



**SÜRÜ İHA  
YARIŞMA ŞARTNAMESİ**

# SÜRÜ İHA YARIŞMASI

## YARIŞMA ŞARTNAMESİ

### 1. AMAÇ

Sürü İnsansız Hava Aracı (İHA) Yarışmasının amacı, tanımlanan görevleri birden fazla İHA ile görev paylaşımı, yedekleme ve birbirini tamamlama esaslı olarak sürü halinde gerçekleştirilmesine yönelik yazılım algoritmaları geliştirilmesidir.

### 2. YARIŞMAYA KATILMA KOŞULLARI

Yarışmaya üniversite öğrencileri veya mezunları bireysel veya takım halinde katılabilir.

Takımlarda bulunacak kişi sayısı ile ilgili bir kısıtlama yoktur.

Takımlar, firma veya özel kişilerden sponsor desteği alabilir.

15 Nisan 2018 tarihine kadar başvuru formunun doldurulması gerekmektedir. Başvuru formunda; takım bilgisi ve iletişim numaraları ile talep edilen sponsorluk ihtiyaçları belirtilecektir.

13 Ağustos 2018 tarihine kadar proje raporlarının, kaynak kodlarının ve en az 5 dakikalık simülasyon kaydını içeren video kaydının Youtube'a yükleyerek linkini paylaşacaktır. Video Youtube'a "liste dışı" (kamuoyuna kapalı, "unlisted") olacak şekilde yüklenmelidir.

Başvuru ve proje raporu yüklemeleri, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi ([www.teknofestistanbul.org](http://www.teknofestistanbul.org)) üzerinden yapılacaktır.

#### 2.1 İletişim

Yarışma ile alakalı her türlü sorular için şu slack kanalı kullanılacaktır:

<https://teknofestsuruiha.slack.com/> . Başvuruya hazırlanmak için gerekli tüm kaynaklara ve simülasyon ortamı ile ilgili teknik sorulara bu link üzerinden cevap verilecektir.

### 3. YARIŞMA YERİ

#### 3.1 Sergi Salonu

Yarışma için T3 vakfı tarafından IGA alanı içerisinde tahsis edilecek bir salon veya bir salonun bir bölümü, takımların hazırlanmaları ve projelerini ziyaretçilere sergilemeleri için kullanılacaktır. Bu alan içinde her takımın kullanımı için bir adet masa, üç adet sandalye ve bir adet sunum panosu ayrılacaktır. Her masada elektrik erişimi olacaktır.

### 3.2 Yarışma Salonu

Yarışma alanında o anda simülatörde yarışan takımların performansının izlenebileceği büyük bir ekran olacaktır. Bir takım üyesi kendi takımının stratejisini izleyicilere anlatacaktır.

### 4. YARIŞMA TAKVİMİ

- 15 Nisan 2018: Başvuru formunun doldurulması
- 13 Ağustos 2018: Proje raporlarının ve video kayıtlarının gönderilmesi
- 03 Eylül 2018: Yarışmaya katılacak takımların ilan edilmesi
- 20-23 Eylül 2018: Yarışma

### 5. YARIŞMA GÖREVİ

Takımlar, verilen simülasyon ortamını kullanılarak verilen senaryolarda istenilen görevleri tamamlamaya çalışacaktır. İlk aşamada simülasyon ortamı ile iki tane örnek senaryo verilecektir. Yarışma esnasında beş farklı senaryoda takımların performansları puanlanacaktır. Bu puanlamalar otomatik olarak simülatör tarafından yapılacaktır.

#### 5.1 Temel Görev İsterleri

Sadece terörist unsurların olduğu bilinen kent benzeri bir yerleşim yerinde binalar eş zamanlı gözetlenerek teröristlerin bulunduğu bina tespit edilecektir. Herhangi bir binada hareketlik gözlemlendiğinde bu binanın teröristlerin kullandığı bina olduğu anlaşılacaktır.

Koordinatları içerecek şekilde terörist tespiti bilgisi anlık olarak İHA'ların konuşlu olduğu üs bölgesindeki vurucu İHA unsuruna aktarılarak vurucu İHA'larla hedeflerin etki altına alınmasına katkı sağlanacaktır. Vurucu İHA'ların hedeflere angaje olmasına yönelik isterler, bu yarışmanın kapsamı dışındadır. Hedef tespiti sonrasında en geç 10 dakika içinde, vurucu İHA'larla hedef gruplarına başarıyla angaje olunduğu varsayılmaktadır.

