2021

Yayın İdare Adresi
ASELSAN A.Ş.
Mehmet Akif Ersoy Mahallesi
İstiklal Marşı Caddesi, No: 16
Yenimahalle 06200, Ankara

Baskı Cilt
17 Eylül 2021 / 11:00
Milimetrik Grup Matbaacılık
Serhat Mahallesi, 2271 Cadde, No: 17
Yenimahalle, Ankara

Yayının Türü
Yerel Süreli Yayın

Dergide yayımlanan yazılardan, kaynak adı gösterilerek alıntı yapılabilir. Dergide yayımlanan yazılar yazarların kişisel görüşüdür. ASELSAN A.Ş.'yi sorumlu kılmaz. ASELSAN Dergisi, Basın Ahlak Yasası'na uymayı taahhüt eder.

ASELSAN A.Ş. Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.





S/**004**



S/**008**



S/**012**



S/**022**



S/**034**



S/**026**



S/**052**



S/**028**



S/**062**



S/**080**



S/**096**

İNSANSIZ **HAVA** ARAÇLARININ TARİHÇESİ

Hazırlayan:
Faruk Ayberk ÜLKÜER, Lider Mühendis
Hatice Deniz TEMURTAŞ, Mühendis II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

Son zamanlarda adını sıkça duyduğumuz İnsansız Hava Aracı (İHA); içinde pilotu ve yolcusu bulunmayan, kullanım amacına uygun olarak yüklerle donatılabilen, sahip olduğu otomasyon ve haberleşme teknolojileriyle uzaktan kumandalı ve/veya otonom olarak uçuş yapabilen bir çeşit hava aracıdır. Tarihi 1849 yılına kadar uzanan İHA'lar, günümüzde güvenlikten fotoğrafçılığa, tarım uygulamalarından kargoya birçok alanda kullanılıyor.



TARİHİN İLK İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

1849 yıllarına kadar uzanan İnsansız Hava Araçları tarihinin, İtalyan Birleşme Savaşları sırasında başladığı söylenebilir. İlk İnsansız Hava Aracı olarak kabul edilen insansız balonların, Avusturyalılar tarafından Venedik şehrinin bombalanmasında kullanıldığı bilinmektedir. Bu insansız balonların başarısı tamamıyla rüzgâra bağlı olduğundan, kullanımları zor olmakta, hatta kendi askerlerinin ölümüne yol açtığı durumlarla bile karşı karşıya kalınabilmekteydi.

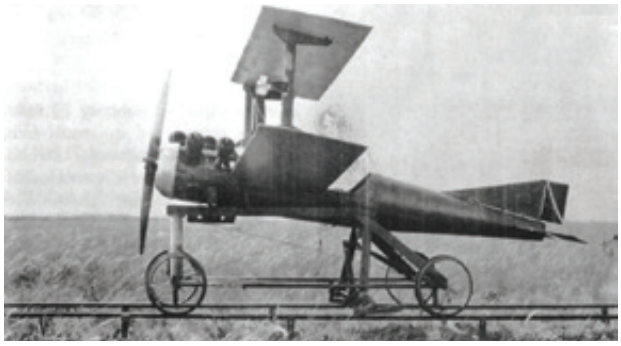


Balonlar

20. yüzyılın başlarında ise mucit Charles Perley, bu sistemden yola çıkarak zaman ayarlı bir bomba taşıyan ve bu bombayı düşman birliklerinin üzerine bırakan bir sıcak hava balonu tasarımı ile bugün mühimmatlı drone olarak adlandırdığımız sistemin fikir babası olmuştur. Artık rüzgârın yönü ve şiddetine göre zamanlayıcı ayarlanabiliyor, patlayıcılar balondan bırakıldığında ateşleme mekanizması kurulabiliyordu. Bu kulağa başarılı bir sistem gibi gelse de değişen rüzgâr gibi herhangi bir aksi durumda sistem yine dost unsurları da bombalayabiliyordu.

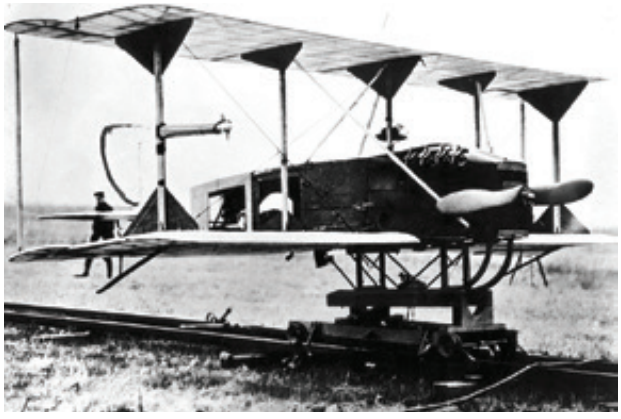
Benzer tarihlerde, William Abner Eddy ise bir uçurtmaya monte edilmiş fotoğraf makinesi ile fotoğrafik ve meteorolojik deneyler gerçekleştirmekteydi. Bu yenilikçi sistem ABD ordusunun dikkatini çekti ve Amerikan-İspanyol savaşı sırasında havadan çekilen yüzlerce fotoğrafla istihbarat ihtiyacını sağladı. Bu sayede, havadan keşif/gözetleme anlamında bir anlayışın doğması da insanlığa teknoloji anlamında çok şey kazandırdı.

1917 tarihine baktığımızda ise Peter Cooper ve Elmer Sperry tarafından, modern ataletsel seyrüsefer sistem teknolojisinin çekirdeğini oluşturan cayroskopik dengeleyici geliştirilmiş ve Hewitt-Sperry adı verilen cayroskop kontrollü uçan sistem meydana getirilmiştir.



Kettering Bug

Bunun üzerine, General Motors mühendisi Charles Kettering, “Kettering Bug” olarak adlandırılan, belirlenmiş bir rotada uçmak üzere ayarlanabilen ve önceden ayarlanmış bir cayroskop ve barometre ile donatılan uçan torpido modelini geliştirmiştir.

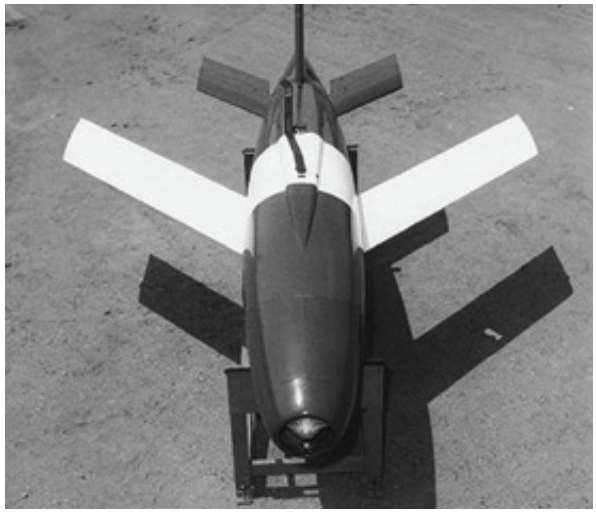


Hewitt-Sperry

1930’lu yıllarda, Alman bilim insanı Fritz Gosslau tarafından pilotlu uçak ile kontrol edilen pilotsuz radyo kontrollü bir hava aracı sistemi tasarlandı. Fernfeuer adı verilen bu sistem, taşıdığı cephaneyi bıraktıktan sonra tekrar kullanılmak üzere geri dönebiliyordu. Dr. Gosslau’nun projesinin üzerine çok düşülmemesine karşın bu projede yapılan çalışmalar ile V-1 füzelerinin temelleri atılmış oldu.

İnsansız Hava Araçları ile ilgili çalışmalar, İkinci Dünya Savaşı ve Soğuk Savaş dönemlerinde özelikle güdümlü füze geliştirilmesi şeklinde devam etmiş ancak 1950'li yıllar ve sonrasında, günümüzde de en yaygın kullanım olan, İHA'ların kameralarla donatılarak muharebe alanını keşfi için kullanılması ile ilgili büyük adımlar atılmıştır.

1955 yılında jet motora sahip ilk İnsansız Hava Aracı olan Firebee XQ-2 İHA'nın uçuşu gerçekleşti. Firebee, ABD Hava Kuvvetleri tarafından keşif/gözetleme ve elektronik istihbarat için yıllarca kullanıldı. Hatta bazı füzelerin güdüm sisteminin anlaşılması açısından pek çok fayda sağlandığı söylenmektedir.



Firebee



Predator MQ

1978 yılında, IAI (Israel Aircraft Industries) tarafından geliştirilen küçük İnsansız Hava Aracı Scout, 360 derece dönebilen kameradan alınan görüntüleri canlı olarak iletebiliyordu.

General Atomix 1994'te Predator MQ'yu geliştirdi. Başta sadece keşif/gözlem için kullanılması planlanmasına karşın, Predator MQ daha sonra çeşitli kameralar ve füzeler ile modifiye edildi.

90'lı yıllar ve sonrasında yaşanan askeri gelişmeler ile birlikte İnsansız Hava Araçlarında daha hafif malzemeler kullanılması, haberleşme menzilinin ve havada kalış süresinin artırılması ve daha iyi kameralar gibi teknolojilerin uygulanması yönünde çalışmalar yapıldı.

2000'li yılların başından günümüze kadar olan süreçte ise askeri İHA pazarı hızla büyümüş olup sivil alanda da İHA'ların kullanımı fotoğrafçılık, haritacılık, güvenlik, tarım uygulamaları, arkeoloji, trafik, kargo gibi birçok farklı alanda günlük yaşantımıza girmiştir.

İNSANSIZ **KARA** ARAÇLARININ TARİHÇESİ

Hazırlayan:
Abdurrahman AVCIOĞLU, Lider Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

Tanım olarak, İnsansız Kara Aracı (İKA), araç üzerinde insan varlığı olmadan yerle temas halinde çalışan bir araçtır. İnsansız Hava Aracı ve İnsansız Deniz Aracının karşılığı olan karatabanlı bir robottur. Operasyonel bakımdan, uzaktan kullanılan ve otonom olmak üzere iki sınıf İKA bulunmaktadır. Otonom bir araç, insan müdahalesi olmadan kendi kendini harekete geçiren ve kendi kendini düzenleyen birçok teknolojinin entegrasyonunu gerektirmektedir. Son 10 yılda, bilgi işlem ve algılama teknolojisindeki gelişmeler dolayısıyla, otonom araçlar gelişerek artmaya devam etmektedir.


GOL
MILLER


26

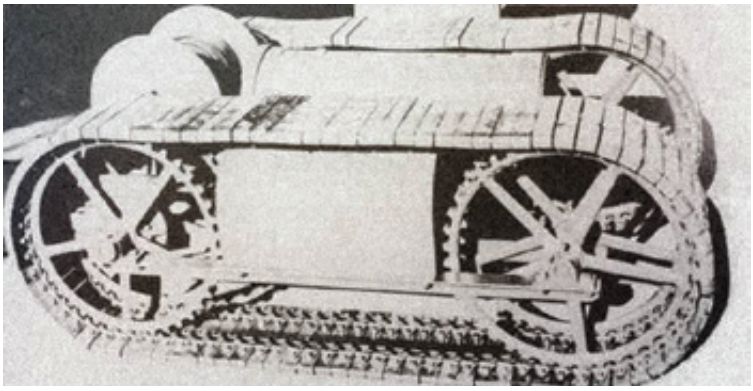
↘ İnsansız Kara Araçlarının ilk askeri uygulamaları 19. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Kullanımları giderek yaygınlaşmış olan İnsansız Kara Araçları, daha karmaşık savaş alanlarında, tehlikeli görevlerin yerine getirilmesi amacıyla yardımcı rollerde bulunmaktadır. Bu kapsamda, ekipman ve bazı silahları taşıyabilme, istihbarat bilgisi toplayabilme, tehditleri tespit edebilme vb. ihtiyaçlara yanıt vermektedir.

1928'de Elmer E. Wikersham (1922), hedefe patlayıcı göndermeyi amaçlayan İnsansız Kara Aracının patentini almıştır. Bu araç bir prototip olarak kalmış olsa da mayın önlemlerine, mevzi savaşlarına ve siperden sipere savaş taktikleri için alternatif bir çözüm arayışıdır.

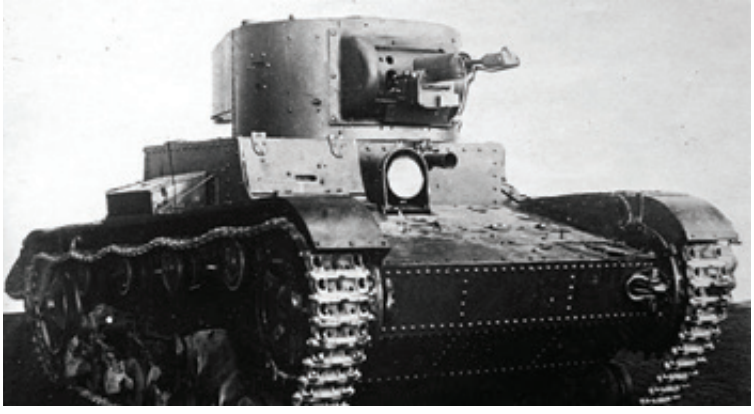
Mevzi savaşlarında (Avrupa'daki Birinci Dünya Savaşı 1914-1918 ve Asya'daki Rus-Japon veya Çin-Japon savaşları) kazanılan deneyim, ana amaç olarak düşman tahkimatlarına patlayıcı göndermeyi amaçlayan uzaktan kumandalı kara araçlarının geliştirilmesine ilham sağlamıştır.

1930'larda Sovyet Rusya, başka bir tanktan radyo ile uzaktan kontrol edilen silahlı bir tank olan Teletank'ı geliştirmiştir. Bu sistemler, Finlandiya'ya karşı Kış Savaşında (1939-1940) ve Almanya'nın 1941'de Sovyet Rusya'yı işgal etmesinden sonra Doğu Cephesinin savaşlarının başlangıcında kullanılmıştır.

İkinci Dünya Savaşı sırasında İngilizler, Matilda II piyade tankının radyo kontrol versiyonunu geliştirmiştir. Kara Prens olarak da bilinen bu tank, gizli tanksavar silahlarını ateşlemek veya yıkım görevlerini icra etmek için tasarlanmıştır.



Wikesham'ın kara torpidosu (1922)



Sovyet Rusya tarafından geliştirilen Teletank



Matilda II Kara Prens



GOLIATH İnsansız Kara Aracı

1942'de Almanlar, yıkım operasyonları için GOLIATH adı verilen paletli İnsansız Kara Aracını kullanmıştır. GOLIATH, bir kontrol kablosundan yönlendirilen, 100 kg patlayıcı yük taşıyan küçük bir paletli araçtır. Fransa'nın 1940'ta yenilgiye uğramasından sonra bulunan minyatür bir Fransız paletli araçtan ilham alınarak tasarlanmıştır.

GOLIATH İnsansız Kara Aracının ön bölümünde patlayıcılar, orta bölümünde motorlar ve tahrik sistemi, arka bölümde ise bir kablo tamburu bulunmaktadır. Aracın ilk versiyonlarında elektrik motorları kullanılırken, daha sonra içten yanmalı motor kullanılmıştır. Yüksek üretim maliyeti, düşük azami hız (11,5 km/s), kontrol için bir kabloya güvenme ve silahlara karşı zayıf koruma gibi gerekçeler sebebiyle, amaçlandığı gibi tankları yok etme konusunda beklenen başarıyı yakalayamamıştır. Altta yatan teknoloji henüz olgunlaşmamış olduğundan, İKA'ların öncüleri gerçek uygulamalarda büyük başarı gösterememiştir.

İnsansız otonom araçlar üzerine araştırmalar, 20. yüzyılın 60'lı yıllarının sonlarında başlamıştır. Araçların kontrolüne yönelik yapay zekâ uygulamasının bir parçası olan mobil robot SHAKEY, Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından finanse edilmiş ve Stanford Araştırma Enstitüsünde geliştirilmiştir. SHAKEY, navigasyon ve keşif görevlerini yerine getiren merkezi bilgisayara radyo bağlantısı ile bağlanan bir TV kamerası, ultrasonik mesafe sensörleri ve dokunmatik sensörlerden oluşan bir İnsansız Kara Aracıdır. 1983 yılında DARPA otonom kara aracı programını başlatmıştır. Daha sonra ALV olarak adlandırılan dış mekân otonom aracı geliştirilmiştir. 1985 yılının başlarında ALV'nin yoldaki hızı 10 km/s'ye ulaşırken, 1990 yılında 80 km/s'ye yükseltilmiştir.



ALV Otonom Aracı

80'li yılların ortalarında ise Uzaktan Kumandalı Araç (Tele-Operated Vehicle-TOV) Amerika Deniz Piyade Birliği tarafından geliştirilmiştir.

Basra Körfezi Savaşı sırasında (1990-1991), patlayıcı imha robotları Suudi Arabistan'a gönderilmiştir. Aynı zamanda bazı M-60 tankları telerobotlara dönüştürülerek mayın temizleme görevlerinde kullanılmıştır.

2000'li yıllarda Honda, en ikonik insansız robotlardan biri olan ASİMO adı verilen iki ayaklı robotu geliştirmiştir. ASİMO sayesinde edinilen bilgi birikimi ve tecrübe, ileriki yıllarda daha gelişmiş sistemlerin gelişimine katkı sağlamıştır.

İnsansız Kara Araçlarının gelişimleri yakın gelecekte de devam edecek olup, kara birliklerinin önemli parçalarından biri olacaktır. Bu sayede birliklerin etkinlikleri artırılacak ve muharebelerin kazanılmasında önemli faktörlerden biri olacaktır. Ayrıca İnsansız Kara Araçlarının asimetrik muharebe koşullarında farklı fonksiyonları yerine getirebilen çok yönlülüğe sahip olması beklenmektedir.

İNSANSIZ **DENİZ** ARAÇLARININ TARİHÇESİ

Hazırlayan:
Kürşat DÖNMEZ, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

İnsansız araç teknolojisi alanındaki ilk başarı, ABD'de yaşayan Sırp bilim adamı Nicola Tesla tarafından sağlanmıştır. Tesla, insansız araçların daha da geliştirileceğini öngörmüş ve bu fikrini günlüğünde şöyle açıklamıştır: "Teleotomasyon, nihayetinde üretilecek, kendi zekâsına sahipmiş gibi davranabilecek ve onların ortaya çıkışı bir devrim yaratacaktır." Modern insansız araçlar Tesla'nın vizyonuna benzer yolda gelişmektedir.


MIT Sea Grant


8607

↘ Tesla 1898'de iki uzaktan kumandalı tekne inşa etmiştir. Altı metre uzunluğundaki araçlar çelikten yapılmış ve direksiyon sistemine bağlı aktüatörlü elektromekanik radyo alıcısı ile donatılmıştır. Teknelere tele-otomasyon adı verilmiş olup, bu teknelerde elektrikli tahrik sistemi bulunmaktadır. Tesla aracı ABD ve İngiltere'deki askeri yetkililere sunmaya çalışmasına rağmen, yetkililer yeni teknolojiyi kullanmaya hiç ilgi göstermemiştir. 30 yıldan fazla bir süre sonra Alman donanması, 1917'den itibaren kablolu kontrol edilen FL-7 botlarından geliştirilen radyo kontrollü tekneleri kullanmıştır.

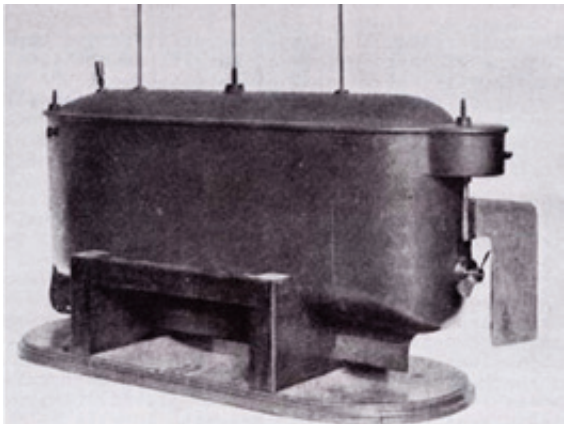
İkinci Dünya Savaşı yıllarında, İnsansız Deniz Araçlarının (İDA) gelişimi hız kazanmıştır. Bu dönemde, mayın temizleme ve hücum sonrası hasar kıymetlendirme maksatlı İDA geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

İDA'ların kullanım alanı, İkinci Dünya Savaşı sonrasında daha da genişlemeye başlamıştır. 1946 yılında radyoaktif su örnekleri insansız botlar vasıtasıyla toplanmıştır. 1950'li yıllarda mayın tarama maksatlı olarak kullanılmaya başlamıştır.

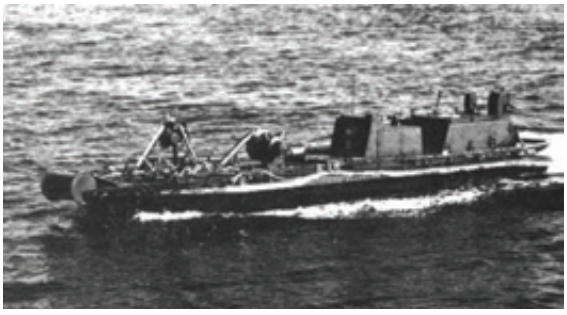
1960'lı yıllarda ise güdümlü mermi ve top atış eğitimlerinde hedef gemisi olarak uzaktan kumandalı İDA'lar kullanılmaya başlamıştır. Bu sistemlerin, atış eğitimlerinde hedef olarak kullanımı ilerleyen yıllarda giderek yaygınlaşmıştır.

Vietnam Savaşında çeşitli uygulamalarının görülmesinden sonra birçok ülke tarafından, mayın tarama maksatlı İDA'ların önemi anlaşılmış ve bu yönde araştırma ve geliştirme çalışmalarına başlanmıştır.

1990'lı yıllarda, dünyada akustik ve manyetik tarama imkân kabiliyetine sahip İDA'lar kullanılmaya başlamıştır. İnsansız mayın avlama sistemleri Körfez Savaşlarında etkin olarak kullanılmıştır.



İlk İnsansız Deniz Aracı: Teleotomasyon - Tesla'nın insansız teknesi (1921)



Mayın Tarama Botu



QST-3535A SEPTAR

1990'lı yılların başından itibaren denizlerde çeşitli araştırma faaliyetleri ve diğer sivil uygulamalar için de İDA'lar geliştirilmeye başlanmıştır. Bunun ilk örneğini, Massachusett Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından 1993 yılında geliştirilen, ARTEMIS isimli araç oluşturmaktadır. ARTEMIS'in önemi ilk otonom İDA olmasıdır.



ARTEMIS



OWL MK II

İnsansız su üstü aracı alanındaki bu gelişmeler diğer ülkeleri ve sivil girişimleri de etkilemiş ve farklı alanlarda kullanılabilecek birçok yeni tasarım geliştirilmiştir.

2000'li yılların başında teknolojinin hızlı şekilde gelişmesiyle İDA'lar, üzerine yerleştirilen sensörler vasıtasıyla yoğun olarak istihbarat toplama ve keşif/gözetleme maksatlarıyla da kullanılmaya başlanmıştır. ABD donanması tarafından 2003 yılında icra edilen Irak Harekâtı esnasında, üs ve liman savunması için geliştirilen OWL MK II kullanılmıştır.

ABD Donanma Su Altı Savaş Merkezi tarafından, 2002 yılında başlatılan, sonrasında Fransa ve Singapur'un da geliştirme çalışmalarına katıldığı SPARTAN Projesi, güdümlü mermi atma ve sonar imkân kabiliyeti ile aynı anda su üstü harbi ve denizaltı savunma harbi görev fonksiyonlarını icra edebilecek şekilde geliştirilen ilk İDA projelerinden birisidir.

2000'li yıllarda, özellikle Körfez Savaşında bu sistemlerin deneyimlenmesi üzerine, diğer ülkeler de donanmaları için İDA'lar geliştirmeye başlamış ve İDA'ların gelişimi ivme kazanmıştır.

2010'lu yıllarda ise başta ABD, İsrail, Çin, İngiltere, Almanya olmak üzere çok sayıda ülke, büyük bütçeler ayırarak değişik fonksiyonlara sahip birçok İnsansız Deniz Aracı üretmiş ve kullanmaya başlamıştır.

İsrail, stabilize silah sistemleri, denizaltı mücadelesi için geliştirilen sonar sistemleri, mayın karşı tedbir sistemleri, elektronik harp sistemleri, deniz güvenliği, su altı araştırmaları ve aynı gemiyi, görev kontrol sistemini ve veri bağlarını kullanan diğer görevleri destekleyen modüler bir görev yükü paketi içeren İnsansız Deniz Araçlarını donanmasında yaygın şekilde kullanmaktadır.

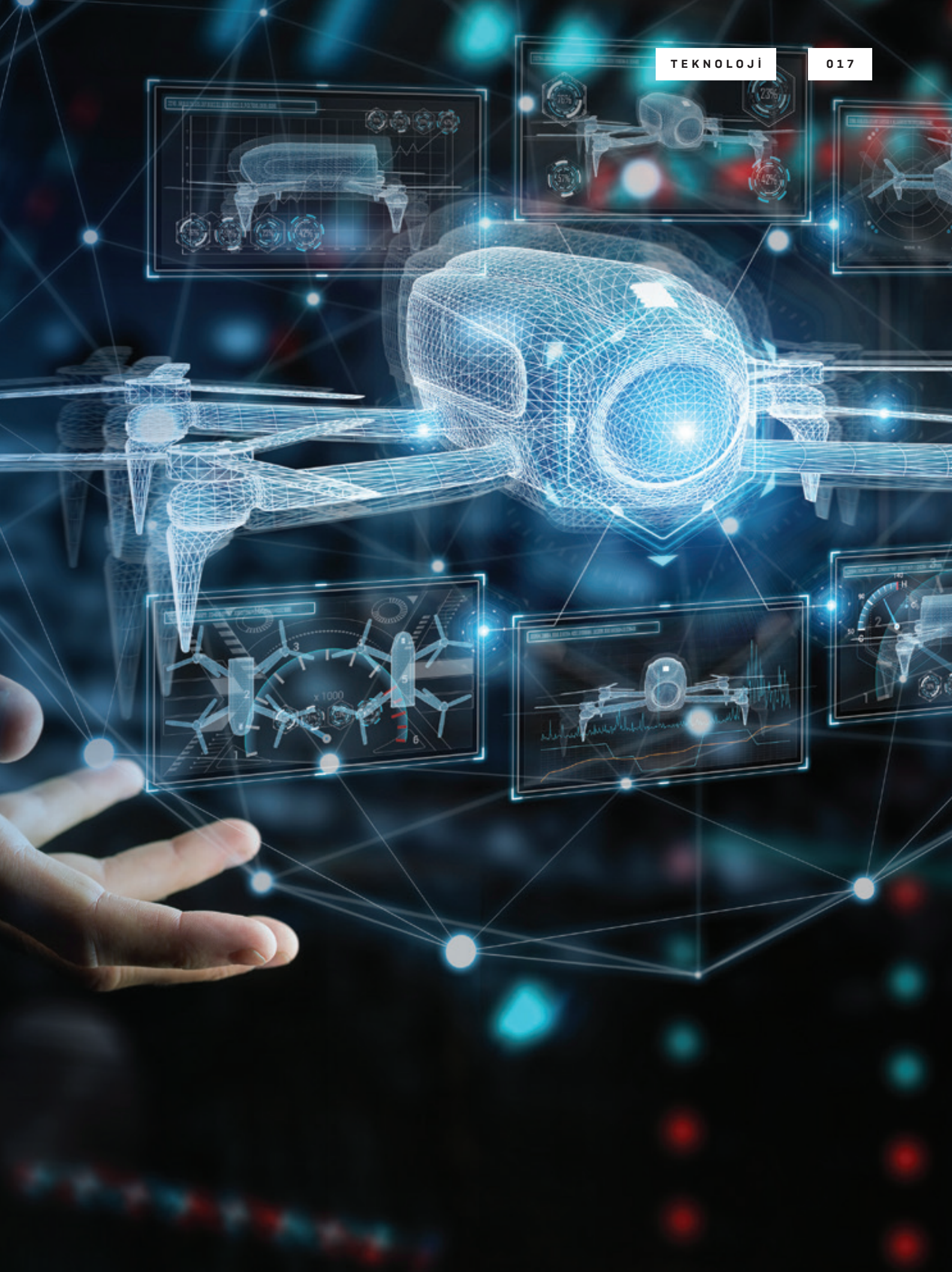
ABD, herhangi bir mürettebat olmadan binlerce mil gidebilecek özelliğe sahip İDA'lardan oluşan bir filo kurmayı hedeflemektedir. Norveç, sivil yolcu taşımacılığı için yüksek seviye otonomi çalışmalarına yoğunlaşmıştır.

Çin ise 56 adet bottan oluşan sürü İDA üzerinde çalışmalarına devam etmektedir.

İnsansız su altı aracı geliştirme çalışmaları ile ilgili olarak ise ilk ciddi ilerlemeler Britanya Kraliyet Donanması ve ABD Donanması tarafından gerçekleştirilmiştir. Otonomi özellikleri olmayan, uzaktan kumandalı su altı aracı olarak sınıflandırılabilecek bu araçlar öncelikle okyanus dibinin haritasının çıkarılması, mayın ve patlayıcı imha ve temizleme amacıyla kullanılmıştır.

GELECEKTE İNSANSIZ SİSTEMLER

Son yıllardaki teknolojik gelişmelere bağlı olarak, askeri ve sivil kullanım amacına yönelik Nano İHA ve tamamen otonom İDA geliştirme çalışmaları ivme kazanmıştır. Gelecekte birbirleriyle iletişim içinde olan insansız hava, kara ve deniz araçları, savaşların seyrini de değiştirecek öneme sahip olacaktır. İnsansız sistemlerle ilgili heyecan ve teknoloji dolu bir gelecek bizleri beklemektedir.



GELECEKTE İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

Hazırlayan:
Yusuf Ziya KOTİL, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

Son yıllardaki teknolojik gelişmelere bağlı olarak, aviyonik sistemler, sensörler ve diğer alt sistemlerin boyut ve ağırlıklarının azalması, daha kompakt hale gelmesi ve kapasitelerinin artması, askeri ve sivil kullanım amacına yönelik Nano İHA olarak adlandırılabilecek küçük boyutlu İHA geliştirme çalışmalarına ivme kazandırmıştır. Nano İHA'lar, Mikro İnsansız Hava Aracı adı verilen daha büyük sistemlerin evrimleşmiş versiyonları olarak adlandırılabilir.

Nano sınıfı İnsansız Hava Araçları üzerinde çalışmalar yürüten Ar-Ge kuruluşlarının, uçuş performans karakteristiklerinden taviz vermeden ve hava aracına daha fazla işlevsellik kazandırarak, hava aracının boyut ve ağırlığını azaltmayı hedeflediği bilinmektedir. Bununla birlikte, daha büyük İHA sistemlerinin sahip olduğu kabiliyetlerin Nano sınıfı küçük boyutlu İHA'lar ile hayata geçirilmesi güçlüğü karşımıza çıkmaktadır. Özellikle, görüntü kalitesi, uçuş süresi, veri aktarım menzili ve rüzgâr dayanımı gibi gereksinimlerin karşılanması güçlüğü gündeme gelmektedir.

Askeri kullanım amacına yönelik geliştirilmiş Nano İHA sistemi denildiğinde akla ilk olarak, FLIR Systems firması tarafından geliştirilen 33 gram ağırlığındaki Black Hornet 3 ve BAE Systems ile UAVTEK iş birliği ile geliştirilen 196 gram ağırlığındaki Bug adlı sistemler gelmektedir.



Bug



Black Hornet

25 dakikalık uçuş ve 2 km'lik veri aktarım kapasitesine sahip olan Black Hornet sisteminin, kapalı mekânlarda görüntü tabanlı, GPS'ten bağımsız uçuş özelliği de bulunmaktadır. Bug sistemi ise rüzgâra karşı nispeten daha dirençli bir yapıda olup, 40 dakikalık uçuş ve 2 km'lik veri aktarım kapasitesine sahip bulunmaktadır.

Nanoteknolojiler, veri toplama için kullanılan sensörler, uçuş kontrolcüleri ve diğer alt sistemler için boyut ve ağırlık azaltımına evrimsel olarak katkıda bulunacak teknolojileri sağlamaktadır. Özel görevler ve gereksinimler için yeni sensör sınıfları geliştirilmekte ve düşük ağırlığa ve düşük güç tüketimine sahip alt sistemlere odaklanılmaktadır.

Teknolojik gelişmeler neticesinde giderek küçülme eğilimi gösteren Nano ölçekli İHA sistemlerinin, yakın gelecekte standart asker teçhizatının doğal bir parçası haline geleceği öngörülmektedir.

Ağırlık ve boyutları dolayısıyla düşük akustik ve görsel izler bırakan söz konusu sistemler, bina içi keşif ve gözetleme amaçlı cazip sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. İleride, yaşanacak teknolojik gelişmeler çerçevesinde, gerçek zamanlı görüntü aktarabilen Nano ölçekli sistemlerin daha da küçülerek 3-5 gram seviyesinde bir ürün haline getirilebileceği öngörülmektedir. Bu çerçevede, gündelik hayatın geçtiği mekânlar içerisinde karşılaşabileceğimiz sinek görünümlü veya uçan kanatlı yapılar, Nano İHA sistemi olup olmadığı kaygısını oluşturabilecektir.

Nano İHA sistemlerinin sürü halinde görev yapabilmesi noktasında da faaliyetler yürütüldüğü bilinmektedir. 2017 yılında, ABD ordusu tarafından, Perdix adı verilen Mikro İnsansız Hava Araçları ile yapılan testte, F-18'den fırlatılan 103 adet sistem, sürü halinde görev icra etmiş ve kendilerine verilen görevi başarıyla yerine getirmiştir. Intel, 2018 yılında Güney Kore'de kış olimpiyatları seremonisinde 1218 adet Mikro İnsansız Hava Aracını eşzamanlı uçurarak çoklu İHA gösterimi konusunda bir ilke imza atmıştır.

Görmeye alıştığımız Mikro İnsansız Hava Araçlarının sürü ve çoklu İHA gösterimleri ile birlikte yakın gelecekte Nano sınıfı İHA sistemlerinin de çoklu ve sürü konsepti halinde görev yapabilirliğini göreceğiz.

GELECEKTE İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI

Hazırlayan:
Çiğdem ŞEN ÖZER, Müdür
Kürşat DÖNMEZ, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

Yakın gelecekte tamamen otonom gemiler sayesinde kargo ve yolcu taşımacılığı yapılacağı değerlendirilmektedir. İnsansız gemilerin amaca yönelik yapıldığı durumlarda, artık personel için gerekli altyapı ve üstyapıya, konaklama yerleri, hava klima/ısıtma, mutfaklar ve kanalizasyon arıtma sistemleri gibi sistemlere ihtiyaç duyulmayacak, bu sayede genel inşaat maliyetleri azalacaktır.

Gemilerdeki mürettebat için tahsis edilen alanın daha fazla faydalı yük ya da kargo taşıyabilmek için kullanılması ve oluşacak düşük bakım maliyetleri denizcilik sektöründeki verimliliği artıracaktır.

Tamamen otonom İDA'lar çok çeşitli kullanım alanı sunacaktır. Açık denizde ikmal, çekme, kurtarma, petrol sızıntısı müdahalesi, kargo taşımacılığı, denizcilik bilimsel araştırmaları ve su altı araştırmaları için kullanılabilecektir.

Askeri alanlarda ise mayın karşı tedbirleri, denizaltı savunma harbi, su üstü harbi, deniz güvenliği, özel kuvvet harekâtına destek, elektronik harp, denizde denetim harekâtı, kuvvet koruma ve liman savunması alanlarında büyük gelişmeler olacaktır. Özellikle denizaltı savunma harbi ve elektronik harp konularında kabiliyet çokluğu savaşlarda ve operasyonlarda üstünlüğü sağlayacak etkenler olacaktır. Değiştirilebilir, modüler görev yükü süitlerine sahip İnsansız Deniz Araçları, aynı gemileri, görev kontrol sistemini ve veri bağlantılarını kullanarak mayın karşı tedbir, elektronik harp, deniz güvenliği, hidrografi ve diğer görevleri gerçekleştirebilecektir.

İnsansız Deniz Aracı üzerinden bırakılacak Sonobuoy sonarlar, Dalgıç Tespit Sonarları ile denizaltı karşıtı harp yeteneğinin geliştirilmesiyle düşman denizaltı unsurlarının etkili şekilde caydırılması mümkün olacaktır. Ayrıca denizaltı savunma harbi için Roket Lançerlerinin geliştirilmesi ve kullanılması denizaltılarına karşı taarruz yeteneği kazandıracaktır.

İNSANSIZ HAVA, KARA VE DENİZ SİSTEMLERİNİN ORTAK KULLANIMI

Hazırlayan:
Çiğdem ŞEN ÖZER, Müdür, MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü
Yusuf Ziya KOTİL, Uzman Mühendis II, MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

Gelecekte birbirleriyle iletişim içinde olan İnsansız Hava, Kara Ve Deniz Araçları, savaşların seyrini değiştirecek öneme sahip olacaktır.

İnsansız Hava, Kara ve Deniz Araçlarının otonom şekilde, birlikte iletişim halinde hareket ederek taarruz ve gözetleme yapması gibi senaryolar şimdiden tasarlanmaya başlamıştır. Birçok ülke, sivil ve askeri alanlarda insansız sistemlerin birlikte kullanımına ilişkin yol haritalarını çıkarmış, çalışmalarını bu yönde planlamaya başlamıştır.

İnsansız sistemler konvansiyonel sistemlerle ve diğer insansız sistemlerle ortak görev yapacak, hızlı, çevik, üstün gözetleme ve taarruz yetenekleri ile muhabere alanlarında fark yaratacaktır.

İnsansız su üstü ve hava araçları pek çok uygulama için birlikte kullanılabilir. Kıyıların gözetlenmesi, liman ve sınır güvenliği işleri, arama kurtarma operasyonları, havadan gözetim uygulamaları için iş birliği yapabilirler. Hava araçlarının yüksek hareket kabiliyeti ve deniz araçlarının sessizliği ve yüksek kapasitede faydalı yük taşıyabilmeleri birlikte çalışmalarını mecbur kılıyor.

Arazide riskli görevleri gerçekleştirebilecek, bölgeyi ateş altına alabilecek kara araçları ile detaylı keşif verilerini havadan aktarabilecek hava araçları birlikte çalışacaklardır.

