

## Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu

### 18. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri- 2022

## Otonom İnsansız Hava Aracı Kategorisi Kuralları Bölüm 1-Otopilot

### 1. AMAÇ

- Belirtilen parkuru en kısa sürede, en az hata ile tamamlamaktır.

### 2. PİSTÖZELLİKLERİ

- Parkur 10 x 10 metre boyutlarındadır.
- İHA'lar parkurda belirlenmiş bir kenar noktadan 1x1 metrelik bir alandan kalkacaklardır.
- Parkurun yüksekliği 10 metredir.
- Parkurun köşe noktalarında gri profiller bulunacaktır.
- Parkurun tavanı ve çevresi file ile kapatılarak İHA'ların parkur dışına çıkması engellenecektir.
- Parkur duvarlarının köşelerinde çekim yapılabilmesi için kameralar bulunabilir.
- Parkurun kenarlarında uzunluk ibareleri bulunabilir.
- İHA'lar görevleri yerine getirdikleri takdirde, pist içerisinde herhangi bir alana inebilirler.

### 3. ROBOTÖZELLİKLERİ

- Yarışmacılar İHA'larını başlatmak, durdurmak, manuel kalkış yapmak ve otonom moda geçmek için kumanda kullanılmalıdır. **İHA'yı bilgisayar ile kontrolmekveyaaracakomutgöndermekkesinlikleyasaktır.** Gerikalan bütün işlevler İHA üzerinde yapılmalıdır. İHA, başlama çizgisini geçtikten sonra parkuru bitirmeden önce kumandaya dokunmak, verileri İHA dışında işlemek ve İHA'ya uzaktan komut vermeyesaktır.
- İHA'nın üzerinde EK-1'de gösterildiği gibi İHA'nın ön kısmını gösterecek kırmızı renklibir çubukbulunmalıdır.
- Yarışmacılar deneme haklarına başlamadan önce sözel bir testten geçeceklerdir, bu testte hakemler tarafından kendi otonom İHA'larının nasıl kontrol edildiğine ve haberleştiğine dair sorulara cevap vermeleri istenilmektedir. TestdahilindeotonomİHA'larının kodları,hakemlertarafından incelenmeye açık olmalıdır. Ayrıca hakemler kodlar üzerinden de birtakım sorularsorabilirler.Yarışmacılardanistenilen,sorularatatminedicibirşekilde cevap vermeleridir. İstenilen koşullar yerine getirildikten ve sorular açık bir şekildecevaplandıktan sonra yarışmacıların yarışma haklarına başlayabilirler.
- Diğer takımların uçuşlarını engelleyebilecek miktarda elektronik gürültü yayan bir komponent kullanan takımların deneme-yarışma aralıkları kısıtlanabilir.

### 4. YARIŞMAKURALLARI

- Her İHA sırayla yarışır. Yarışma sırası kuraile belirlenir.
- YarışmacılarınPX4Autopilot v1.9.2 ve sonrası versiyonlardaki uçuşkontrolyazılımlarından herhangi birini kullanması zorunludur.
- Yarışmacılarınuçuşkontrolyazılımlarının,örneğinPixhawk,Navio2,APMFlight Controller vb., yanında yardımcı bilgisayar (companioncomputer), örneğin Raspberry Pi,ODroid, Intel Edison, NVidiaJetson TX2 vb., kullanabilir. Companion computer üzerinde MAVSDK ile geliştirme yapılmalıdır. Yer kontrol istasyonu üzerinden kontrole izin verilmeyecektir.
- YarışmacılarınbelirtilengöreviotopilotyazılımınınFirmwarekısımınayenibir uçuş modu yazarak tamamlayacaklardır.(MAVSDK kullanıyorlarsa yeni uçuş modu yazılmasında bir zorunluluk yoktur) Companion computer kullanmayan yarışmacılar firmware'e uçuş modu eklemelidir.
- Yarışmacıların yazdıkları uçuş modunakumandaveyabaşkabirdışuyarıciile geçebilirler.
- BuetaptayarışmacılarınuçuşesnasındaGPSkullanabilir. (GPSEnabled)