Verilecek simülasyon senaryosunda aşağıdaki durumların dikkate alınması gerekmektedir.

- Simülasyon esnasında teröristler herhangi bir anda ve herhangi bir binadan çıkabilirler.
- Binadan çıkan teröristler tespit ve takip edilecektir. Teröristlerin tespiti İHA'ların kameralarından alınan görüntünün işlenmesiyle olacaktır. Kameranın görüntü alanına giren teröristler otomatik olarak algılanacak ve pozisyon bilgileri belirli bir gürültü ile İHA'nın hareket sensörü tarafından sağlanacaktır.

- Senaryolarda herhangi bir İHA herhangi bir sebeple arıza yapıp düşebilecektir. Düşme anı her senaryo için önceden belirlenecektir ve her takım için aynı olacaktır.
- Senaryolarda İHA'lar arasındaki ve yer ile olan iletişim rastgele olarak kesilebilecektir. Bu kesilme durumu her senaryo için farklı ama her takım için aynı anda olacaktır.
- Binadan çıkan terörist gruplarının hareketleri anlık olarak izlenecek ve pozisyonları yer istasyonuna iletilecektir.

## 5.2 Görev Ortamı

Görev süresince, hava güneşli ve görüş seviyesi 10 km ve üzeri olacaktır.

Teröristlerin araçla ulaşım kabiliyeti yoktur.

İHA'ların konuşlandığı üs bölgesi, hedef bölge sınırından en az 3 km mesafede bulunmaktadır. Hedef bölge en fazla 2 km X 2 km boyutlarında bir yerleşim yeri olacaktır. Senaryoda kullanılacak bina sayısı ve burada belirtilen değerler değişken olacak. Kullanılacak yol ve bina modelleri örnek senaryo ile paylaşılacaktır. Oluşturulacak senaryolarda binaların, yolların ve zeminin konumları rastgele belirlenecektir.

Simülasyon ortamı olarak Gazebo simülatörü kullanılacaktır. Tüm yazılımlar Linux (Ubuntu 16.04) ortamında çalıştırılacaktır. Simülasyonla birlikte iki tür İHA sağlanacaktır; sabit kanatlı ve quadcopter olmak üzere. Takımlar yalnızca bu modelleri kullanarak yarışabileceklerdir. 1 Mayıs'ta açıklanacak teknik döküman ve yazılım'la bu teknik konular netleştirilecektir.

## 5.3 İHA Sistemi Teknik Özellikleri

Görev kapsamında kullanılacak İHA'lar, insan müdahalesi olmadan tam otonom olarak sürü halinde uçuş görevi yapabilmektedir. Bu kısımda belirtilen teknik özellikler teknik dokümanda daha detaylı açıklanacaktır.

Üzerindeki kamera, hava veri terminali ve diğer görev sistemleriyle birlikte İHA'lar havada 30 dakika kalabilmektedir. İHA'lar, üs ve hedef bölge arasında 60 km/saat hızla seyir yapmaktadır. Görevden dönen İHA'lar üs bölgesinde 10 dakika içinde hazırlanarak yeniden uçuşa gönderilebilmektedir.

İHA'ların bina içinde görev yapma kabiliyeti bulunmamaktadır.

İHA'nın üzerindeki hava veri terminalinin verici modunda, 3 km mesafe içinde anlık İHA durum bilgisi, hedeflere yönelik koordinat bilgisi ve sürü halinde göreve yönelik komut ve paylaşım verileri aktarılabilir. İHA'nın üzerindeki hava veri terminalinin alıcı modunda, aynı anda altı farklı yer istasyonu veya İHA'nın verileri alınabilmektedir. Kriptolu ve frekans atlamalı olarak yapılan haberleşme, terörist unsurlar tarafından karıştırılamamaktadır. Rôle görevi yapan İHA, 3

km mesafe içinde, aynı anda 6 unsur (İHA veya yer istasyonu) arasında veri aktarımı yapabilmektedir.

İHA sahip olduğu ilgili kabiliyet sayesinde, karıştırmalardan etkilenmeden sürekli olarak uydu tabanlı konum bilgisi alabilmektedir.