Ortak yazılım tabanlı İHA, İDA ve İKA sistemlerinin, ortak kullanıcı konsolları aracılığı ile kontrol edilmesi ve bir aracın diğer araç üzerine iniş kalkış yapabilmesi mesafeleri ve süreleri önemsiz kılacaktır. İnsanı muhabere sahasında sadece plan ve komuta işleri için göreceğiz.

Ortak kullanım konseptleri ile ilgili daha dar kapsamlı olarak ise, Mikro ve Nano ölçekli İnsansız Hava Aracı Sistemlerinin, zırhlı araçlar veya İnsansız Kara Araçları ile entegre halinde görev icrasına yönelik senaryolar gündeme gelmektedir.



Kara Aracı ve Hava Aracı Sistem Entegrasyonu



Otomatik Kalkış Mekanizması

Kara araçlarının gidiş güzergahlarının belirli mesafelerden gözetlenmesi amacıyla ihtiyaç duyulan Mikro ve Nano ölçekli hava aracı sistem entegrasyonuna yönelik faaliyetlerin yürütüldüğü bilinmektedir.

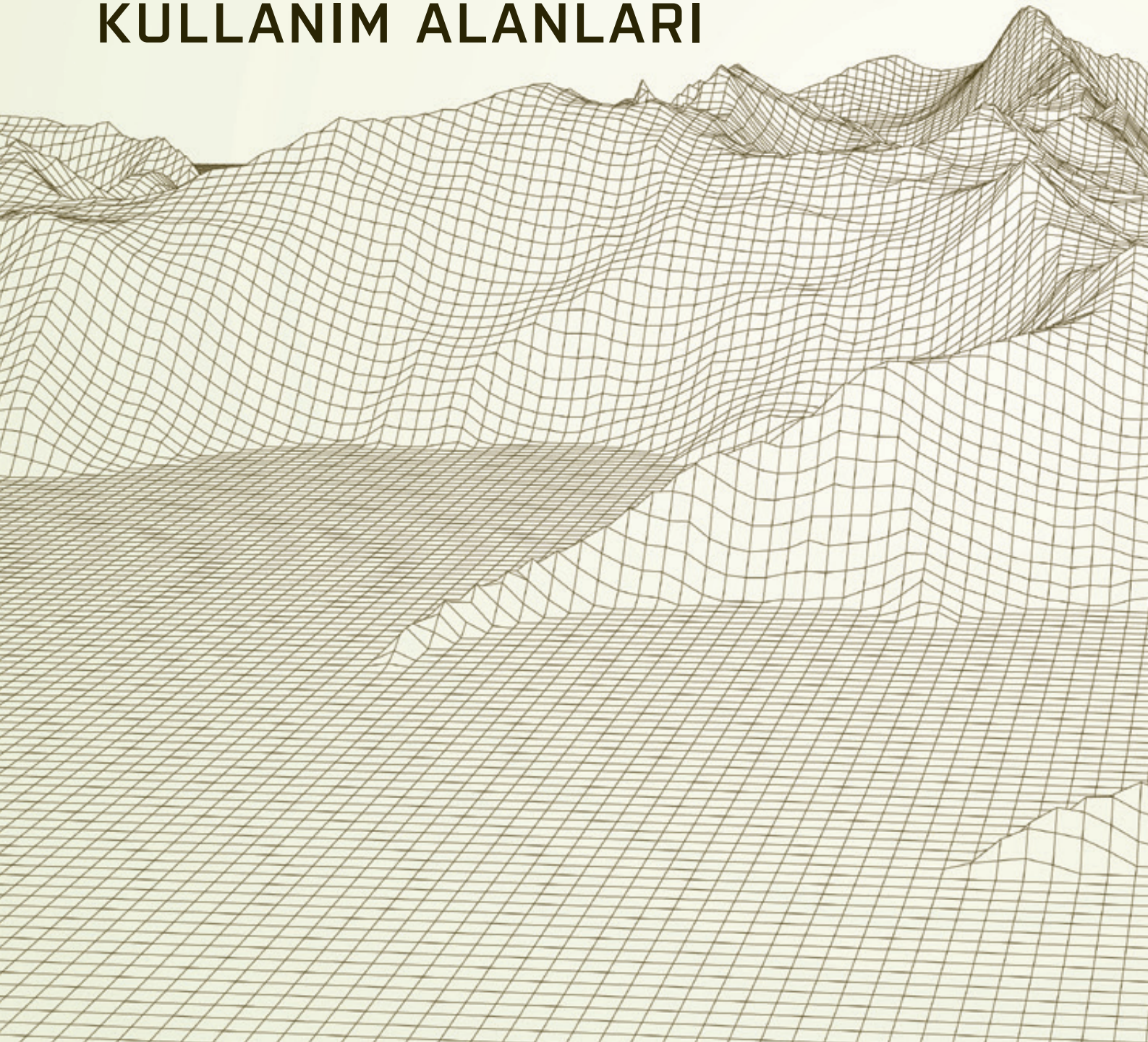
Söz konusu ihtiyacı karşılayabilecek, farklı kara platformlarına entegre edilebilecek ve manuel müdahaleye gerek duymadan, zırhlı araç içerisinden veya yer kontrol istasyonundan verilecek bir komut ile hava aracının otomatik kalkış gerçekleştirebileceği mekanizmalar ile ilgili tasarım faaliyetleri Ar-Ge çalışmalarına konu olmaya başlamıştır. Yakın gelecekte bu konseptler ile ilgili faaliyetlerin artması ve daha çok uygulama alanına girmesi beklenmektedir.

Birlikte çalışabilme (interoperability), operasyon maliyetlerini en aza indirecek ve araçların birbirini tamamlaması ile teknik yetersizlikler minimuma inecek, algılama yeteneklerini maksimum seviyede kullanıcı emrine verecektir. İnsansız sistemlerin, yakın geleceğin savaş ortamında önemli rol alacağı, özellikle keşif, gözetleme, istihbarat, savunma, lojistik destek ve benzeri faaliyetleri hızlı ve etkin bir şekilde ve personel kaybı vermeden yürütebileceği öngörülmektedir. İnsansız sistemlerle ilgili heyecan ve teknoloji dolu bir gelecek bizleri beklemektedir.

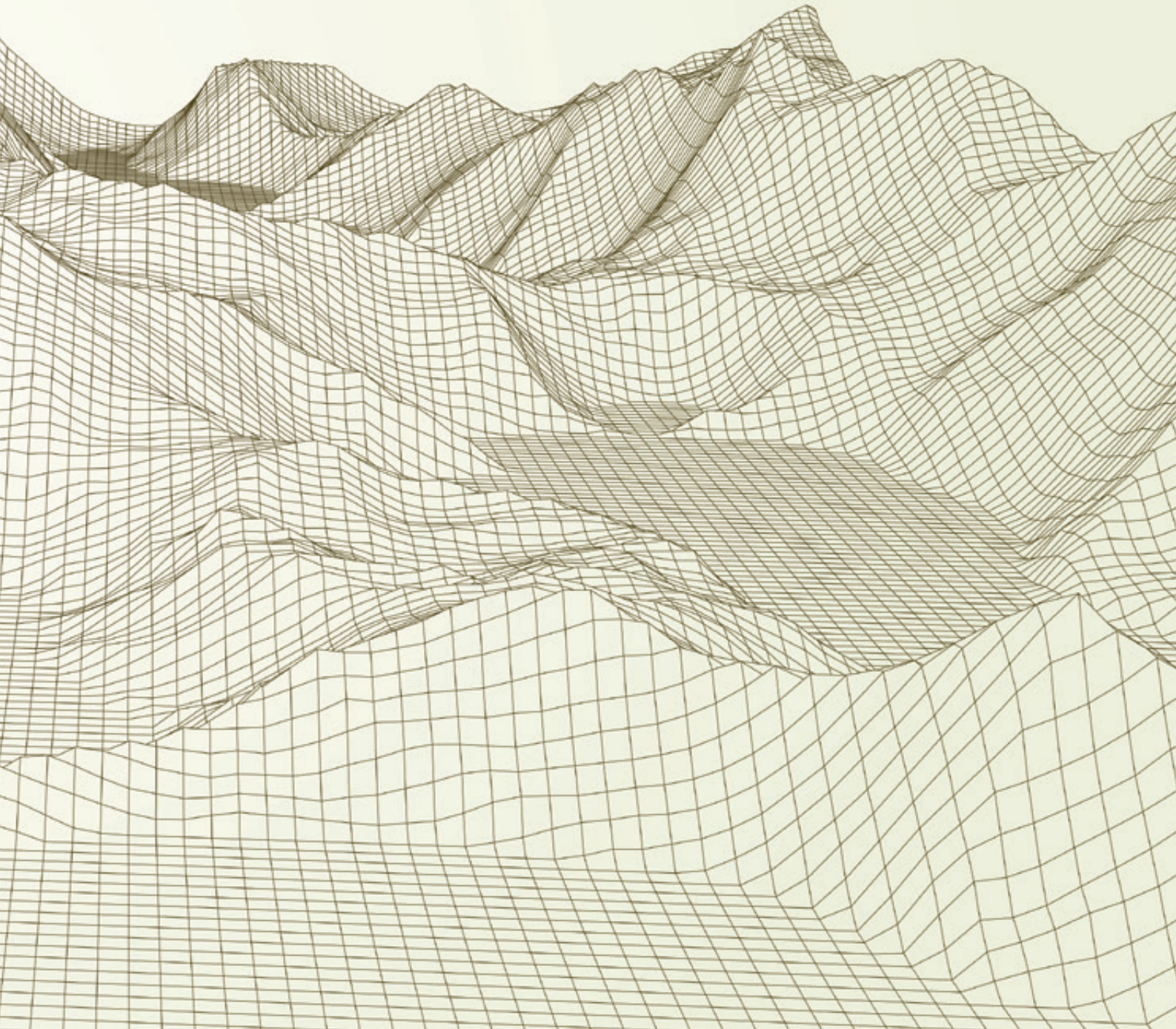
İNSANSIZ KARA ARAÇLARI

KULLANIM ALANLARI

Hazırlayan:
Abdurrahman AVCIOĞLU, Lider Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü



İnsansız Kara Araçlarının tarihçesine genel olarak bakıldığında, basit kablo kontrollü veya radyo kontrollü makinelerden belirli bir otonomiye sahip robotlara evrimleştikleri görülmektedir. İnsansız Kara Araçları alanında son 30 yılda büyük oranda otonomi özelliklerine odaklanılmış olup, günümüzde araç durum tahmini, engel tespiti ve yol şekli tahmini işlevleri yerine getirilmektedir.



Hazırlayan:
Abdurrahman AVCIOĞLU, Lider Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

Askeri uygulamada kullanılan İnsansız Kara Araçlarının çeşitliliği, farklı kategoriler için sınıflandırma ihtiyacına neden olmuştur.

İnsansız Kara Araçları askeri operasyonlarda yaya askerlerin desteği olarak kullanılarak, keşif, gözetleme, istihbarat, mayın tespiti/imha, patlayıcı düzenek tespiti/imha, kurtarma, yangın söndürme vb. gibi görevleri yerine getirirler. Bir diğer grup İKA ise, birliklerin hareketi sırasında ekipman taşımak veya silahları C4ISR ağı üzerinden ateşlenebilen silahlı keşif araçları olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Silahlarını otonom modda kullanabilen otonomi seviyesi daha yüksek İnsansız Kara Araçları grubu da bulunmaktadır. ABD Ordusu Gelişim Testi Komutanlığı tarafından İnsansız Kara Araçlarının daha ayrıntılı sınıflandırması önerilmiştir. Bu bakış açısıyla operasyon modu, çalışma modu ve silah tipi olmak üzere üç İKA kategorisi bulunmaktadır.

OPERASYON MODUNA GÖRE İNSANSIZ KARA ARAÇLARI SINIFLANDIRMASI

Kategori	Alt Kategori	Açıklama
Çalışma Modu	Bağlı	Görüş hattı (LOS) bakım/onarımı gerektiren doğrudan, kablolu bağlantılı moddur. İnsan operatörü, araç tarafından gerçekleştirilen eylemleri %100 kontrol etmektedir.
	Uzaktan Kontrol Edilen	İnsan operatörünün İKA'nın sensörlerinden bilgi almadan aracı tamamen kontrol ettiği moddur. İnsan operatörü, araç tarafından gerçekleştirilen eylemleri %100 kontrol etmektedir.
	Uzaktan Kumandalı (Tele-operated)	İnsan operatörünün, İKA'nın sensörleri (video, ses, lazer vb.) tarafından sağlanan geri bildirimle aracı tamamen kontrol ettiği moddur. İnsan operatörü, araç tarafından gerçekleştirilen eylemleri %100 kontrol eder.
	Otonom	Görev sırasında insan operatör etkileşimi gerektirmeyen kontrol modudur. Operatör, bir eylemden önce görevi programlayabilmektedir.
	Yarı Otonom	Otonom olarak kontrol edilen en az bir adet işleve sahip moddur. Otonomi düzeyi, farklı İKA'lar için değişkenlik gösterebilmektedir. Silahı kontrol etmek için genellikle operatör etkileşimi kullanılmaktadır.
	İnsanlı	Operatörün yerleşik olduğu doğrudan insan kontrollü moddur.

BOYUTLARINA GÖRE İNSANSIZ KARA ARAÇLARI SINIFLANDIRMASI		
Kategori	Alt Kategori	Açıklama
Boyut	Mikro İKA	4,5 kg'dan az ağırlığa sahip
	Küçük İnsansız Kara Aracı	20 kg'dan az ağırlığa sahip
	Orta İnsansız Kara Aracı	90-900 kg arasında ağırlığa sahip
	Büyük İnsansız Kara Aracı	900 kg'dan fazla ağırlığa sahip

SİLAH TİPİNE GÖRE İNSANSIZ KARA ARAÇLARI SINIFLANDIRMASI		
Kategori	Alt Kategori	Açıklama
Silah Tipi	Mermili silah	Makineli tüfek gibi mermili silahlara sahip İKA'dır.
	Mermisiz silah	Mermisiz olan ancak çevreyi sonik, lazer gibi aygıtlarla etkileyebilen İKA'dır.
	Ölümcül olmayan mermili silah	Plastik mermi, boya topları gibi ölümcül olmayan mermili silaha sahip İKA'dır.
	Silahsız	Çevreyi etkileyen silah ya da başka bir aygıta sahip olmayan İKA'dır.

İnsansız Kara Araçları alanında son 30 yılda büyük oranda otonomi özelliklerine odaklanılmış olup, günümüzde aşağıda belirtilen işlevler yerine getirilmektedir:

Araç Durum Tahmini

Aracın konumu, hızı ve ivmesi gibi aracın durumlarının tahmini, kontrol görevinin temel seviyesidir. Durum tahmini, arazide yol bulma gibi pratik uygulamalarda çok önemlidir.

Araç durum tahmini, kötü GPS koşullarında aracın hareketine imkân tanımaktadır.

Engel Tespiti

Engel tespiti, otonom araç araştırmalarında en önemli konulardan biridir. Engel algılama statik engellerin algılanması ve hareketli engellerin algılanması olarak ikiye ayrılmaktadır.

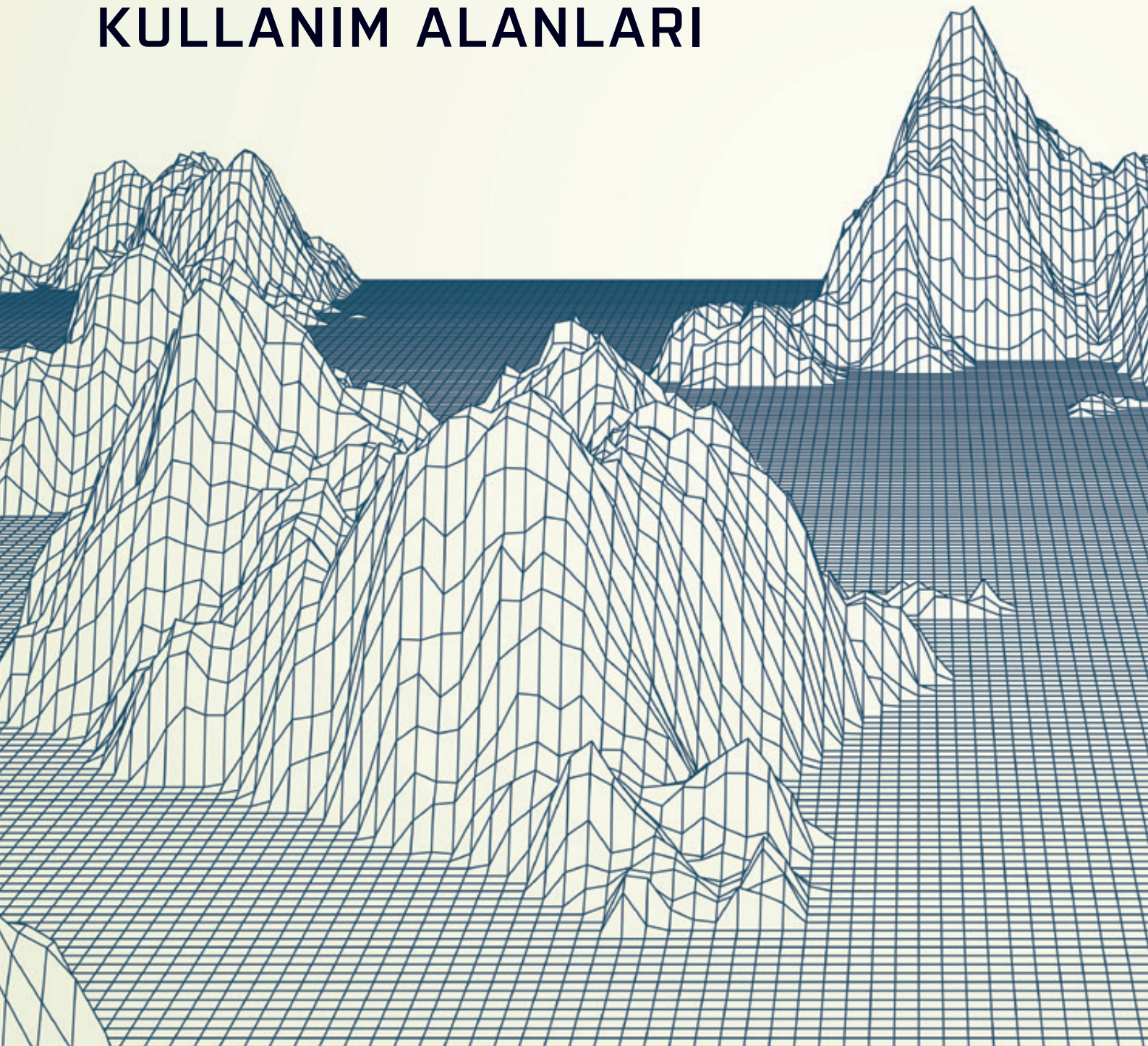
Yol Şekli Tahmini

Statik ve hareketli nesneleri tespit etmek güvenli sürüş için yararlıdır, ancak tam otonom sürüş için yeterli değildir. Otonom sürüş için gerekli diğer birçok görev vardır. Son yıllarda, 2-D görüntüdeki şeritleri izlemek ve 3-D şerit gösterimi için gerçek sistem kullanımı hakkında çok fazla araştırma yapılmaktadır. Yolun 3 boyutlu bir tahminini yansıtarak, etkili bir yön ölçümü yapılabilmektedir.

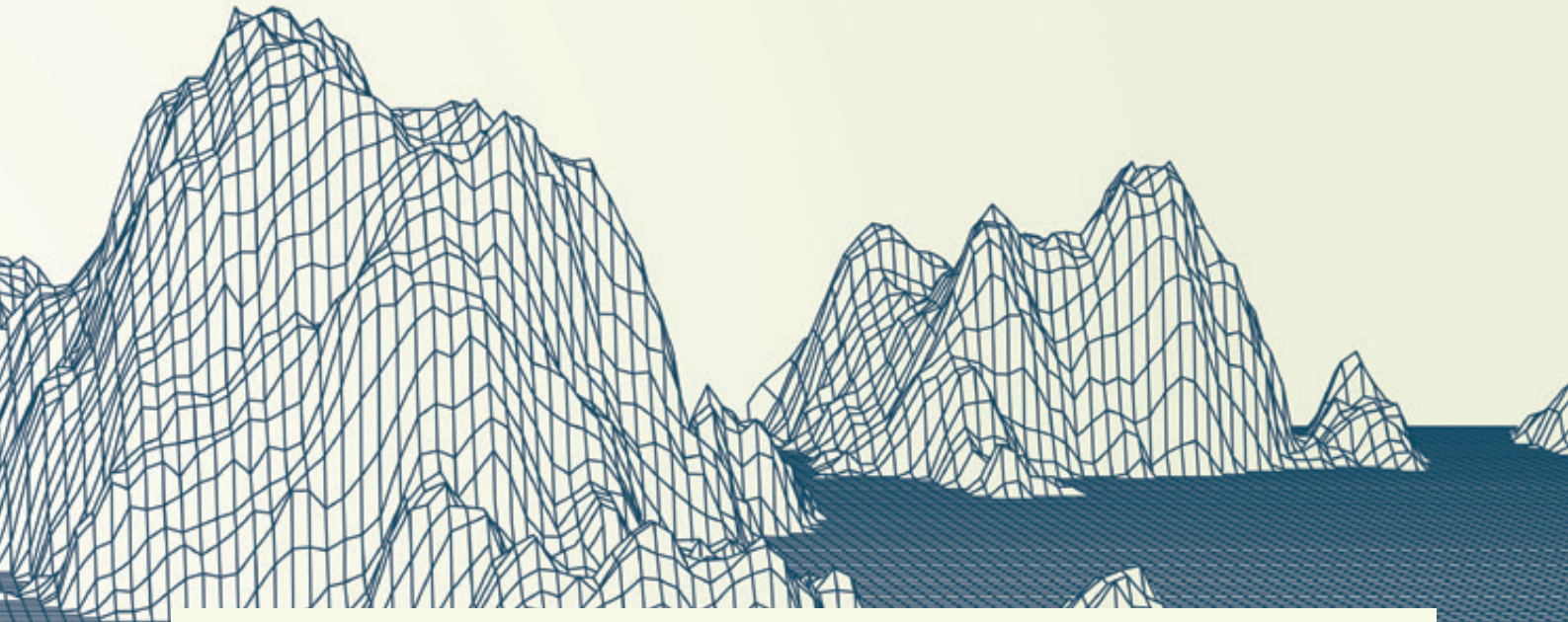
İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI

KULLANIM ALANLARI

Hazırlayan:
Kürşat DÖNMEZ, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü



İnsansız Deniz/Su Üstü Araçları, askeri alanda sınır ve kıyı bölgesi devriyesi, mayın tarama teşhis ve imha, keşif ve gözetleme, denizaltı avcılığı, deniz hedeflerine saldırı, liman ve kritik alan güvenliği, anti denizaltı harbi, filo eskortu, denizaltı kurtarma, batık çalışmaları gibi alanlarda kullanılmaktadır.



Sivil alanda İDA'lar, ticari nakliye, çevre ve iklim izleme, deniz tabanı haritalama, oşinografi ve çevre bilimleri, arama ve petrol ve gaz endüstrisi, yolcu feribotları, robotik araştırma, gözetim, köprülerin ve diğer altyapıların incelenmesi gibi görevlerde yer almaktadır.

İnsansız Deniz Araçları, mürettebat bulundurmaları sayesinde eşdeğer büyüklükteki insanlı bir gemiden daha fazla sensör ve ekipmanla donatılabilir. Bu tür ekipmanlar arasında sonar, görüntüleme sistemleri, radar, ISR sistemleri, çevresel sensörler ve veri kaydediciler, silah yükleri veya küçük bir insansız su altı aracı (UUV) gibi faydalı yükleri bulunabilir.

İnsansız yüzey gemileri kıyıda veya daha büyük bir geminin güvertesinde konuşlandırılabilir ve ayrıca daha küçük UUV'leri taşımak için de kullanılabilir. İDA'lar, bir insan operatör tarafından uzaktan kontrol edilebilir ve ayrıca otonom işlevselliğe sahip olabilir. Otonom İnsansız Deniz Araçları önceden programlanmış rotaları ve ara noktaları akıllıca takip edecek şekilde ayarlanabilir.

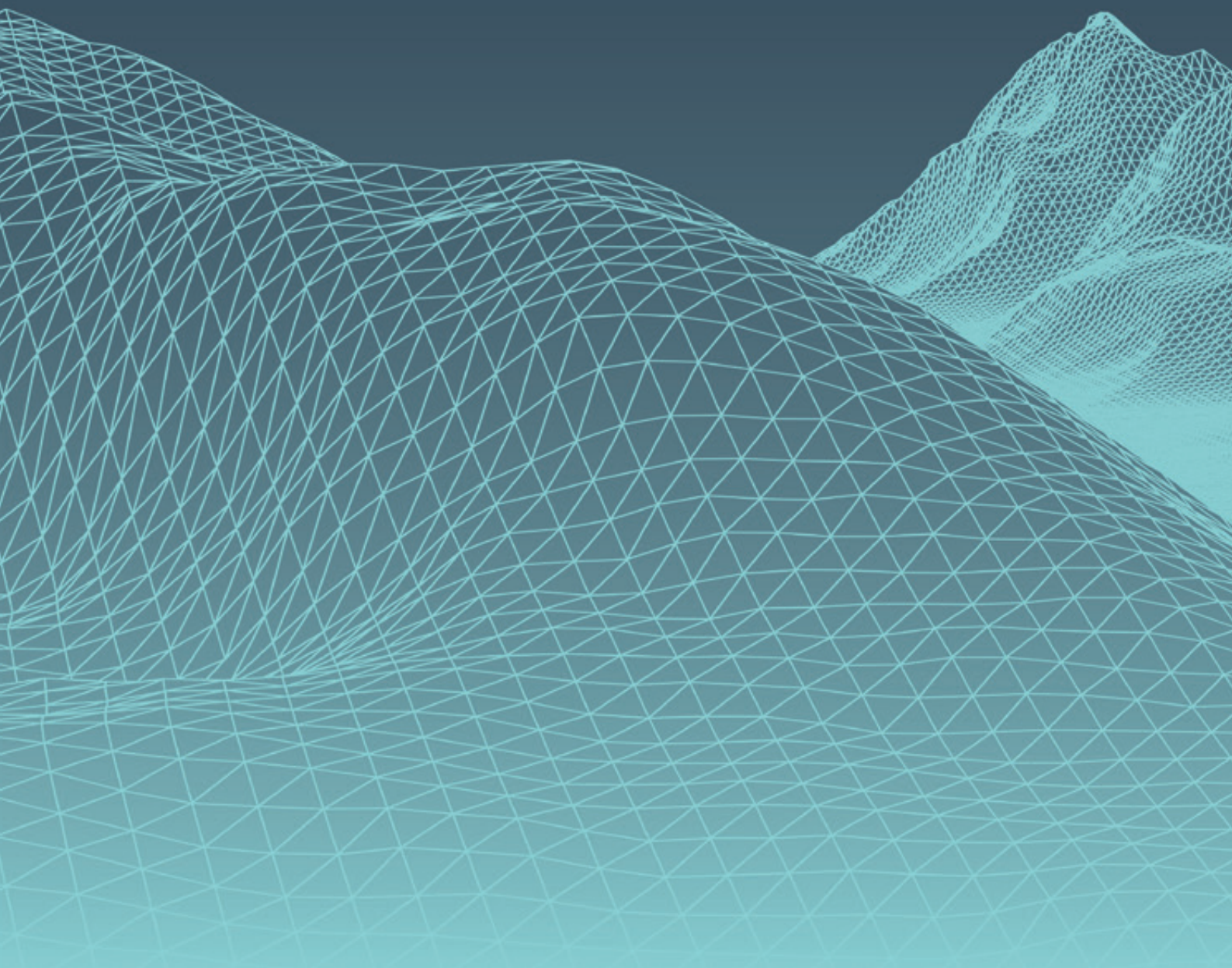
İnsansız Su Altı Araçları ise günümüzde yaygın olarak askeri ve sivil alanda kullanılmakta olup, sivil kullanım alanları, su altı haritalama ve doğrulama, arama, kurtarma, su altı inşaat ve bakım/onarım, su altı örnek toplama, batık kurtarma, su altı delil çıkartma, çevresel araştırmalar, oşinografik araştırmalar, biyoçeşitlilik çalışmaları, baraj kapakları ve su setleri incelemeleri, arkeoloji çalışmaları, belgesel çekimi, gemi teknesi, pervanesi ve yönlendirme ekipmanı incelemesi şeklinde sıralanabilmektedir.

Askeri alanda ise manipülatör sistemleri, su altı keşif ve gözetleme, liman ve kritik alan güvenliği, mayın tanıma, teşhis ve imha, anti denizaltı harbi, filo eskortu, denizaltı kurtarma, batık çalışmaları gibi alanlarda kullanılmaktadır.

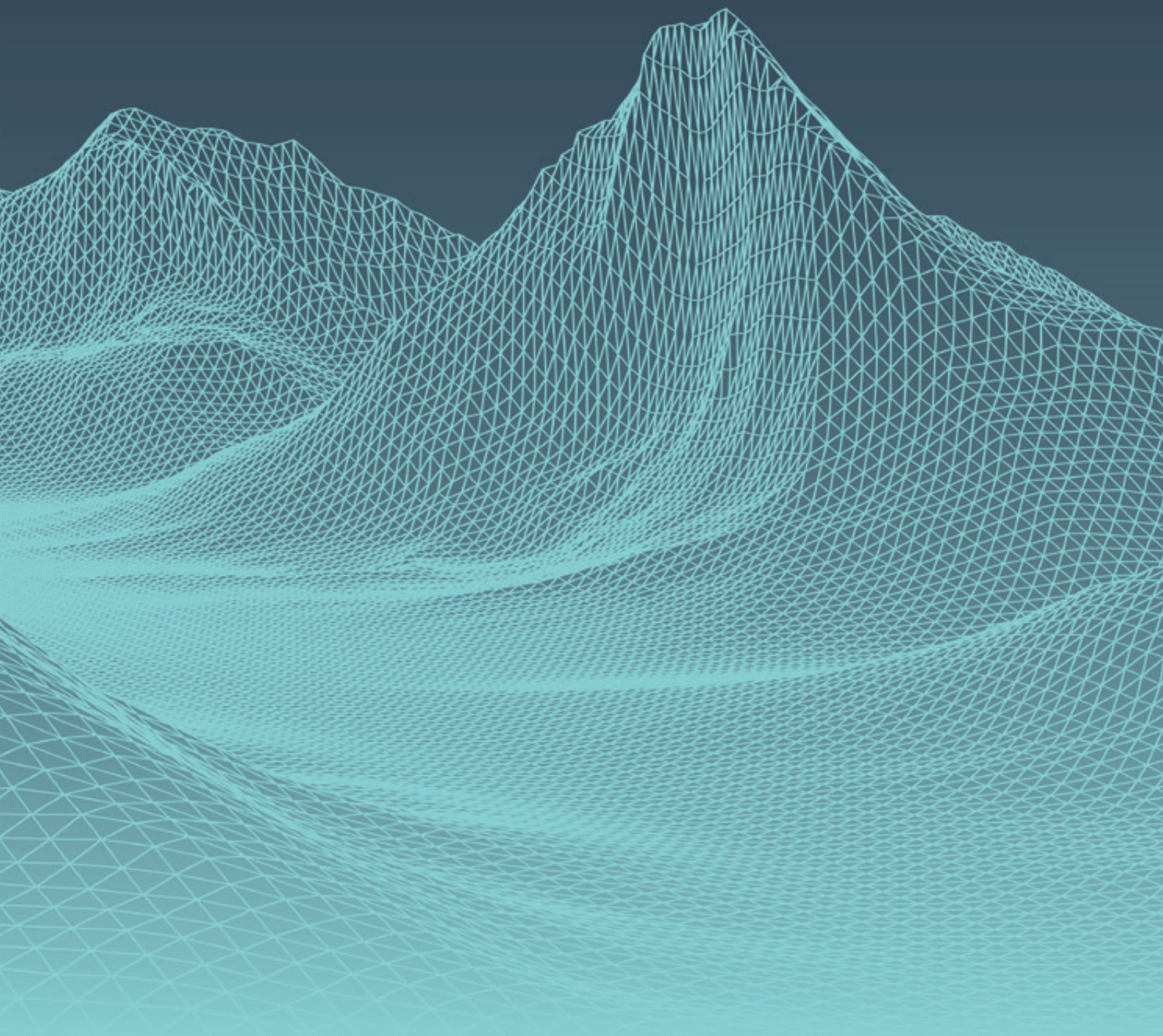
İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

KULLANIM ALANLARI

Hazırlayan:
Faruk Ayberk ÜLKÜER, Lider Mühendis, MGEO
Hatice Deniz TEMURTAŞ, Mühendis II, MGEO
İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü



Teknolojinin baş döndürücü bir hızla gelişip evrildiği günümüz dünyasında ihtiyaçlar kapsamında gelişen teknolojilerin öncelikle askeri projelerde kendine yer bulması, sonrasında sivil alana yansıması alışılagelmiş bir durumdu. Aynı şekilde İnsansız Hava Araçları alanında askeri çalışmalarla başlayan teknolojik gelişimler, sivil alana da sıçramış, sıçramakla kalmayıp birçok sivil uygulama alanını da domine etmeye başlamıştır.



Genel olarak İHA Sistemlerinin kritik olarak gerçekleştirdiği görev ve kullanım senaryolarını 3-D (tehlikeli, sıkıcı, kirli) başlığı altında toplayabiliriz.

Genel olarak İHA Sistemlerinin kritik olarak gerçekleştirdiği görev ve kullanım senaryolarını 3-D (tehlikeli, sıkıcı, kirli) başlığı altında toplayabiliriz.

Tehlikeli (dangerous) görev senaryosu insanı tehlikeye atmadan, can kaybının önüne geçecek görevleri tanımlar. Buna örnek olarak; yüksek düşman hava savunma tehdidinin bulunduğu bir bölgede keşif/gözetleme faaliyetinin icra edilmesi, mayın tespit ve imha faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi veya çok alçak irtifadan yapılması gereken yangın söndürme çalışmaları düşünülebilir. Sıkıcı (dull) görev senaryosu, görev süresinin insanın odaklanma süresinin üzerinde olan uzun süre dikkat gerektirebilecek görevleri ifade eder. Buna örnek olarak yüzlerce kilometre uzunluğundaki petrol doğalgaz boru hatlarının güvenliği veya belli bir bölgenin 24 saat boyunca kesintisiz gözetlenmesi gibi uzun uçuşlar düşünülebilir. Kirli (dirty) görev senaryosu olarak kimyasal, radyoaktif, biyolojik ve nükleer (KRBN) kirlenme tespitine yönelik faaliyetler veya zirai ilaçlama faaliyetleri ele alınabilir. Yakın zamanda bu üç kavrama dördüncü bir kavram olan Zorluk (difficult) eklenmiştir. Bu ise, insanların fizyolojik olarak gerçekleştiremeyeceği, limitlerin üstünde yapılan görevleri anlatmak için kullanılır. Örneğin, yüksek hızlarda keskin manevralar yapabilen İnsansız Savaş Uçaklarının 20G-40G arasındaki ivme değerlerine çıkabilmesi beklenmektedir. Normal bir insan vücudu 5G kuvvetine dayanabilirken eğitimli savaş pilotlarında bu değerin en fazla 9G'lere kadar çıkabildiği göz önünde bulundurulduğunda gelecekteki insansız savaş uçaklarının manevra kabiliyetinin yüksek olmasının önemi anlaşılabilir. Ya da İHA'lar, İnsanlı Hava Araçlarının uçamayacağı kadar alçak veya yüksek irtifalarda görev yapabilmektedir.

İHA sistemlerinin kullanım alanları gerek sivil gerekse askeri alanda neredeyse sınırsızdır. Bunda en büyük etken taşınabilecek faydalı yük ve entegre edilecek sensör sayısının çeşitliliği ile ihtiyaç duyulan senaryolardaki çeşitliliktir. Askeri alanda her geçen yıl daha fazla olgunlaşan İHA sistemleri, sivil ve ticari maksatlı uygulamalar için maliyet etkin çözümler sunmaya başlamıştır. İnsanlı hava platformlarına, uydulara ve çeşitli yer sistemlerine göre daha etkin, ekonomik, güvenilir ve emniyetli çözümler elde edilmesine bağlı olarak İHA sistemlerinin uygulama alanları genişlemektedir. Aşağıda belli başlı İHA kullanım alanları yer almaktadır:



Keşif ve Gözetleme

Günümüz İHA'larının askeri amaçlı olarak belki de en önemli ve yaygın kullanım alanları Keşif, Gözetleme ve İstihbarat (KGİ) faaliyetleridir. İHA Sistemleri taşıdıkları gündüz görüş kameraları, termal kameralar ve lazer sistemleri ve diğer faydalı yüklerle hedef tespiti, görüntü kıymetlendirme, hedefin hassas koordinatının hesaplanması gibi işlevleri yerine getirebilmektedir.

Hedef Tanımlama, Yerini Belirleme ve Hedef İmhası

Ülkemizde Taktik sınıf ve MALE (Medium Altitude, Long Endurance) tipi İHA'ların yaygınlaşması ile keşif gözetlemenin yanı sıra tehdit unsurunun hassas koordinatının belirlenip mühimmatla etkisiz hale getirilmesi faaliyetleri başarıyla gerçekleştirilmektedir. İHA Sistemlerinin taşıma kapasiteleri attıkça, hedef tespitinde kullandıkları sensörlerin hassasiyeti ve karmaşıklığı artmakta ek olarak taşıdıkları mühimmatın tahrip gücü de yükselmektedir. Günümüzde hedef imhasına yönelik olarak sadece hava aracından bırakmalı mühimmatların yanı sıra kendisini düşman unsura doğru yüksek hızlarla çarpma yani kamikaze yetenekleri olan İHA'lar da ön plana çıkmaktadır.

Madencilik

İHA sistemlerinin taşıyabileceği sensörler vasıtasıyla, yer altı kaynaklarının oluşturduğu gaz sızıntılarının veri tabanındaki kütüphane ile eşleştirilip belirlenmesi ve maden sahasının sınırlarının belirlenmesi mümkün olmaktadır.



