



Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu

16. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri - 2019

Otonom İnsansız Hava Aracı Kategorisi Kuralları

1. AMAÇ

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

2. PİST ÖZELLİKLERİ

- Parkur 6 x 4 metre boyutlarındadır.
- 2 m genişliğinde ve kavisli dönüşlere sahip bir parkur şeklinde olacaktır.
- Parkur içinde koridor niteliğinde duvarlar olacaktır.
- Parkur duvarlarının yüksekliği 2.5 m'dir.
- Duvarların rengi beyazdır. Panellerden oluşan parkur duvarlarının bağlantı noktalarında gri metal sigma profiller yer alacaktır.
- Parkurun tavanı ve ön tarafı file ile kapatılarak robotların parkur dışına çıkması engellenecektir.
- Parkurun duvarlarının köşelerinde çekim yapılabilmesi için kameralar bulunabilir.

- Çekimlerin sağlıklı yapılması açısından parkurun yukarisından ve dışından aydınlatma yapılacaktır.
- Araçların yerde takip etmeleri için beyaz zemin üzerinde 80 mm +- 5 mm kalınlığında siyah çizgi bulunacaktır. Çizginin malzemesi siyah mat elektrik bandı olacaktır. Çizginin merkezinden en yakın duvara ya da fileye en az 1 metre uzaklığında olacaktır.
- Başlangıç ve bitiş çizgileri 80 mm +- 5 mm genişliğinde ve siyah çizgiye dik durumlu kırmızı renkli olacaktır. Kırmızı çizgi kırmızı elektrik bandından oluşacaktır.
- Başlangıç ve bitiş çizgilerinden önce otonom kalkış ve iniş için 18 cm çapında yeşil renkli referans noktası bulunacaktır. Bu referans noktaları yeşil vinil kaplamadan oluşacaktır. Referans noktaları kırmızı çizgiyi ortalayacak ve kırmızı çizginin 50 cm uzağında bulunacak şekilde yerleştirilecektir. Siyah çizgi referans noktalarına kadar devam edecektir.
- Parkurun duvarlarından birkaçı yarışma başında, sonunda veya denemeler arasında robota erişebilmek için kapı şeklinde olacaktır.
- Örnek parkur aşağıdaki görsellerde yer almaktadır.

3. ROBOT ÖZELLİKLERİ

- Araçların eni ve boyu 70 cm'yi geçmemelidir. Yükseklikte sınır 70 cm'dir. Bu boyutlara pervaneler dahildir.
- Ağırlık sınırı 4 kg'dır.
- Tüm ölçülerde hata payı %5 olarak hesaplanacaktır.
- Yarışmaya yalnızca döner kanatlı insansız hava aracı tasarımlı robotlar (helikopterler ve multikopterler) katılabilir.

4. YARIŞMA KURALLARI

- Her robot sırayla yarışır. Yarışma sırası kura ile belirlenir.
- 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.
- 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.
- Yarışmacılar kırmızı çizginin gerisindeki başlangıç kısmında manuel kalkış veya tam otonom kalkış yapmalıdır. Puanlamada bu kriter etkili olacaktır. Kalkış için 150 saniye süre verilecektir, bu süre içerisinde kırmızı başlangıç çizgisini geçemeyen araçların içinde buldukları yarışma hakkı sonlanacaktır.
- Araç kırmızı başlangıç çizgisini geçtikten sonra otonom olarak parkuru tamamlaması için 600 saniye süre tanınır. Bu süre içerisinde yine kırmızı renkli bitiş çizgisini geçemeyen araçların içinde buldukları yarışma hakkı son bulur.
- Manuel kalkış yapan robotlar, kalkış yaptıktan sonra otonom moda geçmelidirler ve parkur kapısı kapatılana kadar beklemelidir.
- Kalkış için başlangıç referans noktasına yarışmacı tarafından konulan robot, kapı hakem tarafından kapatıldıktan sonra harekete geçirilecektir.
- Araç harekete geçtikten sonra siyah çizgiyi takip etmeye başlamalıdır. Kırmızı çizgiyi geçtiği zaman yarışma süresi başlatılacaktır.
- Yerdeki siyah çizginin takip edilmesi zorunludur. Takip edilmediği veya uzaktan kontrol edildiği tespit edilen robotların o anki hakkına son verilir.
- 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 parkurun zeminine, duvarlarına değmesi veya düşmesi halinde yarışma hakkı başarısız olur ve varsa bir sonraki yarışma hakkına geçilir.
- Robotun tamamı kırmızı bitiş çizgisini geçtikten sonra yarışma süresi bitirilir ve iniş yapması beklenir. 150 saniye içerisinde iniş yapıp motorlarını kapatamayan araçlar iniş etabında başarılı olamamış sayılacaklardır.
- İniş puanlanırken yeşil referans noktasının merkezinden aracın merkezine olan uzaklığının izdüşüm uzaklığı kullanılacaktır.
- Aracın merkezi hesaplanırken karşılıklı motorları birleştiren hayali çizgilerin kesişim noktası referans alınır.
- Eğer iniş yapan aracın merkezi bitiş alanının dışında ise iniş başarısız sayılacak ve iniş için puan verilmeyecektir.
- 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.
- Yarışmanın gidişatı parkur içerisindeki kameraların yaptığı çekimler aracılığıyla kayda alınabilecektir ve çekimler yarışma alanının bulunduğu ekranlardan izlenebilecektir.
- Araçların başarılı sayılıp ödül alabilmesi için gereken kriter, başlangıç çizgisinden geçip bitiş çizgisine otonom şekilde ulaşmaktır. İnişteki merkezler arası uzaklık ve otonom kalkış sadece sıralama ölçütünde fazladan puan olarak eklenecektir.
- En çok puan toplayan yarışmacı 1. sayılacaktır. Kalan yarışmacılar azalan puan sıralamasına göre sıralanacaktır.

4.PUANLAMA

- Yarışma süresi puan türüne çevrilirken aşağıdaki fonksiyon kullanılacaktır.

$$\text{Puan} = 4000000 \sqrt{(\text{yarışma süresi} + 200)^2}$$

ÖRNEK

Yarışma süresi **60** saniye = **59.1715** puan

- Otonom kalkış puanı **20** dir.
- Otonom iniş puanı hesaplaması yapılırken merkezi kırmızı bitiş çizgisini geçmiş ve motorlarını kapatmış her araç **10** puan üzerinden başlar. Aracın merkezinden, yeşil noktanın merkezine ölçülen mesafe iniş mesafesi diye adlandırılır ve fazladan puan için aşağıdaki fonksiyon kullanılır.

$$\text{Puan} = 10 - (\text{iniş mesafesi}/5)$$

ÖRNEK

İniş mesafesi **30** cm = **4** puan

- Manuel kalkış ve iniş puanı yoktur.

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

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

ÖRNEK PARKUR



