



## Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu

### 18. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri - 2022

#### Çizgi İzleyen Kategorisi Kuralları

##### A. AMAÇ

1. Belirtilen parkuru en kısa sürede pistten çıkmadan tamamlamak.

##### B. YARIŞMA FORMATI

1. Robotlar parkur sonu sürelerine göre sıralamaya katılacaklardır.
2. Robotlar maksimum 250 mm uzunluğa ve 200 mm genişliğe sahip olmalıdırlar. 250\*200 mm<sup>2</sup> tabanına sahip hayali bir dikdörtgenler prizmasının içinden geçebilmelidirler. Bu ölçülere uymayan robotlar diskalifiye edilecektir.

##### C. PİST

1. Yollar siyah zemin üzerinde beyaz çizgi şeklindedir.
2. Pistte 2 kestirme yol vardır. Kestirme yollar beyaz zemin üzerine siyah çizgi şeklindedir.
3. Pistin bazı bölümlerinde iki adet beyaz çizgi bulunmaktadır.
4. Beyaz çizgiler  $19 \pm 1$  mm kalınlığındadır.
5. Beyaz çizgilerin merkezleri yolun kenarlarından  $150 \pm 5$  mm uzaklıktadır.  
2. ve 3. Aşama hariç beyaz çizgilerin merkezleri arasında  $200 \pm 5$  mm mesafe vardır. 2. Aşamada beyaz çizgilerin merkezleri yolun kenarlarından  $150 \pm 5$  mm uzaklıktadır. Beyaz çizgilerin merkezleri arasında  $250 \pm 5$  mm mesafe vardır. (2.Aşamada yol genişleyecektir.)

6. Pistte 1 adet çıkmaz yol bulunmaktadır. Bu çıkmaz yol hareketli engelin pisti terk etmesi içindir. Eğer 2. Aşamada robot çıkmaz yola girerse 15 saniye süre cezası alacaktır.
7. Pistte bir adet sabit engel, bir adet açılır kapanır kapı ve bir adet hareketli engel bulunmaktadır. Pistin bazı bölümlerinde de 90 derecelik dönüşler vardır.
8. Pistin girişinde iki adet yatay başlangıç çizgisi bulunmaktadır.
9. Pistin bazı bölümlerinde yoldaki iki çizgi birleşerek yolun tam ortasında olacak şekilde tek çizgi haline gelecektir.

#### **D. YARIŞMA**

1. Robotlar sırayla yarışır. Sıra yarışmanın başlamasından önce duyurulur.
2. Yarışma robotun başlangıç çizgisinden geçmesiyle başlar, pistin sonundaki park alanına girmesiyle sona erer.
3. Robotlar yarışa sağ çizgiden başlatılacaktır.
4. Kestirmeden 200 mm önce robotun ilerlediği doğrultuya dik iki çizgi vardır.
5. Robotların kestirmeye dönmemesi ve beyaz çizgiyi takip etmesi durumunda herhangi bir ceza verilmeyecektir.
6. Çizgi sayısının birden ikiye çıktığı yerlerde robottan sağ çizgiden devam etmesi beklenmektedir. Yanlış çizgiyi takip eden robot çizgi ihlali yapmış sayılacaktır.
7. Pistin dışındaki zemine temas eden robot pistten çıkmış sayılır.
8. Zemine temas eden (veya doğrudan pisti tamamen terk eden) ve müdahale edilmeden piste geri dönen robotlar da pistten çıkmış kabul edileceklerdir.
9. Robotun pistten çıkması durumunda süre durdurulur ve robot, pistten çıktığı alandaki çizgiye geri konulur. Bu işlem 5 saniye ceza ile sonuçlanır.
10. Robot 2. aşamadaki çıkmaz yol ayırımına girerse 15 saniye ceza alıp robotu alınacak ve çıkmaz yolun hemen önüne koyulup yarışa devam etmesi sağlanacaktır.
11. Hakemin komutu ile yarışmacı robotunu ayırımın olduğu yerin biraz ilerisine, belirtilen yere koymalıdır.
12. Hakemin komutu ile robot çalıştırılır ve süre yeniden başlatılır.
13. Sol şeritlerin sağ şeritle birleştirildiği yerlerde, robotlar çizgi üzerinden yarışa devam etmelidir.