Hedef bölgede keşif/gözetleme görevi esnasında İHA, en az 500 metre irtifada bulunmakta ve azami 40 km/saat hızla uçmaktadır. İHA'nın üzerinde Elektro Optik (EO) ve/veya Kızılötesi (IR) kamera faydalı yükü bulunmaktadır. EO/IR kamera ile azami 200 x 200 metre boyutlarında bir alanın anlık olarak keşif/gözetlemesi yapılabilmekte ve ayrıca hedef tespit sistemiyle görünür durumdaki insan hedefler otomatik olarak %100 başarı oranıyla tespit edilmektedir.

## **6. PROJE KAPSAMI**

### **6.1 Gerçekleştirilecek Çalışmalar**

Takımlar yarışma projesi kapsamında aşağıdaki temel hususları kapsayacaktır:

- Birden fazla İHA'yı içeren sürü taktiklerinin belirlenmesi,
- Belirlenen taktiklere yönelik yazılım algoritmalarının geliştirilmesi,
- Geliştirilen algoritmaların yarışma esnasında hazırlanan senaryolarda değerlendirilmesi.

### **6.2 Proje Limitleri ve Kısıtları**

Algoritmalar geliştirilirken açık kaynak algoritmalarından ve kütüphanelerden faydalanılabilir. İHA sistemlerinde bulunabilecek sensörlerin hazır algoritmaları kullanılabilir.

Toplamda 6 İHA ve bir yer istasyonu kontrol yazılımı geliştirilecektir. Her 3 İHA ve üzerindeki sensör sistemleri bir bilgisayarda çalışacaktır. Ayrıca yer istasyonu için de ayrı bir bilgisayar sağlanacaktır.

Sürü görevinin başlangıcında her takım en fazla 6 İHA'ya sahip olabilecektir. Her İHA birbiriyle ve yer istasyonu ile teknik dokümanda belirtilen şekilde haberleşecektir. Bu sağlanan yöntemin dışında İHA'ların kendi aralarında haberleşmesini sağlayanlar diskalifiye olacaktır.

## **7. PUANLAMA**

İlk aşamada yarışmaya katılacak takımların belirlenmesi için "Proje Raporu" puanlanacaktır. Proje Raporu değerlendirmesi sonucunda 100 üzerinden en az 70 puan alan takımlar Proje Sunumu için yarışmaya davet edilecektir. Proje Sunumu aşamasına en az 10 takımın katılması arzu edilmekte olup gerektiğinde Proje Raporu değerlendirmesi 70 puan altındaki takımlar not sıralamasına göre Proje Sunumu için davet edilebilir.

## 7.1. Proje Raporu'nun Puanlanması

Proje raporu Arial 10 formatında, tek satır aralığında, paragraflar arasında en az 6 nk aralık olacak şekilde kapak sayfası dahil azami 100 sayfa olmalıdır. Proje raporları Türkçe hazırlanacaktır. Raporlar, yarışma web sayfasına pdf formatında yüklenecektir.

Proje Raporu, detaylı tasarıma yönelik en az Tablo-1'deki hususları içermelidir.

**Tablo-1. Proje Raporu Başlıkları**

Bölüm	Açıklama
Yönetici Özeti	Proje raporunun özeti en fazla 300 kelime kullanılarak ifade edilmelidir.
Proje Yönetimi	Takım üyelerini de içeren proje organizasyonu verilmelidir. Her takım üyesi hakkında en fazla 30 kelime kullanılarak bilgi sunulmalıdır. Projenin gerçekleşen proje takvimi sunulmalıdır.
Görev ve Tasarım	Gerçekleştirilen tasarıma yönelik aşağıdaki hususlar detaylı bir şekilde açıklanmalıdır: <ul style="list-style-type: none"><li>· Tasarım sayesinde gerçekleştirilebilecek görev senaryosu (kullanım konsepti) ve görev gereksinimleri</li><li>· Görev gereksinimleri dikkate alınarak belirlenen tasarım gereksinimleri</li><li>· Tasarım alternatifleri ve en uygun değerlendirilen tasarım</li><li>· Yenilikçi kullanım konseptleri</li><li>· Yenilikçi donanım tasarımları</li><li>· Yenilikçi yazılım tasarımları</li></ul>

Proje raporuyla birlikte yüklenecek olan en az 5 dakikalık video kaydında, "5.1 Temel Görev İsterleri" başlığında listelenen görev isterlerinin doğrulandığı mümkün olduğunca gösterilmelidir.