İlk Yardım ve Arama Kurtarma

Gerek enkaz arasında gerek uçsuz bucaksız deniz ortamında gerekse de İnsanlı Hava Araçlarının ulaşmasının zor olduğu dağlarda canlı arama faaliyetlerinin havadan kuşbakışı gerçekleştirilmesinin avantajı yadsınamaz derecede büyüktür. İHA sistemleri ilk yardım ve arama kurtarma görevlerinde verimli bir şekilde görev alabilmektedir. İHA'ların insan erişiminin tehlikeli olduğu enkaz bölgelerinde hayatta kalanların belirlenmesi amaçlı kullanılmaları da planlanıyor. Bir başka uygulama ise geliştirilen ambulans İHA'lardır. Bu tip İHA'lar acil durumlarda, örneğin kalp krizi gibi saniyelerle yarışılan durumlarda kullanılma amaçlı, sistem konum bilgilerini alarak yardım talebinde bulunan kişinin yanına kadar gelip ayrı bir batarya ile beslenen defibrilatör ile 50 joule'lük şok verebilecek şekilde tasarlanmış sistemlerdir. Benzer şekilde olası boğulma durumlarında kullanılmak üzere geliştirilen cankurtaran İHA'lar da günümüzde karşımıza çıkmaktadır.



Lojistik ve Taşımacılık

Geleceğin İHA teknolojilerinde, hem askeri hem de sivil alanda lojistik hizmetinin büyük yer alacağı aşikârdır. Bazı kargo firmaları İHA'lar ile küçük paketlerin gönderilmesinin denemelerine başlamıştır. ABD'de kara yolu taşımacılığı ile 10 km'lik bir yarıçap içinde 2 kg ağırlığında bir paket göndermek Amazon'a 2-8 dolara mâl olurken, aynı işlem bir drone ile gerçekleştirildiğinde sadece 10 sente mâl oluyor. İHA'lar için ayrılmış uçuş sahalarının belirlenmesi çalışmalarının tamamlanmasıyla bu sektörün hızla büyüyeceği tahmin edilmektedir. Askeri amaçlı ise ulaşımın özellikle yeryüzü şekilleri nedeniyle zor, taşınacak lojistik desteğin düşman hattında olması nedeniyle tehlikeli olması İHA kullanımını öne çıkarmaktadır. Sadece mühimmat, yiyecek veya sağlık yardımlarının taşınması değil, aynı zamanda yaralıların da sahadan taşınmasına yönelik yüksek taşıma kapasiteli İHA çalışmaları sürdürülmektedir.

Film yapımı, hobi ve eğlence amaçlı kullanım

Film, dizi, reklam ve fotoğraf çekimlerinde, havadan çekilen aksiyon sahnelerinde, spor karşılaşmalarında, tanıtım ve belgesellerde sıkça kullanılıyor. 4K, 8K video çekebilme kabiliyetine sahip olanları yönetmen ve yapımcıların vazgeçilmezi konumundadır. Sosyal etkinliklerin havadan kaydedilmesinde bolca kullanılmakta olan ve ülkemizde teknoloji marketlerinde çoktan yerini almış bu araçlar, kolay ulaşılabilirliği ve ekonomik olmaları nedeniyle aynı zamanda yeni bir hobi alanı oluşturmuştur.

Ormancılık

Ormancılık uygulamalarının birçoğunun temelinde arazi çalışmaları yatmaktadır. Ancak ülkemizdeki orman yayılışı göz önüne alındığında, her ormanlık alana ulaşım ile birlikte bu alanlarda rahat çalışmak mümkün olmamaktadır. Bu koşullarda ormancılık çalışmalarında fotogrametri ve uzaktan algılama önemli bir yere sahiptir. Bu açıdan bakıldığında İHA sistemleri ormanlık alanlarda kullanım için oldukça uygun olmakla birlikte diğer sistem ve yöntemlere göre iyi bir alternatiftir.

Afet Önleme ve Afet Yönetimi

İHA sistemlerinin süreklilik arz eden işlerde kullanımından bahsetmiştik. Bu kapsamda, yakın zamanda tekrar faaliyete geçebilecek bir yanardağın gözlenmesi veya bir deprem sonrasında oluşabilecek tsunami dalgalarının büyüklüklerini İHA sistemleri yollanarak öncesinde tespit edebilmek mümkündür. Afet durumunun yönetimi kapsamında ise, İHA sistemleri ile hasar tespit çalışmaları, kayıp kişilerin bulunması, telekomünikasyonun kesildiği durumlarda mobil baz istasyonlarını taşıyarak enkaz altındaki kişilere ulaşımı kolaylaştırabilir.

Enerji Sektöründe Kullanım

Hâlihazırda dünya genelinde sınırlı miktarda görülmekte olan sivil ve ticari İHA uygulamalarının, İHA'ların sivil hava sahasına entegrasyonuyla birlikte hızla yayılacağı değerlendirilmektedir. Dünya genelinde her yıl daha fazla kullanım örnekleri görülmekte olan İHA sistemleri, enerji sektörüne de uygun çözümler sunmaya başlamıştır. İHA sistemleri ile enerji kaynaklarının tespiti gerçekleştirilebilir. Enerji güvenliği sağlanabilir ve enerji tesislerinin kurulumu ve idamesi İHA sistemleri ile sürdürülebilir.

Petrol-doğalgaz boru hatlarının denetlenmesi, elektrik dağıtım hatlarındaki arızaların tespiti, enerji üretim tesislerindeki ekipmanların kontrolünde, maden gazı ve manyetik alan ölçümlerinde kullanılan versiyonları mevcuttur. İnsan erişiminin zor ve tehlikeli olduğu arazilerdeki enerji hatlarındaki arızaların tespitini kolaylaştırarak zaman ve paradan tasarruf sağlıyorlar. Afet durumunun yönetimi kapsamında ise, İHA sistemleri ile hasar tespit çalışmaları, kayıp kişilerin bulunması, telekomünikasyonun kesildiği durumlarda mobil baz istasyonlarını taşıyarak enkaz altındaki kişilere ulaşımı kolaylaştırabilir.



Rüzgâr Türbininin Kontrolü Amaçlı İHA Kullanımı

Kritik Öneme Sahip Alt Yapıların Korunması

Petrol ve doğalgaz sondaj bölgelerinin büyük bir çoğunluğu, ya açık denizlerde ya da ulaşılması güç karasal bölgelerde bulunmaktadır. Terör saldırılarına oldukça açık olan bu yerlerin güvenliği İHA sistemleri ile sağlanabilir. Kilometrelerce uzunluğa sahip petrol ve doğalgaz boru hatlarının terör saldırılarına karşı korunması da oldukça zordur. Sadece Avrupa'da yaklaşık 300.000 km uzunluğunda doğalgaz boru hattı bulunmaktadır. Bu altyapının güvenliği İHA sistemleri ile sağlanabilmektedir.

Yine benzer şekilde elektrik dağıtım şebekelerinde, kablolarında gerçekleşecek mevsimsel bozulmalar, enerji kaçakları veya kesintiler ülke ekonomisine büyük zararlar vermektedir. Kilometrelerce uzunluktaki elektrik kablolarında sıkıntının (korozyon, çatlak vb.) nerede olduğunun bulunması veya belli periyodlarla bakımlarının yapılması İHA sistemleri ile düşük maliyet ve yüksek insan güvenliği ile mümkün olabilmektedir.

Bilimsel Araştırmalar

Akarsu rejimlerinin belirlemesi, bitki örtüsündeki değişimlerin incelenmesi, iklim değişikliği boyutlarının farkına varılması, nesli tükenmekte olan canlıların izlenmesi ve daha niceleri İHA sistemleri ile uzaktan sürekli takip edilebilmektedir.

Enerji Kaynaklarının Tespiti ve Enerji Üretimi

Yenilenemeyen (petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil tabanlı yakıtlar ile uranyum gibi radyoaktif mineraller) enerji kaynaklarının tespiti ile yenilenebilir (jeotermal, rüzgâr enerjisi veya güneş enerjisi) enerji sahalarının tespiti bu sınıfta değerlendirilebilir. Petrol, doğalgaz, kömür gibi kaynakların bulunmasında kızılötesi kameralar, multispektral ve hiperspektral kameralar kullanılabilirken, rüzgâr enerjisi üretilebilen sahaların bulunması için çeşitli sensörlerle rüzgâr ölçümleri alınabilir ya da insan erişiminin zor olduğu yüksek rüzgâr türbinlerinin bakım amaçlı incelenmesinde yer alabilirler.

Doğal Yaşamın Gözetimi

Doğal hayatın korunması, belirli hayvan popülasyonlarındaki artış ve azalmaları İHA sistemleri ile doğal ortamlarında yaşayan canlıları rahatsız etmeden düşük maliyet ve uzun süre takip edilebilmektedir. Kaçak avcılığın tespit edilmesi ve önlenmesi ile elde edilen verilerin ilgililerle paylaşılması önemli kullanım alanlarındandır.

Mayın ve Diğer Patlayıcıları Belirleme

Kara mayınları gerek insan gerek araçlara karşı ciddi bir tehdit ve tehlike oluşturan, dünya genelinde düşmanı caydırmak ve hareket kabiliyetini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Mayının aktif olabilmesi için uzaktan kontrol, zaman ayarı ve hedeften gelen etki yöntemleri kullanılmaktadır. Savaş esnasında ya da terör eyleminden dolayı döşenen mayınlar günümüzde hâlâ etkisini sürdürmekte ve bölgedeki sivil ve askeri personel için tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdide karşı mayınların havadan tespitine ve imhasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu sayede çok tehlikeli olan bu işlemin ekonomik ve can kaybı yaşanmadan çözümlenebilmesi mümkündür.



Zirai Kullanım

Artan dünya nüfusu ile birlikte sınırlı kaynaklardan daha fazla verim alabilmek tüm insanlığın ortak amaçlarından birisidir. Bu bağlamda tarıma dayalı gıda sektöründe ürün verimliliğini artırmaya yönelik çalışmaların yapılması zorunlu olmaktadır. İnsansız Hava Araçları ilk kez Japonya'nın öncülüğünde 1980'lerde tarım alanında kullanılmaya başlanmıştır. Yakın gelecekte sivil alanda kullanılan İHA'ların yaklaşık %25'ini tek başına tarımsal faaliyetlerin oluşturacağı tahmin edilmektedir.

İHA'lar, coğrafi yüzey şekillerine daha iyi uyum ve alçak uçuş imkânı nedeniyle insanlı uçaklara göre çok daha etkili havadan ilaçlama imkânı sağlamaktadır. İnsansız sistemler, coğrafi yüzey şekillerine daha iyi uyum ve alçak uçuş imkânı nedeniyle insanlı uçaklara göre çok daha etkili havadan ilaçlama imkânı sağlama ve 3 boyutlu görüntüleme tekniği ile ekim öncesi tarla hazırlığında, toprak örnekleri konusunda üreticiye fırsatlar sunabilmektedir. Bununla birlikte, söz konusu sistemler, zararlıların ve hastalıkların başlama ve yayılma aşamaları kolay, ucuz ve zamanında izlenerek, erken teşhis ile ürün kayıpları minimuma indirilebilme ve topografyaya kolay uyumun ötesinde, uçakla havadan ilaçlamaya oranla çok hızlı uygulama fırsatı sunmaktadır.

İHA'ların aşağıdaki tarımsal faaliyetlerde kullanımları ön görülmektedir:

- Hassas gübre planlaması
- Yabancı ot ve hastalık kontrolü
- Arazi ve ağaç haritalaması
- Mahsul püskürtme
- Bitki tozlaşmasının kontrolü

ASELSAN İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI AİLESİ

SAKA MİKRO İNSANSIZ HAVA ARACI

KARAGÖZ BALONLU GÖZETLEME AİLESİ

ARI-1T DÖNER KANATLI MİNİ İNSANSIZ HAVA ARACI

SERÇE ÇOK ROTORLU İHA SİSTEMİ

VURUCU ÇOK ROTORLU İHA SİSTEMİ

TEPEGÖZ KABLOLU ÇOK ROTORLU İHA PROJELERİ

SÜRÜ İHA ARGE PROJESİ





Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı'nın (SSB) önderliğinde yürütülen Türkiye İnsansız Hava Aracı Sistemleri Yol Haritası (2011-2031) çalışmalarına ASELSAN olarak katkı sağlanmış ve yine SSB'nin yönlendirmeleri ile operasyonel ihtiyaçlara yönelik ASELSAN İHA Sistemleri Yol Haritası şekillendirilmiştir.



SAKA MİKRO İNSANSIZ HAVA ARACI

Hazırlayan:
Yusuf Ziya KOTİL, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

SAKA Mikro İnsansız Hava Aracı Projesi, kolaylıkla taşınabilen, kara platformları ile entegre edilebilen, keşif, gözetleme ve istihbarat amaçlı açık ve kapalı mekanlarda görev icra edebilen İnsansız Hava Aracı (İHA) geliştirme projesidir.

Geliştirme süresince, kullanılan alt birimlere, gerçekleştirilen yapısal analizlere ve kazandırılan yeni işlevlere bağlı olarak hava aracı platform tasarımı güncellenmiş ve nihai ürün konfigürasyonuna daha yakın hale getirilmiştir.

Proje kapsamında, SAKA-1 (650 gram) ve SAKA-2 (950gram) olmak üzere iki farklı hava aracı konfigürasyonu ile faaliyetler yürütülmektedir.



SAKA-1 Hava Aracı Sistemi



SAKA-1 Hava Aracı Sistemi



SAKA -1 Hava Aracı Tasarımı Gelişim Süreci



SAKA-1 Hava Aracı Sistemi

Gelinen aşamada, özgün hava aracı platformu, itki sistemi, katlanabilir kollar ve değiştirilebilir batarya imkânı ile kompakt yapıdaki hava aracı platformunu ve uçuş kontrolcüsü donanım, yazılım ve algoritmaları barındıran SAKA-1 ve SAKA-2 için entegrasyon çalışmaları tamamlanmış olup uçuş testleri başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Alt sistemleri millileştirme çalışmaları sürdürülmekte olup özgün uçuş kontrolcüsü ile birlikte veri bağı sistemi ve görüntü işleme birimini de millileştirilerek dışa bağımlılığın azaltılması ve ürün kabiliyetlerinin daha hafif ve küçük hava aracı platformları ile hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.

ASELSAN bünyesinde yürütülen zırhlı araç ve İnsansız Kara Aracı projeleri kapsamında, kara araçlarının gidiş güzergâhlarının belirli mesafelerden gözetlenmesi amacıyla ihtiyaç duyulan küçük boyutlu hava aracı sistem entegrasyonuna yönelik faaliyetler de başlatılmıştır. Söz konusu ihtiyacı karşılayabilecek, farklı kara platformlarına entegre edilebilecek ve manuel müdahaleye gerek duymadan hava aracının otomatik kalkış gerçekleştirebileceği mekanizma tasarımı çalışmalarına başlanmıştır.

Yer Kontrol İstasyonu Yazılımları ve Veri Linki Sisteminin de millileştirilmesiyle birlikte SAKA sisteminin özgünlük ve yerlilik oranı artmış olacaktır.

Hareket algılama, hedef takip vb. gibi otonomi kabiliyetlerin kazandırılması ve hava aracının kapalı mekânlarda GNSS sinyallerinden bağımsız olarak görüntü tabanlı görev icra edebilmesi noktasında da geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir.

Asgari 25 dakika uçuş süresi, 3 km veri ve görüntü aktarım menzili, ihtiyaca göre özelleştirilebilen özgün uçuş kontrolcüsü ve yer kontrol istasyonu yazılım altyapısı ve elektronik harp tehditlerine karşı dirençli ve sürü altyapısına sahip haberleşme sistemi ile yabancı menşeili emsal ürünlere üstünlük sağlanması planlanmaktadır.

2021 yılının sonunda, ülkemizde ilk defa özgün, yerli ve milli, uçuş kontrolcüsü ve görüntü işleme birimi donanım ve yazılımları, veri linki sistemi barındıran ve çeşitli otonomi kabiliyetleri olan 500 gramdan hafif SAKA İnsansız Hava Aracının hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.





KARAGÖZ BALONLU GÖZETLEME AİLESİ

Hazırlayan:
Gülşah KURNAZ, Uzman Mühendis I
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

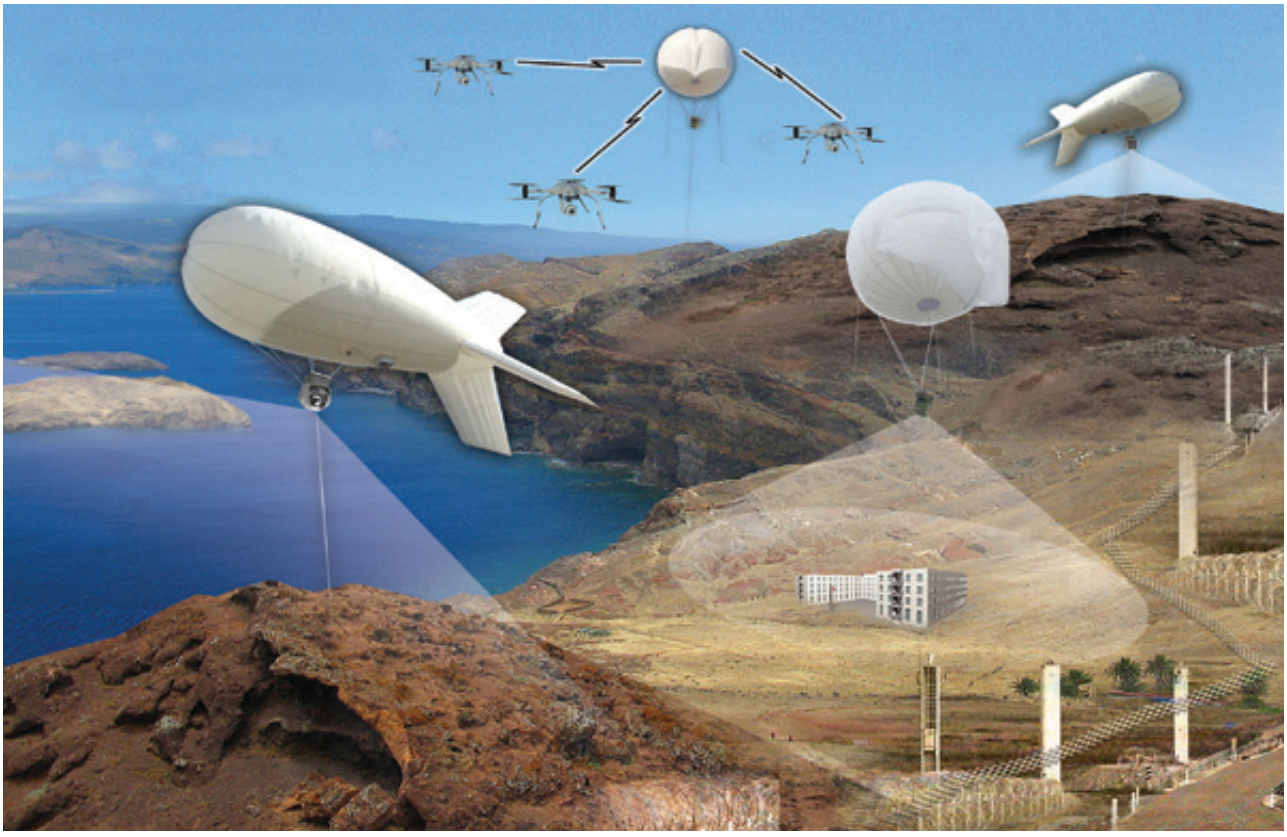
ASELSAN insansız sistemler faaliyet alanında, geleceğin savaş sahasında yaygın bir şekilde kullanılacak olan, uzaktan kontrol edilebilir ve kendi başına karar verip uygulama yeteneğine sahip insansız araçların geliştirilmesi amaçlanmış ve bu kapsamda üzerinde çalışmalar yürütülen sistemlerden biri olan, KAŞİF Balonlu Gözetleme Sistemi prototipi 2009 yılında üretilmiştir.

KAŞİF Balonlu Gözetleme Sistemi'nin geliştirilmesi sonrası, küçük birlik ve karakol gibi sabit tesislerin, yakın emniyeti ile keşif/gözetleme ve erken ikaz yetenekleri kazanılması hedeflenerek 35 m³ stabil perdeli balon hava aracı yerli sanayi imkânları ile üretilmiş olup MİNİ GİMBAL Faydalı Yükü ile Gaziantep-Kilis'te belirlenen bir karakolda yaklaşık 400 saat süre ile son kullanıcıya saha gösterimi gerçekleştirilmiştir.

Saha denemeleri sonrası son kullanıcıdan alınan görüşler doğrultusunda sistemde geliştirmeler yapılarak 72 m³ Balon Hava Aracı üretilmiş ve ATMACA Faydalı Yükü ile Özel Kuvvetler Komutanlığına 31 Ekim - 03 Kasım 2016 tarihleri arasında gösterim gerçekleştirilmiştir.

TSK tarafından ilk kez uluslararası çapta düzenlenen Efes Birleşik Fiili Atışlı Tatbikatına (İzmir-Seferihisar) katılım sağlanmıştır. Su damlası formunda balon hava aracı ve stabilize Pan-Tilt üzerine monte edilmiş olan ŞAHİNGÖZÜ OD kamerası ile tatbikat baştan sona görüntülenmiş ve beğeni toplanmıştır.

2016 yılında Deniz Kuvvetleri, Sahil Güvenlik, Kara Kuvvetleri, Jandarma, Başbakanlık ve SSB temsilcilerinin katıldığı bir gösterim gerçekleştirilmiştir. Bu görev sonrasında tüm kuvvetlerden kendi ihtiyaçlarını belirten bir değerlendirme raporu hazırlamışlardır.





KARAGÖZ-GAG Sistemi

Sınır bölgesindeki yüksek irtifadan geniş bir alanın kesintisiz güç sağlanarak 365 gün/24 saat esasıyla gözetleme ihtiyacı doğrultusunda kablolu olarak tasarlanan KARAGÖZ-GAG Sistemi, ATMACA ve GAG (Geniş Alan Gözetleme) faydalı yüklerinin birbirleri ile haberleşmelerinin sağlanarak milli olarak üretilmiş balon hava aracına entegre edilerek sabit askeri birliklere istihbarî bilgi ve erken ikaz yeteneği kazandırılması amacıyla geliştirilmiştir. KARAGÖZ-GAG Sisteminin şekli ve büyüklüğü konsepte uygun olarak çeşitli parametrelerin edinilmesi ile (konum, irtifa, sıcaklık, faydalı yük taşıma ağırlığı) projeye özgü belirlenmektedir.

2021 yılı içinde Türk Silahlı Kuvvetlerine (TSK) yapılacak KARAGÖZ-GAG Sistem Kabulü sonrası sınır bölgelerinde sistemin yaygınlaştırılması öngörülmektedir.

ARI-1T DÖNER KANATLI MİNİ İNSANSIZ HAVA ARACI

Hazırlayan:
Faruk Ayberk ÜLKÜER, Lider Mühendis
Hatice Deniz TEMURTAŞ, Mühendis II
Gökan MARAL, Uzman Teknisyen II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü



ARI-1T Döner Kanatlı Mini İnsansız Hava Aracı

ARI-1T Döner Kanatlı Mini İnsansız Hava Aracı, askeri ve sivil kullanım alanlarına hizmet edebilmektedir.

ARI-1T, 15 km haberleşme menzili, 10.000 ft irtifa ve 2 saatlik uçuş süresi ile uçuş öncesi ve uçuş sırasında tanımlanan görev planını otonom olarak gerçekleştirebilmektedir. Geniş alan taraması ve gerçek zamanlı hedef tanımlama ve belirleme özelliği sayesinde düşman unsuru belirleme ve afet yönetimi gibi durumlarda, hızlı harekât kabiliyeti, hareketli baz istasyonu görevi, anlık istihbarat bilgisi gibi birçok ihtiyacı karşılamaktadır.

ARI-1T, sabit kanat İHA'lara göre dikine iniş kalkış yapabilmesi, uzun pist ihtiyacı duymaması, havada asılı kalma özelliği ve yüksek manevra kabiliyeti sayesinde birçok askeri harekât türü için imkân sağlayabilmekte ve farklı faydalı yük ile donatılarak sivil ihtiyaçların karşılamasında önemli rol üstlenmektedir.





ARI-1T Döner Kanatlı Mini İHA, kara faaliyetleri dışında gemiye iniş kalkış yapma ve takip özelliği ile özellikle kıyı sularındaki harekât ihtiyacını azaltacaktır. Farklı ihtiyaçların çözümü konusunda derin ve geniş bir altyapı sunmaktadır. Su üstü ve kara bombardıman atışlarında, REYK (atış isabet) bilgisinin ARI-1T Sistemi ile komuta merkezine canlı aktarımı, çeşitli tatbikatlarda başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

ARI-1T Döner Kanatlı Mini İHA ile askeri kullanımın yanında, deprem, sel, heyelan gibi doğal afetlerde arama kurtarma ekiplerine iletişim desteği sağlamak üzere Dronecell platformu geliştiriliyor. Mobil erişimin kısıtlı olduğu bu gibi durumlarda hizmet vermek üzere, Turkcell'in geliştirdiği gezici/uçan baz istasyonunun ARI-1T Sistemi'ne entegrasyonuna yönelik çalışmalar devam etmektedir.





SERÇE ÇOK ROTORLU **İHA** SİSTEMİ

Hazırlayan:
Faruk Ayberk ÜLKÜER, Lider Mühendis
Hatice Deniz TEMURTAŞ, Mühendis II
Gökan MARAL, Uzman Teknisyen II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü



SERÇE Sistemi başta keşif, gözetleme ve istihbarat görevleri olmak üzere, yol trafik bilgisi ve sınır güvenliği gibi görev ihtiyaçlarına göre farklı faydalı yük kitleri ile donatılabilen, tam otonom görev yapabilen insansız uçan sistemdir.

SSB'nin öncülüğünde başlatılmış ve yürütülen çeşitli projeler ile TSK ve Emniyet Güçleri envanterlerinde yüksek miktarlarda bulunan SERÇE-1 ve SERÇE-2 Çok Rotorlu İHA Sistemleri, ülkenin dört bir yanında aktif olarak kullanılmakla birlikte, sınır gözetleme ve Modüler Geçici Üs Bölgesi (MGÜB) Projeleri kapsamında da sınır güvenliği için etkin bir şekilde kullanılmaktadır.







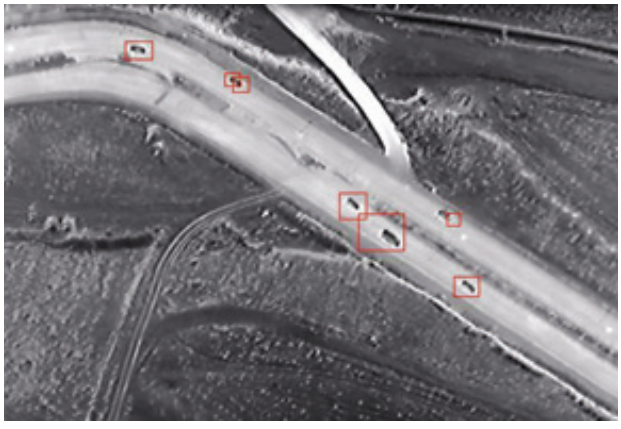
Emniyet Genel Müdürlüğü Serçe ile Trafik Yol Bilgisi ve Denetleme Çalışmaları

Havada 30 dakika kalabilen ve haberleşme menzili 5 km olan SERÇE-1 Sistemi ile başlayan serüvene, değişen teknolojiler ve sahadan alınan operasyonel talepler doğrultusunda; geliştirilen çeşitli algoritmalar ve yürütülen iyileştirme çalışmaları eklenerek SERÇE-2 sistemi ortaya çıkmıştır. SERÇE-2 Sistemi ise deniz seviyesinde 60 dakikalık uçuş süresi ile uçuş öncesi veya uçuş sırasında görev planı tanımlanıp otonom olarak görev yapabilmektedir.

Ayrıca SERÇE-2 Sisteminde; Joystick entegrasyonu kabiliyeti kazandırılmış, sistemin gürültü seviyesi azaltılmış, çanta boyu operasyonel ihtiyaca göre küçültülmüş ve sahada kolay kurulum sağlayan modüler yapıya geçilmiştir.

Tüm bu çalışmaların yanında çeşitli operasyonel kullanım senaryolarında kullanılmak üzere SERÇE Sistemlerinin METİ timlerinin ihtiyaçlarına yönelik patlayıcı (Mayın/EYP) tespit ve imha kabiliyeti geliştirilmesi, Ateş Destek Otomasyon Sistemi (ADOP) Entegrasyonu, entegre harp yetenekleri için ortak platform olan ASELSAN Cenker sistemine entegrasyon gibi çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.









Gelişen teknolojileri sahanın kullanımına sunmak için çalışan ASELSAN mühendislerimiz, sahanın en büyük ihtiyaçlarından biri haline gelen İHA'ların karıştırma ortamında kullanımı konusunda yoğunlaşmış ve kaza/kırım, düşman unsurların eline geçme ihtimalini mümkün olduğunca azaltmak için farklı çalışmalar yürütmüştür. Yeni çıkarılacak SERÇE-3 Sistemi ile karıştırmalara karşı daha dayanıklı haberleşme linki ve GNSS çözümlerinin yanı sıra konu ile ilgili olarak görüntü işleme tabanlı çözümler üzerine çalışmalar devam etmektedir. Haberleşme menzili minimum 10 km'ye çıkarılan SERÇE-3 Sisteminde; hassas stabilizasyona sahip görüntüleme sistemi ilave edilip, görüntü kalitesinde büyük ölçüde artış sağlanmış ve yasak bölge belirleme, hareketli hedef tespiti ve takibi, 3D harita uygulaması, birden fazla hava aracının aynı anda kullanımını sağlayan havada görev değişimi gibi algoritmalar sisteme eklenmiştir.





Ateş Destek Otomasyon Sistemi (ADOP) Entegrasyonu ve Mühimmat Bırakma



SERÇE Yangın Söndürme Faaliyetlerinde

SERÇE'nin bilinçli ve etkin kullanımı için, hem ASELSAN'da hem de sahada yürütülen eğitim faaliyetleri ile kullanıcılarımıza her zaman destek olmayı hedefliyoruz.

Serçe Sistemi askeri kullanım dışında da hizmet vermeye devam ediyor. Orman yangını müdahale destek çalışmalarına katılarak havadan geniş alan taraması yapılması, gece şartlarında termal kamera ile toprak altı yüksek ısıların ölçülmesi ve ilgili birimlerin belirtilen koordinata yönlendirilmesi sağlanmaktadır.



VURUCU ÇOK ROTORLU İHA SİSTEMİ

Hazırlayan:
Faruk Ayberk ÜLKÜER, Lider Mühendis
Hatice Deniz TEMURTAŞ, Mühendis II
Gökan MARAL, Uzman Teknisyen II
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü



Dünyadaki muhtelif ordularda keşif ve gözetleme amaçlı kullanılan İnsansız Hava Araçları ile ilgili bilgiler ve yapılan çalışmalar incelendiğinde, insansız araçların gözlem amacına ek olarak gözlem sonrası belirlenen hedeflerin etkisiz hale getirilmesine yönelik potansiyelin kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Bu kapsamda, ASELSAN mühendisleri tarafından geliştirilmekte olan Vurucu Çok Rotorlu İHA Sistemi ile kullanıcının hedef/koordinat bilgilerini girdiği veya keşif/gözetleme sonucu gerçek zamanlı görüntü alınarak belirlenen hedeflerin, Çok Rotorlu İnsansız Hava Aracına entegre edilen harp başlığı infilakı ile etkisiz hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

ROKETSAN ile birlikte yürütülen proje kapsamında, farklı harp başlıklarına sahip yaklaşık 3,5 kg'lık mühimmatı taşımak üzere toplamda yaklaşık 15 kg ağırlığında Vurucu Çok Rotorlu İHA platformu geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.



Geliştirilen Vurucu İHA'nın, güvenlik kuvvetlerimiz tarafından terörle mücadele harekâtı başta olmak üzere, ülke bekasının gerektirdiği koşullarda kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

TEPEGÖZ KABLOLU ÇOK ROTORLU İHA PROJELERİ

Hazırlayan:
Leyla ÖZKAYA, Lider
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü

2017 yılından bu yana kablolu İHA geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. IDEF 2017'de konsept tanıtımı ve karşılıklı iş birliği anlaşması ile başlatılan çalışmalar, 2019 yılında Ar-Ge projesi açılması ile hız kazanmıştır.

EFES 2018 Tatbikatına iki sistem ile katılım sağlanmıştır. Bu tatbikat kapsamında 11 senaryoda ellinin üzerinde uçuş gerçekleştirilmiştir. EFES 2020 Tatbikatı için de davet alınarak dört hava aracı ve iki yer istasyonu hazır edilmiş ancak tatbikat iptal edildiğinden katılım sağlanmamıştır.



EFES 2018 Tatbikatından Görüntüler



TEPEGÖZ AR-GE Projesi

Kritik tesisler ve ileri üs bölgelerinin korunması maksadıyla, link karıştırması altında da görev yapabilen, uzun süreli gözetleme imkânı sağlayan, güç ve veri aktarımını özel kablodan yapan, kablolu çok rotorlu İnsansız Hava Aracı ve tümleşik yer istasyonu sisteminden oluşan gözetleme sistemi geliştirme projesidir. Faydalı yük olarak üç eksen stabilize gimballi tümleşik gündüz/termal kamera taşınmaktadır.

Birçok uçuşlu gösterim, konferans ve tatbikat katılımı ile THS 6 olgunluk seviyesine erişilmiştir. 2021 yılı içerisinde projenin tamamlanması planlanmaktadır.

Bugüne kadar yer ve uçuş testleri gerçekleştirilmiş, toplam 130+ uçuşa ulaşılmış ve 4 saatlik zorlayıcı koşulda dayanım yer testi başarıyla icra edilmiştir. 103 metre AGL irtifada test uçuşu gerçekleştirilerek proje uçuş irtifa hedefine ulaşılmıştır.



Tepegöz Kablolu Çok Rotorlu İHA Sistemi

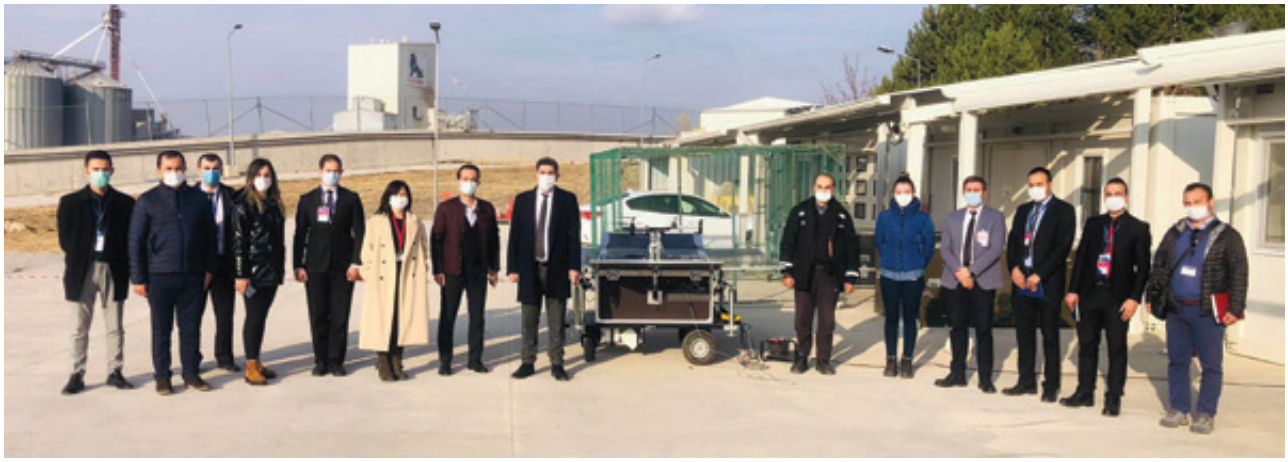
Link Karıştırmasına Dayanıklı Kablolu Gözetleme Sistemi

Link karıştırması altında belli limitler dâhilinde görev yapabilen kablolu gözetleme sisteminin geliştirilmesidir. Nihai başarı hedefi ve performans parametreleri, RF link karıştırması altında, 100 metre irtifada EO/IR faydalı yük ile gözetleme yapabilen, hareketli hedefleri tespit ve rapor eden sistemin tatbikatta görev yapabildiğinin gösterilmesidir.

Otomatik Gerilim Kontrollü Vinç Sistemi

Kablonun hava aracı hareketlerine uyum içinde bırakılması ve toplanması işlemlerini üzerindeki sensörler vasıtasıyla kablo gerilimini ölçerek hesaplayan ve buna göre tepki vererek kablo uzunluğunu istenen miktarda tutabilen Otomatik gerilim kontrollü vinç sistemi hali hazırda yurt içi piyasada bulunmamaktadır. Başarı hedefi ve performans parametreleri 0-100 metre irtifa aralığında hava aracının operasyonunu engellemeden kablonun sarılması ve serilmesi işlemlerinin gerçekleştirilebilmesidir.





Mobil Robotik Yer İstasyonu

Sistemin tek başına görev yapacağı ve bir araca entegre edilmeyeceği durumlarda personelin taşıma gereksinimlerini en aza indirecek, tüm gerekli bileşenleri üzerinde barındıran, hava aracına ve yer bileşenlerine ev sahipliği yapan, güneş panelleri (OPS), akü ve şebeke güç kaynaklarını kullanarak acil durumlar da dahil görev yapabilecek ve elektrik tahrikli olması sayesinde ana araçtan indirildiğinde görev alanına kolay intikal edebilen bir sistemdir.

Hassas İniş Kabiliyeti (GTSDS)

Sistemin GNSS olmadan da kalkış, iniş ve seyrüsefer icra edebilmesine yönelik olarak derin öğrenme ve görüntü işleme tabanlı bir seyrüsefer destek sistemi (GTSDS) geliştirilmektedir.

TEPEGÖZ-JEMUS Projesi

TEPEGÖZ Ar-Ge Projesi mühendislik temeli kullanılarak daha yüksek irtifa ve farklı faydalı yük ile görev yapmak üzere faaliyetler yürütülen bir projedir. SSB ve ASELSAN arasında JEMUS 8 (5 İl) Projesi kapsamında 7 sistemlik Kablolu Drone gereksinimi için sözleşme 30 Mart 2020 tarihinde imzalanmıştır. 150 metre AGL yükseklik, HBT'nin temin edeceği E- Tipi Mobil Tekrarlayıcı Telsiz (RÖLE) faydalı yükünün kapsama alanının genişletilerek iletişimin kesintisiz ve mobil hale getirilmesi, yüksek irtifa/ağır yük /hafif, personel ile taşımaya ve kuruluma uygun, modüler sistem/yüksek rakımda ve uzun görev süresi gereksinimleri hedeflenmektedir.