- Yarışmacılar, yarışmada kullanacağı yazılımı kayıtsız olarak belirtecekleridir. Yarışma sayfasına yükleyecektir.
- Yarışmacılar, ODTÜ Robot Topluluğu yetkililerine github sayfalarına erişim verecektir.
- Yarışma başlamadan önce tüm yarışmacılar için parkurun bir kısmında denemeyapmak için 10 dakikasüretanacaktır. Busüreyarışmacı sayısına bağlı olarak yarışma günü değiştirilebilir.
- Parkur dışında İHA uçurmak yasaktır.
- Deneme süreleri dolduktan sonra yarışma başlamadan önce tüm İHA'lar toplanacaktır. Yarışma sırası gelen İHA yarışmacı tarafından parkura götürülecektir.
- İHA'lar toplandıktan sonra yarışmadan önce yarışmacılar hakem gözetiminde yazılımları silecek ve kayıt sırasında belirttikleri github sayfalarından tekrar yükleyecektir.
- Yarışmacının aynı İHA ile 3 kez yarışma hakkı vardır. Bu 3 hak arasından en yüksek puanlı olanı, sıralama ölçütünde kullanılacaktır. Hak sayısı gerekli durumlarda değiştirilebilir.
- Yarışma hakları arasında İHA'ların yazılımına müdahale etmesi yasaktır. Pil değişikliği ve pervane bakımı yapılabilir.
- İHA kalkış yaptıktan sonra, Görev 1'i tamamlaması için İHA'ya 150 saniye süre tanınır. Görev 1 tamamlandıktan sonra +90 saniye kazanılır. Görev 2 tamamlandıktan sonra +90 saniye süre kazanılır. Toplamda bütün görevlerin yerine getirilmesi için 330 saniye süre verilmiştir.
- Kalkış için başlangıç referans noktasına yarışmacı tarafından konulan İHA, hakemlerin onayı ile yarışmaya başlayabilir.
- Yarışmacı İHA'nın takılması, ilerlememesi, düşmesi vb. gibidurumlarda veya yarışmacının istediği anda yarışma hakkı sonlandırılabilir. Hakem bunu bildirdikten sonra İHA'nın kapanmasını sağlayıp güvenli ortam oluşturduktan sonra parkurun uygun giriş kapısından yarışmacıya İHA'sını alması için girmesine müsaade edilecektir.
- İHA'larında düşmesi halinde yarışma hakkı başarısız olur ve varsabir sonraki yarışma hakkına geçilir.

- İHA'nın merkez hesaplanırken karşılıklı motorları birleştiren hayali çizgilerin kesişim noktası referans alınır.
- İHA'ların pervanelerinin uzaktandırmasını sağlayan bir kumanda veya bir komut olmalıdır. İHA'ların parkuriçinden alınırken güvenlik sağlanmalıdır.
- Deneme veya yarışması sırasında İHA'lar gelebilecek zararları yarışmacının sorumluluğunda dahilindedir.
- Hakemler, parkur koşullarında teknik bir aksaklık oluşması durumunda o anki denemeyi sonlandırabilir ve yarışmaya ara verebilir.
- İHA'nın iniş yapmış sayılması için iniş yaptıktan sonra pervanelerini durması gerekmektedir.

## 5. UÇUŞ MODU ÖZELLİKLERİ vePUANLAMA

### Görev-1

#### Görevin Amacı:

- Araç x, y ve z ekseninde 5x5x5 boyutlarında hayali bir küpün ayrıtlarını tarama hareketi yapar. (EK-3'te eksenler yer almaktadır.)
- Hayali küpün her bir ayrıtlarının üstünden az bir kere geçilmelidir. Tarananher ayrıtlar **2 puan** kazandırır. Taranan ayrıtlar tekrar taranabilir fakat ekstra puan getirmez.
- Görev-1 için verilen süre 3 dakikadır. Görev tamamlandıktan sonra Görev-2 ye geçiş yapmadan havada minimum 3 saniyelik bir es vermelidir.