- 14.Çizgisiz zeminden geçen robot çizgi ihlali yapmış sayılacak ve 10 saniye süre cezası alacaktır. Robot pistten alınarak şeritten çıktığı yere konulacak ve yarışa devam edecektir.
- 15.Robot pistten çıkmadığı sürece robota müdahale hakkı yalnızca hakemler tarafından verilebilir ve bu işlem de 5 saniye ceza ile sonuçlanır.
- 16.Robotun herhangi bir parçası takip etmemesi gereken çizgi üzerine geçtiğinde robot çizgi ihlali yapmış kabul edilecektir.
- 17.Çizgi ihlali yapan robot 10 saniye süre cezası alır. Çizgi ihlalini yaptığı bölüme göre robota müdahale edilmez veya hakem komutuyla pistten alınarak belirlenen yerden yarışa devam eder.
- 18.Toplamda 5 adet süre cezası alan robot yarıştan diskalifiye edilir.
- 19.Pistten çıkan robot yarışmacı tarafından vakit geçirmeden hakemlerin gösterdiği yere konulmalıdır.
- 20.Bu esnada robot üzerinde herhangi bir değişiklik ya da işlem (çizgi saydırmak, onarım yapmak, tekerlek temizlemek vb.) yapmak kesinlikle yasaktır.
- 21.Robota buna benzer bir müdahale hakkı ancak pistin yapısına zarar verebilecek bir durum tespit edildiği takdirde hakemler tarafından verilebilir.
- 22.Yarışmacılar, yarışma esnasında ayar, test veya kayıt yapamaz. Yukarıda belirtilen koşullar dışında ekstra bir mola, bakım veya tamir zamanı verilmez.
- 23.Uyarılara rağmen yarışma esnasında ya da süre durdurulduğunda robot üzerinde herhangi bir ayar, test ya da kayıt (robota her türlü veri girişi kayıt kabul edilecektir) yapmakta ısrar eden yarışmacı diskalifiye edilir.
- 24.Yarışma esnasında robotun zarar görmesi ODTÜ Robot Topluluğunun sorumluluğunda değildir.

**a. Birinci Aşama**

1. Bu aşamada robottan gerçek trafikte olduğu gibi yol üzerindeki hareketsiz bir engele çarpmadan, engeli aşarak yoluna devam etmesi beklenmektedir.
2. Robotun yarışa başladığı çizgi üzerinde bir adet hareketsiz engel bulunmaktadır.
3. Engel 100\*100\*100 mm<sup>3</sup> boyutlarındadır.
4. Düz yapıdaki sabit engelin rengi beyaz olacaktır
5. Engel orta noktası çizgi üzerinde olacak şekilde yerleştirilecektir.

6. Robotun ön uç noktası hareketsiz engele 300 mm yaklaşmadan önce robotlar çizgi değiştiremezler.
7. 300mm yaklaşmadan çizgi değiştiren robot 10 saniye süre cezası alacaktır. Robot bu kuralı ihlal ettiği için pistten alınmayacak yarışa devam edecektir.
8. Robot engeli geçtikten sonra ön uç noktası engelden 500 mm uzaklaşmadan önce tekrar yarışa başladığı, engelin de üzerinde bulunduğu çizgiye geri dönmelidir.
9. Robot engeli geçtikten sonra ön uç noktası engelden 500mm uzaklaşmadan önce tekrar yarışa başladığı, engelin de üzerinde bulunduğu çizgiye geri dönmez ise 10 saniye süre cezası alacaktır. Robot bu kuralı ihlal ettiği için pistten alınmayacak yarışa devam edecektir.
10. Robot pistin herhangi bir yerinde engele temas ederse diskalifiye edilecektir.