JEMUS-8 5 İl Sözleşmesi kapsamında Siirt, Bitlis, Van, Şırnak ve Hakkâri illeri kurulumlarının tamamlanması hedeflenmektedir.



Kurulum Yapılacak İller

SÜRÜ İHA AR-GE PROJESİ

Hazırlayan:
Leyla ÖZKAYA, Lider
MGEO, İnsansız Hava Araçları Program Müdürlüğü



TKY Projesi Nihai Kabul Testleri

Sürü olarak görev yapma kabiliyeti, İHA'lar için günümüzde ihtiyaç duyulan bir özellik olmuştur. Doğada da yaygın olarak görülen bu özelliğin, İHA sistemlerine uygulanması birden fazla İHA'nın kolay bir şekilde yönetilerek, görevlerin daha etkin bir şekilde yerine getirilmesini sağlayacaktır. Teknolojik gelişmeler sonucu insansız araçların büyüklüğü ve maliyetleri düşerken, yetenek ve sayılarının da giderek artacağını göstermektedir. Sürü İHA'ların kullanımı muharebe sahasına bir kuvvet çarpanı olarak yansıyacaktır.

ASELSAN, 2009 yılından bu yana sürü konseptine yönelik geliştirme ve teknoloji yapıtaşı oluşturma çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmaların en önemlilerinden biri de Savunma Sanayii Başkanlığı ile yapılan protokol kapsamında 2017-2019 yılları arasında yürütülen Teknoloji Kazanım Yükümlülüğü (TKY) SÜRÜ İHA Projesidir. Bu projede ASELSAN MGEO Sektör Başkanlığı, Atılım Üniversitesi, ODTÜ ve İTÜ görev almış ve başarıyla tamamlanmıştır. Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyaç duymaya başladığı sürü İHA sistemlerinin kontrol ve koordinasyon algoritmalarının yerli olarak geliştirilebilmesi için gereken teknolojik altyapının oluşturulması hedeflenmiştir.

TKY kapsamında kullanılan sürü algoritmalarını ve kabiliyetlerini temel alan ancak farklı bir mimari kullanılarak Dağıtık Sürü Yönetimi Teknolojisi ile Çok Rotorlu Platformlar üzerinde gerçeklemeyi hedefleyen bir SÜRÜ İHA Ar-Ge projesi başlatılmıştır. 2018 yılında başlatılan SÜRÜ İHA Ar-Ge projesinin 2021 yılında tamamlanması hedeflenmektedir.

Proje, tekil insansız araçları giderek artan bir hızla envanterine katmakta olan TSK için, bu araçları bir eklenti ile sürü olarak koordine olmasının önünü açacak ve gerek zaman gerekse maliyet olarak büyük katkılar sağlayacaktır. Geliştirilecek olan sürü eklentisinin ve algoritmaların, modüler bir şekilde geliştirilecek olması sayesinde hava, kara ve deniz olmak üzere farklı insansız platformlarda kullanılabilmesi sağlanacaktır.



Sürü halinde koordineli bir şekilde hareket eden İHA'lar ile görev paylaşım ve araç değiştirme yeteneklerini kullanılarak görev etkinliğinin ve veriminin artırılması, görev alanının genişletilmesi ve daha etkin gözetleme sağlanması mümkün olacaktır.

Proje kapsamında geliştirilen ürün ve yeteneklerin çok rotorlu İHA'lara entegrasyonu sağlanacak ve çok sayıda İHA ile test ve uçuş gösterimleri icra edilecektir.

Bu kapsamda, geliştirilen sürü algoritmaları homojen veya heterojen insansız sistemlere (hava, kara ve deniz) uygulanabilecektir. Özellikle düşük maliyetli Kamikaze İHA'ların sürü şeklinde hücum etmeleri vuruş etkinliğini artıracaktır. Sürü halinde koordineli bir şekilde hareket eden İHA'lara eklenecek mühimmat veya faydalı yük ile gerektiğinde hedeflerin imhası, gerektiğinde lojistik destek faaliyetlerinin etkinliği artırılabilecektir. Farklı görev senaryolarıyla, harekât alanında bir kuvvet çarpanı olarak kullanılabilecektir.

ASELSAN İNSANSIZ KARA ARAÇLARI AİLESİ

KAPLAN AİLESİ

ERTUĞRUL BOMBA İMHA ROBOTU

ORTA SINIF İNSANSIZ KARA ARAÇLARI







ASELSAN tarafından yürütülen İnsansız Kara Aracı çalışmaları kapsamında; paletli ve çok maksatlı insansız bir muharebe robotu olan KAPLAN İnsansız Kara Aracı ailesi, el yapımı patlayıcıların zorlu koşullar altında, güvenli bir mesafeden etkisiz hale getirilmesi için tasarlanan ERTUĞRUL Bomba İmha Robotu ve Kara Kuvvetlerinin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla keşif, gözetleme, hedef tespiti yapabilen ve uzaktan komuta edilebilen Orta Sınıf İnsansız Kara Araçları yer almaktadır.



KAPLAN AİLESİ

Hazırlayan:
Taha GAYRET, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

ASELSAN tarafından yürütülen İnsansız Kara Aracı faaliyetlerinde, Kaplan İnsansız Kara Aracı ailesi önemli bir yer tutmaktadır. KAPLAN ailesi kullanıcı ihtiyacına yönelik olarak gözetleme, istihbarat görevleri ile patlayıcı düzenekleri, patlamamış mühimmatlar, şüpheli cisimlerin tespiti ve zararsız hale getirilmesinde kullanılabilen; üzerinde silah ve çok işlevli robotik kol taşıyabilen ve bir personel tarafından zorlu arazi koşullarında uzaktan kontrol edilebilen, paletli ve çok maksatlı insansız bir muharebe robotudur.

KAPLAN, yüksek hareket kabiliyetine sahip dayanıklı bir araç platformu üzerine, göreve özel farklı faydalı yüklerin kolaylıkla entegre edilebildiği, uzaktan kontrol konsolu ile uzaktan komuta edilebilen İnsansız Kara Aracı (İKA) ailesidir. Uluslararası birlikte çalışabilirlik standartlarına uygun esnek mimarisi sayesinde, KAPLAN araçlarına yeni faydalı yükler kolaylıkla entegre edilerek keşif, gözetleme, toprağa gömülü mayınların veya uzaktan komutalı patlayıcıların tespiti ve imha edilmesi, elektronik harp gibi birçok farklı görevde kullanılabilmeleri sağlanmaktadır.

Güvenilir, denenmiş, askeri standartlara uygun ürünlerden oluşturulan sistem geniş kapsamlı çevre koşulları testlerinden geçirilerek ağır çevre koşullarında kullanılabileceği kanıtlanmıştır.



KAPLAN Savaşçı ve Konsolu

KAPLAN Savaşçı

KAPLAN Savaşçı, KAPLAN platformu üzerine gözetleme sistemlerinin yanı sıra iki eksende yönlendirilebilir 7,62 mm makineli tüfek entegre edilebilen silah sistemine sahip İnsansız Kara Aracıdır. Kaplan Savaşçı keşif gözetleme görevlerinin yanı sıra meskun mahal muharebesinde silahlı koruma ve tehditlere karşı caydırıcı olarak kullanılabilmektedir.

KAPLAN Savaşçı, üzerinde bulunan termal nişan kamerası ve TV/Termal gözetleme sistemi ile gece gündüz görev icra edebilmektedir. Kablolu veya kablosuz kullanıma sahip olan sistem 7,62 mm makineli tüfek ile sabit tekil veya çoklu atış yapabilme kabiliyetine sahiptir.





KAPLAN EYP Tespit Robotu

Kaplan EYP Tespit Robotu, üzerinde bulunan 3 eksen hareketli stabilize robot kol üzerine entegre edilen Ground Penetrating Radar (GPR) ve Electromagnetic Induction (EMI) sensörleri sayesinde yer altına tuzaklanan el yapımı bomba ve mayınların tespit edilmesi amacıyla geliştirilmiş bir İnsansız Kara Aracıdır.



KAPLAN Bomba İmha Robotu

KAPLAN Bomba İmha Robotu el yapımı patlayıcıların zorlu koşullar altında, güvenli bir mesafeden etkisiz hale getirilmesi için geliştirilmiş özgün bir sistemdir. Çevik ve güçlü araç platformu, kayalık araziler ile dik yamaçlar ve merdivenlerde, kar, çamur gibi çevre koşullarında rahatlıkla hareket edebilmekte, en zorlu çevre koşullarında bile rahatlıkla görev icra edebilmektedir.

KAPLAN Bomba İmha Robotu, kullanıcının şüpheli bir nesneyi 500 metre mesafeden inceleyebilmesini sağlamaktadır. Sistemde patlayıcıların detaylı incelenmesi ve imhası için kullanılan altı eksen hareketli bir robot kol bulunmaktadır. Gelişmiş entegre gözetleme sistemi, kullanıcının şüpheli cisimleri yüksek çözünürlükte ve gerçek zamanlı olarak kontrol konsolundan izlemesini sağlamakta ve daha sonra incelemek üzere kayıt edilmesine imkân vermektedir.

2015 yılında teslimatları tamamlanan KAPLAN Bomba İmha Robotu, Emniyet Genel Müdürlüğü bomba imha uzmanları tarafından aktif olarak kullanılmaya devam etmektedir.



KAPLAN Bomba İmha Robotu



ERTUĞRUL Bomba İmha Robotu (BİR)



ERTUĞRUL BOMBA İMHA ROBOTU

Hazırlayan:
Taha GAYRET, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

ASELSAN'ın Türk Polisi için ürettiği KAPLAN Bomba İmha Robotlarının yurt genelindeki başarısının ardından, Bomba İmha Robotu Projesi kapsamında Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından iki kişi tarafından taşınabilir, yeni nesil bomba imha robotu geliştirmesi talep edilmiştir. 2015-2017 yılları içerisinde geliştirme faaliyetlerinin tamamlanması akabinde seri üretime geçilmiş ve Ertuğrul Bomba İmha Robotları 2018 yılında Emniyet Genel Müdürlüğüne teslim edilmiştir.

ERTUĞRUL Bomba İmha Robotu (BİR), el yapımı patlayıcıların zorlu koşullar altında, güvenli bir mesafeden etkisiz hale getirilmesi için tasarlanan, iki kişi tarafından taşınabilen, yüksek hareket kabiliyetine sahip İnsansız Kara Aracıdır.

ERTUĞRUL BİR, 500 m mesafeden kablosuz veya 100 m mesafeden kablolu olarak kullanılabilen iletişim ve video aktarım sistemi altı eksen hareketli robot kolu ile şüpheli nesneleri güvenli bir mesafeden incelemeye ve tehditlere müdahale etmeye imkân vermektedir. Su sızdırmaz araç platformu ve palet sistemine eklenen flipper mekanizması ile robot kol erişim kapasitesi artırılmış ve aracın karlı çamurlu yollarda, merdivenlerde ve zorlu çevre koşullarında rahatlıkla görev icra edebilmesi sağlanmıştır.

Gelişmiş entegre gözetleme sistemi, nişan ve kıskaç kamaraları kullanıcının şüpheli cisimleri yüksek çözünürlükte ve gerçek zamanlı olarak kontrol konsolundan izlemesini sağlamakta ve daha sonra incelenmek üzere kayıt edilmesine imkân vermektedir. Kontrol konsolunda yer alan 3 boyutlu robot görüntüsü ile robot görüş alanında olmadığı zamanlarda bile robotun tüm hareketleri izlenebilmektedir.

2018 yılında sistem geliştirme faaliyetleri tamamlanan Ertuğrul Bomba İmha Robotu ülkemizin her bir iline en az 1 adet teslim edilmiş olup toplamda 100 adet Ertuğrul Bomba İmha Robotu aktif olarak bomba imha uzmanları tarafından kullanılmaktadır.

ORTA SINIF İNSANSIZ KARA ARAÇLARI

Hazırlayan:
Taha GAYRET, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

Kara Kuvvetlerinin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından keşif, gözetleme, hedef tespiti yapabilen ve üzerine değişik silah sistemleri ile ihtiyaç duyulan başka sistemlerin takılabildiği, uzaktan komuta edilebilen, İnsansız Kara Aracı platform geliştirme çalışmaları başlatılmıştır.

Savunma Sanayii Başkanlığı bu kapsamda Orta Sınıf 2. Seviye İnsansız Kara Aracı geliştirilmesi ve tedariki için Nisan 2020 yılında ASELSAN ile sözleşme imzalamıştır.

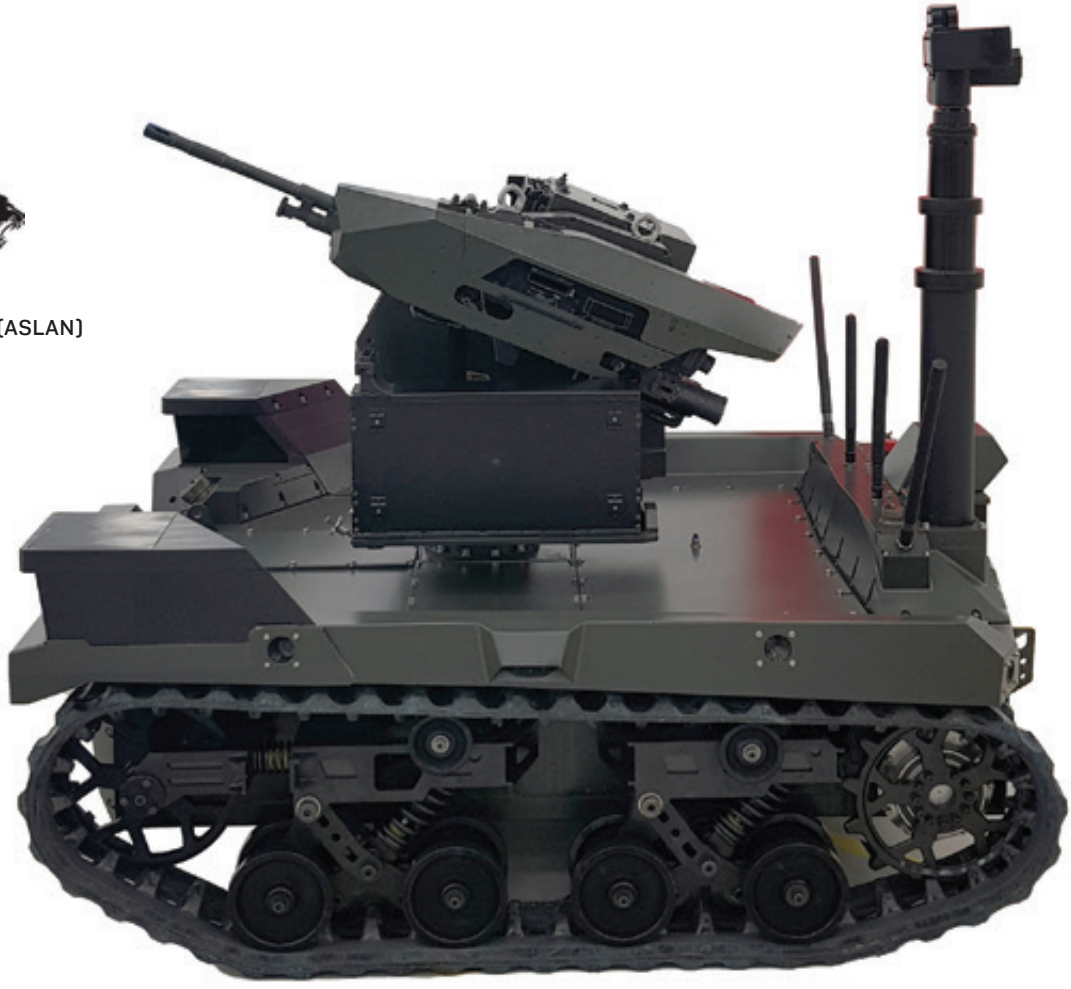
Orta Sınıf 1. Seviye İnsansız Kara Aracı platformlarının geliştirilmesi kapsamında ise Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından 2020 yılında prototip yarıştırma faaliyetleri başlatılmıştır.

Orta Sınıf 1. Seviye İnsansız Kara Aracı (ASLAN)

ASLAN keşif, gözetleme, hedef tespiti yapılabilen ve üzerine Sarp-L silah sistemi ile ihtiyaç duyulan başka sistemlerin takılabildiği, otonom veya uzaktan komuta edilebilen üstün hareket kabiliyetine sahip İnsansız Kara Aracıdır. Yüksek hareket kabiliyetine sahip sistem dayanıklı araç platformu ve üzerine göreve özel faydalı yüklerin entegre edilebildiği, zorlu çevre koşulları altında keşif, gözetleme, koruma ve saldırı görevlerini başarı ile icra edebilmektedir.

Araç kontrol konsolu ile uzaktan kontrol edilebildiği gibi otonomi özellikleri sayesinde operatöre ihtiyaç duymadan çevre engelleri algılayarak hareket edebilmektedir.

aselsan ASLAN



Orta Sınıf 1. Seviye
İnsansız Kara Aracı (ASLAN)

Araç, elektrik motoru ile hareket etmektedir. Görev hızı saatte 10 km'ye kadar çıkabilmektedir. Araç 60 cm'ye kadar hendek aşabilmekte, %60 dik ve %30 yan eğimde hareket edebilmektedir.

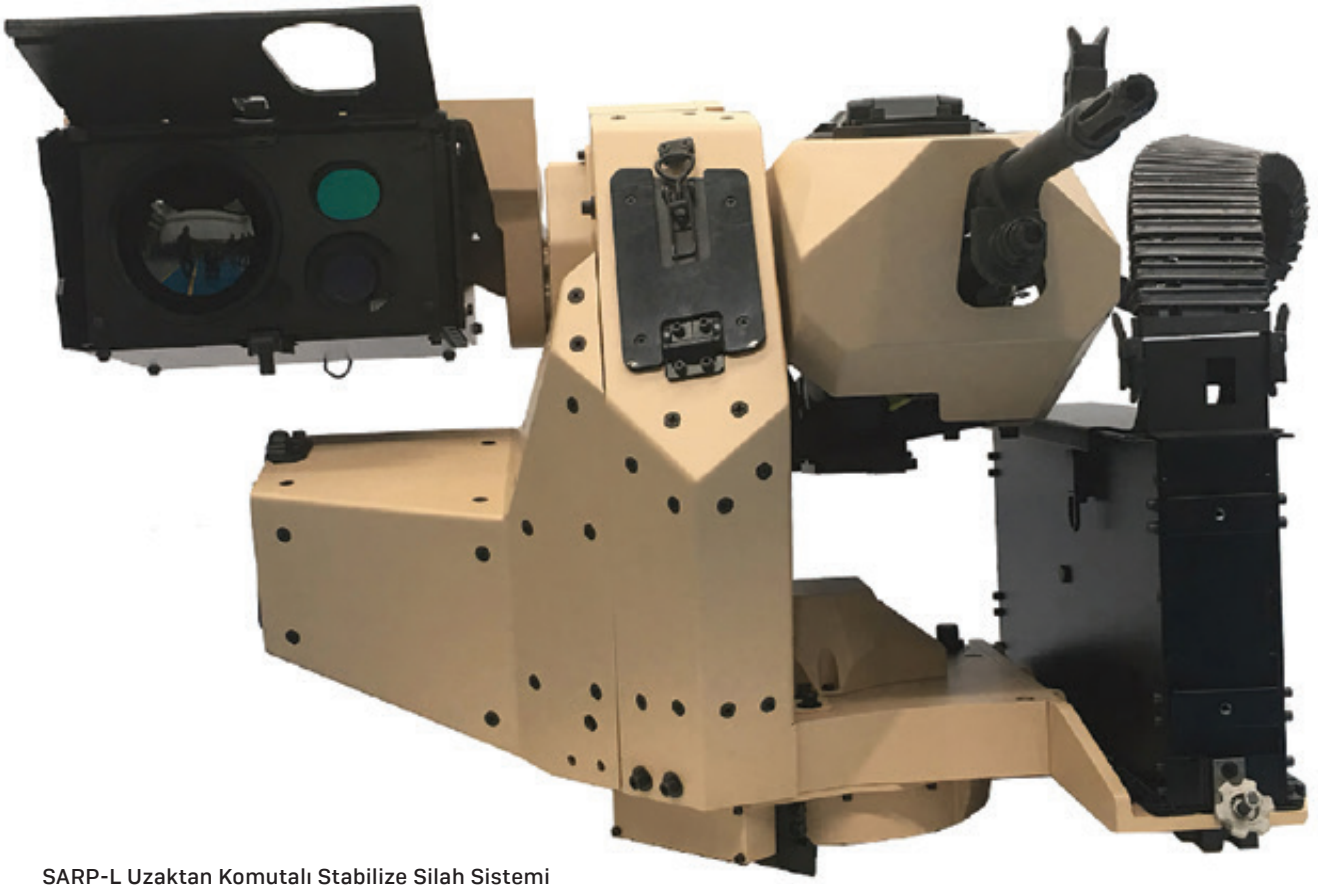
ASLAN kablosuz olarak 800 m mesafeye kadar haberleşme menziline sahip olmakla beraber GSM ağ şebekesi üzerinden de kontrol edilebilmektedir.

ASLAN platformu üzerinde ana silah olarak Savunma Sistem Teknolojileri Sektör Başkanlığı ürünü olan SARP-L Uzaktan Komutalı Stabilize Silah Sistemi kullanılmaktadır.

SARP-L Sistemi, taktik kara araçlarında hava ve kara tehditlerine karşı kullanılabileceği gibi sabit tesislerde asimetrik tehditlere karşı da kullanılabilmektedir. Kullanım gereksinimlerine uygun olarak sisteme, 7,62 mm makineli tüfek veya 5,56 mm makineli tüfek takılabilmektedir.

Gelişmiş uzaktan komuta sistemine sahip ve gece/gündüz gözetleme imkânı sağlayan SARP-L Sistemi, atış yapan personelin ortam farkındalığını artırmakta ve güvenliğini en üst seviyeye taşımaktadır.

Otomatik hedef takibi ve stabilizasyon yeteneğine sahip olan SARP-L bu özellikleri sayesinde üzerine entegre edildiği tekerlekli veya paletli araç hareketli veya stabil iken karşısındaki hareketli hedeflere atış yapabilmektedir.



SARP-L Uzaktan Komutalı Stabilize Silah Sistemi

Orta Sınıf 2. Seviye İnsansız Kara Aracı (O-İKA 2)

O-İKA 2 keşif, gözetleme, hedef tespiti yapılabilen ve üzerine Sarp Dual silah sistemi ile ihtiyaç duyulan başka sistemlerin takılabildiği, otonom veya uzaktan komuta edilebilen üstün hareket kabiliyetine sahip İnsansız Kara Aracıdır.

O-İKA 2, yüksek hareket kabiliyetine sahip dayanıklı araç platformu üzerine sis havanı, lazer işaretleyici, gündüz ve termal görüntü alabilen mastlı gözetleme sistemi ile göreve özel silah sistemi, kablolu İHA ve yük sepeti gibi faydalı yükler entegre edilmektedir.

Araç, kontrol konsolu ile uzaktan kontrol edilebildiği gibi otonomi özellikleri sayesinde operatöre ihtiyaç duymadan çevresindeki engelleri algılayarak hareket edebilmekte, konvoy takibi ve belirlenen rota üzerinde sınır devriyesi yapabilmektedir.

Ağırlığı yaklaşık 3.000 kg olan aracın tahrik sistemi elektrik ve hidrolik motor hibritinden oluşmakta ve azami görev hızı saatte 20 km'ye kadar çıkabilmektedir. Araç 80 cm'ye kadar hendek aşabilmekte, %60 dik ve %30 yan eğimde hareket edebilmektedir.

O-İKA 2 kablosuz 5 km mesafeye kadar haberleşme menziline sahip olmasının yanı sıra uydu ve GSM üzerinden de haberleşebilmektedir.

O-İKA 2 ana silah olarak Savunma Sistem Teknolojileri Sektör Başkanlığı ürünü olan SARP-DUAL Uzaktan Komutalı Stabilize Silah Sistemi kullanılmaktadır.

SARP-DUAL Silah Sisteminde ana silah olarak 7,62 mm makineli tüfek, 12,7 mm uçaksavar veya 40 mm bomba atar takılabilmekte olup, bu silahların yanına yardımcı silah olarak ise 7,62 mm makineli tüfek kullanılmaktadır.

Gelişmiş uzaktan komuta sistemine sahip ve gece/gündüz gözetleme imkânı sağlayan SARP-DUAL Silah Sistemi, atış yapan personelin ortam farkındalığını artırmakta ve güvenliğini en üst seviyeye taşımaktadır.

Otomatik hedef takibi ve stabilizasyon yeteneğine sahip olan SARP-DUAL bu özellikleri sayesinde üzerine entegre edildiği tekerlekli veya paletli araç hareket halinde iken karşısındaki hareketli hedeflere atış yapabilmektedir.



Orta Sınıf 2. Seviye İnsansız Kara Aracı (O-İKA 2)









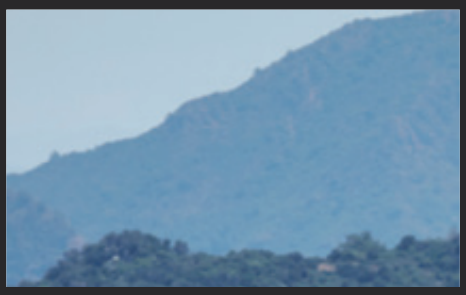
ASELSAN İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI AİLESİ

LEVENT İNSANSIZ SU ÜSTÜ ARACI

ALBATROS İNSANSIZ SU ÜSTÜ HEDEFİ AİLESİ

YENİ TİP YARI OTONOM MESAHA BOTU

İNSANSIZ DENİZ ARACI SÜRÜSÜ FAALİYETLERİ







ASELSAN İnsansız Deniz Araçları ailesinde; asimetrik tehditler ile mücadele, keşif, gözetleme, karakol ve istihbarat gibi görevleri gerçekleştirmek amacıyla geliştirilen Levent İnsansız Su Üstü Aracı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (Dz.K.K.'lığı) su üstü unsurlarının eğitimlerinde hedef görevlerinde kullanabilmek amacıyla geliştirilen Albatros İnsansız Su Üstü Hedefi Ailesi ile kıyı ve deniz dibi haritalama, araştırma ve ölçüm ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilen Yeni Tip Yarı Otonom MESAHA Botu yer almaktadır.



LEVENT İNSANSIZ SU ÜSTÜ ARACI

Hazırlayan:
Bilal DİKMECİ, Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

LEVENT İnsansız Su Üstü Aracı, ASELSAN tarafından Deniz Kuvvetleri Komutanlığı ile koordineli olarak geliştirilmiştir. Proje Deniz Kuvvetleri Komutanlığında Çok Maksatlı Yüksek Süratli Uzaktan Kumandalı Bot Projesi olarak anılmaktadır.

İnsansız Su Üstü Deniz Aracı faaliyetlerine Deniz Kuvvetleri Komutanlığının uzaktan kumandalı Atış Hedef Gemisi ihtiyacını karşılamak üzere başlanmış olup, ASELSAN tarafından geliştirilen İnsansız Su Üstü Aracının yetenekleri ve bu sistemin Deniz Kuvvetleri koordinasyonunda yapılan testlerden elde edilen geri bildirimlerle liman ve üs koruma amaçlı olarak kullanılmasına yönelik bir proje düşüncesi ön plana geçmiştir. Bu kapsamda Levent İnsansız Su Üstü Aracı, asimetrik tehditler ile mücadele, keşif, gözetleme, karakol ve istihbarat gibi görevleri gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiştir.

Mayıs 2013'te icra edilen Deniz Kurdu tatbikatının Seçkin Gözlemciler gününde, Türk Silahlı Kuvvetlerinin üst komuta heyeti mensuplarına LEVENT İnsansız Suüstü Aracı gösterimi yapılmıştır.

Levent İnsansız Suüstü Aracı, üzerine entegre edilen SARP 7.62 Stabilize Silah Sistemi, seyir radarı, gündüz görüş kamerası, termal kamera, lazer mesafe ölçer, kablosuz haberleşme kiti, iskandil (sonar), anons ve uyarı sistemleri ile keşif, gözetleme, istihbarat, liman/kıyı emniyeti görevlerini insansız olarak uzaktan komuta ile ifa etmek amacıyla Ar-Ge projesi olarak geliştirilmiştir.





Levent İnsansız Su Üstü Aracı

ALBATROS
İNSANSIZ SU ÜSTÜ HEDEFİ AİLESİ

Hazırlayan:
Bilal DİKMECİ, Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

ALBATROS-T (V-Tipi Karina) ve ALBATROS-K (Katamaran) tipi süratli botlardan oluşan ALBATROS Yüksek Süratli İnsansız Su Üstü Hedef Botu Ailesi, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı su üstü unsurlarının asimetrik tehdide karşı koyma ve süratli suüstü hedefine atış eğitimlerinde hedef görevlerinde kullanabilmek maksadıyla ASELSAN tarafından geliştirilmiştir.

Asimetrik süratli su üstü hedefi görevi yanında, hücumbot veya fırkateyn radar kesit alanı (RKA) ve hareketlerini (manevra ve sürat) taklit edebilen botlar, su üstü top, yakın savunma silah sistemleri ve güdümlü mermi atışlarında su üstü hedefi olarak başarıyla kullanılmaktadır.

ALBATROS'a, ihtiyaç duyulan manevra paternleri, ön planlama veya yerinde işleme ile tanımlanmakta, zik-zak çizme veya doğrudan hızlı saldırı gibi çeşitli taktiksel hareketler yaptırılarak botlar etkin şekilde kullanılmaktadır.

2017 yılından bu yana her yıl ihale ile sözleşme imzalanarak, Deniz Kuvvetleri Komutanlığına su üstü atışları katılımı ile yüksek süratli insansız hedefi hizmeti verilmektedir. Deniz Kurdu, Mavi Vatan Tatbikatlarında ve su üstü atış eğitimlerinde hizmet teslimatları başarıyla gerçekleştirilmiştir.



ALBATROS-T

Uzunluk: **5.5 m**

Genişlik: **1.65 m**

En yüksek hız: **40+ KTS**

ALBATROS-T, Deniz Kuvvetleri su üstü unsurlarının su üstü top ve güdümlü mermi atış eğitimlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş İnsansız Su Üstü Hedef Botudur. Yüksek hız ve manevra kabiliyetine sahip olan sistem, belirlenen rota üzerinde zik-zak çizerek veya doğrudan hızlı saldırı gibi çeşitli taktiksel hareketleri yerine getirebilmektedir.

Albatros-T, 5.5 metre uzunluğunda, 1.65 metre genişliğinde, 40+ KTS hızlarına çıkabilen, manevra kabiliyeti yüksek bir bot platformuna sahiptir.

ALBATROS-K

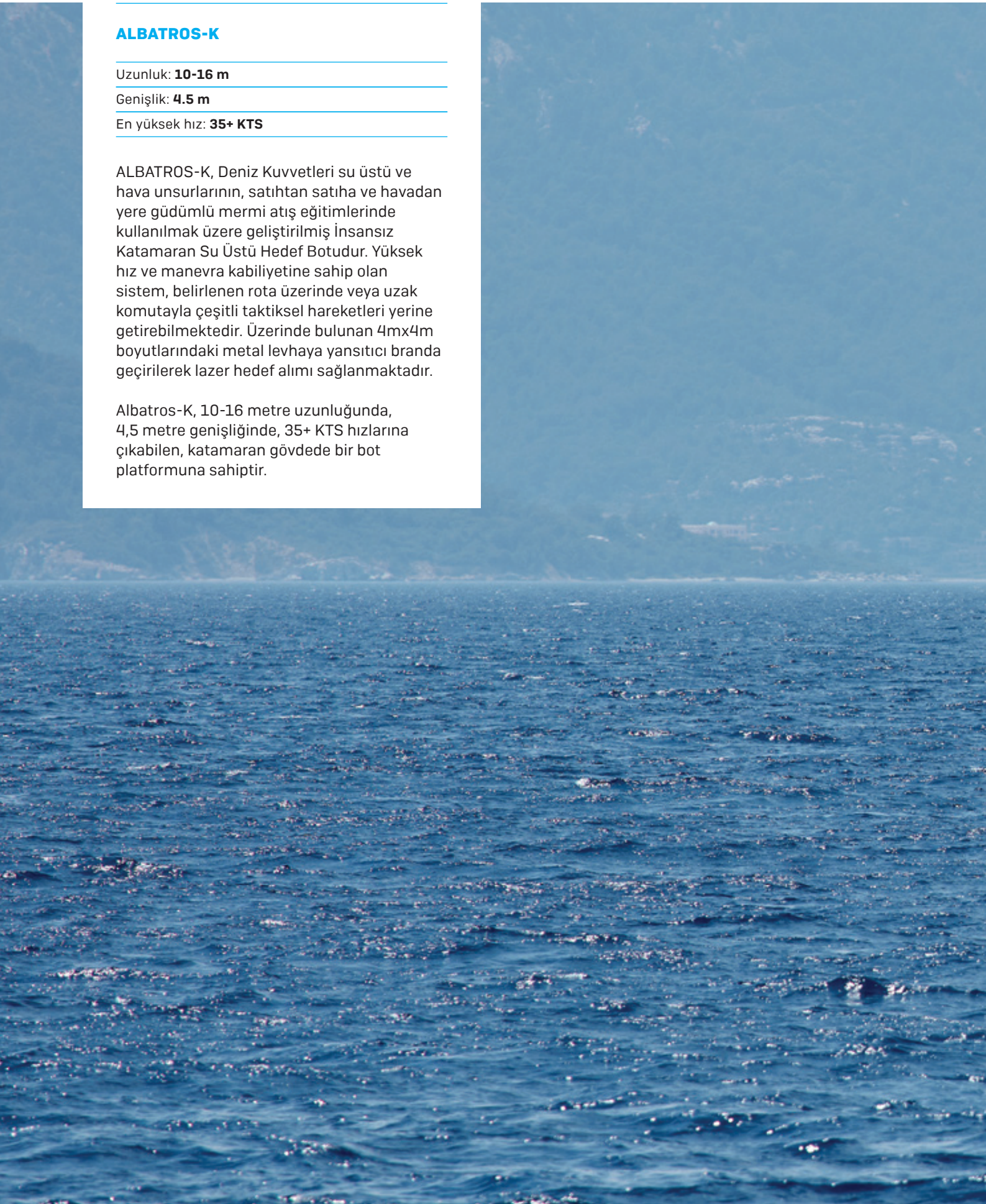
Uzunluk: **10-16 m**

Genişlik: **4.5 m**

En yüksek hız: **35+ KTS**

ALBATROS-K, Deniz Kuvvetleri su üstü ve hava unsurlarının, satıhtan satıha ve havadan yere güdümlü mermi atış eğitimlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş İnsansız Katamaran Su Üstü Hedef Botudur. Yüksek hız ve manevra kabiliyetine sahip olan sistem, belirlenen rota üzerinde veya uzak komutayla çeşitli taktiksel hareketleri yerine getirebilmektedir. Üzerinde bulunan 4mx4m boyutlarındaki metal levhaya yansıtıcı branda geçirilerek lazer hedef alımı sağlanmaktadır.

Albatros-K, 10-16 metre uzunluğunda, 4,5 metre genişliğinde, 35+ KTS hızlarına çıkabilen, katamaran gövdede bir bot platformuna sahiptir.





YENİ TİP YARI OTONOM **MESAHA BOTU**

Hazırlayan:
Bilal DİKMECİ, Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

MESAHA, kıyı ve deniz dibi haritalama, araştırma ve ölçüm ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilmiş Yarı Otonom Hidrografi Botudur.

Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla Yeni Tip Yarı Otonom Mesaha Botu için Milli Savunma Bakanlığı ile Nisan 2018 içinde sözleşme imzalanmıştır. Sözleşme kapsamında iki adet botun 2019'un ikinci yarısında, iki adet botun ise 2020'nin ikinci yarısında teslimatı yapılmıştır.

MESAHA Yarı Otonom Hidrografi Botu yarı otonom hareket kabiliyetine sahip, üzerine entegre edilen faydalı yük ve yazılımlar sayesinde kıyı ve deniz dibi haritalandırması yapabilen bir su üstü vasıtasıdır.

MESAHA Botu, Seyir Planlama, Kontrol ve Veri Toplama İş İstasyonu bünyesindeki seyir planlama ve kontrol, veri toplama ve veri analizi yazılımları sayesinde, harita tabanlı seyir planlama, her hat sonunda bir sonraki hattın planlamasını sağlama, planlanan hatlar üzerinde kullanıcı müdahalesine gerek duymadan otopilot sistemiyle ilerleme, geri saçılım verisini gösterme ve kaydetme kabiliyetlerine sahiptir.

Güvertesinde Moonpool bulunan katamaran gövde yapısına sahip 7,90 m boyunda, 2,7 m genişliğinde, dıştan takma 2 adet motora sahip (iskele ve sancak motorları için ayrı ayrı tahrik verebilen gaz koluna sahip) MESAHA botları üzerine, Çok Bimli İskandil, Tek Bimli İskandil, Görev Bilgisayarı, Ses Hızı Sensörü, Ses Hızı Profilleyici, Konumlandırma ve Hareket Algılama Sistemi, Akustik Dopler Akıntı Ölçüm Sistemi, A Frame ve elektrikli vinç (Yandan Taramalı Sonarın suya atımı ve toplanması için), Seyir Radarı, Otopilot, GPS ve Telsiz sistemleri entegre edilerek teslimatlar tamamlanmıştır.




SIMRAD
HONDA

İNSANSIZ DENİZ ARACI SÜRÜSÜ FAALİYETLERİ

Hazırlayan:
Bilal DİKMECİ, Mühendis II
MGEO, İnsansız Kara ve Deniz Araçları Program Müdürlüğü

İnsansız Deniz Aracı Sürüsü çalışmaları Savunma Sanayii Başkanlığı ile imzalanan sözleşme kapsamında yürütülmektedir.

Çalışma kapsamında, sürü botlarına; İnsansız Deniz Araçları için sürü davranışı, koordineli hareket edebilme, belirlenen rotaları otonom seyretme ve engelden sakınma kabiliyetlerinin kazandırılması hedeflenmektedir. İnsansız Deniz Aracı Sürüsü çalışmaları kapsamında geliştirilen SÜRÜ algoritması; formasyon seyri ve çoklu taarruz başlıkları altında iki temel bloktan oluşmaktadır.

Formasyon Seyri kapsamında; İnsansız Deniz Aracı Sürüsü unsurları ile farklı nizamları (seyir düzeni) uygulayabilen sürü mimarisi bulunmaktadır. Sürü unsurları engellerden sakınarak, Sürü grubunda oluşabilecek sürü unsuru sayısındaki eksilmelere karşı operasyon esnasında merkeze bağlı kalmadan karar alma kabiliyeti ile seyir yapabileceklerdir.