Proje Raporu toplam 100 puan üzerinden değerlendirilecek olup puanlama dağılımı Tablo-2'de verilmiştir.

**Tablo-2. Proje Raporu Puanlaması**

Bölüm veya Husus	Puan
Yönetici özeti	2

Proje yönetimi	3
Görev senaryosu	4
Görev gereksinimleri	6
Tasarım çözümü	30
Yenilikçi kullanım konseptleri, donanım ve yazılım tasarımları	25
Temel görev isterlerinin doğrulandığının gösterilmesi	20
Rapor formatına uyum, yazım ve dilbilgisi kurallarına uyum, akıcı ve anlaşılabilir dil kullanılması	10

Yarışma başlangıcında yapılacak olan Bilgilendirme Toplantısına kadar Proje Raporu puanları açıklanmayacaktır. 100 sayfanın üzerinde gelen proje raporlarından fazla sayfa başına 1 puan toplam puandan düşülecektir.

## 7.2. Senaryo Puanlanması

İlk aşamayı geçen takımlar senaryolarda yarışmaya hak kazanacaktır. Verilecek senaryoların puanlaması simülatör tarafından otomatik olarak yapılacaktır. Puanlamalar aşağıda verilen 4 kategoride olacaktır. Kategoride elde edilen puanlar 0-100 arasına ölçeklenerek son puan hesaplanacaktır.

1 Mayıs'ta yayınlanacak teknik dokümanda puanlamayı yapacak modüller ve tüm simülasyon ortamı takımlarla paylaşılacaktır.

### 7.2.1. Terörist Tespit Hızı Puanlaması

Verilen senaryoda simülasyonun başlamasından teröristin veya terörist grubun görüldüğü ana kadar geçen süre kaydedilecek. En hızlı şekilde teröristleri tespit eden takım 100 puan alacak şekilde diğer takımların puanları ölçeklendirilecektir.

Ayrıca her yanlış ihbar için tespit süresine 10 saniye ceza süresi eklenecektir. Yanlış ihbar yapılmasına rağmen teröristin veya terörist grubun hiç tespit edilmemesi durumunda bu kategoriden puan alınmayacaktır.

### 7.2.2. Terörist Takip Etme Puanlaması

Verilen senaryolarda İHA'lar takip ettikleri teröristlerin pozisyonunu paylaşacaklardır. Bu veri teröristlerin gerçek pozisyonu ile karşılaştırılıp bir hata hesaplanacaktır. En az hata yapan takım 100 puan alacak şekilde hesaplanacaktır. Diğer takımların puanları buna göre ölçeklenecektir.

### **7.2.3 Keşfedilen Alan Puanlaması**

Verilen senaryolarda İHA'lar tüm alanı araştırıp teröristleri en kısa sürede tespit etmeleri gerekecektir. Bunun için tüm alanı mümkün olan en efektif şekilde aramalar gerekmektedir. İHA'ların simülasyondaki pozisyonları kullanılarak ilk teröristin veya terörist grubun görüldüğü ana kadar toplam keşfettikleri alan hesaplanacaktır. En çok alanı keşfeden takım 100 puan alacaktır. Diğer takımların puanları buna göre ölçeklenecektir.

### **7.2.4 Sürü Konsept Gösterimi Puanlaması**

Arıza, link kaybı vb. nedenlerle görev dışı kalan İHA'nın yerini başka İHA'nın alması gerekecektir. Bu değişim, asli görev mümkün olduğunca aksatılmadan gerçekleştirilmelidir. Verilen senaryoda İHA'nın devre dışı kalmasından yeni İHA'nın görevi üstlenmesine kadar geçen süre kaydedilecektir. En hızlı şekilde görevi alan takım 100 puan alacak şekilde diğer takımların puanları ölçeklendirilecektir. Asli görev aksatılarak (terörist takibinin bırakılması veya röle görevinin aksatılması) görev alma durumunda, toplam süreye 120 saniye ceza süresi eklenecektir.