#### **b. İkinci Aşama**

1. Bu aşamada robottan trafikteki taşıt sollama benzeri biçimde yol üzerindeki hareketli bir engeli aşarak yoluna devam etmesi beklenmektedir.
2. Engelin boyutları maksimum 250 mm boy 200 mm genişlik 150 mm yükseklik, minimum 150 mm boy 150 mm genişlik 150 mm yükseklik şeklinde olacaktır. Hareketli engelin arkası da beyaz renkte ve düz yapıda olacaktır.
3. Engel yarışan robotun hareketi doğrultusunda ileri yönde bir hareket halinde olacaktır.
4. Engelin izleyeceği yolun bir kısmı düz beyaz çizgi, bir kısmı kesikli düz beyaz çizgiler şeklindedir.
5. Kesik çizgilerin boyu 20 mm'dir.
6. Robot engele 500 mm yaklaştığı anda engel hareketine başlayacaktır ve yol genişlemeye başlayacaktır. Engelin hızı  $0.1 \pm 0.01$  m/s'dir. Yarışan robotun hareketli engelin hızına göre kendi hızını ayarlaması ve yarışa o şekilde devam etmesi beklenmektedir.
7. Robotun ön uç noktası kesikli çizgiyi ulaşmadan robot çizgi değiştiremez. Robotun ön uç noktası kesikli çizgiye ulaşmadan robot çizgi değiştirir ise robot 20 saniye süre cezası alacaktır. Robot bu kuralı ihlal ettiği için pistten alınmayacak, yarışa devam edecektir.

8. Robotun ön uç noktası kesikli çizgiye ulaştıktan sonra ise robot şerit değiştirerek engeli aşmalıdır.
9. Robotun ön uç noktası kesikli çizgiyi bitirip tekrar düz yola girene kadar robot çizgi değiştirmez ise robot 10 saniye süre cezası alacaktır. Robot bu kuralı ihlal ettiği için pistten alınmayacak yarışa devam edecektir.
10. Robot çizgi değiştirdikten sonra sol ve sağ şerit birleşeceği için tekrar eski şeridine girmesi gerekmez.
11. Bu aşamanın sonunda engel çıkmaz yola girecektir. Robot çıkmaz yola girmeden yoluna devam etmelidir.
12. Robot pistin herhangi bir yerinde hareketli engele temas ederse diskalifiye edilecektir.

### **c. Üçüncü Aşama**

1. Bu aşamada robottan gerçek bir trafikte de beklendiği üzere yoldaki açılır-kapanır kapıyı fark edip kapı izin verdiği anda yoluna devam etmesi beklenmektedir.
2. Yol üzerinde bir adet kapı ve trafik lambası bulunmaktadır. Trafik lambası yerden minimum 300mm yüksekliğinde olacaktır. Trafik lambası sadece görsellik için orada olup yarışmaya bir etkisi olmayacaktır.
3. Kapı kapalı konumdayken, hem sağ hem sol şeritteki robot geçişini engelleyecektir. Kapının merkezinin yerden yüksekliği 55 mm, kapının genişliği 50 mm ve uzunluğu 500+ mm'dir.
4. Açık konumdaki bir kapının ve kapıyı tutan destek parçasının hiçbir parçası pist üzerinde bulunmayacak, kapı robotun geçişine engel olmayacak ve pist ile 90 derecelik bir konumda pistin yanında duracaktır.
5. Trafik lambasında kırmızı ışık yandığında kapı kapalı konumda olacaktır.
6. Sarı ışık yandığında kapı açılmaya başlayacak ve yeşil ışık yandığı anda tamamen açılmış konumda olacaktır.
7. Sarı ışık 2 saniye boyunca yanacaktır.
8. Robot hareketine başlamak için yeşil ışığı beklemek zorunda değildir. Sarı ışık yanarken harekete başlayabilir.
9. Robot herhangi bir anda kapıya temas ederse diskalifiye edilecektir.
10. Robot kapıdan geçmek için çizgi değiştiremez. Bir sonraki aşamaya kadar bulunduğu çizgi üzerinde yoluna devam etmesi gerekmektedir.
11. Robot çizgi ihlali yaparsa 10 saniye süre cezası alacak, süresi durdurulacak ve yarışmacı tarafından pistten alınarak arka uç noktası kapının hizasında olacak şekilde piste yerleştirilecektir.