Birden fazla bot ile taarruz manevrası yapabilmek, taarruz esnasında çevresel engellerden ve sürü unsurlarından kaçınmak ve farklı manevralar icra ederek aynı anda hedef unsura yaklaşmak için merkezden bağımsız olarak karar verebilen görev karar algoritması, taarruz esnasında sürü unsurlarında kayıp yaşanması halinde operasyona devam edebilme yeteneğine sahip olacaktır.

Geliştirilen algoritmanın kritik özellikleri olarak;

- Sürüyü oluşturan İnsansız Deniz Aracı platformlarında kayıp yaşandığı zaman operasyona devam edebilme kabiliyeti, artırılabilir ve azaltılabilir sayıda sürü unsuru ile operasyon kurgulayabilme, Kontrol İstasyonuna bağlı olmadan operasyona devam edebilme, sabit lider yapısından bağımsız esnek sürü mimarisi ile çalışabilme, farklı konumlardan gelen sürü unsurlarının (limandan, uzak mesafeden gemiden indirilen) haberleşme mesafesine girmesi ile gruba dâhil olabilme kabiliyetleri ön plana çıkmaktadır.
- GNSS sinyal kaybında, botların belirlenen bir rota ile geri dönmesi veya sürü unsurlarının önceden belirlenen senaryoya uyarak, görev icrasına devam etmesi sağlanacaktır.




S03 LADİN



İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

Hazırlayan:
Dünya Rauf Levent GÜNER, Lider Mühendis
MGEO, İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü

Geçmişte konsepti oluşturulmuş ancak teknolojik imkânsızlıklardan dolayı yapılamayan veya çok maliyetli olan operasyonel faaliyetler ve sistemler, insansız sistemlerin yaygınlaşması ile yapılabilir hale gelmiştir. Günümüzde Nano İHA'ların geliştirilmesine çok yakınız. İlerleme hızında 70'li yıllardaki bilim kurgu öngörülerinin çok gerisinde kalsak da yakında gökyüzü kalabalık olacak.

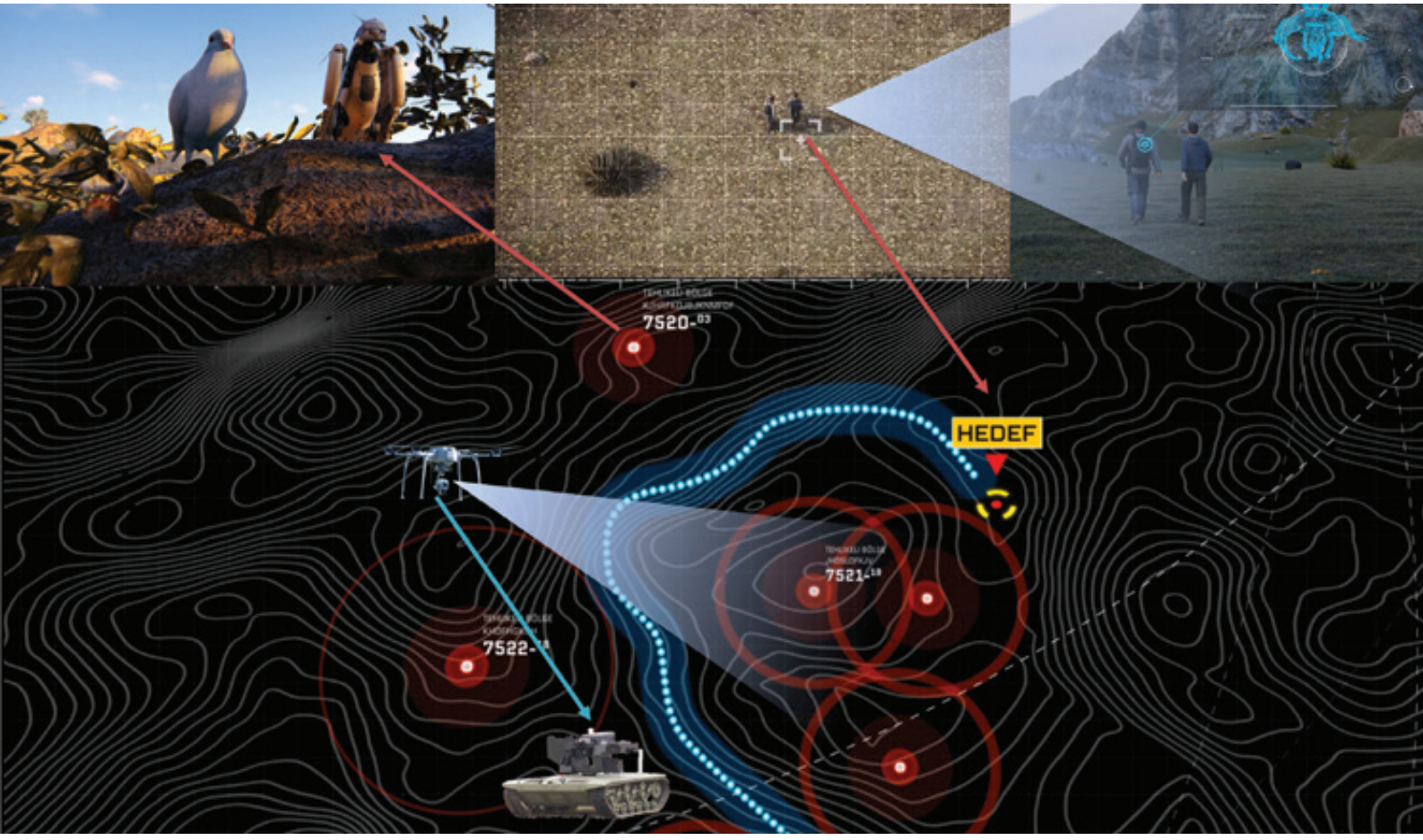

TARGET 432.1
Device #11486
TARGET 432.1
Device #11486
Coordinates
90 Load: 780
T 432.1
1486

Kâinatın sonsuzluğunda gencecik Güneşimizin etrafında dönüp duran gezegenlerin en sevimlisi mavi Dünyamızda topu topu 20 bin yıldır var olan insanoğlu; bir avuç dâhinin keşfettiği fizik kanunlarının ışığında son birkaç yüzyıldır kayda değer ilerlemeler sergilemiştir. Milattan önce 3 binli yıllardan bu yana denizi fethetmiş olan insan, gökyüzünü ele geçirmek içinse çok daha uzun süre beklemek zorunda kaldı. Hezarfen Ahmet Çelebi, Lagari Hasan Çelebi'nin, Mongolfier kardeşlerin, Sir George Cayley'in çabaları ve en nihayetinde Wright kardeşlerin ilk başarılı insanlı, motorlu uçuş denemesi ile insan, gökyüzüne çıkmanın yollarını buldu. Birinci ve İkinci Dünya Savaşları havacılığın gelişmesini sağladı. Soğuk Savaşla birlikte uzay çağı başladı ve havacılığın altın yılları 1960-70'li yıllarda yaşandı. Soğuk Savaş döneminin sona ermesiyle birlikte, havacılık ve savunma alanındaki ilerlemeler de nispeten hız kaybetti.

Zamanın ruhu (zeitgeist) kavramı doğru zamanda doğru yerde olmayı gerektirir. Doğru zamandan önce doğru yerdeyseniz fikirlerinizi gerçekleştirmeniz mümkün olmaz. Geç kalırsanız fırsatı kaçırırsınız. 1.000 milimetrelik çelik zırhları tereyağı keser gibi delen çukur imlalı harp başlıklarının fizik kuralları ve mekanizması 1800'lü yıllarda biliniyordu ama hayata geçirilmesi İkinci Dünya Savaşına kadar beklemeyi gerektirdi. Teknolojik gelişmeler "şimdi"yi insansız araçların gelişimi için oldukça uygun bir ortam haline getirdi. İnsansız bir aracın tasarlanabilmesi için gereken şey onun kumandalarını icra eden insanın özelliklerini ikame edecek algılayıcıların, kontrol sistemlerinin, üzerinde yükseldiği alt sistemlerin teknolojinin seyri ile geliştirilmiş olmasıdır.

İnsansız hava araçlarının da devri geldi. 1960'lı yıllarda fizik gibi temel bilimlerde uzman bilim adamları tarafından tasarlanan, son derece pahalı özel nitelikli konum ve yön bulma sistemlerinin günümüzde parmak ucumuzun boyutuna inecek kadar küçülmesi, elektronik devrelerin kabiliyetlerinin kat kat artarak boyutlarının çok küçülmesi, görüntü işleme algoritmalarının ve donanımlarının oldukça küçük boyutlara evrilmesi ve herkesçe ulaşılabilir olması, internetin tüm dünyayı kaplayan bir veri ağı ve bilgi otobanı olarak bilgilerin çok kısa sürede paylaşılmasını sağlaması, askeri amaçlarla geliştirilmiş ve idamesi milyarlarca dolara mal olan küresel konumlama sistemlerinin herkesçe ulaşılabilir, ucuz, bütün dünyayı kapsayacak şekilde yüksek hassasiyete erişmesi, batarya teknolojisinin ağır aksak da olsa küçük sistemlerde kullanılabilecek yüksek enerji yoğunluklu sistemlere doğru evrilmesi, güneş paneli teknolojisinin hızla gelişmesi mikro elektromekanik sensörler, nanoteknoloji, yüksek hesaplama gücü gibi teknolojilerin yaygınlaşması, elektromekanik motor sistemleri, eyleyici sistemleri gibi ürünlerin hobi düzeyinde herkesçe çok ucuza satın alınabilmesi insansız sistemlerin çok kısa süre içerisinde askeri alandan çıkarak sivil merkezli bir yapıda çok yüksek süratle gelişmesinin temelini oluşturdu.

20 yıl öncesine kadar bir askeri birliğin hava desteği farklı kuvvetten insanlı uçaklarla verilmekte, ateş desteği topçu birlikleri ile sağlanmakta ve manevra yapan birlik en az tabur boyutunda olmaktaydı. Şimdi ise "Kendi hava kuvvetini kendin getir" seferberliği ile bir tim, hatta tek bir asker bile cebinden çıkardığı İnsansız Hava Aracını göndererek havadan keşif yapabilmekte, eskiden hayal bile edilemeyecek bir durumsal farkındalık seviyesine ulaşabilmekte, İnsansız Hava Araçlarıyla yapılan keşif ve gözetleme görüntüleri gerçek zamanlı olarak timin veya askerin akıllı kaskına yansıtılabilmektedir. Tehlikeli binalar ve olası pusu durumlarında önden gönderilebilecek insansız kara ve hava araçları personele gelebilecek zararı en aza indirmektedir. Tespit edilen hasım unsurlara karşı tek bir asker tarafından vurucu İnsansız Hava Araçlarıyla saldırı düzenlenebilmektedir. Eskiden omuzdan atılan tanksavar füzeleri ile angaje olunabilen zırhlı araçlar ve tanklar şimdi gerektiğinde savaş alanının üzerinde uzun süre uçarak devamlı hava üstünlüğü sağlayan mini vurucu İnsansız Hava Araçlarıyla tim seviyesinde karşılanabilmektedir. İnsansız Kara Araçlarının, İnsansız Hava Araçları ile müşterek harekâtı ile tüm savaş alanına hâkimiyet, bilgi paylaşımı, gerektiğinde koordine taarruz imkânları sağlamaktadır. Boğazların, suyollarının korunması, devamlı olarak gözetlenmesi, mayın ve denizaltı tehdidine karşı müdahale edilmesi görevleri için İnsansız Deniz Araçları sürü halinde ve yine İnsansız Hava Araçları ile koordinasyon içerisinde kullanılabilmektedir. Düşman savaş gemilerine yapılacak olan taarruzlar yüksek hızlı pahalı gemi savar füzelerine ilave olarak hızlı İnsansız Deniz Araçları ve bu araçlardan harekât icra eden çok sayıda İnsansız Hava Aracı ile doyurma taarruzu şeklinde gerçekleşerek bu tip platformlara hasar verilmesi veya müşterek taarruz ile imha edilmesi söz konusudur. Elbette ki savaş gemilerinde de bu taarruza cevap verecek yakın savunma sistemleri, karıştırıcılar, lazerler, yine savunma maksatlı çoklu sürü İnsansız Hava Araçları, akıllı mini mermiler bu karanlık bulutsu tehdide karşı koymaktadır.



İstihbarat ve gözetlemenin vazgeçilmezi İnsansız Hava Araçları artık kuş ve böcek boyutlarında karşımıza çıkıyor.

Geçmişte konsepti oluşturulmuş ancak teknolojik imkânsızlıklardan dolayı yapılamayan veya çok maliyetli olan operasyonel faaliyetler ve sistemler insansız sistemlerin yaygınlaşması ile yapılabilir hale gelmiştir.

Hayal meyal hatırladığımız kadarıyla 1987 yapımı Robocop filminde bir toplantı odasından istihbarat toplamaya çalışan sinek görünümlü İnsansız Hava Aracından gelen görüntü ve ses, toplantıya katılanlardan birinin gazete ile sineğin üzerine vurması sonucu kesiliyordu. Bugün ise ABD istihbaratının müzesinde sergilenen yusufçuk böceğinin, 250 metre mesafeye kadar uçurulup, hedeflenen odanın açık penceresinden içeri girebilecek kadar seyrüsefer doğruluğuna sahip olacak benzer bir ses dinleme aleti olarak 1970'li yılların başında geliştirilmeye çalışıldığı, ancak hem zamanın ruhu gereği o kadar küçük uçuş kontrol sistemlerinin ve algılayıcıların olmayışı hem de yapılan lazerli kontrol/yönlendirme mekanizmasına rağmen kontrolünün açık hava rüzgârında çok zor olması nedeniyle hayata geçirilemediği 2015 yılında yayınlanan arşiv belgelerinden anlaşılıyor. Günümüzde ise Nano İHA'ların geliştirilmesine çok daha yakınız. Yakın gelecekte etrafımızdaki uçan kanatlıların bir bölümü biyolojik kökenli olmayabilir.

Canlı esinli bilim (bio-inspired science), bize uçuş dinamiği, seyrüsefer gibi konularda doğanın yol göstericiliğinden faydalanma imkânı sunuyor. Arıların güneş ışığının polarizasyonundan faydalanarak yönlerini bulması, kuşların on binlerce kilometrelik yollarını kaybetmemesi, bir sene önceki yuvalarını bulmaları, kaplumbağaların sanki içlerinde dünya haritası yüklüymüşçesine gidecekleri rotayı her koşulda hesaplayabilmeleri gibi canlı davranışları göz önünde bulundurulduğunda bu konuda daha detaylı araştırmalar yapılması gerektiği açık.

Soğuk Savaş yıllarında düşünülen ancak bir kısmı hayata geçirilemeyen kavramlar da yeniden sahneye çıkıyor. Neredeyse mini bir denizaltı boyutlarındaki Poseidon nükleer güçlü, nükleer başlıklı torpidosu, detaylarının yanlışlıkla basına sızmasının ardından son dönemin yıldızlarından biri oldu. 40-50 kilometrelik menzili olan bilinen torpidolardan çok daha farklı özelliklere sahip olan Poseidon, torpidodan çok insansız mini denizaltıyı andırıyor. Poseidon en az 2.000 kilometrelik menzile ve bu menzil boyunca su altında konumunu ve yönünü hassas bir şekilde bulabilecek navigasyon sistemine sahip, gücünü mini nükleer reaktörden alan bir sistem. Bu torpidolardan 6 adedini taşıyacak olan Khabarovsk sınıfı ilk denizaltı bu sene denizle buluşuyor.

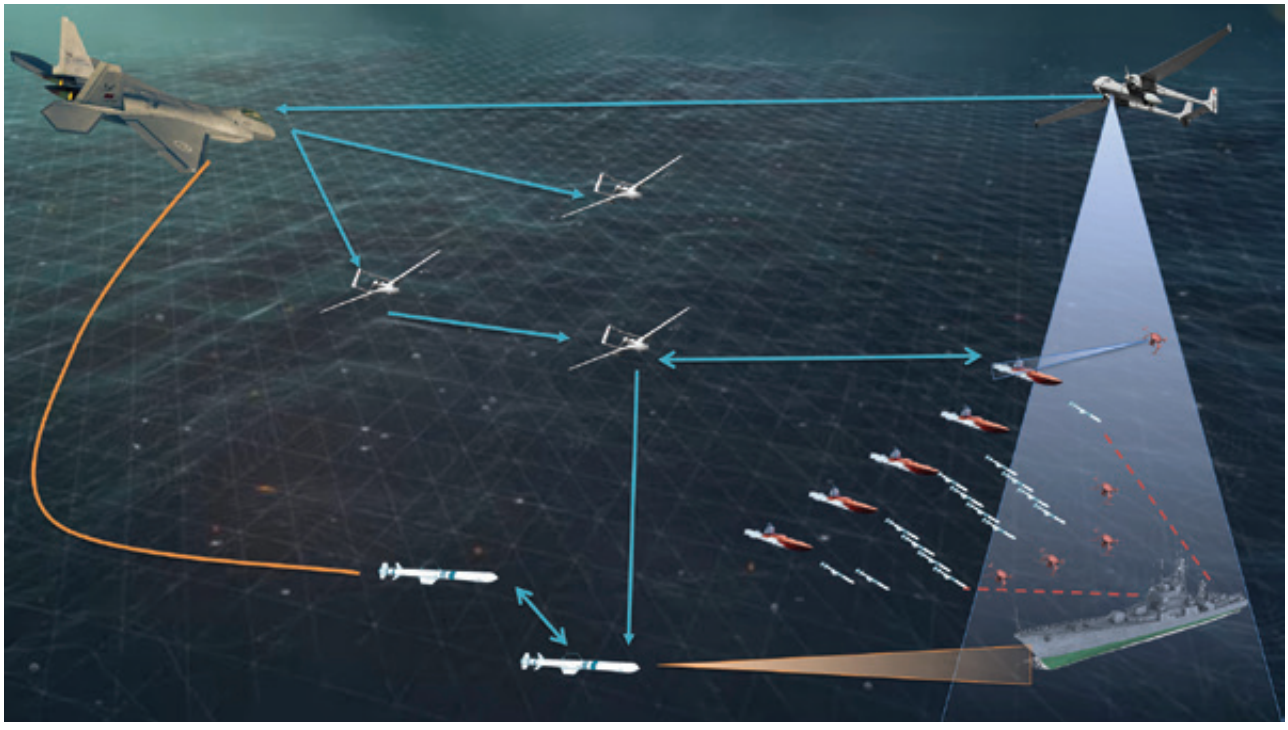
Karasularının, boğazların denizaltı, mayın, torpido, insansız sızma araçları gibi tehditlere karşı korunması için günümüzde yerleşik duyarga ağları, insanlı devriye/karakol botları, sayıları genelde az ve çok maliyetli insanlı deniz karakol uçakları kullanılıyor. Bu görevleri yavaş yavaş insansız sistemler devralıyor. Uzun süreli yüksek irtifa gözetleme kabiliyetine sahip İnsansız Hava Araçları, önümüzdeki yıllarda sonobuoy (akustik dinleyici) ağı döşeme ve dinleme ve hatta mini torpidolarla DSH (denizaltı savunma harbi) yapma kabiliyeti sunuyor. İnsansız deniz araçlarına monte edilmiş yandan taramalı sonarlar, daldırma sonarları ile tespit edilen deniz tabanına yayılıp keyif çatan dip mayınları gibi denizaltındaki davetsiz misafirler, yine İnsansız Deniz Araçları tarafından gönderilen ROV ve AUV'ler ile yerlerinden kaldırılıyor.

İnsansız araçların hayalini kurduğu "özgürlük" kavramı aslında insanın da en büyük hayali. Dünyayı kendi aklı ile algılama, kendi kararlarını kendi verme, irade. İnsansız araçlarda otonomi seviyelerinin ilerleyişi çocukken oynadığımız uzaktan kumandalı oyuncaklarla aynı. Denetimli otonomi (supervised autonomy), önce kablolu oyuncaklar (tel güdümlü torpidolar, bomba imha robotları), kablonun yetmediği yerlerde RF veri bağı (günümüzdeki İnsansız Hava Araçlarının neredeyse tamamı). Temel işlevleri otomatik olan, ana görevi döngüde insan ile tamamlayabilen, link koptuğunda veya GNSS karıştırıldığında eve dönebilen araçlar.

Tam otonom sistemler ise henüz yok. Olsun ister miyiz? ABD'li bir general otonom sistemi söyle tanımlamıştı. "Düşmanı bombalasın diye gönderdiğimiz İnsansız Hava Aracı karşı tarafa iltica ederse bu tam otonom bir sistemdir".

Ne yazık ki henüz barışçıl insansız hava araçları yapmak pek rağbet görmüyor. Yine de yüksek katlı binalara müdahale eden yangın söndürme drone'ları, ağaç tohumlarını tabiata yayan drone'lar, askere malzeme taşıyan kargo İHA'lar var ve geliştiriliyor. Henüz ateş hattından kendi kendine insan kurtarabilen ve yaşam desteği vererek hastaneye ulaştıran bir ambulans İHA yok. Öte yandan gözetleme imkânları ile yetinmeyip üzerinde silah taşıyan çok sayıda drone havalarda uçuşuyor.

İlerleme hızında 70'li yıllardaki bilimkurgu öngörülerinin çok gerisinde kalsak da yakında gökyüzü kalabalık olacak. İnsanlık insansız araçlarla yan yana, omuz omuza gökyüzünde mi olacak yoksa tüm insanlık tarihi boyunca kazandığı fikir birikimini yapay zekâya emanet edip, dışarı çıkmaktan korktukları için kapandıkları evlerinde, drone'ların getirdiği yiyecekleri bekleyerek, dünyanın güzelliklerini insansız seyir araçlarının gözlerinden mi görmekle yetinecek?



İnsanlı ve insansız araçların çok ortamlı takım arkadaşlığı ve homojen/heterojen sürülerin tümleşik harekâtı, muharebe doktrinlerinde yeni olasılıkları mümkün kılarak güçlü ve güvenli veribağları, kuvvetli durumsal farkındalık ve yüksek otonomi gerektiriyor.



Ambulans Tüpü: Kargo İHA'lara en çok ihtiyaç duyulacak alanlardan biri. Robotik teknolojisi, mekatronik ve tıp mühendisliği alanlarında çalışılmasını gerektiriyor.



İNSANSIZ HAVA ARACI
UÇUŞ KONTROL SİSTEMLERİ

Hazırlayan:
Ali Erkin ARSLAN, Kıdemli Lider Mühendis
Cantürk SANAN, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü

Uçuş Kontrol Sistemleri (UKS), kullanıldıkları İHA'lara göre tasarım yöntemi, donanımı ve yazılımı bakımından farklılıklar içermektedir. ASELSAN'ın özgün Uçuş Kontrol Sistemleri, farklı hava araçları ve kullanım senaryolarını destekleyecek şekilde tasarlanan altyapısı ile yeni görevlere hazır durumda.



İnsansız Hava Araçları (İHA) ağırlıkları, uçuş irtifaları ve süreleri, itki sistemleri, taşıdıkları faydalı yükler ve kullanım alanları gibi pek çok açıdan sınıflandırılabilir. Sabit kanatlı orta irtifada uzun uçuş kabiliyetine sahip askeri keşif ve gözlem amaçlı geliştirilen İHA'ların ağırlıkları yarım tona kadar çıksa da, günümüzde yarım kilogramın altına düşmüş herkesin erişimine açık ve genelde havadan video çekimi için kullanılan otonomi seviyesi yüksek çok rotorlu hava araçları da İHA olarak kabul edilebilir. Bu sebeplerle Uçuş Kontrol Sistemleri (UKS) de kullanıldıkları İHA'lara göre çeşitlilik göstermektedir. Yüksek ya da orta irtifada saatlerce uçabilen askeri İHA'ların uçuş kontrol sistemleri, bu sistemlerin emniyet gereksinimleri, tasarım süreçleri, kullandıkları yüksek maliyetli aviyonik sensör ve bilgisayarlar nedeniyle yolcu uçaklarındaki otopilot sistemlerine benzemektedir.

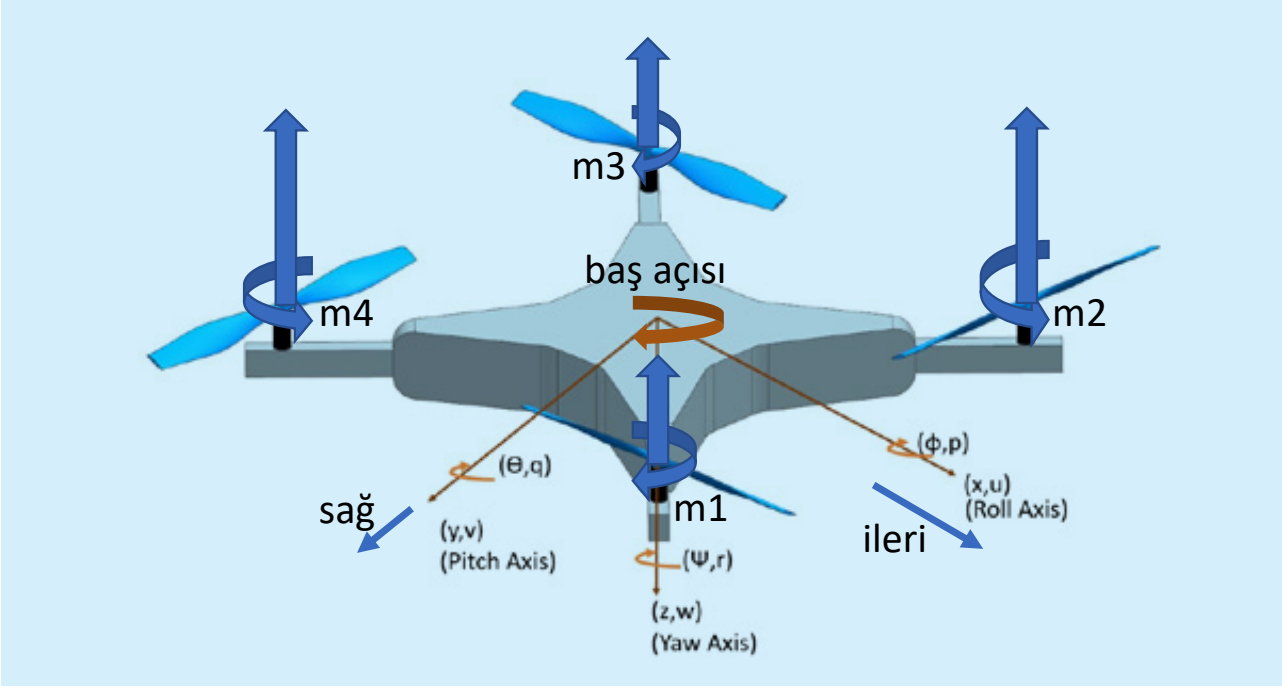
Model uçak olarak tanımlanan mini hava araçları RC (radyo) kontrollü servolar ile hava aracının kontrol yüzeylerini (kanatçık) yerdeki pilotun komutlarına göre hareket ettiren basit elektronik sistemlere sahiptir. Zaman içinde elektronik teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak mikro-elektronik dönü-ölçerlerin maliyeti düşmüş ve amatör kullanıcılar için erişilebilirliği artmıştır. Bu durum, örneğin model helikopterlerde, baş açısının kontrol edilebilmesi için gerekli torkun kuyruk motoru tarafından elektronik bir kontrolcü ile sağlanmasını mümkün kılmıştır. Ucuz dönü-ölçerlerin ve mikroişlemcilerin kullanımı kısa bir süre içerisinde kararsız mini hava araçlarının da otonomi kazanmalarının önünü açmıştır. Çok rotorlu drone olarak tanımlanan küçük hava araçlarının ticari ve kişisel kullanımdaki talebinin artışı ve buna paralel olarak arz patlamasını bu şekilde açıklamak mümkündür. Böylece açık kaynaklı, düşük maliyetli hazır donanıma sahip uçuş kontrol sistemleri amatörlerin ve araştırmacıların kullanımına açılmış ve uzak doğu kaynaklı düşük maliyetli çok rotorlu hazır hava araçları ulaşılabilir hale gelmiştir. Bu sayede mini İHA ve UKS sistemlerinin kişisel kullanım dışında aynı zamanda hava fotoğrafçılığı, haritalama, trafik kontrolü, tarım gibi pek çok uygulama alanında kullanımı yaygınlaşmıştır.

Uçuş kontrol sistemleri yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi kullanım amacına bağlı olarak tasarım yöntemi, donanımı ve yazılımı bakımından farklılıklar içerir. Basit sistemler için tasarlanan düşük maliyetli uçuş kontrol sistemleri özellikle işlemci ve sensör teknolojisindeki gelişimle evrilerek askeri sistemlerde kullanılan alternatiflerinin işlevselliğine günden güne yaklaşmaktadır. Düşük maliyetli mini İHA'lar, hava postacılığı uygulamalarında şehir üstü uçuş örneğindeki gibi kullanım senaryoları dolayısıyla uçuş emniyeti açısından pahalı sistemlere benzer gereksinimlere sahip hale gelmektedir. Bu da uçuş kontrol sistemi tasarım süreçlerini zorlaştırmakta ve maliyetleri mini İHA'lar için uygulanabilir olmayacak şekilde artırmaktır. Maliyet açısından büyük hava araçları için geliştirilmiş uçuş kontrol sistemlerinin tasarım yaklaşımlarının, daha küçük ve basit hava araçlarında da kullanılabilecek şekilde uyumlandırılması gerektiği gözlenmektedir.

Mini İHA uçuş kontrol sistemlerini daha detaylı açıklamak için popüler dört (4) rotorlu quad-rotor drone olarak isimlendirilen mini hava araçlarını örnek olarak kullanabiliriz. Uçuş kontrol sistemi temelde bir kontrol problemini çözmek üzere tasarlanmaktadır. Örneğimizdeki kontrol sistemi dört (4) motora verdiği bağımsız komutlar sayesinde pervaneler aracılığıyla yaratılan kuvvet ve torklarla aracın istediğimiz dönüş ve manevralarını yapmasını sağlamaktadır. Böylece motorlar sayesinde oluşan itki ve dönüş hava aracının üç (3) boyutlu uzayda ileri/geri, yukarı/aşağı ve sağ/sol doğrusal hareketleri ile yuvarlanma, yunuslama ve yönlenme olarak ifade edebileceğimiz dönüşsel hareketlerini yani altı (6) serbestlik derecesini kontrol etmeyi içerir. Kontrolcünün dört (4) eyleyicisine karşılık altı (6) serbestlik derecesi bulunması kontrol eylemlerinin birbiri ile etkileşimini doğurur. Örneğin yunuslama aynı zamanda ileri/geri ve yukarı/aşağı doğrusal harekette değişikliğe sebep olur.

Dört (4) rotorlu sistemlerin geometrisi motorlarda itki kuvveti üretilirken pervanelerdeki torktan dolayı oluşan tepki torkunu dengelemek için iki (2) motorun saat yönünde diğer iki (2) motorun ise saat yönünün tersinde dönecek şekilde yerleştirilmesini gerektirmektedir. Hava aracı dönüş yapmak istediğinde şekilde gösterildiği gibi saat yönüne (m3-motor 3 ve m1-motor 1) dönen motorların itkisi azaltılırken, diğerlerininki net itki eşit olacak şekilde artırılır. Bu haldeyken motorlar arasındaki itkide oluşan fark motorların dizilim geometrisi sayesinde istenmeyen yuvarlanma ve yunuslama etkisi yaratmazken, aracın baş açısında saat yönünde dönüşüne sebep olur. Benzer olarak yunuslama ve ileri yönde hız kazanmak istenirse motor 1 ve motor 4 üzerindeki itki azaltılırken motor 2 ve motor 3 üzerindeki itki artırılır.

Yukarıda açıkladığımız geri beslemeli kontrol döngülerinin çalışması için açısal hız, yönelim açıları, dikey ve yatay hızların kontrolcüye beslenmesi gerekmektedir. Bu da öncelikle dönü ve ivme ölçer sensörü kullanımını gerektirmektedir. Kontrolcü mimarisi uygulamaya bağlı farklılık gösterse de açısal hız, açı, hız ve pozisyonu kontrol eden ayrık ve sıralı



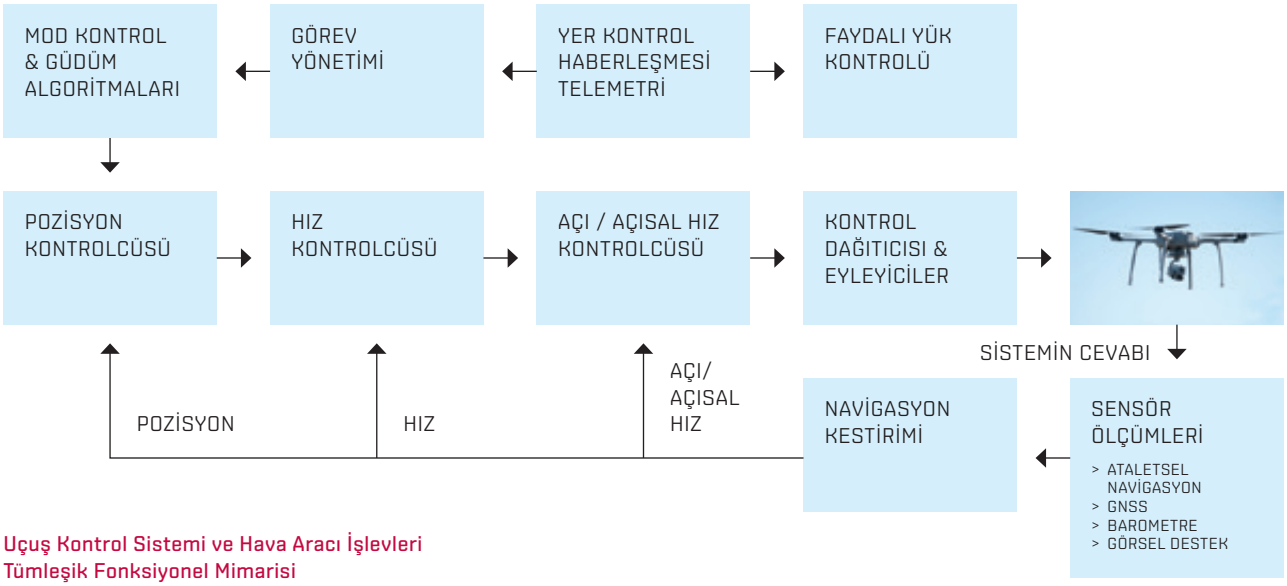
Dört Rotorlu Hava Aracı

kontrolcü yapısı en temel kontrolcü yaklaşımına örnek olarak verilebilir. Hava aracının istenen bir noktaya belirlenen yörüngede gitmesi, pozisyon ve hız durum değişkenlerinin de kestirimini gerektirdiğinden uçuş kontrol sistemlerinde bir veya daha fazla destek sensörü daha bulunur. Bunlar GNSS sistemleri, statik ve dinamik basınç sensörleri, manyetik pusula ve GNSS desteği olmadığı durumlar için görüntü destek sistemleri olarak örneklenebilir. Buraya kadar anlatılan uçuş kontrol sistemini kontrol, güdüm ve navigasyon işlevleri olarak bölmek daha anlamlı olacaktır. Temelde GNSS, IMU ve diğer destek sensörlerini kullanarak hava aracının konum, hız, yönelim gibi değişkenlerinin kestirimi, ataletsel navigasyon işlevi olarak tanımlanabilir. Bu kestirimler kapalı döngü kontrolcüler tarafından kullanılır. Güdüm işlevini hava aracının bulunduğu konumdan, hedeflenen konuma gitmesi için gereken yörüngenin ve dolayısıyla bu yörüngede kalmak için kontrolcü tarafından kullanılacak dönü, hız ve ivme değişimlerinin hesaplanması olarak tanımlamamız mümkündür. Bu noktada dört (4) rotorlu örneğimizde kontrol işlevini, güdüm komutlarını ve kararlı uçuşu gerçekleştirmek için GNSS destekli ataletsel navigasyon sistemi ölçümlerini kullanarak motor girişlerinde gereken itki komutlarını üretmek olarak tanımlayabiliriz.

Temel uçuş kontrol işlevlerine ek olarak iniş, kalkış, seyir ve otonomi modlarına göre farklı tepkiler verecek bir görev yönetim ve durum geçiş algoritması bulunması gerekir. Bu algoritma kontrolcü döngülerinin bazılarını devreden çıkarma, kontrolcü girişlerini anahtarlama gibi üst seviye bir yazılımdır. Ayrıca kullandığı sensör ve destek sistemlerinde oluşan hatalara göre uçuş modunu değiştirmek, kontrolcü komutlarını ve kullanılan sensörleri anahtarlamak bu yazılımın görevi olarak tanımlanabilir. Acil iniş ve iletişim koptuğunda eve dönme gibi işlevler yine bu sistemin sorumluluğundadır. Bunlara ek olarak pek çok sistemde uçuş kontrolcüsü faydalı yük ve yer kontrol sistemi ile haberleşerek keşif ve gözetleme amaçlı kullanım için gereken görev yönetimi işlemlerini de gerçekleştirir.

Hava aracının durumsal farkındalığı uçuş emniyeti ve görev başarımı açısından önemlidir. Yere yakın uçan mini çok rotorlu hava araçlarında engel tanıma sistemi bulunabilir. Daha yüksek irtifalarda ve ayrılmamış hava sahalarında uçan İHA'larda ise çarpışma önleyici gelişmiş destek sistemleri gereklidir. Bu durumda çarpışma olasılığının tespiti ve kaçınma hareketi algoritmasının, uçuş kontrol sistemi ile uyumlu çalışması gerekir. Buradan uçuş kontrol sisteminin, hava aracı üzerindeki tüm sensörler, faydalı yükler ve yer kontrol sistemi ile düşük gecikmeli haberleşmesi, bunun yanında uçuş kontrol döngülerini gerçek zamanlı sistem prensibine uygun olarak çalıştırması gerektiği görülebilir.