### Görev-2

#### Görevin Amacı:

- İHA'nınbelirtilen süre içerisinde eşkenar üçgen etrafında kurallara uygun şekilde en fazla tur atması ve tura başladığı noktadan geri gelerek iniş noktasına inmesini sağlamaktır
- İHA, kalkış noktasından kalkarak EK-2'de yer alan şekildeki gibi olan bir eşkenar üçgenin köşeleri arasında navigasyon yapacaktır.
- Noktalar arası intikal sırasında İHA'nın kafa açısı sürekli olarak eşkenar üçgenin orta noktası olan ilgi noktasını takip edecektir.
- Kurallara uygun olarak tamamlanan her başarılı tur **4 puan** kazandırır.
- Görev süresi 2 dakikadır. Belirtilen sürenin içerisinde İHA'nın iniş yapmış olması ve motorlarını durdurması gerekmektedir.
- Kurallara uygun olarak en fazla puanı alan ve görevlerin ikisini de başarıyla tamamlayan İHA, birinci olacaktır.

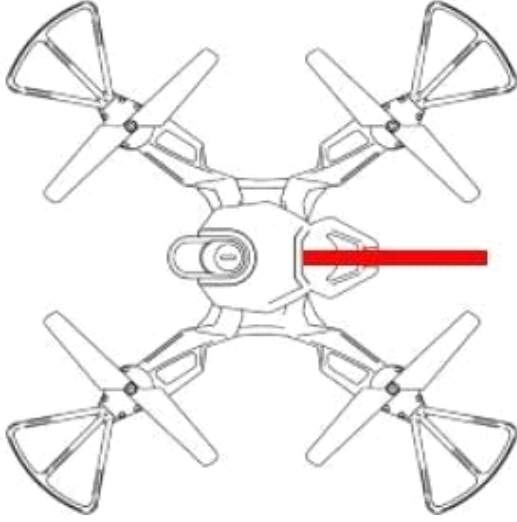
Yarışmanın yapılacağı tarih ve şehir göz önünde bulundurularak oluşabilecek her türlü hava koşuluna karşı tedbirli olunmalıdır.

Bütünkategorilerdeolduğugibi,OtonomİnsansızHavaAracı-OtopilotKategori'sinde de Kategori Üstü Kurallargeçerlidir.