#### **d. Dördüncü Aşama**

1. Bu aşamada robottan belirlenen alana park etmesi beklenmektedir.
2. Pistin sonunda 400\*400 mm<sup>2</sup> boyutunda bir adet park alanı bulunmaktadır.
3. Robotun ön uç noktası bu dikdörtgenin bir kenarı üzerine geldiği anda süresi durdurulur ve kaydedilir. Kaydedilen süreye ceza puanları eklenerek robotun pist süresi hesaplanır.
4. Robotun park alanına girdiği andan itibaren park etmek için harcadığı süre pist süresine eklenmez.
5. Robot, park alanına girdikten sonra pistin dışına çıkarsa park görevini yerine getirememiş sayılır ve 10 saniye süre cezası verilir.
6. Robotun ön uç noktası park alanına giriş yaptığı andan itibaren robotun park etmesi için 10 saniye süresi vardır.
7. 10 saniye içinde park edemeyen robota 10 saniye süre cezası verilecektir.
8. Park sırasında ceza süresi alırsa bu ceza süresi pist süresine eklenir.
9. Robotun park etmiş sayılması için robotun hiçbir parçasının park alanı çizgisi üzerinde olmaması, park alanı içerisinde olması ve tamamen hareketsiz olması gerekmektedir.

#### **E. DİĞER**

1. Robotlar otonom olmalıdır.
2. Yolun üzerinde kalıcı iz bırakılamaz veya yola zarar verilemez. Hakemlerin robotun piste zarar verdiğiine karar vermesi halinde yarışmacı diskalifiye edilir.
3. Robotlar çizgiyi izlemelidir.
4. Yarışmacılar yola veya izleyicilere zarar vermeyecek her türlü güç kaynağını kullanabilirler.
5. Pistin temizliği, düzeni veya yarışmaya elverişliliği konusunda karar vermekte yetkili, hakem komitesidir. Hakem komitesinin bu konudaki kararı geçerli kabul edilecektir.
6. Eğer lazer kullanılacak ise yalnızca seviye 1 lazer kullanılabilir.
7. Ekstra durumlarda hakemlere gerekli uyarıları yapmak katılımcıların sorumluluğundadır.
8. Yukarıdaki kurallara uymayan robotlar yarışmadan elenecektir.
9. Üretim sürecinde pistteki ölçülerde genel yapıyı bozmayacak değişiklikler olabilir.

## F. DEĞERLENDİRME

1. Yarışma sonucunda ilk üçe giren takımlar ödüllendirilecektir.
2. Yaratıcı fikirler ve tasarımlar gerekli görülürse ödüllendirilebilir.

**UYARI 1:** Robotlarda kullanılan sensörlerin parazit almaması amacıyla yarışların yapıldığı salon içerisinde hiçbir elektronik cihaz vasıtasıyla flaşlı çekim yapılamaz. Yarışmacıların ve seyircilerin bu konuda özen göstermeleri ve ısrarcı olmamalarını rica ederiz.

**UYARI 2:** Robotların pist dışı unsurlardan etkilenmemesi adına uzaklık sensörlerinin 30 cm'den daha uzak mesafelere tepki vermemesi tavsiye edilir. Bununla ilgili itirazlar dikkate alınmayacaktır.

- Bütün kategorilerde olduğu gibi, Çizgi İzleyen Kategori 'sinde de Kategori Üstü Kurallar geçerlidir.
- ODTÜ Robot Topluluğu, gerekli görüldüğü takdirde kurallarda değişiklik yapma hakkını saklı tutar.