Özellikle düşük maliyetli mini hava araçlarında açık kaynak kodlu hazır donanımlar küçük hava aracı üreticileri tarafından yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yaklaşım entegrasyon süresi ve maliyetini



Uçuş Kontrol Sistemi ve Hava Aracı İşlevleri Tümleşik Fonksiyonel Mimarisi

düşürse de uçuş emniyeti açısından ve algoritmaların özelleştirilmesi sırasında bazı zorluklar da doğurabilir. Alternatif olarak hazır ürünler sağlayan otopilot üreticisi firmalar bulunmaktadır. Bu firmalar kullanım amacına yönelik özelleştirmeyi mümkün kılan açık kaynak olmayan uçuş kontrol yazılımları sağlar. Bu tip uçuş kontrol sistemi üreticileri test ve yazılım olgunluğu açısından bazı mini İHA üreticileri tarafından tercih edilmektedir. Genellikle mini İHA'larda gerçek zamanlı çalışabilecek mikro işlemci tabanlı uçuş kontrol sistemleri kullanılmakla beraber LINUX işletim sistemi kullanan bir işlemci ve destek amaçlı gerçek zamanlı çalışabilen bir mikro işlemciyi bir arada barındıran donanımlar da mevcuttur. Ayrıca FPGA ve System-on-Chip kullanan Uçuş Kontrol Sistemi (UKS) donanımları da görmek mümkündür.

ASELSAN İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü bünyesinde geliştirilen hava araçları için özgün yazılım ve donanımına sahip UKS tasarımları bulunmaktadır. Döner kanatlı, tek rotorlu ve yakıtlı bir motora sahip olan ARI1-T sistemi için geliştirilen sistem, yazılım ve donanımı ASELSAN'da tasarlanmış ilk özgün İHA UKS sistemimizdir. Bu sistemde bir DSP işlemcisi kullanılarak gerçek zamanlı kontrol, navigasyon, güdüm ve uçuş kontrol algoritmaları çalıştırılmaktadır. Sensör ve servo arayüzleri için FPGA barındıran bir arayüz kartı bulunmaktadır.

SAKA mikro İHA sistemi için, kullanım ihtiyaçları göz önüne alınarak ağırlık ve maliyet etkin özgün bir UKS donanımı ASELSAN tarafından geliştirilmiştir. 19 gram ağırlığındaki söz konusu donanım üzerinde koşan özgün UKS yazılımı kullanılarak SAKA uçuş testleri başarı ile gerçekleştirilmiştir.

Son yıllarda teknolojide yaşanan gelişmeler sayesinde, yakın geçmişe kadar gerçek zamanlı olarak çalıştırılması mümkün olmayan ileri kontrol metotları da küçük ve orta sınıf sistemler üzerinde uygulanabilir hale gelmiştir. Gelişen teknoloji ile beraber endüstrinin yönelimini araştırmak için IFAC tarafından çalışma yapılmış ve 2017'de IEEE'de yayımlanmıştır. Buna göre yakın gelecekte endüstriyel etkisinin yüksek olması öngörülen Model Öngörülü Kontrolcü (Model Predictive Controller-MPC) ve sistem tanımlama öne çıkmaktadır. Bu bağlamda ASELSAN İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü de bu alandaki gelişmeleri yakından takip etmekte ve potansiyel oluşturan alanlarda çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak Model Öngörülü Kontrolcülü (Model Predictive Controller - MPC) kontrol sistemi testlerinden bahsedilebilir.

Kısaca açıklamak gerekirse Model Öngörülü Kontrolcü, sistemin dinamik modelini kullanarak gelecekte yapacağı hareketleri öngörür ve istenen cevabı oluşturması için gerekli kontrol dizisini üretir. Bir örnek üzerinden açıklamak gerekirse, askı durumunda bekleyen birçok rotorlu hava aracına ileri hız vermek istediğimizi düşünelim. Bu hareketin gerçekleşmesi için öncelikle hava aracına yaptırmak istediğimiz referans komut MPC'ye gider. MPC mevcut ölçümlere bakarak aracın bu hareketi yapması için nasıl bir manevrada bulunması gerektiğini öngörür. Burada kontrolcü tasarımında kritik olan bir noktaya da değinmek gerekir. Kontrolcü ileri hızla gitmeye çalışırken diğer değişkenlere karşı da bir cevap üretmesi gerekir. Örneğin ileri uçuşa hızına erişirken yunuslama açısının çok hızlı değişmesine izin vermek istemiyoruz. Böyle bir





ARI1-T UKS Sistemi

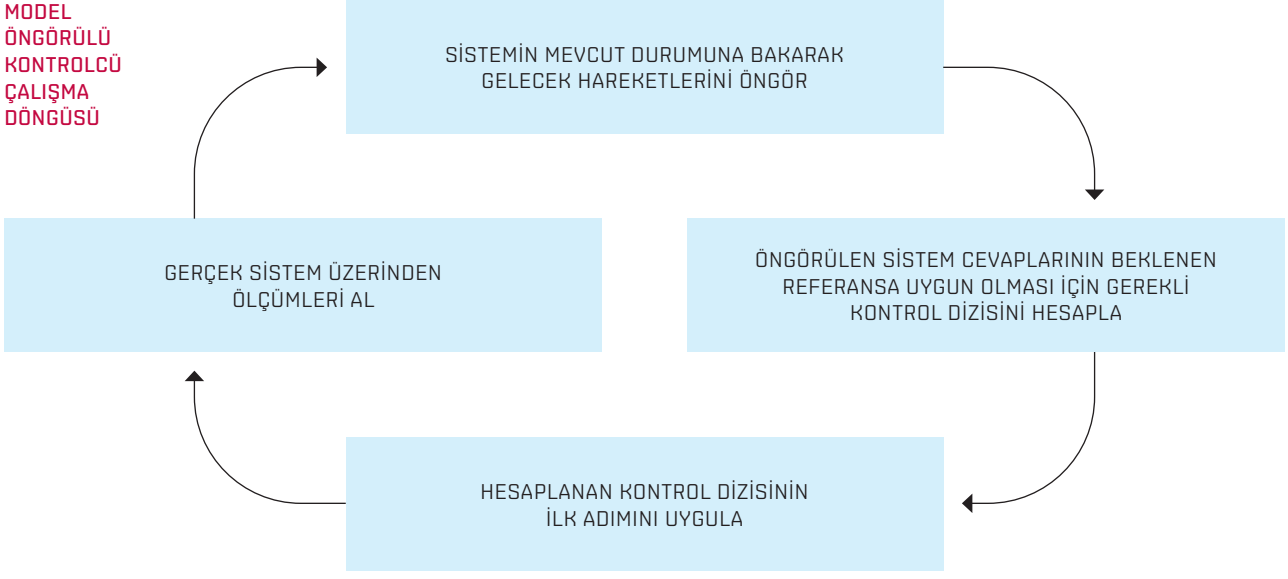
durumda dengeyi kurmak için ise her değişkenin ya da durumun ağırlığının belirlendiği bir ağırlıklandırma matrisinden faydalanılır. MPC tüm durumların ağırlıklarının olduğu bu matrisi öngörü ufku boyunca her zaman adımında denkleme dâhil ederek istenen referansı oluşturacak en iyilenmiş kontrol dizisini üretir. Bu dizinin uzunluğu belirlenen kontrol ufku kadardır. Fakat o an sadece o zaman adımı için gerekli olan kontrol girdisi sisteme uygulanır ve aynı işlem tekrarlanır. Böylece modelleme eksikleri ya da dış etkiler gibi sebeplerden ötürü cevap tamamen beklenen gibi olmasa da bu hatayı da bir sonraki zaman adımında kapatarak beklenen cevaba en yakın hareket elde edilmesi amaçlanmış olur.

Böyle bir kontrolcü yapısı büyük matris çarpımları gerektirdiği için yüksek bir işlem gücü kapasitesine ihtiyaç duymaktadır. Yaklaşık 60 yıllık bir teorik geçmişe sahip olsa da yakın bir geçmişe kadar gerçek zamanlı çalıştırmak mümkün olmamıştır.

ASELSAN İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğünde yapılan çalışmalarda, sistem tanımlama metodu ile elde edilen model ile çalışan bir Model Öngörülü Kontrolcü geliştirilmiş ve prototip hava araçları üzerinde başarılı uçuşlar yapılmıştır. Böylece gelecekte etkin olması beklenen alanlardaki çalışmalara önem verilerek literatürdeki gelişmelerin yakından takibi amaçlanmıştır. Elde edilen prototip uçan sistem ile teknoloji olgunluk seviyemiz artırılmıştır.

UKS çalışmalarında model tabanlı tasarım ve benzetim altyapıları etkin şekilde kullanılmakta olup sırasıyla döngüde model, döngüde yazılım ve döngüde donanım metotları kullanılarak yazılım geliştirme ve testleri yapılmaktadır. Bu yapının sağlıklı çalışması için doğrusal ve doğrusal olmayan hava aracı modelleri oluşturulmaktadır. Hava aracı modelleri hava araçlarından alınan uçuş verileri ile doğrulanmakta ve özgün yer kontrol yazılımına entegre edilmektedir. ASELSAN'ın özgün Uçuş Kontrol Sistemleri farklı hava araçları ve kullanım senaryolarını destekleyecek şekilde tasarlanan altyapısı ile yeni görevlere hazırdır.

MODEL ÖNGÖRÜLÜ KONTROLCÜ ÇALIŞMA DÖNGÜSÜ



SİSTEM MODELLEME

Hazırlayan:
Fahri Ersel ÖLÇER, Kıdemli Lider Mühendis
Cantürk SANAN, Uzman Mühendis II
MGEO, İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü

Performans ve Tasarım

Hava aracı modelleri farklı güvenilirlik seviyelerinde (fidelity) geliştirilebilir. Bu seviyeler ihtiyaçların farklılığına bağlı olarak belirlenmektedir. Performans hesabı ihtiyaçları, uçuş dinamikleri vs. gibi özellikler dikkate alınarak, benzetim ve kontrol sistemlerinin daha doğru tasarlanabilmesi amacıyla, birbirini kapsayabilen veya kısmen iç içe giren, farklı güvenilirlik seviyelerinde hava aracı modelleri geliştirilmekte ve modeller ASELSAN tasarım çalışmalarında kullanılmaktadır.

Bu amaçlarla geliştirilen modeller aerodinamik temellere ve deneysel mevcut platformların ölçülmüş verilerine dayandırılarak yapılmakta, kavramsal ve öntasarım düzeyindeki çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu tip modeller platformun daimi hal çözümlerinde üzerine gelen yükleri hesaplayabilmek, dolayısıyla denge koşulu hesaplarının yapılabilmesi için kullanılır.

Uçuş Dinamikleri ve Kontrol Sistemi Tasarımı

Bu amaçlarla kurulan modeller öncelikle platformun serbest hareketini hesaplayabilmenin öne çıktığı, böylelikle platformun kontrol edilebilirliği ve kararlılığının değerlendirilebildiği modellerdir. Bu tip modellerin elde edilmesi için hava aracı tasarımının alt düzey sistemlerinin belirlenmiş olması ve nihai ürüne yakın bir sistem ile uçuş testlerinin yapılabilecek olgunluğa gelmiş olması beklenir. Böylelikle tamamen uçuş verisi tabanlı Sistem Tanımlama metotları veya fiziksel prensiplere dayalı lineer olmayan modelleme araçlarına sağlanacak bilgilerin netleşmesi sağlanır.

Lineer ve Lineer Olmayan Model Metotları

Modelleme, yapısı ve yaklaşımı bakımından iki (2) ana kola ayrılır:

- Lineer modelleme yöntemleri
- Lineer olmayan modelleme yöntemleri

Lineer modeller lineer olmayan modellerin sayısal yöntemler kullanılmasıyla da elde edilebilir. Lineer modeller özellikle sistem kararlılığı ve benzeri değerlendirmeleri yapabilmek, bununla birlikte bu sistemleri kararlı hale geçirebilecek kontrol sistemlerinin tasarımı için ihtiyaç duyulan ortamı sağlar. Öte yandan lineer olmayan modeller ile uçuş dinamiklerinin daha gerçekçi bir şekilde sağlandığı ortamlar sağlanır. Bu sayede geliştirilmekte olan kontrol sistemleri, gerçekçi bilgisayar benzetim ortamlarında modellenip çalıştırılır. Bu sayede yukarıda da bahsedildiği gibi olası problemler belirlenir ve tasarım iyileştirici faaliyetler gerçekleştirilir.

ASELSAN'da özgün İnsansız Hava Aracı tasarımı çalışmalarında lineer olmayan ve temel fizik kanunlarına dayalı kapsamlı helikopter ve uçak modellerinden, sistem tanımlama ile elde edilmiş lineer çoklu rotor modellerine kadar geniş bir yelpazede hava aracı modellemeleri ve çeşitli alt sistem modelleri yukarıda bahsi edilen amaçlar karşılanacak şekilde geliştirilmekte ve kullanılmaktadır.

ASELSAN özgün İnsansız Hava Aracı tasarımı çalışmaları döngüde yazılım geliştirme ve doğrulama çalışmaları kapsamında, gerçekçi hava aracı matematiksel modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Hava araçlarının uçuş sırasında sergiledikleri fiziksel davranışların bilgisayar ortamında modellenmesi sayesinde gerçek uçuş sırasında yaşanması olası bazı problemler simülasyon ortamında fark edilecek ve düzeltici tasarım önlemleri erken aşamada gerçekleştirilecektir.



İNSANSIZ KARA VE DENİZ ARAÇLARINDA **OTONOMİ VE DURUMSAL FARKINDALIK**

Hazırlayan:
Uğur GÜNGÖR, Müdür
MGEO, İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü

ASELSAN'da yürütülen çalışmalarda otonomi algoritmaları, basit kural tabanlı sistemler yerine, çevresinin farkında olan ve değişen şartlara göre stratejisini dinamik olarak değiştirebilen sistemler olarak tasarlanmaktadır. İnsansız kara ve deniz araçlarında otonomi algoritmaları, tek yazılım iskeleti üzerinde modüler olarak geliştirilmekte ve otonomi iskeleti farklı platformlarda kolaylıkla kullanılabilmektedir.

Otonomi en genel anlatımı ile sahip olduğu bilgiler ile zorlamaya maruz kalmadan karar verme yeteneğidir. Ancak bu tanım o kadar geniştir ki, duvardaki düğmeye basınca açılan ışık bile bu gruba dahil edilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, sistemin zorlamaya maruz kalmadan karar verebilmesidir. Örneğin haritada işaretlenen bir noktaya, üstündeki pusula ve GNSS alıcısı ile yönelip giden bir robot, otonom sayılmayacaktır çünkü bu yapı bir karar verme içermez. Robot sadece burnunu hedefe çevirecek kadar dönmeye ve hedef ile arasındaki mesafe sıfırlanana kadar ilerlemeye programlanmıştır. Burada karar verme algoritmaları değil, sadece bir veya birden fazla kontrolcü çalışmaktadır.

Önündeki araç durduğunda otomatik frene basan, yağmur yağdığında silecekleri çalıştıran araçlar otonom sayılmamakta, ancak etrafındaki araçların varlığını, önünde şerit çizgilerini, eğer varsa trafik işaretlerini fark edebilen ve bunlara göre sürekli olarak karar verip uygulayan araçlar otonom olarak değerlendirilmektedir. Otonom bir platform, görevi ne olursa olsun, çevresinden aldığı pek çok bilgiyi aynı anda değerlendirerek, gerekirse ileriye dönük tahminlerde de bulunarak kararlar verebilmeli ve bunları uygulayabilmelidir. ASELSAN'da yürütülen çalışmalarda otonomi algoritmaları, basit kural tabanlı sistemler yerine, çevresinin farkında olan ve değişen şartlara göre stratejisini dinamik olarak değiştirebilen sistemler olarak tasarlanmaktadır.

ASELSAN, insansız kara ve deniz araçlarında otonomi algoritmalarını tek yazılım iskeleti üzerinde modüler olarak geliştirmekte ve bu insansız araçların kullanımında ihtiyaç duyulan özelliklere göre seçilen algılama sensörleri bu yazılım iskeletine entegre edilmektedir. Böylelikle otonomi iskeleti farklı platformlarda kolaylıkla kullanılabilmektedir.

ASELSAN'ın geliştirdiği otonom sistemler, kar, yağmur ve sis gibi zorlu hava koşulları, askeri uygulamalara yönelik farklı arazi koşulları ve deniz araçlarında karşılaşılan farklı deniz durumlarında çalışabilirlik için özel filtrelemeler ve füzyon teknikleri kullanılarak geliştirilmektedir. Aynı şekilde bu sistemler, kontrol merkezi ile haberleşme ve küresel konumlandırma sinyali kayıplarına ve karıştırmalarına karşı yedekli ve korumalı çözümler oluşturulmakla beraber, bunların kayıplarında da otonom olarak seyir ve görev yapabilecek şekilde geliştirilmektedir.

Otonomi mimarisinin alt blokları detaya girilmeden aşağıda anlatılmıştır.

Algılama

Otonomi araçlarda konumlandırma ve çevre algılama için çeşitli sensörler kullanılmaktadır. Bu kapsamla kullanılan sensörler, ilgili insansız sistemin kullanım senaryolarına göre seçilmekle beraber, seçilen algılayıcıların birbirini tamamlayıcı, yedekleyici ve işbirlikçi olması kurgulanmaktadır. Temel konumlandırma ve çevresel algılama sensörleri altta verilmiştir.

LiDAR

Lidar sensörler, çevresine kızılötesi ışınlar göndererek, ışığın ne kadar sürede geri geldiğini ölçerek ortamın nokta bulutu şeklinde bir temsilini oluşturur. Her nokta, sensörden ışının vurduğu yüzeyin yerini belirtir. Lidar sensörler kendi kızılötesi ışın kaynağını içinde barındırdığından, çevresel ışık koşullarından etkilenmez ve hem güneş altında hem zifiri karanlıkta aynı performansı gösterir. Otonom sistemlerde çok kanallı Lidarlar kullanılmaktadır.

RADAR

Radar sensörler, farklı hava koşullarından çok az etkilenir, ışık koşullarından etkilenmezler. Radar sensörler, çevreye radyo dalgaları yayarak, bu dalgaların nesnelerden yansımasını ölçerler ve bu şekilde nesnelerin uzaklıklarını hesaplayabilirler. Ek olarak Doppler kayması prensibi sayesinde, radyo dalgasının çarptığı nesnenin sensöre göre radyal hız vektörü de sensör tarafından hesaplanabilir. Bu özellik sayesinde çevredeki hareketli ve hareketsiz nesneler birbirinden ayrılabildiği gibi, nesnelerin yönelimi de tespit edilebilmektedir.

Radar sensörünün tespit yöntemi radyo dalgaları gönderip yansımaları ölçmek olduğundan, cisimlerin radar tarafından tespit edilebilmesi için radyo dalgalarını yansıtıcı özellikte olması gereklidir. Tel çit veya otomobil gibi metal içeriği yüksek nesneler, radar tarafından kolaylıkla tespit edilip yüksek sayıda geri dönüş verse de, tahta veya kaya gibi nesneler daha az sayıda ve daha düşük güçte dönüş vermekte ve gürültü içinde kaybolabilmektedir. Ayrıca yakın mesafede ölçüm başarımları kısıtlıdır. İnsansız kara araçlarında otomotiv radarları, insansız deniz araçlarında da seyir radarları sıklıkla kullanılmaktadır.

SONAR

Sonarlar, radarların elektromanyetik dalga yayınımı prensibine benzer şekilde ses dalgası yayılımı esasına göre çalışır. Sonar sistemleri daha çok su altı akustik ortamında değerlendirilmektedir. Sonarlar, sesin su altında yayılması prensibini kullanarak navigasyon, su altı engelleri tespiti, su altı aracı, yüzer ya da batık mayın tespiti gibi birçok amaç için kullanılabilmektedir.

Yayın yapma özelliklerine göre, aktif sonar ve pasif sonar olarak sınıflandırılmaktadır. Aktif sonarlar ses dalgası atımı sağladıktan sonra bu dalganın bir yansıtıcı yüzeye çarparak ekosunu dinlemektedir. Pasif sonarlar ise hedeflenen su altı ses kaynağından gelen ses dalgalarını dinlemektedir. Aktif sonarlar, yayın kaynağı olduğu için atım yapan platformun varlığını ve pozisyonunu açığa çıkartmaktadır. Pasif sonarlar sadece dinleme yaptıkları için gizli kalmanın önemli olduğu görevlerde kullanılmaktadır.

Sonarlar ihtiyaca göre özellikle su üstü ve su altı platformlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ultrasonik Sensörler

Ultrasonik sensörler, ses dalgası yayıp bu ses dalgasının geri dönme süresini ölçerek mesafe ölçebilen sensörlerdir. Hassasiyetleri ve ölçüm mesafeleri kısa olmakla beraber, yakın mesafe algılamada kullanılmaktadır.

Kameralar

Gündüz görüş kameraları, ortamdaki ışık durumu ve kar, yağmur gibi hava koşullarından ciddi şekilde etkilenmekle beraber yüksek çözünürlüklü veri sağlaması sebebiyle otonomi kapsamında sıklıkla kullanılan algılayıcılardır.

Termal kameralar ise ışık yerine ısıyı algılar. Bu sayede ışık durumundan bağımsız olarak (gece-gündüz) kullanım avantajı sağlamaktadır. Termal kameraların otonomi kapsamında kullanımları giderek artmaktadır.

GNSS/ INS Sistemleri

Konumlandırma çözümleri için en yaygın olarak kullanılan teknoloji GNSS (Global Navigation Satellite System) teknolojileridir. GNSS sistemi üç ayrı segmentten oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla GNSS uydularından oluşan uzay segmenti, uyduların durum bilgilerini izleyip uydulara geri besleme veren yer kontrol segmenti ve uydu sinyallerini kullanarak pozisyonlama ve navigasyon çözümleri oluşturan kullanıcı segmentidir. Global kapsama alanına sahip dört farklı GNSS kümesi bulunmaktadır.

- **GPS:** Global Positioning System (ABD)
- **GLONASS:** GLObalnaya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (RUSYA)
- **GALILEO:** GALILEO Satellite System (Avrupa)
- **BDS:** BEIDOU Navigation Satellite System (Çin)

Platformlarda bu dört farklı uydu kümesi ile de beraber ya da birbirinden bağımsız çalışabilen GNSS alıcıları kullanılmaktadır. Böylece tek bir kümeye bağımlı kalmadan yedeklilik ve süreklilik sağlanabilmektedir.

Navigasyon çözümleri kapsamında GNSS ile bütünleşik ataletsel navigasyon sistemleri (INS – Inertial Navigation System) kullanılmaktadır. GNSS alıcısından alınan pozisyon ve vektörel hız verileri, ataletsel ölçü biriminden gelen doğrusal/açısal ivme ve yönelim verileri ile bir filtreden geçirilerek komple bir pozisyon/hız/yönelim çözümü oluşturulmaktadır. Bu yöntem ile olası bir GNSS kaybında belirli bir süre sadece INS verileri kullanılarak pozisyon/hız/yönelim çözümü korunabilmektedir. Diğer taraftan INS sensörlerinin yaptığı kümülatif hatalar, GNSS alıcısından gelen veriler ile düzeltilebilmektedir. Yani, GNSS sistemi ve INS sistemi birbirlerini düzelten ve destekleyen sistemler olarak bütünleşik kullanılmaktadır.

Platformun yönelim bilgisi navigasyon için kritik bilgilerden birisidir. Yönelim çözümü platformlarda farklı yöntemlerle hesaplanabilmektedir. En bilindik önelim hesaplama yöntemleri altta listelenmiştir.

- Vektörel Hız Tabanlı Yönelim
- Manyetik Pusula Tabanlı Yönelim
- Çift Antenli GNSS Tabanlı Yönelim
- Cayro Pusula Tabanlı Yönelim

Bu yöntemler, GNSS sinyali ve sensör veri durumlarına göre birleştirilerek bütünleşik GNSS/INS çözümüne girdi oluşturmaktadır.

GNSS konumlandırma sistemlerinin, iyonosfer gecikmeleri, troposfer gecikmeleri, yansıma ve atomik saat etkileri nedeni ile pozisyonlama hataları artabilmektedir. Bu hataları düzeltmek için platformlarımızda uydu tabanlı ve yer tabanlı RTK düzeltme yöntemleri uygulanabilmektedir.

Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS - Automatic Identification System)

AIS, konum ve platform verisi raporlama sistemidir. Üzerinde bulunduğu platformun pozisyon ve pozisyon zamanı bilgisi, hız (SOG-speed over ground), rota (COG- course over ground) bilgileri ve platform kimliğine ait verileri (MMSI numarası, platform adı, platform tipi ve platform boyutları) AIS alıcı–vericisi üzerinden yayınlamaktadır. AIS alıcısına sahip platformlar tarafından bu veriler alınmaktadır. Bununla birlikte, deniz üzerindeki bazı şamandıralarda veya seyir için tehlikeli olabilecek unsurların üzerinde lokasyon verisini yakındaki platformlar için sürekli yayınlayan AIS vericisi bulunmaktadır. AIS, özellikle trafiğin yüksek olduğu liman ve rota hatlarında güvenilir navigasyon planlanabilmesi amacıyla radar, sonar, kamera gibi algılayıcı sistemlere yardımcı bir birim olarak kullanılabilmektedir.

Sensör Verisi Kıymetlendirme

Platformun otonom seyir yapabilmesi için, aracın kullanım senaryosu doğrultusunda belirlenen çeşitlilikte, miktarda ve hassasiyette seçilen sensörlerden elde edilen veriler anlamlandırılır. Anlamlandırılan verilerden uygulanan filtrelerle istenmeyen etkilerin oluşturduğu bilgiler temizlenir ve temizlenmiş veriler füzyona girdi olacak hale getirilir. Örnek olarak, LIDAR sensörleri, çevresine kızılötesi ışıma yaparak mesafe ölçme yöntemiyle çalışır ancak yağmur, kar, sis ve toz bulunan hava koşullarında, havadaki tanecikler ışını yansıtabilir, kırabilir, hatta bazı koşullarda öngörülmesi güç dağılımlar yaratabilir ve hatalı olarak engel bilgisi oluşturabilir. Bu gibi hatalı verilerin sistemin otonomi kabiliyetini düşürmemesi için sensör füzyonu öncesi temizlenmesi önemlidir.

Sensör füzyonunda kullanılacak algılayıcıların birbirini tamamlayıcı, yedekleyici ve işbirlikçi olarak kurgulanması önemlidir.

Tamamlayıcılık ile anlatılmak istenen, farklı kaynaklarından gelen verilerin büyük resmi oluşturmak için birleştirilmesidir. Platformun etrafını tamamen görebilmek için birden fazla aynı özellikte sensör yerleştirilmesi ve 360 derece kapsama alanının sağlanması tamamlayıcı füzyon için örnek olarak verilebilir.

Yedekleyicilik ile anlatılmak istenen, aynı ilgi alanı için veri sağlayan kaynakların verilerinin veri güvenilirliğini artırmak için birleştirilmesidir. Birden fazla aynı özellikte sensör yerleştirildiğinde örtüşen kapsama alanlarının üst üste bindirilmesi ve yedekli olarak kullanılması yedekleyici (ihtiyaç fazlası) füzyon için örnek olarak verilebilir.

İşbirlikçilik ile anlatılmak istenen, birden fazla veri tipinin birleştirilerek kaynak verilerden daha fazla bilgi taşıyan daha karmaşık bir veri tipine ulaşılmasıdır. Örtüştürülmüş Lidar ve Radar verilerinin birleştirilmesi ve katma değeri daha yüksek bir veri oluşturulması işbirlikçi füzyon için örnek olarak verilebilir.

Füzyon teknikleri, kural tabanlı algoritmalar ile uygulanabileceği gibi yapay zekâ teknikleri ya da her ikinin sentezi şeklinde de uygulanabilmektedir.

Haritalandırma

Otonom sistemler, görev tanımlarına göre küresel harita ya da yerel harita ile çalışabilir. 2 ve 3 boyutlu olarak kurgulanabilen haritalar, platform algılayıcılardan elde ettiği bilgileri kullanarak, derinlik ve yükseklik bilgilerine de sahip, su altı, su üstü, kara, hava ve bunların birleşimi haritalar oluşturur. Oluşturulan haritanın çözünürlüğü, sensörlerin hassasiyetini destekleyecek ve platformun otonom seyrinde kısıtlamaya sebep olamayacak seviyede belirlenmelidir.

Dinamik Rota Planlama ve Takibi

Dinamik rota planlama ve takibi, kullanıcı tarafından belirlenen konuma ulaşmak için gerekli rota planlamasının yapılması, takip edilmesi ve güncel geçilebilir alan tespitine göre rotanın dinamik olarak güncellenip takibidir.

Araç, istenilen koordinata, ilerlediği rota boyunca gördüğü statik ve dinamik, pozitif ve negatif engelleri dikkate alarak gitmelidir. Burada kastedilen yöntem engel görüldüğünde etrafından dolanmak değil, görüş alanındaki engellere göre dinamik olarak rota hesaplanmasıdır. Ayrıca hesaplanan rota, platformun hareket kabiliyeti dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Örneğin paletli bir sistem gerektiğinde nokta dönüşü yapabilecekken, Ackermann sistemine sahip sadece ön tekerlekleri yön değiştirebilen bir platform belli bir yarıçaptan daha küçük dönüşler yapamaz. Bu durumda rota hesaplaması yapılırken platformun kabiliyetleri dikkate alınmalı ve gerekirse manevralar, yolu uzatacak dahi olsa platformun yetenekleri dâhilinde seçilmelidir. Ayrıca, hareketli nesneler dinamik rota planlamasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Engel terimi otonom araç çalışmalarının sadece laboratuvarlarda ve kısıtlı test parkurlarında yapıldığı dönemden kalma bir terimdir ve açık arazide hareket edecek bir platform için net bir karşılığı yoktur. Arazi araçlarının yetenekleri ve sınırları vardır. Örneğin 30 derece eğimli bir yokuşu çıkabilen bir araç, aynı yokuşta yanal hareket yapamayabilir. Bu durumda bahsi geçen yokuşu engel olarak tanımlamak, aracın gidebileceği bir alanı yok yere sınır dışına almak ve aracın kabiliyetini kullanamamak anlamına gelir. Ayrıca düşük eğimli bir rampaya giren bir araç bile, rampaya girerken bir tekerini rampaya çıkaramamışsa, rampayı engel olarak görmediği halde, ilerledikçe bir tarafı rampa üzerinde yükselirken bir tarafı düz zeminde alçakta kalacak ve bir noktadan sonra yana devrilecektir. Ne düz yol ne de düşük eğimli rampa engel olarak tanımlanamayacağı için, bu durumdan engel kavramıyla kaçınmanın yolu yoktur. Bu nedenle konuyu bir bütün olarak ele almalı ve geçilebilir alan tanımı üzerine odaklanılmalıdır.

Otonom Sistemlerde Durumsal Farkındalık

Otonom araçlarda, otonom seyrüsefer kabiliyetinin ötesinde, araç üzerinde bulunan faydalı yüklerin kullanımının da mümkün olduğunca otonom olarak sağlanması ve operatörün dikkatinden kaçabilecek hususların farkındalığının operatöre sağlanması önem arz etmektedir.

Bu kapsamda kullanıldığı senaryolara bağlı olarak,

- İnsan tespiti, teşhisi ve takibi,
- İnsanlı/insansız kara ve deniz araçlarının tespiti, teşhisi ve takibi,
- Dost-düşman unsur ayrımı,
- Anomali tespiti,

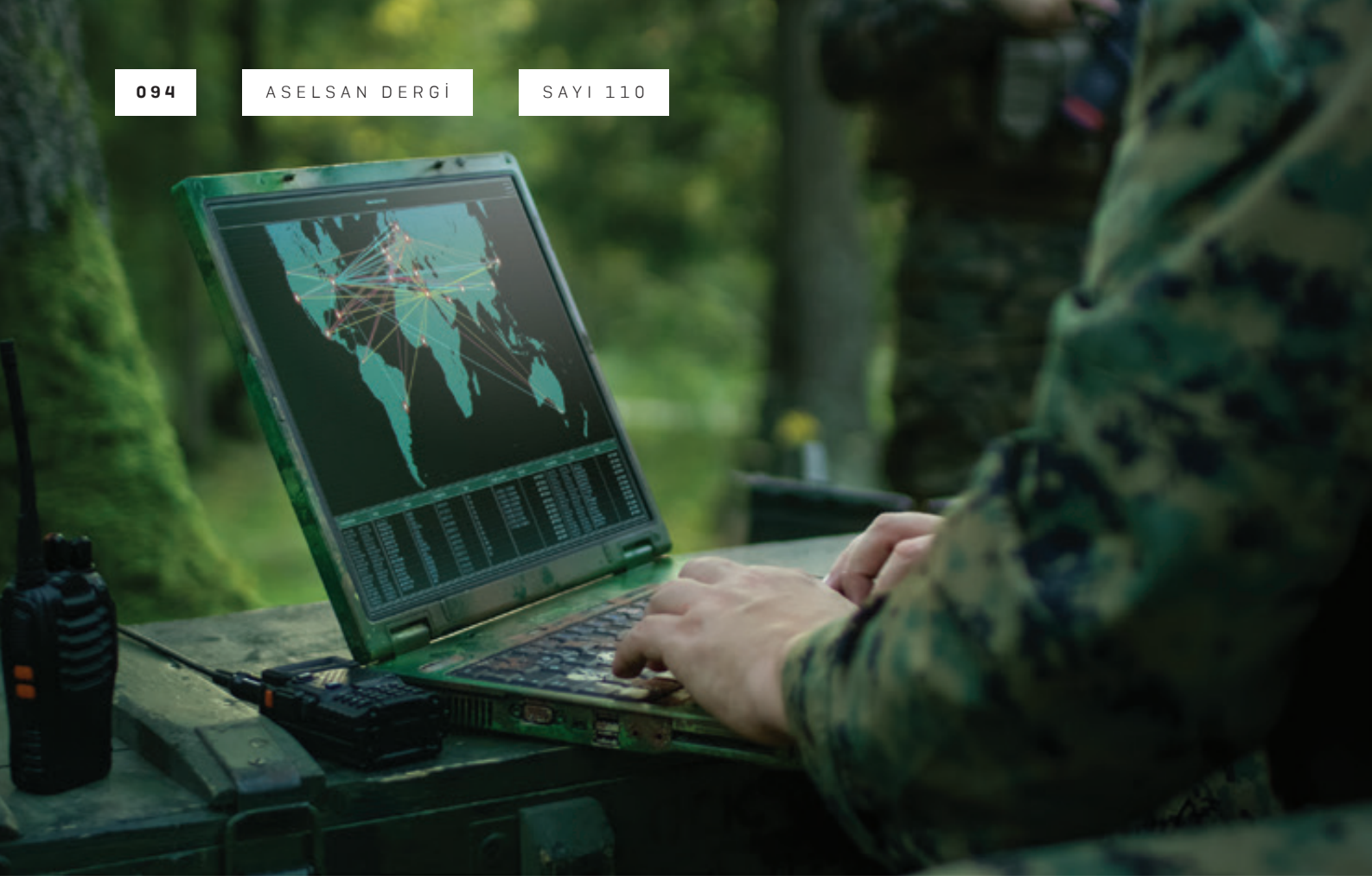
gibi durumsal farkındalıkların platformlara kazandırılması ve faydalı yüklerin ve platformların bu durumsal farkındalıklardan faydalanarak otonom yönetimi ve operatöre katma değerli bilgi sağlanması, insansız platformlarda ön plana çıkmaktadır.

İNSANSIZ SİSTEMLERDE KONUMLANDIRMA, HABERLEŞME VE ELEKTRONİK HARP ÇÖZÜMLERİ

ASELSAN insansız sistemlerinde, elektronik harp saldırılarına karşı dayanımı artırmak için çeşitli teknikler çalışılmaktadır. Askeri ortamın şartlarına dayanıklı, çoklu haberleşmeyi destekleyen sürü haberleşmesi altyapısına sahip veri linki sistemleri, yeni ASELSAN ürünlerinde kullanılmaya başlanmıştır.

Hazırlayan:
Burak YENİGÜN, Direktör
MGEO, Güdüm ve İnsansız Sistemler Mühendislik Direktörlüğü



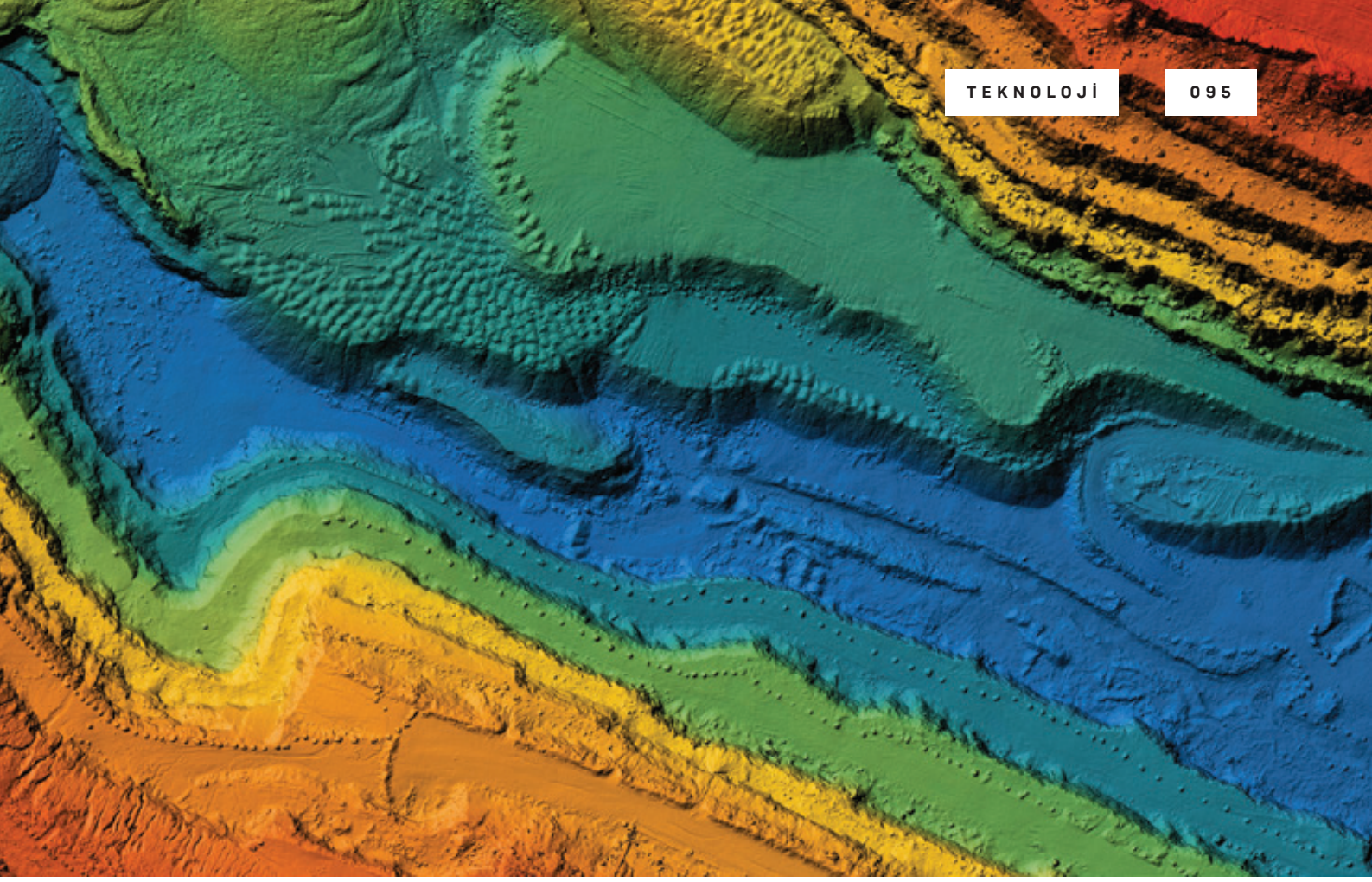


İnsansız sistemlerin otonom olarak bir noktadan bir başkasına ulaşması için günümüzde kullanılan en temel sistem küresel konumlama uydularıdır. Küresel konumlama uyduları yeryüzünden yaklaşık 20.200 km irtifada dünya yörüngesinde dönen 24 uydudan (yedek uydularla beraber 31 uydu) oluşmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerine ait GPS Sistemine ek olarak Rusya'ya ait GLONASS, Çin'e ait BeiDou, Avrupa Birliğine ait GALILEO sistemi de ülkelerin kendi ihtiyaçlarını değerlendirerek geliştirdikleri alternatif küresel konumlama sistemi çözümleridir. Temel prensip yer hareketine paralel hareket eden (geo-stationary) uyduların konumlarını ve hassas zaman bilgilerini özel bir frekans ve modülasyonla yayınlaması ve yerdeki alıcıların bu verileri alarak kendi konumlarını çözümlemesine dayanır.