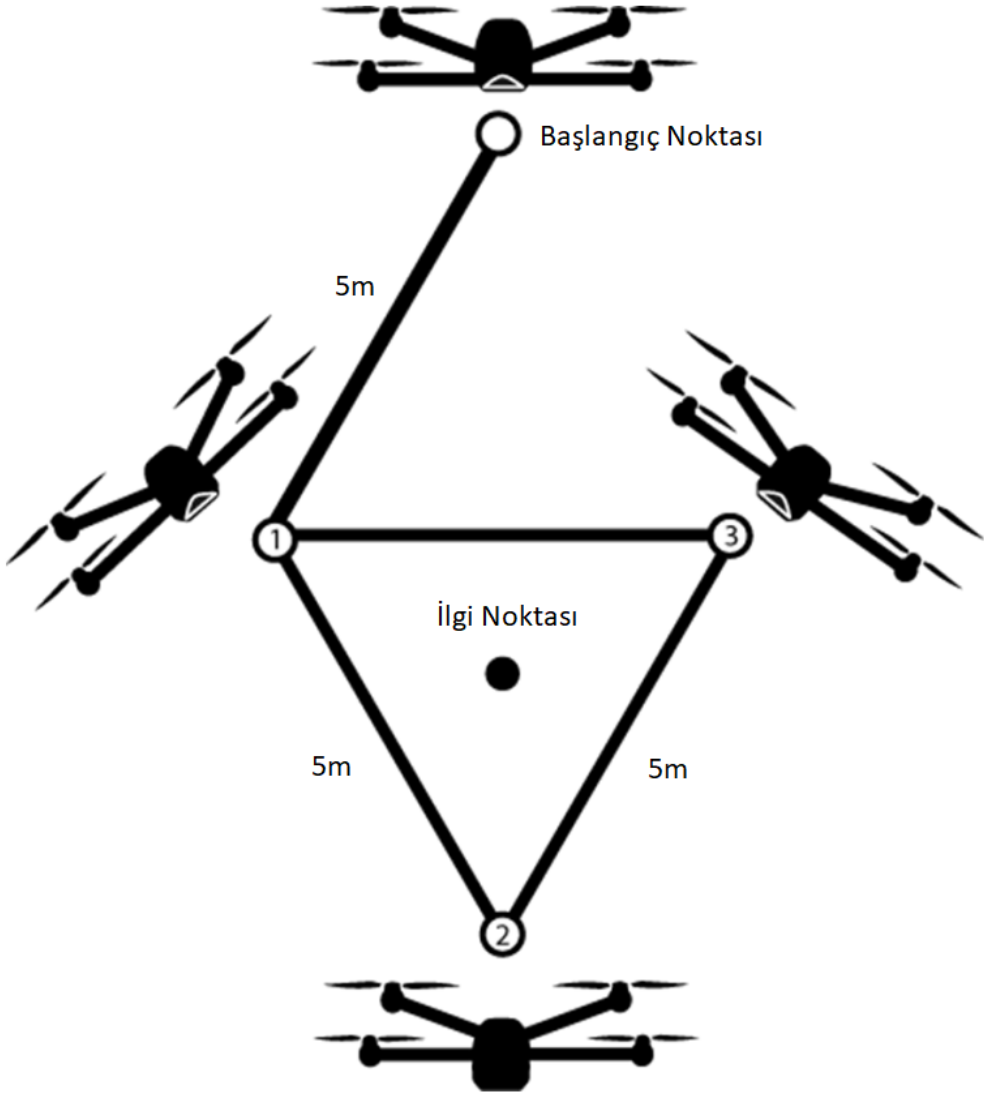
ODTÜRobotTopluluğu,gerekligörüldüğütakdirdekurallardadeğişiklik yapma hakkını saklıtutar.

Yarışmacılarını yarışmada kullandığı yazılımları yarışma bittikten sonra açık kaynak kodlu olarak kamuoyuyla paylaşacaktır.

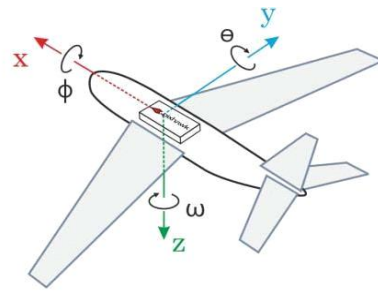
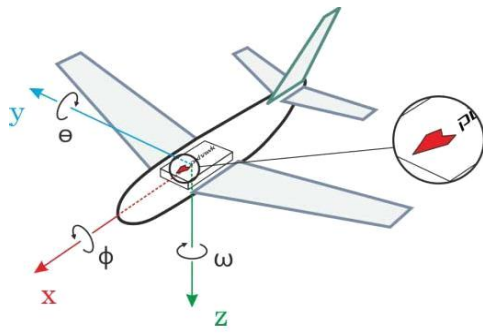
EK-1



