



# Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu

## 17. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri - 2020

### Otonom İnsansız Hava Aracı-Otopilot Kategorisi Kuralları

#### 1. AMAÇ

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

#### 2. PİST ÖZELLİKLERİ

- Parkur 10 x 10 metre boyutlarındadır.
- Araçlar parkurda belirlenmiş bir kenar noktadan 1x1 metrelik bir alandan kalkacaklardır.
- Parkur içinde köşe noktalarda iniş kalkış yapılabilecek çeşitli yüksekliklerde 1x1 metre boyutlarında standlar olacaktır.
- Parkurun yüksekliği 10 metredir.
- Parkurun köşe noktalarında gri profiller bulunacaktır.
- Parkurun tavanı ve çevresi file ile kapatılarak robotların parkur dışına çıkması engellenecektir.
- Parkurun duvarlarının köşelerinde çekim yapılabilmesi için kameralar bulunabilir.
- Araçlar görevleri yerine getirdikleri takdirde, pist içerisinde herhangi bir alana inebilirler

### 3. ROBOT ÖZELLİKLERİ

- Yarışmacılar araçlarını başlatmak, durdurmak, manuel kalkış yapmak ve otonom moda geçmek için kumanda kullanmalıdır. **Aracı bilgisayar ile kontrol etmek veya araca komut göndermek kesinlikle yasaktır.** Geri kalan bütün işlevler (görüntü işleme, veri değerlendirme vb.) araç üzerindeki kontrol kartında olmalıdır. Araç başlama çizgisini geçtikten sonra parkuru bitirmeden önce kumandaya dokunmak, verileri araç dışında işlemek ve araca uzaktan komut vermek yasaktır.
- Yarışmacılar deneme haklarına başlamadan önce sözel bir testten geçeceklerdir, bu testte hakemler tarafından kendi otonom araçlarının nasıl kontrol edildiğine ve haberleştiğine dair sorulara cevap vermeleri istenilmektedir. Test dahilinde otonom araçlarının kodları, hakemler tarafından incelenmeye açık olmalıdır. Ayrıca hakemler kodlar üzerinden de bir takım sorular sorabilirler. Yarışmacılardan istenilen, sorulara tatmin edici bir şekilde cevap vermeleridir. İstenilen koşullar yerine getirildikten ve sorular açık bir şekilde cevaplandıktan sonra yarışmacılar yarışma haklarına başlayabilirler.

### 4. YARIŞMA KURALLARI

- Her robot sırayla yarışır. Yarışma sırası kura ile belirlenir.
- Yarışmacıların PX4 Autopilot veya Ardupilot uçuş kontrol yazılımlarından herhangi birini kullanması zorunludur.
- Yarışmacıların uçuş kontrol kartlarının, örneğin Pixhawk,, Navio2, APM Flight Controller vb., yanında yardımcı bilgisayar (companion computer), örneğin Raspberry Pi, ODroid, Intel Edison, NVidia Jetson TX2 vb., kullanması yasaktır.
- Yarışmacılar belirtilen görevi otopilot yazılımının Firmware kısmına yeni bir uçuş modu yazarak tamamlayacaklardır.
- Yarışmacılar yazdıkları uçuş moduna kumanda veya başka bir dış uyarıcı ile geçebilirler.
- Bu etapta yarışmacılar uçuş esnasında GPS kullanabilir (GPS Enabled)
- Yarışmacılar yarışmada kullanacağı yazılımı kayıt sırasında belirttiği github sayfasına yükleyecektir.