GPS alıcılarının fiyatlarının düşmesi ve minyatürleşmesiyle birlikte GPS alıcıları her türlü araçta ve doğal olarak insansız otonom sistemlerde de yerini yaygın olarak almıştır. Ancak GPS alıcılar her zaman seyrüsefer için yeterli olmamaktadır. Bu sebeple genel yaklaşım farklı sensörler (ataletsel ölçüm sensörleri, ivmeölçerler) ile GPS konumlarını desteklemek ve hatta konum hassasiyetini artırmaktır.

İnsansız sistemlerin otonomi seviyesi günümüz teknolojisi ile bu sistemlerin bir kullanıcı kontrolü olmadan güvenilir bir şekilde tek başlarına göreve çıkıp, görevi başarıyla yerine getirip, yine kullanıcı müdahalesi olmadan eve dönmesini sağlamaya yetmemektedir. Kullanıcı komutlarını sistemlere iletmek, faydalı yüklerin ve görev sensörlerinin verilerini Kontrol istasyonuna iletmek ve bu sistemleri yönetmek için bir veri linki sistemine ihtiyaç vardır. Veri linki sistemlerinde, her ne kadar ışık tabanlı haberleşme sistemlerinin haberleri yeni yeni duyulmaya başlanmış olsa da, günümüzde radyo frekans temelli sistemler çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Küresel Konumlama Sistemi ve haberleşme sistemleri henüz tam anlamıyla otonom olmayan insansız sistemlerin hassas noktalarıdır. Bu sistemlerin veri linklerinin karıştırılması ile komuta kontrol sistemi ile bağlantıları kesilebilir. Veri linkinin ele geçirilmesi ile haberleşme verileri dinlenebilir ve hatta sistemin kendi yer istasyonundan geliyormuşçasına yeni komutlar gönderilerek sistemler aldatılarak ele geçirilebilir. Küresel konumlama sistemi sinyalleri de özünde radyo frekans tabanlı sinyallerdir ve güçleri çok zayıf olduğu için karıştırılmaları çok kolaydır. Aldatma sistemleri (spoofing) de gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır.



Elektronik harp dayanımı yüksek haberleşme sistemlerinin kullanımı ve sistemin tek bir sensöre bağımlı olmaması, platformdaki diğer sensörlerden elde edilen verilerin hareket için kullanılması, veri füzyonu, görüntü işleme ve yapay zekâ teknikleriyle insansız sistemlerin gürbüzlüğü ve güvenilirliği arttırılabilir.

ASELSAN insansız sistemlerinde elektronik harp saldırılarına karşı dayanımı artırmak için çeşitli teknikler çalışılmaktadır. Askeri ortamın şartlarına dayanıklı, çoklu haberleşmeyi destekleyen sürü haberleşmesi altyapısına sahip veri linki sistemleri yeni ASELSAN ürünlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Küresel Konumlama Sistemi karıştırmalarına dayanımı artırmak için birden fazla uydu sistemini destekleyen alıcılar ve karıştırma sinyalini körleştiren anti-jam GPS alıcılar kullanılmaktadır. Anti-jam GPS antenler "phase array" dizilimi yapıları sayesinde yönünü algıladıkları bir yayına yönlenerek aldatma sinyallerini körleyecek bir çalışma prensibine sahiptir. Barındırdıkları anten sayısına bağlı olarak aldatma sinyallerine karşı belli ölçüde bir koruma sağlamaktadır.

Lidar sistemleri de elektronik harp tehditlerine karşı dayanıklı bir yöntemdir. Kara sistemlerinde yaygın olarak kullanılan lidar sistemleri bakış açıları doğrultusunda çeşitli açılarla ışık sinyalleri gönderip yansıma sinyalinin geliş süresini ölçerek çevresini tarayan ve bakış hattındaki cisimlerin bir nokta bulutu (point cloud) şeklinde haritasını çıkaran bir sistemdir. Hesaplanan 3 boyutlu harita ile gerek otonom olarak gerek operatörün yönlendirmesiyle engellere çarpmadan ilerleyerek görevini tamamlayabilir.

Kamera görüntülerinin işlenmesi, sayısal harita ve yapay zeka uygulamalarını kullanarak radyo frekans karıştırmalarına ve aldatmalarına karşı dayanımlarını artıran sistemler, hem dünya da hem de ASELSAN çözümlerinde kullanılmaya başlanmıştır.

Bütün bu çözümler, insansız ve otonom sistemlerin askeri şartlarda yaşadıkları tehditlere belli oranda koruma sağlamaktadır. İnsansız hava, kara ve deniz araçlarının otonomi seviyesinin artmasıyla elektronik harp ortamında sistemlerin güvenilirliği ve gürbüzlüğü de artacaktır. Teknolojinin gün geçtikçe görüntü işleme ve yapay zekâ temelli algoritmalara doğru ilerlediği görülmektedir ve ASELSAN sistemleri de bu konularda yeteneklerini artırmaya devam etmektedir.



İNSAN-MAKİNE ETKİLEŞİMİ

Hazırlayan:
Burak YENİGÜN, Direktör
MGEO, Güdüm ve İnsansız Sistemler Mühendislik Direktörlüğü

İnsansız otonom sistemlerde insan-makine etkileşimi tipik olarak bir yer bilgisayarı ve bu bilgisayarın kullanıcı arayüzü ile sağlanır. İnsan-makine arayüzü ile ilgili dünyada yürütülen çeşitli çalışmalar etkin sistemlerin geliştirilmesine odaklanmıştır. ASELSAN da bu teknolojileri yakından takip ederek insansız hava, kara ve deniz platformlarının Kontrol İstasyonlarında kullanmaktadır.



İnsansız sistemlerin kullanım kolaylığı sistemin otonomi seviyesine bağlı olduğu kadar kullanıcı arayüzünün sadeliğine ve kullanım kolaylığına da bağlıdır. İnsansız otonom sistemlerde insan-makine etkileşimi tipik olarak bir yer bilgisayarı ve bu bilgisayarın kullanıcı arayüzü ile sağlanır. Bu bilgisayara ek olarak birtakım teçhizat (anten, modem, joystick, vb.) da Yer Kontrol İstasyonuna entegre edilir.

İnsan-makine arayüzü ile ilgili dünyada yürütülen çeşitli çalışmalar etkin sistemlerin geliştirilmesine odaklanmıştır. ASELSAN da bu teknolojileri yakından takip ederek insansız hava, kara ve deniz platformlarının Kontrol İstasyonlarında kullanmaktadır.

Tipik bir Kontrol İstasyonu arayüzünde bulunması gereken temel bileşenler şunlardır:

- Ana uçuş ya da sürüş bilgisi
- Seyrüsefer bilgisi
- Seyrüsefer noktası planlama bilgisi
- Sensörlerden gelen verilerin gösterilmesi
- Faydalı yük kontrolü
- Görevle ilgili bilgiler
- İnsan makine etkileşimi için gerekli arayüzler (klavye, fare, dokunmatik ekran, joystick, vb.)

Bu sistemlerde operatörün iş yükünü en aza indirecek ve acil durumlarda operatörün dikkatini hemen çekecek şekilde görsel ve işitsel uyaranlar kullanılmalıdır. Ayrıca sistemlerin otonomi seviyesinin yüksek olması acil durumlarda operatörün hızlı ve doğru bir karar verip sistemin yönetimini ele alarak acil durum koşullarından çıkması için yeterli süreye sahip olmasına olanak sağlayacaktır. Grafik arayüzde insan makine faktörleri çalışması sonucu belirlenmiş standart konseptlerin, standart notasyonların, renklerin ve sembollerin kullanılması operatörlerin sistemi rahat kullanmalarını, farklı sistemlerin Kontrol İstasyonlarını kullanırken adaptasyon sürelerinin kısa olmasını sağlayacak ve operatörlerin reaksiyon süresini kısaltacaktır. İnsan faktörleri mühendisliği bu konseptleri çalışan ve sistemlerin kullanım kolaylığını en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen mühendislik branşıdır.

İyi tasarlanmış insan-makine arayüzleri aşağıdaki temel bileşenlere odaklanır.

- **Kontrol sistemlerinin fiziksel özellikleri:** Taşıma kolaylığı, ergonomi, kumandaların fiziksel olarak kolay kullanımı, kaza riskinin düşürülmesi, çevresel şartlara (nem, kum, sıcaklık, aydınlık) uyum, titreşim, ekran parlaklığı, yazılı bilgilerin okunaklı olması ve varsa sesli ikazların özellikleri bu bileşen kapsamında belirlenir
- **Renk seçimi:** Renk seçimi operatörün veya pilotun anlamlı ve önemli bilgilere dikkatini toplamasını sağlar. Renk kodlarının semboller arasında tutarlı olması bu bileşen kapsamında uygulanır. Örneğin, kırmızı, pembe ve sarı renkler ikazlara yönelik renklerdir, yeşil ise normal durumları ifade eden renktir, mavi dış ortamlarda zor görünen bir renk olduğundan mümkün olduğunca kullanılmamalıdır. Çok fazla renk kullanımı ise karmaşaya yol açacağından tercih edilmemelidir.
- **Semboller:** Sembol seçimi de operatörün veya pilotun anlamlı ve önemli bilgilere dikkatini toplamasını sağlar. Bu sebeple semboller gözle rahat ayırt edilebilir olmalı ve birden fazla anlama gelmeyecek şekilde seçilmelidir. Mümkün olan yerlerde ayrı semboller kullanmadan aynı sembolün rengini değiştirmek, çerçeve içine almak gibi yöntemler kullanılarak farklı durumlar ifade edilebilir.
- **Veri akışının organize edilmesi:** Veriler üst üste basılmamalı, gereksiz veriler ekranda gösterilerek yer kaplamamalıdır. Gerekli yerlerde küçük pencereler açarak kullanıcının dikkati ilgili alt ekrana çekilmelidir.
- **İkazlar:** Her türlü anons, mod değişimi, görevle ilgili kritik bilgiler bu kapsamda ele alınır. Görsel ikazlar için yukarıda bahsedilen renk seçimi uygulanmalıdır. Sesli ikaz kullanılıp kullanılmayacağına sistem tasarımı aşamasında karar verilmelidir.
- **Kumanda Arayüzleri:** Kumanda arayüzleri operatörün ve pilotun iş yükünü en aza indirecek şekilde belirlenmeli ve ergonomik olmalıdır. Gerekli yerlerde dokunmatik ekran teknolojisinden faydalanılarak kumanda arayüzü birimi sayısı azaltılabilir.

ASELSAN, insansız hava, kara ve deniz platformları ürünlerinin kullanım alanları doğrultusunda ilgili standartlara uyarak çeşitli insan-makine arayüzü çözümleri geliştirmektedir. Aşağıdaki şekillerde örnek sistemler mevcuttur.



Taşınabilir İHA Kontrol İstasyonu

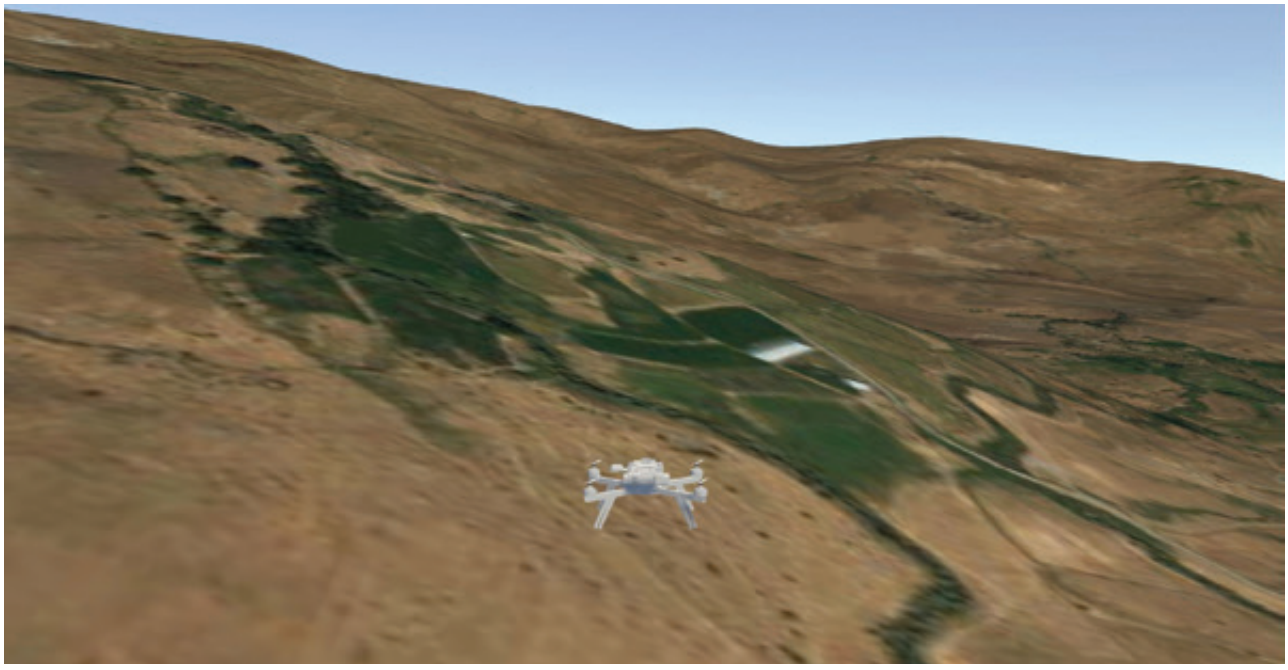








Dokunmatik Ekranlı SERÇE
Yer Kontrol İstasyonu Bilgisayarı



Homojen ve heterojen sürü sistemleri için de yenilikçi insan makine etkileşimi teknolojileri ile ilgili olarak çalışılmaktadır. Bu sistemler dünyada da yeni geliştirilmekte olduklarından henüz oturmuş ve standart haline gelmiş konseptler mevcut olmamakla birlikte yukarıda listelenen temel özellikler bu sistemlerin de en önemli bileşenleri olacaktır.

Bu alandaki kullanım senaryoları:

- Kendi organize olabilen çoklu otonom platformların homojen birimler olarak kumanda edilmesi
- Tek operatörün çoklu platformları yönetmesi
- Birden fazla operatörün çoklu platformları yönetmesi

olarak gruplanabilir. ASELSAN sürü İHA (İnsansız Hava Aracı) ve İDA (İnsansız Deniz Aracı) çalışmaları kapsamında kontrol istasyonu donanımı ve yazılımı geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

Operatör ve pilotların sistemlerle ilgili durumsal farkındalığını artıracak farklı teknolojiler de hem dünyada hem de ASELSAN'da çalışılmaktadır. Bu kapsamdaki en popüler çözümler sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik gözlüğü çözümleridir. Artırılmış gerçeklik gözlükleri özellikle İHA'larda sivil çözümlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. ASELSAN tasarımı İHA kontrol istasyonları da artırılmış gerçeklik gözlüklerini desteklemektedir. Bu konudaki çalışmalar öncelikle ASELSAN SAKA mikro İHA platformunda denenerek sistemlere opsiyonel özellik olarak eklenecektir.



Artırılmış gerçeklik gözlüklerinin İHA eğitimlerinde de kullanılması planlanmaktadır. Kullanıcılar İHA Yer Kontrol İstasyonunu eğitim moduna alarak sanal bir 3 boyutlu İHA görüntüsünü gerçek dünya görüntüsünün üstünde görecek ve İHA kullanma eğitimini gerçek platformda almak yerine sanal bir model üzerinden alarak sisteme olan aşinalıklarını geliştireceklerdir. Bu altyapının da ASELSAN tasarımı İHA'larda opsiyonel olarak yer alması planlanmakta ve geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

SÜRÜ TEKNOLOJİLERİ

Hazırlayan:
Güven ÇETİNKAYA, Lider Mühendis
MGEO, İnsansız ve Otonom Sistemler Sistem Mühendisliği Müdürlüğü

Kuş, balık, arı ve karınca sürüsü gibi doğal sürü hareketlerinin gözlenmesi ile ortaya çıkan sürü teknolojileri, bir sürü davranışının nasıl tanımlanacağından, yapay sürü sistemlerinin gereksinimleri ve özelliklerinin neler olabileceğinin anlaşılmasına ve uygulanmasına kadar birçok konuda farklı yaklaşımlar sunmaktadır.

Bu açıdan bakıldığında yapay sürü sistemlerinden en temel anlamda, doğal sürülerde olduğu gibi sürü elemanlarının birbirleri ile etkileşim halinde hareket ederek ve bireysel anlamda kendi kendilerine organize (self-organized) olarak bir veya birden fazla görevi/işi yerine getirebilmeleri beklenmektedir.

Ayrıca, yapay bir sürü sisteminin eleman sayısının dinamik olarak artması ve azalması, ölçeklenebilmesi ve bulunduğu ortama adapte olabilmesi, alt sürülere bölünerek geniş alanlarda farklı görevleri yerine getirebilmesi gibi özellikler ile de bu kabiliyetler artırılabilir.

Bir sürü sisteminin yetenekleri, içerisinde bulundurduğu sürü elemanlarının bireysel olarak yapabildiklerine bağlıdır. Yukarıda bahsedilen sürü elemanlarının kendi kendine organize olabilme özelliği bir sürü elemanının kabiliyet ve özellik olarak gelebileceği en uç noktadır. Otonomi seviyesi açısından tam otonom seviyesinin ötesinde kalan ve belki de çok yüksek otonomi seviyesi olarak tanımlayabileceğimiz bu özellik, gelişen yapay zekâ teknolojisi ile her geçen gün biraz daha mümkün hale gelmektedir. Sürü elemanlarının kabiliyetlerine ve özelliklerine göre homojen ve heterojen olarak ikiye ayırdığımız sürü sistemleri, bir operatörün sisteme dâhil edilip edilmemesine göre de yarı otonom ve tam otonom olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmanın yanı sıra sürü elemanlarının tek bir merkezden kontrol edildiği merkezi sürü mimarisi ve her bir sürü elemanının kendi kendine karar verebilme özelliğine sahip olduğu dağıtık sürü mimarisi, oluşturulan sürü sisteminin kabiliyetlerinin ve otonomi seviyesinin ortaya konmasında kritik bir öneme sahiptir.

Son on beş yılda insansız sistemlerin daha da yaygın kullanımı ile İnsansız Hava Aracı (İHA), İnsansız Kara Aracı (İKA) ve İnsansız Deniz Aracı (İDA) sürü çalışmaları hız kazanmıştır. Özellikle sürü İHA/Drone mimarisi üzerine birçok ülke farklı amaçlar için çalışmalarını sürdürmektedir. Alman Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) 2012 yılında hayati ve hassas altyapıların ve genel nüfusun insan yapımı tehditlerden ve doğal afetlerden korunmasıyla



ilgili Sivil Güvenlik Araştırması alanındaki Airshield Projesini tamamlamıştır. Bu afet yönetimi projesi, keşif amacıyla ve acil durumların öngörülmesine ve önlenmesine yardımcı olmak için olay mahallinden somut ve eyleme geçirilebilir bilgilerin toplanıp işlenebileceği, hafif sensörlerle donatılmış otonom mikro İHA'ların sürü olarak kullanımını önermektedir.

Cranfield Üniversitesi 2016 yılında Avrupa Savunma Ajansı (EDA) sponsorluğunda İHA sürü mimarisi teknolojisinin askeri arenaya derin bir etki getirebileceğini gösteren EuroSWARM projesine liderlik etmiştir. Bu proje ile insansız, heterojen sürülerin çalışmasını sağlayan ve İHA'lar arası en uygun görev paylaşımı ve kaynak yönetimi yapabilen kritik teknolojilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Amerika Savunma Bakanlığı ve Deniz Hava Sistemleri Komutanlığı 2016 yılında Kaliforniya Çin Gölü üzerinde üç F/A-18 Süper Hornet uçağından 103 adet Perdix mikro İnsansız Hava Aracını atarak zamanının en büyük drone sürüsünü başarıyla test etmiştir. Bu test ile mikro İHA'ların, toplu karar verme, uyarlanabilir oluşum uçuşu ve kendi kendini iyileştirme gibi gelişmiş sürü davranışları sergilediği gösterilmiştir. Yine 2016 yılında DARPA OFFensive Swarm-Enabled Tactics (OFFSET) programını başlatmıştır. Bu program ile karmaşık kentsel bölgelerde çeşitli görevleri yerine getirmek için 250'den fazla küçük İHA ve İKA'dan oluşan taktik sürülerin kullanılması ve en etkin şekilde saha operasyonlarına entegre edilmesi amaçlanmaktadır.

Son zamanlarda sıklıkla Çin'de gördüğümüz drone holografik ışık gösterileri de sürü İHA çalışmalarına örnek gösterilebilir. Ancak üç bini aşkın drone kullanılarak yapılan bu ışık gösterilerindeki her bir drone'un merkezi bir bilgisayardan çok düşük hızlarla kontrol edildiği ve kendi kendine organize olmaktan çok önceden programlanarak belli konumlarda durmak veya çok yavaş hareket etmek suretiyle dev bir TV ekranı gösterimi yapıldığı unutulmamalıdır.



DARPA OFFSET Projesi

Pentagon'un yayınladığı 2017-2042 İnsansız Sistemler Entegre Yol Haritası[7] ve yürütülen çalışmalar değerlendirildiğinde gelecek 10 yılda daha gelişmiş sürü teknolojileri göreceğimiz kaçınılmaz. Burada önemli olan soru biz Türkiye ve ASELSAN olarak bu teknolojinin neresindeyiz? Son yıllarda Türkiye'den küçük ve büyük ölçekli birçok teknoloji firmasının çalışmaya başladığı Sürü Teknolojileri, ülkemizde her geçen gün konsept olarak biraz daha yerini sağlamlaştırmakta ve Savunma Sanayii Başkanlığımız tarafından açılan projeler ile desteklenmektedir.

ASELSAN'daki Sürü İHA çalışmalarının temelleri Bomba İmha Robotu projesinin teknoloji kazanım yükümlülüğü (TKY) kapsamında Atılım Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesinin çalışmaları ile Savunma Sanayii Başkanlığının yönlendirmeleri ile 2016 yılında başlamıştır. Bu üniversite ekipleri proje kapsamında yaptıkları çalışmalarda temel algoritmaları geliştirilmiş ve temel prensiplerin doğrulama aktivitelerini ve uçuş testlerini Savunma Sanayii Başkanlığı temsilcilerine göstererek TKY projesini başarıyla tamamlamışlardır. Bu çalışmanın devamı olarak yaklaşık 2 yıl önce başlatılan öz kaynaklı Sürü İHA Projesi kapsamında Orta Doğu Teknik Üniversitesi ekibi ile faaliyetler sürdürülmekte ve daha önce geliştirilen algoritmalar yenilikçi bir gözle tekrar ele alınmaktadır. Proje kapsamında, İHA'lar üzerinde hem belli bir uçuş düzeninde (formation flight) hem de belli bir uçuş düzeni olmaksızın (flocking flight) dağıtık mimaride sürü algoritmaları geliştirilmektedir. Geliştirilen sürü algoritmaları sürü sisteminin uçuşa yasak bölgelerden ve harita üzerinde tanımlı engellerden de sakınarak bireysel veya çoklu görev yapabilmesini desteklemektedir. Ayrıca sürü sistemleri için karıştırmaya ve kopmaya dayanıklı özgün veri linki sistemi geliştirilmesi, bu projede ele alınan diğer kritik teknolojidir. İlk saha testlerinin başarı ile tamamlandığı ve daha gelişmiş sürü algoritmaları elde etmek adına çalışmaların emin adımlarla devam ettiği Sürü İHA Projesinde aynı zamanda askeri kullanıma hazır hale getirme çalışmaları da gerçekleştirilmektedir.

GPS/GNSS olmayan ortamda görüntü işleme algoritmaları ile otonomi seviyeleri artırılmış hava, kara ve deniz araçlarını içeren taktik heterojen sürü sistemleri gibi konularda da yakın gelecekte çalışmalar hedeflenmektedir. Sürü teknolojilerinin geliştirilmesi için gerekli olan güdüm, kontrol, seyrüsefer, modelleme, haberleşme, bilgisayarlı görü, sensör füzyonu algoritmaları ve insansız hava, kara ve deniz araçları tasarımı çalışmaları ASELSAN tarafından özgün olarak yürütülmektedir.



ABD Donanması 11. Zırhlı Süvari, Fort Irwin'de 40 dronluk sürüyü test ediyor

Gurur ve güvenin simgesi ASELSAN

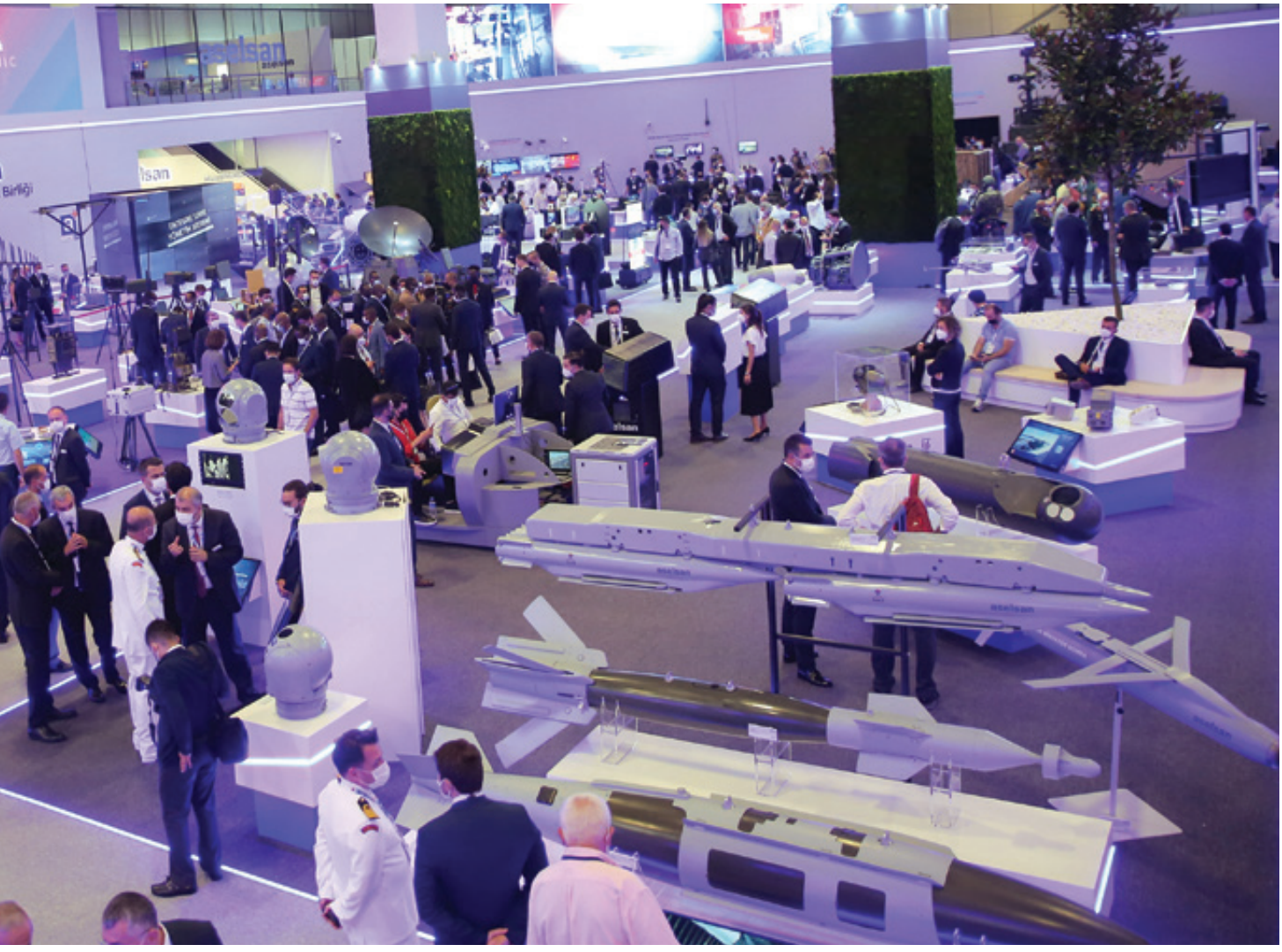
Savunma ve teknoloji alanındaki bağımsızlığın simgesi haline gelen ASELSAN, bu yıl da IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarının en dikkat çeken şirketi oldu. IDEF'21, 15'inci Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı; Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Milli Savunma Bakanlığı ev sahipliğinde, Savunma Sanayii Başkanlığı desteğiyle, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı yönetim ve sorumluluğunda, TÜYAP Tüm Fuarcılık Yapım A.Ş. organizatörlüğünde 17- 20 Ağustos tarihleri arasında TÜYAP Fuar ve Kongre Merkezinde icra edildi.

ASELSAN, İstanbul'da düzenlenen, savunma sanayisinin yurtiçi ve yurtdışındaki önemli aktörlerini, tedarik makamlarını ve ülke heyetlerini buluşturan IDEF 2021'de, en büyük sergileme alanıyla ziyaretçilerini karşıladı. ASELSAN, standında; Deniz Sistemleri, Hava Savunma Sistemleri, Sınır-Sahil Güvenlik Sistemleri, Haberleşme Sistemleri, Elektronik Harp Sistemleri, Elektro-Optik Sistemler ve Silah Sistemleri bölümlerinde 250'den fazla ürün ve sistemini tanıttı. Türk Silahlı Kuvvetleri ile birlikte, Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı başta olmak üzere çok sayıda yurtiçi müşterinin savunma ve güvenlik sistemleri ihtiyaçlarını karşılayan şirket, özgün sistem ve çözümleri IDEF'te sergiledi.

ASELSAN'ın ürettiği sistemler yurt içi müşterilerin yanı sıra yurt dışında 71 ülke tarafından kullanılıyor. Yurt dışından gelerek fuarı ziyaret eden kullanıcılar ihtiyaç duydukları savunma sanayi ürünlerini ASELSAN standında buldu. Millileştirilmiş Ürünler Sergisi IDEF 2021'de 7 bin metrekarelik bir alanda ürünlerini sergileyen ASELSAN, bu yıl ilk kez Millileştirilmiş Ürünler sergisi düzenledi. Sergide daha önceden yurtdışından alınan ve ASELSAN tarafında millileştirilen kritik ürünler yer aldı. Şirket, bu kapsamda yurtdışından yurtiçine yaklaşık 145 milyon dolarlık bir tutarı döndürdü. Fuar esnasında ASELSAN ile güç birliği yapan tedarikçiler, tedarikçi olmaya aday sanayiciler ve KOBİ'ler kendilerine ayrılan özel bölümlerde iş birliklerine yönelik fırsatları keşfederek, görüş alışverişinde bulunma imkânına sahip oldu.









Yüzde Yüz Yerli ve Elektrikli Samsun yollarında

ASELSAN, TEMSA ve Samsun Büyükşehir Belediyesi ulaşımda yeni bir dönemi başlatacak adımı birlikte attı. Elektrikli otobüsler sayesinde hem ülke ekonomisine ciddi katkı sağlanacak hem de Türkiye küresel pazarlarda bu alanda güçlü bir oyuncu olacak.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının Sanayi İş Birliği Projesi (SİP) kapsamında geliştirilen otobüsler, 24 saat kesintisiz kullanılabiliyor. Mazot yakıtlı bir otobüsün günlük maliyeti 1.500 TL'ye kadar ulaşırken, elektrikli otobüsün günlük maliyeti 15 TL'ye kadar düşebiliyor.

Otobüsü Bakan Varank kullandı

Ultra Hızlı Şarj Özellikli Otobüs ve Şarj Altyapısı Sistemi Projesi Protokol İmza Töreni, Samsun Büyükşehir Belediyesi Şehit Ömer Halisdemir Salonunda gerçekleştirildi. Törene, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank'ın yanı sıra Samsun Valisi Zülkif Dağlı, AK Parti Samsun Milletvekilleri Fuat Köktaş ile Orhan Kırcalı, Büyükşehir Belediye Başkanı Mustafa Demir, KOSGEB Başkanı Hasan Basri Kurt, AK Parti İl Başkanı Ersan Aksu, ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün ve TEMSA CEO'su Tolga Kaan Doğancıoğlu da katıldı. Bakan Varank ve beraberindeki heyet, Samsun Valiliğinden törenin düzenlendiği salona ASELSAN ve TEMSA'nın iş birliğiyle geliştirilen yüzde 100 yerli elektrikli otobüs Avenue EV ile geldi. Otobüsü tören alanına kadar Bakan Varank kullandı.



Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa Varank, ASELSAN ve TEMSA'nın iş birliğiyle geliştirilen yüzde 100 yerli elektrikli otobüs Avenue EV'i kullandı.

ASELSAN'ın milli sistemleri kullanıldı

Ultra Hızlı Şarj Özellikli Elektrikli Otobüs Sistemi ve Şarj İstasyonları Projesinin SİP modeliyle gerçekleştirildiğine dikkati çeken Varank, Samsun Büyükşehir Belediye Başkanı Demir'in de yerli ve milli üretim adına önemli bir inisiyatif aldığını vurguladı.

Demir'in Türkiye'ye örnek olmayı tercih ettiğine işaret eden Varank şunları kaydetti: "Dünyanın sayılı savunma sanayi firmalarından olan ASELSAN ve ülkemizin köklü kuruluşlarından TEMSA ile iş birliğine soyundu. Bu eserle birlikte Samsunlular kaliteli, çevre dostu, gürültüsüz ve modern bir hizmete kavuşacak. Proje tamamlandığında Samsun Büyükşehir Belediyesinin tüm otobüs filosu elektrikli araçlardan oluşacak. İlk faz sonunda 10 adet ultra hızlı şarj özellikli elektrikli otobüs, Taflan-Havalimanı ve Soğuksu bölgesinde hizmet vermeye başlayacak. Bu araçlar 15 dakikada tam şarj olabilecek. Araçlarda ASELSAN tarafından yüzde 100 yerli ve milli olarak geliştirilmiş batarya ve çekiş sistemleri kullanılacak. Bunun yanında, motor soğutma sistemi, araç kontrol bilgisayarı, sürücü gösterge paneli gibi birçok alt sistem de ASELSAN tarafından yerlileştirilmiş olacak."

Varank, böylelikle Samsunluların yerli, milli ve modern çizgilere sahip en son model elektrikli otobüslere kavuşacağını vurgulayarak, "Projenin hayata geçmesiyle birlikte, fosil yakıt ve bakım onarım giderlerinde Belediyemiz önemli bir avantaj ve tasarruf elde edecek. Çevre dostu bu araçlar, 200 bin kilogram karbon salınımını engelleyecek" dedi.

Trafik rahatlayacak

Törende konuşan Samsun Büyükşehir Belediye Başkanı Mustafa Demir, "Bugün ömrümün en güzel günlerinden birini yaşıyorum. Samsun'da beklenti ne ise o projeleri hayata geçirmenin gururunu yaşıyoruz. Vatandaşlarımız Samsun gibi bir yerde sanayiden Atakum'a 1 saatten erken gidemiyor. Sürekli ve ciddi araç trafiği oluyor. Çok çalışma yaptık ve ASELSAN ile birlikte sözleşme yaparak işe koyulduk. Yüzde 52 civarında ana trafiğimizi rahatlatacak. Akabinde Ulaştırma Bakanlığımızın yapacağı Batı Çevre Yolu ve diğer yatırımlar ile birlikte ciddi anlamda trafik rahatlayacak" dedi.


TEMSA
aselsan
TÜRKİYE'NİN İLK
BÜYÜKŞEHİR


TEMSA
aselsan
SAMSUN
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ
T.C. SANAYİ VE



Türk mühendisliğinin ve teknolojisinin başarısı

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün, "Türk otomotiv endüstrisinin yıllardır beklediği yüzde 100 yerli elektrikli otobüsler Samsun'da kullanılmaya başlanıyor" dedi. Türk mühendisliğinin ve teknolojisinin neleri başarabildiğine yıllardır şahitlik ettiklerini belirten Görgün şunları söyledi:

"Hiçbir koşulda durmadık, hiçbir zorlukta pes etmedik ve milletimizden aldığımız güçle olmaz denileni oldurduk, yapamazsınız dediklerinin dünyadaki en iyisini yaptık. Gece gündüz çalıştık, ürettik... En ileri teknolojiye sahip benzersiz milli ürünleri ülkemize ve dünyaya kazandırarak büyüdük.