## **8. ÖZEL KURALLAR**

### **8.1. Takımların Yarışma Kaydı**

Yarışmanın ilk günü 10:30'a kadar tüm takımlar yarışma salonunda kayıt yaptırmak zorundadır.

### **8.2 Yarışma Bilgilendirmesi**

Yarışmanın ilk günü 11:00'da yarışma salonunda bilgilendirme sunumu yapılarak yarışmaya yönelik hususlar takımlara tebliğ edilecektir. Bu toplantıya her takımdan en az bir kişi katılımı zorunludur.

Bilgilendirme sunumu esnasında çekilecek kura ile takımların yarışma sırası belirlenecektir. Belirlenen sıraya göre takımların algoritmaları yarışma için hazırlanan senaryolarda çalıştırılıp senaryo puanları hesaplanacaktır.

### **8.3 Etik Kurallar**

Proje Raporu ve Proje Sunumu'nda hile yapan, başkalarının fikirlerini çalan, vb. etik dışı davranışlar sergileyen takımlar yarışmadan diskalifiye edilecektir.



## **8.4 İtirazlar**

Her takımın yazılı itiraz hakkı vardır. İtirazlar yarışma alanında bulunan jüri heyetine yazılı olarak yapılacaktır.

## **9. YARIŞMA ORGANİZASYONU**

Sürü İHA organizasyon komitesi yarışmaya kadar bu dokümanda her türlü değişikliği yapma hakkına sahiptir.

### **9.1 Yarışma Komitesi**

Yarışma esnasında proje sergisi ve proje sunumu faaliyetlerinin organizasyonundan sorumlu yeterli sayıda kişiden oluşacaktır.

## **10. ÖDÜLLER**

Yarışma sonucunda aşağıdaki ödüller verilecektir:

- Birincilik Ödülü: 40.000 TL
- İkincilik Ödülü: 30.000 TL
- Üçüncülük Ödülü: 20.000 TL

### **10.1 Ödül Sıralaması İçin Minimum Başarı Kriteri:**

Yarışmada ödül kazanmak için aşağıdaki koşulların sağlanması gereklidir:

- Yarışma esnasında senaryoların en az 3 İHA ile uygulanması.
- Yarışma esnasında en az 2 farklı senaryodan puan alınması.

## GENEL KURALLAR & DÜZENLEMELER

- Her takımın yetkili kişilerinin ilgili hakeme itiraz hakkı vardır. İtirazlar sonradan yazılı olarak verilmek kaydıyla sözlü olarak da yapılabilir. Sözlü olarak yapılan itirazlar en geç 24 saat içerisinde yazılı hale getirilir. Her halükarda yazılı olmayan itirazlar dikkate alınmayacaktır. Yapılan itirazlar hakem heyeti tarafından incelenerek 24 saat içerisinde karara bağlanır.
- Her bir yarışmacı yarışırken gerekli emniyet tedbirlerini almak ve çevresine karşı kendisinden beklenen özeni göstermekle yükümlüdür.
- Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, adil sonuçlar doğurabilmesi açısından yarışmaların objektif kriterler içerisinde gerçekleşmesi, yarışmacıların her türlü ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi, emniyet tedbirlerinin sağlanması ve yarışma şartlarının işlerlik kazanabilmesi için işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirilecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.
- TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi tüm yarışmacılara, heyetlerine ve ilgili kişilere tebliğ edilir. Organizasyon kapsamında yarışacak bütün takımlar, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde yarıştıkları yarışma özelinde belirtilen güvenlik şartlarını sağlamakla yükümlüdür. Bu bakımdan, söz konusu emniyet talimatında yer alanlar haricinde, kullanılan sistemlerden kaynaklı ilave tedbirlerin alınması yarışmacıların sorumluluğundadır.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde belirtilen koşulları sağlamadığını tespit edilen takımları, organizasyonun güvenli bir

ortamda gerekleŖebilmesi adına yariŖma dıŖı bırakma hakkını saklı tutar. YariŖmacıların, heyetlerinin ve ilgili kiŖilerinin yariŖmalar esnasında doğan ihlalleri sonucunda oluŖabilecek zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.

- YariŖmaya katılma hakkı kazanan tüm takımlara sertifika verilecektir.

**Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı iŖbu Ŗartnamede her türlü deęiŖiklik yapma hakkını saklı tutar.**