- Yarışmacılar, ODTÜ Robot Topluluğu yetkililerine github sayfalarına erişim verecektir.
- Yarışma başlamadan önce tüm yarışmacılar için parkurun bir kısmında deneme yapmak için 10 dakika süre tanınacaktır. Bu süre yarışmacı sayısına bağlı olarak yarışma günü değiştirilebilir.
- Deneme süreleri dolduktan sonra ve yarışma başlamadan önce tüm araçlar toplanılacaktır. Yarışma sırası gelen araç yarışmacı tarafından parkura götürülecektir.
- Araçlar toplandıktan sonra yarışmadan önce yarışmacılar hakem gözetiminde yazılımları silecek ve kayıt sırasında belirttikleri github sayfalarından tekrar yükleyecektir.
- Yarışmacının aynı araç ile 3 kez yarışma hakkı vardır. Bu 3 hak arasından en yüksek puanlı olanı, sıralama ölçütünde kullanılacaktır.
- Yarışma hakları arasında araçların yazılımında müdahale etmek yasaktır. Pil değişikliği ve pervane bakımı yapılabilir.
- Araca kalkış yaptıktan sonra parkuru tamamlaması için 300 saniye süre tanınır. Bu süre içerisinde kalkış noktasına iniş yapamayan araçların içinde buldukları yarışma hakkı son bulur.
- Kalkış için başlangıç referans noktasına yarışmacı tarafından konulan robot hakemlerin onayı ile yarışmaya başlayabilir.
- Yarışmacı robotun takılması, ilerlememesi, düşmesi vb. gibi durumlarda veya yarışmacının istediği anda yarışma hakkı sonlandırılabilir. Hakeme bunu bildirdikten sonra robotun kapanmasını sağlayıp güvenli ortam oluştuktan sonra parkurun uygun giriş kapısından yarışmacıya robotunu alması için girmesine müsaade edilecektir.
- Robotların düşmesi halinde yarışma hakkı başarısız olur ve varsa bir sonraki yarışma hakkına geçilir.
- Aracın merkezi hesaplanırken karşılıklı motorları birleştiren hayali çizgilerin kesişim noktası referans alınır.
- Araçların pervanelerinin uzaktan durmasını sağlayan bir kumanda veya bir komut olmalıdır. Araçların parkur içinden alınırken güvenlik sağlanmalıdır.

- Deneme ve yarışma sırasında araçlara gelebilecek zararlar yarışmacının sorumluluğu dahilindedir.
- Hakemler, parkur koşullarında teknik bir aksaklık oluşması durumunda o anki denemeyi sonlandırabilir ve yarışmaya ara verebilir.
- Aracın iniş yapmış sayılması için iniş yaptıktan sonra pervanelerin durması gerekmektedir.

#### 4. UÇUŞ MODU ÖZELLİKLERİ ve PUANLAMA

- Araçlar yerden 2 metre yüksekliğe doğru kalkış yapar. (Yerden kalkma işlemi RC Kumanda veya QGroundControl ile de yapılabilir.)
- Görev 1- Araç x yönünde 5 metre ileri doğru hareket eder ve hareketi esnasında en az 360° yaw değiştirme hareketi yapar. **10 Puan**
- Görev-2 Araç x ve z ekseninde 5x5 boyutlarındaki hayali bir üçgenin hipotenüsünü geçme hareketini yapar. **10 Puan**
- Görev-2'nin sonunda aracın yaw derecesi, kalkış yaw derecesine eşitse yarışmacı **5 Puan** ekstra kazanır.
- Görev 3 – Araç öncelikle 5 metre aşağıya inerek ilk konumunda gelir. Daha sonra merkezi kalkış yüksekliğinin 3 metre yukarısında bulunan (yerden 5 metre), çapı 6 metre olan x ve z düzlemlerinde bulunan bir çember yolu izler. **10 Puan.**
- Dairenin formülü:  
$$y=0$$
$$(x-5)^2 + (z-5)^2 = 9$$
şeklindedir.
- Görev fark etmeksizin araç tarafından yapılan her ekstra 360° yaw değiştirme hareketi **5 Puan** kazandırır.
- Görevler sırası ile (1,2,3) tamamlanmalı ve bir bütün içerisinde araç tarafından art arda yerine getirilmelidir.
- x, y ve z yönleri EK-1'de gösterilmiştir.