Akıl teri ve alın terinin milli simgesi olan, global arenada saygı duyulan dünya devi ASELSAN olarak, Türkiye ve dünya yollarında yeni bir çağın başlangıcını yapıp bir başarıyı daha ülkemize armağan ediyoruz. Milli teknolojilerimizin lideri ASELSAN'ın adı, yollardaki elektrik çağına altın harflerle yazılıyor. Milli mücadelemizin başlangıç noktası olan Samsun'da, geleceğimizi çok yakından ilgilendiren, bizi sürdürülebilir teknolojiler çağına emin adımlarla taşıyacak bir projeye imza atıyor olmak çok büyük bir gurur kaynağıdır."

Tüm şehir hatlarında kullanım hedefi

Konuşmaların ardından T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi İş Birliği Projesi olarak gerçekleştirilen Ultra Hızlı Şarj Özellikli Elektrikli Otobüs ve Şarj Sistemleri Sözleşmesi Samsun Büyükşehir Belediyesi ile ASELSAN arasında imzalandı.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün ile Samsun Büyükşehir Belediye Başkanı Mustafa Demir'in imza attığı sözleşme ile yerli tasarım ve üretim elektrikli otobüslerin Samsun'daki tüm şehir hatlarında kullanılması hedefleniyor.

Sürdürülebilir enerji ile 24 saat hizmet

Yerli olarak tasarlanan ve çevreci bir bakış açısıyla geliştirilen Avenue EV, fosil yakıt yerine sürdürülebilir bir enerji kaynağı olan elektrikle çalışıyor. Yeni nesil ultra hızlı şarj özelliğine sahip lityum titanat batarya teknolojisine sahip otobüsler 15 dakikada tam şarja ulaşabiliyor. Bu sayede 80 kilometre yol kat edebilen otobüs, duraklarda kısa süreli şarjlarla 24 saat kesintisiz hizmet sunabiliyor.

İthal bileşenler yerli oldu

Elektrikli çekiş sistemi ile sıfır karbon emisyonuna sahip çevreci otobüs, aynı zamanda sessiz, konforlu, yüksek performanslı son teknolojiyle donatıldı. Aracın elektrik motoru, çekiş eviricisi, yüksek gerilim bataryası, ana bilgisayarı, gösterge paneli gibi normalde ithal olan bileşenler ASELSAN tarafından yerli olarak tasarlanıp üretildi. Bu kapsamda Avenue EV, otomotiv sektöründe Türkiye'de yerlilik oranı en yüksek araç olarak dikkati çekiyor.

Çok düşük enerji maliyetleri

Son teknoloji ürünü elektrikli otobüsler, dizel yakıtlı araçlara göre daha ucuz sefer imkanı sağlıyor. Samsun'un E1 ulaşım hattı baz alındığında mazot yakıtlı bir otobüsün günlük maliyeti 1300 TL ile 1500 TL arasında değişirken, elektrikli otobüsün günlük maliyeti 90 TL'ye kadar düşüyor. Pillere verilen elektrik güneş enerjisiyle elde edildiğinde ise günlük maliyet 15 TL'ye kadar iniyor.

Hava kirliliğini azaltacak

Elektrikli otobüslerin toplu taşımaya dahil edilmesi yakıt tasarrufu ve işletme maliyetlerinin azalması gibi faydaların yanında en önemli katkıyı da çevreye yapacak. Sıfır emisyon değerleri sayesinde hava kirliliği azalacak. Öte yandan sessiz çalışan otobüsler, kentlerdeki gürültü kirliliğini de azaltacak. Sera gazı emisyonlarının ve gürültü kirliliğinin azaltılması kentlerde yaşayan insanların yaşam kalitesine etki edecek

ASELSAN Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesine yüzde 0,55'lik dilimden öğrenci alındı



En başarılı öğrencilerin ASELSAN tercihi bu yıl da değişmedi. ASELSAN MTAL 0,55; eğitim hayatına bu yıl başlayan ASELSAN Konya MTAL ise 0,99 yüzdelik dilimlerinden öğrenci aldı.

MEB ile ASELSAN arasında savunma sanayisine nitelikli eleman yetiştirmek amacıyla imzalanan protokol kapsamında bu alandaki ilk mesleki ve teknik anadolu lisesi 2019 yılında kurulmuştu. ASELSAN Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL), öğrencilerine hem eğitimde hem de eğitim sonrası sunduklarıyla kendi kulvarında benzersiz bir okul olma özelliği taşıyor.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün, "Geleceğimizin teminatı başarılı gençlere bizi tercih ettikleri için teşekkür ederiz. Zorlu bir süreci geride bıraktınız. Çıktığınız her yolda yanınızda olacağımıza söz veriyoruz. Alacağınız eğitimlerle birlikte daha nice başarılara imza atacağınıza eminim" dedi.

En yetkin elemanlar burada yetişiyor

ASELSAN'ın geçtiğimiz aylarda mesleki eğitim alanında Erasmus+ akreditasyonu başvurusu kabul edilmişti. Program ile ASELSAN çalışanlarının mesleki alanlarıyla ilgili yurtdışında yürütülen faaliyetlere katılarak sahip oldukları yeterlilik ve becerilerin geliştirilmesi sağlanacak. Erasmus+ akreditasyonu kapsamında ASELSAN MTAL öğretmen ve öğrencilerinin de uluslararası hareketlilik programlarına dahil edilmesi planlanıyor.

Öte yandan okul bünyesinde bulunan atölyelerde eğitim alan öğrenciler, teorik eğitimlerini pratik sahada geliştirme fırsatını yakalayacak. Öğrencilerin ASELSAN staj programları ile deneyim kazanması da sağlanmış olacak. Eğitim sonrasında ASELSAN istihdam programı ile öğrencilerin çalışma potansiyeli zaman kaybetmeden iş gücüne dahil edilebilecek.

5 yıllık seçkin bir eğitim içeriği

ASELSAN Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Savunma Elektronik Sistemleri ve Savunma Mekanik Sistemleri olmak üzere iki dalda, 5 yıllık, seçkin bir eğitim içeriğine sahip. Her iki dalın öğretim programları savunma sanayi ihtiyaçlarına yönelik olarak ASELSAN ve Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan bir çalışma ekibiyle özel olarak geliştirildi. Alan ve dal derslerinden bazıları ASELSAN eğiticileri tarafından verilecek şekilde planlandı. Okul öğretmenlerinin hizmet içi eğitimlerinin bir kısmı da yine ASELSAN uzmanları tarafından koordine edilecek. Ayrıca okul bünyesindeki savunma sanayi odaklı atölye ve laboratuvarların kurulumu ve donatılması da yine ASELSAN, Savunma Sanayii Başkanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın ortak iradesinde gerçekleştirilecek.

Gençlerin sosyal gelişimlerine de destek

ASELSAN Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, bu akademik imkânların yanında sportif ve kültürel faaliyetlerle de öğrencilerin gelişimine katkıda bulunabilecek bir altyapıya sahip. Öğrencilerin çeşitli enstrümanları çalmayı müzik öğretmenleri eşliğinde öğrenebilmeleri için bir de müzik odası kuruldu. Kapalı spor salonu ve modern ekipmanlarla donatılmış fitness salonu sayesinde de öğrencilerin takım sporları ve bireysel aktiviteler yapabilecekleri sağlıklı bir ortam oluşturuldu. Ayrıca doğa ve kış sporları etkinlikleri ile de öğrencilerin doğayla ilişkilerinin de kopmaması sağlanıyor.

Brandon Hall HCM Mükemmeliyet Ödüllerinde dört ödülün sahibi olduk

ASELSAN olarak değerlerimizi merkeze alarak çalışma arkadaşlarımıza ve genç yeteneklere katkı sağlamak amacıyla hayata geçirdiğimiz İnsan Kaynakları projelerimiz ve a Yetenek programımız ile Brandon Hall Human Capital Management (HCM) Excellence Awards'ta dört dalda ödül almaya hak kazandık.

Hayata geçirdiğimiz insan kaynakları uygulamalarımız ve a Yetenek programımız ile Brandon Hall Human Capital Management (HCM) Excellence Awards'ta Yetenek Kazanımında Mükemmeliyet ve Öğrenmede Mükemmeliyet kategorilerinde dört ödüle layık görüldük. Öğrenme ve gelişim faaliyetlerinin bütünsel olarak tek bir sistem üzerinden yürütülmesi ve çalışanlara dijital eğitim imkânlarının sunulması gibi amaçlarla 2019 yılında lansmanını yaptığımız ASELSAN Öğrenme Yönetim Sistemi olan a BİL-GE platformumuzda gerçekleştirdiğimiz çalışmalarımız jürinin değerlendirmeleri sonucunda En İyi Öğrenme Teknolojisi dalında altın ödülün sahibi oldu. 2020 yılının öne çıkan öğrenme ve gelişim projelerimizden olan, kurumsal bilginin paylaşımı ve birbirinden öğrenme kültürünün teşvik edilmesini amaçlayan Bilgi Paylaşım Programı ile En İyi Sosyal Öğrenme Kullanımı dalında bronz ödül almaya hak kazandık.

ASELSAN olarak gelişim değerimizin ışığında, pandemi dönemine özel tasarlanan eğitimler ile çalışma arkadaşlarımızın yanında yer aldık ve 2020 yılında gerçekleştirdiğimiz öğrenme ve gelişim projelerimiz ile çalışma arkadaşlarımız, stajyerlerimiz ve paydaşlarımızla birlikte öğrenerek En İyi Eğitim Ekibi dalında gümüş ödül almaya hak kazandık. Üniversite son sınıf mühendislik ve iktisadi idari bilimler fakültesi öğrencilerine yönelik yetenek kazanımı kapsamında yürüttüğümüz, Türkiye'nin en köklü yetenek programlarından biri olan ve 2019 yılında yeniden tasarlanarak içeriği zenginleştirilen ASELSAN a Yetenek programımız ise Yetenek Kazanımı kategorisinde En İyi Değerlendirme ve Kaynak Sağlama Stratejisi dalında gümüş ödüle layık görüldü ve bu kategoride ödül alan tek Türk firması olduk. Bu gurur hepimizin, iyi ki varsınız. Nice ödüllerle buluşmak üzere.



ADOP-2000 Projesinde dört dörtlük teslimat

ADOP-2000 Projesi İkinci Yaygınlaştırma Sözleşmesi kapsamında gerçekleştirilen dördüncü ve son teslimatın muayene ve kabul faaliyetleri, sistemlerin fonksiyon testlerinin sonuçlanması ile birlikte tamamlandı.



Kolordu seviyesindeki en üst komuta merkezlerinden, manevra birliklerindeki silah ve ileri gözetleyici unsurlarına kadar tüm ateş destek fonksiyonlarının taktik ve teknik ateş idaresini bünyesinde birleştiren ADOP sistemi, Türk topçusunun zorlu saha şartlarında en büyük destekçisi olmaya devam ediyor. ADOP-2000 Sistemi, muharebe sahasında bir kolordunun ihtiyaç duyduğu ateş desteğinin muharebedeki diğer fonksiyon sahaları ile bütünleşmiş biçimde en uygun, en ekonomik, en güvenli şekilde ve en kısa sürede karşılanmasını, bu kapsamda ateş destek unsurları ile hedef tespit ve teşhis sistemlerinin taktik ve teknik açılardan entegrasyonunu sağlıyor. Sistem; topçu, havan ve roket silahlarının muharebe sahasındaki etkinliğini, verimliliğini ve ateş gücünü önemli ölçüde artırdı.

ASİL'den Filistin halkına

Son dönemde Filistin'de meydana gelen olaylar akabinde ASELSAN Sosyal İnovasyon Liderleri Yardımlaşma Derneği (ASİL) tarafından bağışlanan 226 bin TL tutarındaki Filistin şartlı nakdi bağışa istinaden Filistin Kızılayının sağlık hizmetlerinde kullanılmak üzere bir adet mobil ambulans temin edildi. Mobil ambulans düzenlenen bir tören ile Filistin Kızılayı Kudüs Şubesine teslim edildi. ASİL'in katkıları ve bağışçıların desteğiyle temin edilen ambulans, Türk Kızılayı eliyle Filistin halkına ulaştı.







Türk insansız sistemleri denizde de marka olacak

Mavi Vatanın güvenliği için ASELSAN ve SEFİNE Tersanesi yeni insansız deniz araçları geliştiriyor. Üretimi başlayan iki yeni İnsansız Deniz Aracı, otonom keşif-istihbarat, su üstü harbi, sualtı harbi, üs/liman/kritik tesis ve yüksek değerli yüzen platformların korunması gibi görevlerde kullanılacak.

SEFİNE Tersanesinde düzenlenen törenle Otonom ve Sürü Yetenekli Silahlı İnsansız Su Üstü Harbi Aracının blok birleştirme faaliyetlerine başlandı. Aynı törende Otonom ve Sürü Yetenekli İnsansız Denizaltı Savunma Harbi Aracının da sac kesimi gerçekleştirildi.

Her iki deniz aracı da 40 knot aşan hız yapabiliyor. 600 deniz mili menzili aşan otonom araçlar, ikmale gerek duymadan dört güne yakın hizmet verecek. Otonom deniz araçları, yüksek manevra kabiliyeti ve hızlarıyla, en zorlu deniz durumlarında dahi kusursuz görev ve seyir yapacak.

Yeni İnsansız Deniz Araçlarının üstün özellikleri arasında şunlar yer alacak:

- Geliştirilen otonom insansız deniz aracı aldığı görüntüleri istenilen merkezlere gerçek zamanlı aktarabilecek, su üstü unsurları algılayıp sınıflandırabilecek, iletişimin koptuğu durumlarda bile sabit ve hareketli engellerden sakınıp otonom seyir ve harekat yapabilecek.
- Otonomi yazılımı ile üzerindeki sensörlerden algıladıklarına göre adaptif seyir yapabilecek ve deniz trafik kurallarına göre otonom ilerleyebilecek.
- Su üstü harbi kabiliyetinin kazandırılması için ROKETSAN'ın taktik füze sistemi ve ASELSAN'ın stabilize makineli tüfek sistemi STAMP ile su üstü harbinde, üs/liman/kritik tesis ve yüzen platformların otonom olarak korunması sağlanacak.
- Her iki deniz aracı da kargo uçakları, askeri gemiler veya karayoluyla taşınıp görev noktalarına intikal ettirilebilecek.
- Su üstü harbi amaçlı tasarlanan otonom deniz aracı genişletilebilir platform ile trimaran formuna dönüştürülebilecek. Böylece faydalı yük kapasitesi artırılarak farklı silah ve sistem kullanılmasına imkân tanınacak. Elektronik harp, sualtı harbi ve mayın harbi fonksiyonlarını da yerine getirebilecek.
- Otonom İnsansız Deniz Aracı; su üstü harbi görevine ilaveten asimetrik tehditlere karşı askeri üslerin ve sivil limanların güvenliği için de kullanılacak. Üzerinde taşıdığı uydu sistemi ile gerçek zamanlı video ve görüntü aktarımı yapacak.
- Türk Loydu ile yapılan iş birliği kapsamında otonom askeri gemi kurallarının geliştirilmesine destek sağlanacak.







ASELSAN – SAHA İstanbul Sanayileşme Etkinliği

ASELSAN, Savunma, Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği SAHA İstanbul üye firmaları ile Ankara'da düzenlenen Sanayileşme Etkinliğinde bir araya geldi. 12 ilden iki yüze yakın üye firmanın katıldığı etkinlik ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün, ASELSAN Tedarik Zinciri Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı Nuh Yılmaz ve SAHA İstanbul Genel Sekreteri İlhami Keleş'in açılış konuşmaları ile başladı.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün, "SAHA İstanbul'un sektör adına birçok yenilikçi adım atması beni mutlu ediyor. SAHA İstanbul'a üye olan ilk vakıf şirketlerinden biri olarak, iş birliğine devam ediyoruz ve bu çerçevede yoğun bir sinerji oluşturduğumuza inanıyoruz. Hali hazırda SAHA üyesi olan 250'yi aşkın firma ile aktif olarak çalışıyoruz; hatta 50 stratejik ortağımızın 17'si SAHA üyesi firmalardan oluşuyor" dedi.



ASELSAN Tedarik Zinciri Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı Nuh Yılmaz, SAHA İstanbul'un üyelerinin önemli bir kısmını ASELSAN ile bir araya getirdiklerini kaydederek, "Bu etkinliğimizde ASELSAN'a ulaşmanın ne kadar kolay olduğunu firmalarımız ile beraber deneyimliyoruz. SAHA İstanbul firmalarımızın yetkinliklerini analiz ediyor; onlarla beraber nasıl ortak bir çalışma platformu kurabiliriz, ASELSAN'ın millileştirme vizyonu kapsamında millileştirme oranımızı nasıl artırabiliriz buna yoğunlaşıyoruz. 5 binin üzerindeki tedarikçilerimizin 3 bin 200'ü yerli firmalardan oluşuyor. Ekosistem içerisindeki yerli tedarikçi sayımızı artırmak istiyoruz. Şu anda 35 masada arkadaşlarımız firma temsilcilerimiz ile görüşmeler yapmayı bekliyor. İnşallah çok faydalı sonuçlar alacağız" diye konuştu.

SAHA İstanbul Genel Sekreteri İlhami Keleş, etkinliğin herkese hayırlı olmasını dileyerek, "Etkinlikte ASELSAN yetkililerimiz siz üye firmalarımız ile yüz yüze görüşecek. SAHA İstanbul olarak kıymetli işler yapıyoruz. Geçen yıl salgın sebebiyle SAHA EXPO'yu sanal ortamda düzenledik. Bu yıl SAHA EXPO'yu hem fiziki hem de sanal olarak bir önceki fuarın beş katı büyüklükte gerçekleştireceğiz" dedi.

Tüm gün süren etkinlik kapsamında ASELSAN'ın tüm çalışma alanlarından yüze yakın paydaşı SAHA İstanbul'a üye firmalar ile bir araya getirildi. Buluşmada yaklaşık iki yüzün üzerindeki firma temsilcisi ile beş yüze yakın B2B görüşme yapıldı. Görüşmelerde millileştirmeden tedarik zincirine Ar-Ge'den Teknoloji ve Strateji Yönetimi'ne kadar birçok konuya temas edilerek ikili iş birliklerinin artırılmasına yönelik potansiyel fırsatlar değerlendirildi.



ASELSAN yaptı artık kesintisiz konuşulacak

ASELSAN, Mobil Muhabere Aracı ile Emniyet Genel Müdürlüğünün afet ve acil durumlarda kesintisiz telsiz iletişimini sağlayacak. Emniyet Genel Müdürlüğünün ihtiyaç ve talepleri doğrultusunda afet ve acil durumlarda kesintisiz telsiz iletişiminin sağlanabilmesi amacıyla Mobil Haberleşme Aracı geliştirildi.

Araç, 15'inci Uluslararası Savunma Sanayii Fuarında (IDEF 2021) tanıtıldı. Yerlilik oranı yüzde 70 seviyesinde bulunan araç, uydu üzerinden PolNet altyapısına ve 24 ildeki Kriptolu Milli DMR Sayısal Telsiz Sistemlerine entegre olarak telsiz görüşmesi ve veri iletimi sağlayabiliyor. İstanbul'dan Ankara sistemine entegre olarak başkentteki haberleşmeye dahil olabiliyor.

15-30 kilometre çapındaki alanda etkili

Araç, üzerindeki analog ve kriptolu sayısal telsiz tekrarlayıcıları ile araç çevresinde 15-30 kilometre çapındaki alanda telsiz haberleşmesi imkânı sağlayabiliyor. Mobil Muhabere Aracı, uydu üzerinden Emniyet Genel Müdürlüğü merkez santral sistemlerine entegre olarak her yöne telefon haberleşmesi imkânı sunabiliyor. GSM hatları üzerinden PolNet entegrasyonu yapılarak veri iletişimi gerçekleştirilebiliyor. Araç içinde bulunan sistemler sayesinde uydu telefonu haberleşmesi, kapsama alanı dahilindeki telsiz cihazlarının yönetimi, Coğrafi Analiz Sistemi üzerinden telsizlerin konumlarının izlenmesi mümkün oluyor.

Olası depremde kesintisiz haberleşme

Mobil Muharebe Aracında yer alan 11 metre yükseltilebilir elektrikli kumanda mekanizması ile açılabilir 2 anten kulesi sayesinde kapsama alanı artırılabiliyor. Araç, üzerindeki jeneratör sayesinde dışarıdan enerji almadan 24 saat görev yapabiliyor. İstanbul'da yaşanması muhtemel bir deprem senaryosunda Mobil Muharebe Aracı, herhangi bir sistemin devre dışı kalması halinde o sistemin yerini alabilecek, mevcut sistemlere entegrasyonun yanı sıra sadece kendisi bir sistem olarak haberleşmeyi devam ettirebilecek.





Polisin operasyonlarda vazgeçilmezi: Jammer Timi

ASELSAN Jammerları, İstanbul Emniyet Müdürlüğünün operasyonlarında kritik rol oynuyor. İstanbul Emniyet Müdürlüğünün operasyonunda Jammer ekibi önemli bir görev üstleniyor. Ekipte en çok ASELSAN'ın geliştirdiği sırt tipi sinyal karıştırıcıları taşıyan polisler dikkat çekiyor.

İstanbul emniyetinin çeşitli birimlerinde 50 sırt tipi sinyal karıştırıcı bulunuyor. Kullanıma hazırlamak için yaklaşık iki dakikalık bir kurulum gerektiren sırt tipi sinyal karıştırıcı, özel bir ekipmanla giyiliyor.

İstanbul Emniyet Müdürlüğü Siber Suçlarla Mücadele Şube Müdürlüğünün düzenlediği operasyonda dikkat çeken sırt tipi sinyal karıştırıcının kullanılma amacı ortaya çıktı. Sırt tipi sinyal karıştırıcı eğitmeni ve operatörü polis memuru Anıl Darçin, "Siber Büro ile ortak bir operasyona katıldık. Cihazımız sayesinde karşı hedef grubunun iletişimini koparttık ve bu sayede eş zamanlı operasyonda birbirleri ile iletişim kurup cihazlarını imha etmelerine engel olduk" dedi.

Operasyonlarda ve toplumsal olaylarda kullanılan sinyal karıştırıcı (Jammer) çeşitleri, araç veya minibüslere kurulan düzenekler ile kullanılıyordu. İstanbul Emniyeti tarafından 1 Mayıs 2021 itibarıyla sinyal karıştırıcılar toplumsal olaylarda ve operasyonlarda sırt tipi olarak kullanılmaya başlandı. ASELSAN'ın geliştirdiği sırt tipi sinyal karıştırıcıları, Jammer timi kullanıyor. Sırt tipi sinyal karıştırıcı Milkar, en son hafta başı İstanbul Emniyet Müdürlüğü Siber Suçlarla Mücadele Şube Müdürlüğü ekiplerinin, Forex piyasası dolandırıcılığı operasyonunda kullanılarak dikkatleri üzerine çekti. Operasyonda cihazın, özellikle kanıt niteliğinde sayılabilecek dijital materyallerin yok edilmemesi, şüphelilerin birbiri ile teknolojik ürünler vasıtasıyla haberleşmemesi için kullanıldığı öğrenildi. Radyo frekansları ile uzaktan kumandalı materyallerin sinyallerini karıştırmasına sebep olan sinyal karıştırıcılar, toplumsal olaylarda emniyet güçlerine ait personelin can güvenliğini tehlikeye atacak tehdit unsurlarına karşı da kullanılıyor. İstanbul İl Emniyet Müdürlüğünün çeşitli birimlerinde sekizi çevik kuvvet ekiplerinde olmak üzere yaklaşık elli tane sırt tipi sinyal karıştırıcı bulunuyor. Yaklaşık iki dakikalık bir kurulum gerektiren sırt tipi sinyal karıştırıcı özel bir ekipman giyilerek kullanılıyor.





Karşı hedefin iletişim kopukluğunu sağlamak için de kullanılıyor

Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü Eğitim Büro Amirliği sırt tipi sinyal karıştırıcı eğitmeni ve operatörü polis memuru Anıl Darçin, "Arkamızda gözüken sırtı tipi sinyal karıştırıcı, ASELSAN tarafından yüzde yüz yerli üretilmiş olan milli karıştırma cihazımız. Kullanım amacı oluşabilecek herhangi bir uzaktan kumandalı, radyo frekansı ile kontrollü tehdit unsuruna karşı personellerimizin can güvenliğini sağlamak veya hedef unsurun iletişim kopukluğunu sağlamak için üretilmiş ve aktif olarak kullanılan bir cihazdır" dedi.

Kesinlikle radyasyon yaymıyor, radyo frekansı ile kontrol ediliyor

Darçin, "Polis olmaya hak kazanmış, görevde fiilen çalışan tüm personellerimiz bu kursu, istekleri ölçüsüyle alabiliyor. Eğitimler; cihazın teknik özellikleri, kurulumu, bakımı, tehdit unsurunun ne olduğu, ne gibi durumlarda bu cihazın kullanıldığı, acil durumlarda ne yapılması gerektiği gibi konuları kapsıyor. Cihazın ağırlığı tam donanımlıyken 10 kilogram 450 gram geliyor. Cihaz kesinlikle radyasyon yaymıyor. Radyo frekansı ile kontrol ediliyor. Cihazda iki adet batarya var tam güç kullanımda toplamda üç saat aktif kullanılıyor" diye konuştu.

Her türlü elektronik cihazın iletişimini kesiyor

Darçin, "Kullanım amacı, çok amaçlı toplumsal olaylarda yoğun görevlendirmelerde çevik kuvvet unsurumuzun veya diğer polis memurlarımızın yoğun olarak görevlendirildiği maçlarda, toplumsal olaylarda, gizli operasyonlarda aktif olarak kullanıyoruz. Öncelikle personelimizin güvenliği sonrasında da hedef grubun iletişimini kopartmak için kullanılıyor. İstanbul'da ilk aktif görevi 1 Mayıs'ta oldu. Geçtiğimiz günlerde Siber Büro ile ortak bir operasyona katıldık. Cihazımız sayesinde karşı hedef grubun iletişimini koparttık ve bu sayede eş zamanlı operasyonda birbirleri ile iletişim kurup cihazlarını imha etmelerine engel olduk. Uzaktan kontrol edilen her türlü cihazın sinyalini kesiyor. Evde kullanılan Wi-Fi'den tutun uzaktan kumandalı oyuncaklara ve telsizlere kadar aklınıza gelen her türlü elektronik cihazın iletişimini kesiyor" dedi.

HİSAR A+ teslim edildi, HİSAR O+ Hava Savunma Sistem seri üretimde

Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanı Prof. Dr. İsmail Demir, HİSAR A+ Hava Savunma Füze Sisteminin tüm unsurlarıyla teslim edildiğini, harp başlıklı atışında yüksek hızlı hedefi uzak menzil ve yüksek irtifada imha eden HİSAR O+ Hava Savunma Füze Sisteminin ise seri üretime geçme aşamasına geldiğini açıkladı.

SSB Başkanı Prof. Dr. İsmail Demir, HİSAR'a dair gelişmeleri sosyal medya hesabından "HİSAR'dan iki müjde birden! HİSAR A+ sistemi tüm unsurlarıyla teslim edildi! Harp başlıklı atışında yüksek hızlı hedefi uzak menzil ve yüksek irtifada imha eden HİSAR O+ ise seri üretime geçiyor! Hayırlı olsun. Durmak Yok Yola Devam!" ifadeleriyle duyurdu.

Hava savunma füze sistemleri çok az sayıda ülkenin sahip olduğu ve karmaşıklık düzeyi yüksek pek çok kritik teknolojiyi barındıran sistemler sistemi yapılardır. Ülkemizin hava savunma alanındaki birikim ve teknolojisi, bu alandaki ilk yerli ve milli sistemimiz olan HİSAR ile kazandırılıyor. HİSAR Projeleri, Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı önderliğinde yürütülüyor. HİSAR Projelerinde radarlar, sistemin gözleri olarak görev yapan elektro-optik algılayıcılar, komuta kontrol, haberleşme, atış kontrol sistemleri, sistemin beyni olarak görev yapan görevsayarı, sistem algoritmaları, füze arayıcı başlığı ve füze veri bağı ASELSAN tarafından milli olarak geliştirilmekle birlikte bileşenlerin bir arada entegre bir hava savunma sistemi çatısı altında görevini icra etmesi de projelerde ASELSAN tarafından sağlanıyor. Füze ve füze alt sistemleri olan yaklaşma sensörü, güdüm birimi, sevk sistemi vb. ROKETSAN tarafından geliştirildi. Yüksek etkinliğe sahip harp başlığı ise TÜBİTAK SAGE tarafından geliştirildi. HİSAR Projeleri, Türk Silahlı Kuvvetleri ihtiyaçları doğrultusunda hareketli ve sabit birlikler ile kritik tesislerin hava savunmasını gerçekleştirecek. Bu sayede günümüzün modern tehditleri olan savaş uçakları, helikopterler, seyir füzeleri, silahlı insansız hava araçları ve havadan karaya atılan füzeler yüksek performans ile etkisiz hale getirilecek.



FERSAH Karinaya Monteli Sonar Sistemi göreve hazır

Barbaros Sınıfı Firkateyn Yarı Ömür Modernizasyonu (B-YÖM) Projesi kapsamında Savunma Sanayii Başkanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı ve Gölcük Tersanesi Komutanlığı temsilcilerinin de katılımı ile icra edilen FERSAH Karinaya Monteli Denizaltı Savunma Harbi (DSH) Sonar Sistemi fabrika kabul testleri tamamlandı.

2018 yılında geliştirme faaliyetlerine başlanan FERSAH Sonar Sistemi, Barbaros sınıfı firkateynlere (TCG BARBAROS, TCG ORUÇREİS, TCG SALİHREİS ve TCG KEMALREİS) ilave olarak İ-Sınıfı Fırkateyne de (TCG İSTANBUL) entegre edilecek. FERSAH Karinaya Monteli DSH Sonar Sistemi, modern sinyal işleme algoritmaları ve kullanıcı arayüzüne sahip, orta frekans bandında çalışarak, aktif modda denizaltı ve mayın benzeri objeler gibi su altı tehditlerini, pasif modda ise denizaltı, su üstü gemisi ve torpido gibi tehditleri tespit, analiz ve takip edebiliyor.



ASELSAN, Ağ Destekli Yetenek Projesi NATO STDE-21 Tatbikatında

Türkiye'nin NATO yüksek hazırlık seviyeli kolordusu olan 3'üncü Kolordu Komutanlığı (NATO Rapid Deployable Corps-NRDC-TUR) ile 2021 yılında üstlenilen NATO Mukabele Kuvveti (NATO Response Force-NRF) Kara Unsur Komutanlığı (Land Component Command-LCC) ve 66'ncı Mekanize Piyade Tugay Komutanlığının Çok Yüksek Hazırlıklı Birleşik Görev Kuvveti (Very High Readiness Joint Task Force-VJTF) görevine yönelik olarak 2019-2020 yıllarında sırasıyla CWIX-2019, STEADFAST COBALT-2020, STEADFAST JUPITER-2020, EUROSIAN BRIDGE-2020 sertifikasyon tatbikatları Ağ Destekli Yetenek (ADY) projesi kapsamında geliştirilen Tabur Üstü Komuta Kontrol Sistemi (TÜKKS/TACCIS) ile icra edildi.

3'üncü Kolordu Komutanlığı NRF görevi (Bükreş/ Romanya) ve 66'ncı Mekanize Piyade Tugay Komutanlığının VJTF görevi (Cincu/ Romanya) kapsamında STEADFAST DEFENDER (STDE-21) Tatbikatında ADY TÜKKS/TACCIS yazılımı kullanıldı ve ASELSAN tarafından hazırlık safhası da dahil tatbikata gerekli teknik destek verildi.

ASELSAN, Proje Yönetim Zirvesi 2021'de Platin Sponsor oldu

Project Management Institute-Türkiye (PMI-TR) tarafından düzenlenen Proje Yönetimi Zirvesi, İnsan Odaklı Dönüşüm temasıyla gerçekleştirildi. Kurumsal İletişim Müdürlüğü girişimleri ile ASELSAN, zirveye Platin Sponsor olarak katıldı.

Sponsorluk kapsamında ASELSAN logosu, zirvenin dijital afişlerinde ve PMI-TR web adresindeki zirve sayfasında yer aldı. ASELSAN tarafından proje/program/portföy yönetimi kapsamında sunum gerçekleştirildi ve sponsorlara özel görüşme odalarında ASELSAN hakkında bilgilendirme yapıldı. Zirve sırasında, Değerlerin Dönüşümü; ASELSAN'da Teknoloji Haricinde Dönüşüme Dair Çok Şey Var! konulu ASELSAN sunumu, Teknoloji ve Strateji Yönetimi Genel Müdür Yardımcılığı (TSYGMY) bünyesinde faaliyet gösteren Stratejik Uygulamalar Müdürlüğüne bağlı Merkezi Proje Yönetim Birimi personeli İbrahim Tekin tarafından gerçekleştirildi.

Merkezi Proje Yönetim Birimi ve Sektör Proje Yönetim Birimleri iş birliği ile yapılan koordinasyon sayesinde, zirve kapsamındaki tüm sunumlara ve oturumlara, ASELSAN personelinin katılımı sağlandı. Öğrenme ve Gelişim Uygulamaları Müdürlüğünün bilgisi dahilinde, Savunma Sistem Teknolojileri Sektör Başkanlığından (SST) 40, Mikro Elektronik Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığından (MGEO) 36, Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri Sektör Başkanlığından (HBT) 15, Radar ve Elektronik Harp Sistemleri Sektör Başkanlığından (REHİS) 14, Ulaşım, Güvenlik, Enerji, Otomasyon ve Sağlık Sistemleri Sektör Başkanlığından (UGES) 9, Teknoloji ve Strateji Yönetimi Genel Müdür Yardımcılığından (TSYGMY) 6 olmak üzere, proje yönetimi çalışmalarında faaliyet gösteren 120 ASELSAN çalışanı sürece katkı sağladı.

Etkinliğe dâhil olan ASELSAN'lılar proje yönetimi ve yeni yaklaşımlar hakkında bilgi sahibi olurken, hem kendi gelişimlerine fayda sağladı hem de konuya yeni bakış açıları kazandırılmasında katkıda bulundu. Zirvede sponsorlar için ayrılan özel görüşme odalarında, Merkezi Proje Yönetim Birimi personeli tüm gün boyunca görev aldı ve ASELSAN'ın proje yönetim yapılanmasına, proje yönetim faaliyetlerindeki deneyimlerine, dijital dönüşüm kapsamında gerçekleştirilen kurumsal kaynak planlama sistemi ve proje yönetim aracı entegrasyonuna yönelik bilgi almak isteyen, görüşme talebinde bulunan katılımcılara gerekli bilgilendirmeler yapıldı. PMI-TR tarafından gerçekleştirilen çalışmalara göre zirveye kayıtlı 1050 katılımcının 120'den fazlasını ve 850 fiili katılımcının yetmişten fazlasını ASELSAN personeli oluşturdu. ASELSAN standı 184 kişi tarafından ve toplamda 222 kez ziyaret edildi. ASELSAN sunumu 264 katılımcı tarafından takip edildi.

ASELSAN AKADEMİ – Hacettepe Üniversitesi Teknoloji Çalıştayı

Üniversite iş birliklerini bir adım öteye taşımak amacıyla başlatılan teknoloji çalıştayları serisinin beşincisi Hacettepe Üniversitesi ile gerçekleştirildi. Teknoloji ve Strateji Yönetimi Genel Müdür Yardımcılığı (TSYGMY) koordinasyonunda, ASELSAN Sektör Başkanlıkları ve Ar-Ge Yönetimi Genel Müdür Yardımcılığı (AGYGMY) katılımlarıyla düzenlenen çalıştayda, Türkiye'nin en köklü ve en başarılı üniversitelerinden Hacettepe Üniversitesinin akademisyenleriyle bir araya gelinerek, ortak çalışma alanlarında geliştirilmesi hedeflenen Ar-Ge iş birliklerinin temelleri atıldı.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk Görgün ve Hacettepe Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Cahit Güran, açılış konuşmalarında, kurumlarının bu ortak çalıştayda bir araya gelmesinden duydukları memnuniyeti ve çalıştaydan beklentilerini dile getirdi. Teknoloji ve Strateji Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı Prof. Dr. Mehmet Çelik, ASELSAN'da Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi üzerine; Hacettepe Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Vural Gökmen Kumbaroğlu ise Hacettepe Üniversitesinin araştırma kabiliyetleri üzerine sunumlarını gerçekleştirdi.

Toplam 170 katılımcının takip ettiği çalıştay kapsamında Hacettepe Üniversitesinin araştırma yetkinlikleri ve ASELSAN'ın ihtiyaçlarının anlatıldığı oturumlar ve her iki tarafın temsilcilerinin katıldığı B2B (şirketler arası) görüşmelerin yanı sıra biyomedikal ve biyomühendislik donanım ve yazılım çalışmaları alanında özel bir oturum da gerçekleştirildi. İki gün boyunca devam eden çalıştayda, Hacettepe Üniversitesi akademisyenleri önceden belirlenen odak alanlarda 19 sunum, ASELSAN teknoloji mentorları ve mühendislik yöneticileri ise belirlenen odak alanlarında 18 sunum yaptı. Ayrıca, belirlenen 7 odak alanında paralel olarak gerçekleştirilen B2B toplantılarda her iki taraftan konuyla ilgili katılımcılar potansiyel iş birliği fırsatlarını görüştü.

ASELSAN 1975 Sizlerle!

Bir mağaza

Macunköy Yerleşkesi



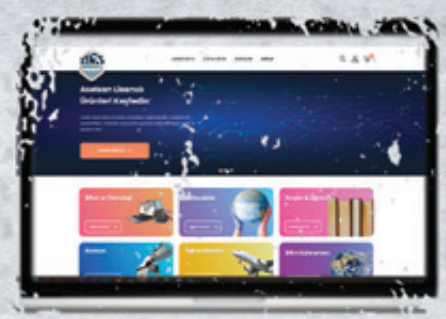
Farklı Koleksiyonlar



Farklı Renk Seçenekleri



7/24 Hizmetinizde



www.aselsan1975.com

Sizden Aldığımız İlhamla Sizlerle

1975 aselsan

aselsan



asildernegi.org.tr

Yapacağınız bağışlar ile

geleceğe umut, hayata değer katıyoruz.

Bağış Hesap Numaralarımız

YAPI VE KREDİ BANKASI OSTİM ŞUBESİ

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59468139
Para Cinsi: TL
Iban No: TR13 0006 7010 0000 0059 4681 39

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59430336
Para Cinsi: USD
Iban No: TR60 0006 7010 0000 0059 4303 36

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59451723
Para Cinsi: EUR
Iban No: TR52 0006 7010 0000 0059 4517 23

asil
Geleceğe Umut Hayata Değer

ASELSAN SOSYAL İNOVASYON LİDERLERİ YARDIMLAŞMA DERNEĞİ