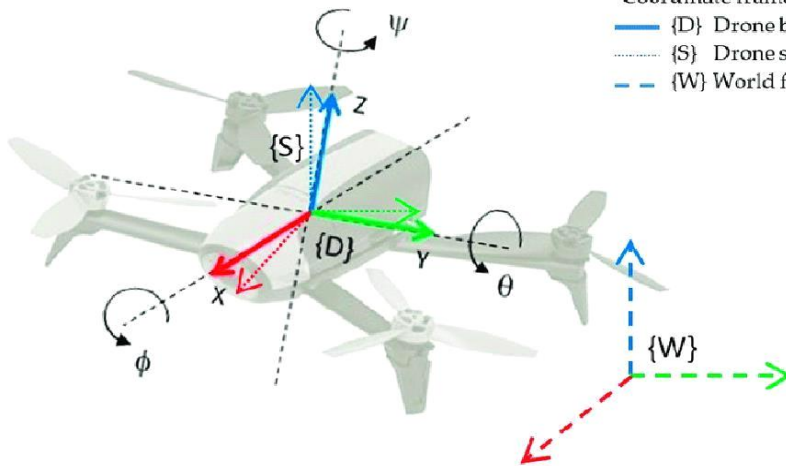
EK-2



EK - 3

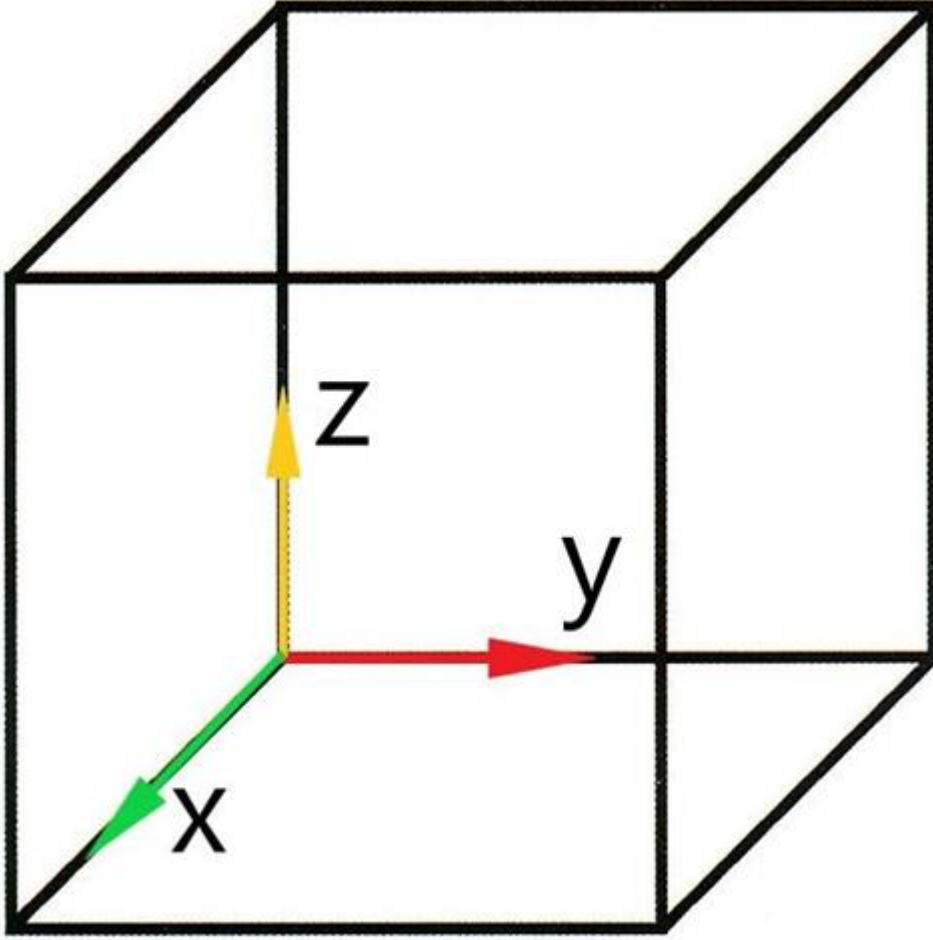


Coordinate frames:  
— {D} Dronebody frame  
- - - {S} Drone stabilized frame  
- - - {W} World frame





Pist ve X, Y, Z koordinatları (temsili):



Kalkış noktasının merkezi belirtilen X ve Y doğrularına 2 metre uzaklıkta, X, Y ve Z doğrularının kesişim noktasına  $2\sqrt{2}$  metre uzaklıktadır.