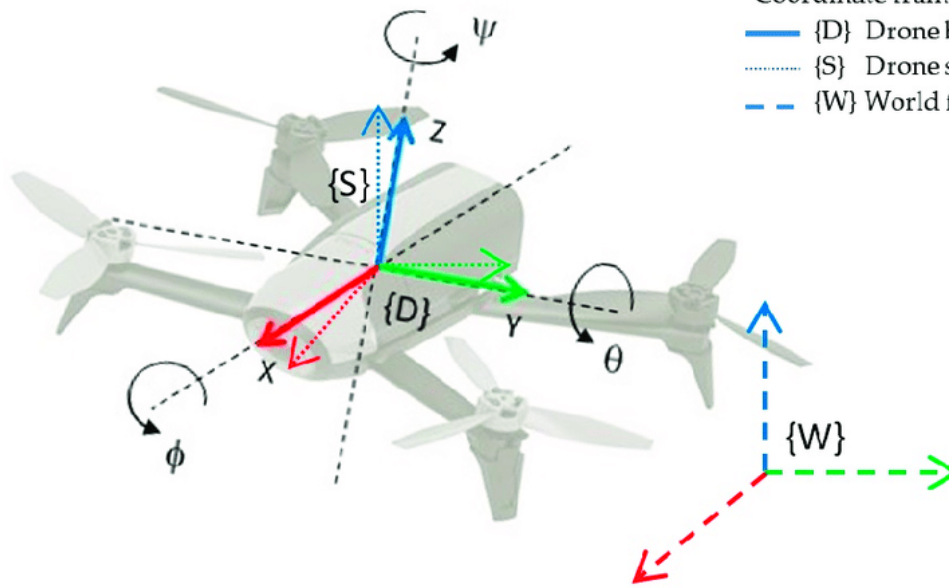
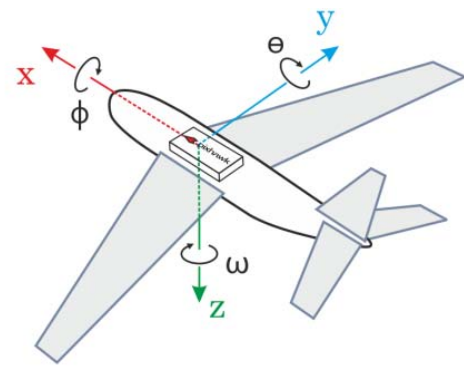
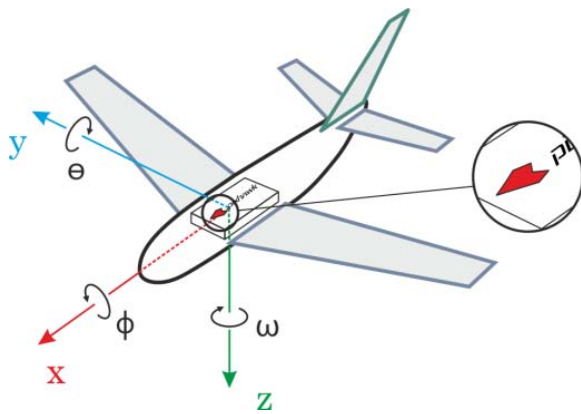
En çok puan toplayan ve görevlerden en az ikisini başarı ile tamamlayan yarışmacı 1. olacaktır.

Bütün kategorilerde olduğu gibi, Otonom İnsansız Hava Aracı-Otopilot Kategori 'sinde de Kategori Üstü Kurallar geçerlidir.

ODTÜ Robot Topluluğu, gerekli görüldüğü takdirde kurallarda değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

Yarışmacıların yarışmada kullandığı yazılımlar yarışma bittikten sonra açık kaynak kodlu olarak kamuoyuyla paylaşılacaktır.

EK-1



Coordinate frames:

- {D} Drone body frame
- ⋯ {S} Drone stabilized frame
- - {W} World frame