

GÖBEKLİTEPE

AHİCAN TARİHİN SIFIR NOKTASINDA



T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü

14. ULUSLARARASI  
MEB ROBOT YARIŞMASI  
ÇİZGİ İZLEYEN (HIZLI SEVİYE)  
KATEGORİ KILAVUZU

ŞANLIURFA-2022



# 1. AŞAMA

## SANAL ÇİZGİ İZLEYEN ROBOT (HIZLI SEVİYE)

### YARIŞMA KURALLARI

#### Sanal Robot Ön Eleme Yarışması

Şanlıurfa'da düzenlenecek 14. Uluslararası MEB Robot yarışmasının Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) kategorisinde yarışmaya katılabilmek için kayıt aşamasında <http://robot.meb.gov.tr/> adresine yöndendirilecek sanal ön eleme yarışlarına katılmaları ve burada elde edecekleri en iyi süreye göre, katılım sıralamasında yer almaları gerekmektedir.

14. Uluslararası MEB Robot Yarışması'nda Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) kategorisinde sanal yarışmaya katılabilmek için <http://robot.meb.gov.tr/> adresine kayıt olmuş kullanıcılar, sistemde oluşturulan köprü (link) ile Riders platformuna yönlendirilecektir. Yarışmacılar, yarışmanın onay tarihinden başlamak üzere 17 Nisan 2022 tarihine kadar başvuru yapabilecektir. Başvurdukları andan itibaren 24 Nisan 2022 tarihine kadar bu platformun kullanımı konusunda eğitim alacak, 25 Nisan-01 Mayıs 2022 tarihleri arasında da Sanal Robot Yarışması'na katılacaktır.

Organizasyon Yürütme Kurulu, Sanal Robot Yarışması kategorilerine başvuran robot sayılarını dikkate alarak başvuranların %50'sini geçmemek kaydıyla Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) kategorisinde kaç robotun ön elemeyi geçeceğini ve 14. Uluslararası MEB Robot Yarışması'na katılacağını belirleyecektir. Belirlenen bu sayılar 18-22 Nisan 2022 tarihleri arasında <http://robot.meb.gov.tr/> adresinde ilan edilecektir.

Sanal Robot Yarışması'nın yapılacağı Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) kategorisine katılan yarışmacılardan Riders platformundaki eğitimi alan ve eğitimdeki görevlerden en az %50'sini tamamlayanlar Sanal Robot Yarışması performansına göre sıralanacaktır. Organizasyon Yürütme Kurulunun bu sıralamaya göre belirlediği sayıdaki robotlar ön elemeyi geçmiş olup 14. Uluslararası MEB Robot Yarışması'na katılabilecektir.

Robot ekibindeki iki öğrenci de Sanal Robot Yarışması'nın eğitimine katılacak ve eğitim sonrasında yarışacaktır. Öğrenciler yarışmaya katıldıkları kategoride takvimde belirtilen süre içinde istedikleri kadar yarışabilirler. Öğrencilerin bu yarışmalardan elde ettiği en iyi süre (en düşük süre) değerlendirmeye alınacaktır. Öğrencilerden en düşük sürede tamamlayanlara göre sıralama yapılarak ön eleme gerçekleştirilecektir. Ön elemeyi geçen robot ve ekibi 02 Mayıs 2022 tarihinde <http://robot.meb.gov.tr/> adresinde ilan edilecek ve kurumu adına Şanlıurfa'daki yarışmaya katılacaktır.

Sanal Robot Yarışması'nda kullanılacak pistlerin özellikleri ve kuralları ile değerlendirme ölçütleri [2. Etap Çizgi İzleyen \(Hızlı Seviye\) kategori kılavuzunda](#) belirtilmiştir. Kılavuzun aşağıdaki bölümlerinde açıklanmıştır.

Riders platformundaki eğitimi alan ve eğitimdeki görevlerden en az %80'ini tamamlayan öğrencilere dijital Riders Platformu Eğitim Sertifikası verilecektir.

Ön eleme amacıyla yapılan Sanal Robot Yarışması'na katılan öğrencilere dijital Katılım Belgesi verilecektir.

#### Sanal Robot Yarışmasına Erişim

Sanal Robot Yarışması Riders Platformu üzerinden gerçekleştirilecektir. Yarışmaya kayıtlı olan robotların yarışmacıları yarışmaya <https://riders.ai> adresinden erişebilecektir.



Yarışmacıların yarışmalara erişebilmeleri için Riders Platformu'na meb.gov.tr üzerinde ilgili kategoriye ait bir link üzerinden gelmeleri gerekmektedir. Bu link MEB tarafından yarışmacılara sağlanacaktır.

Bu link üzerinden gelen yarışmacılar sol tarafta bulunan “Yarışmalarım” bölümünde kayıtlı oldukları yarışmaları görüntüleyebilecektir. Yarışmacı kayıtlı olduğu yarışmaya tıklayarak yarışma sayfasına erişecektir.

Yarışmacı burada bulunan “Yarışma Projesini Aç” butonuna tıklayarak yarışma projesini açacaktır.



Takım Adı	Oyler	Skor	Kayıtlar	En son
1 Robot 1		1.4485	24	2m
2 Robot 2		1.4393	62	2m
3 Robot 3		1.4024	45	2m
4 Robot 4		1.3876	36	2m
5 Robot 5		1.34	69	2m
6 Robot 6		1.2454	68	2m
7 Robot 7		1.1332	9	2m
8 Robot 8		1.0858	12	2m

Yarışmacı, sol tarafta bulunan “Skor Tablosu” butonuna tıklayarak yarışmanın canlı skor tablosunu takip edebilecektir.

**Robot Komutları**

Bunlar ihtiyacınız olacak robot komutlarıdır. Ayrıca yeni fonksiyonlar da oluşturabilirsiniz.

- `robot.is_ok()` - Simülasyonu çalışırken "True"
- `robot.move(v)` - Robotun hızını ayarlayın. Artı ve eksi değerler belirleyebilirsiniz.  $v$  [meter/sec].
- `robot.rotate( $\omega$ )` - Robot açılma hızını ayarlayın  $\omega$  [radian/sec]. Pozitif  $\omega$  is cSaat yönünün tersidir (CCW). Negatif  $\omega$  saat yönüdür (CW).
- `robot.get_sensor_data()` - 2D Kamera görüntüsünün piksellerini okumak için kullanılır. Eğer 2 Boyutlu bir görüntü ile çalışmak istiyorsanız bu fonksiyonu kullanabilirsiniz.

Robotunuzun bir kamerası vardır. Simülasyonu çalışırken video kamera (video camera) düğmesine tıklayın:

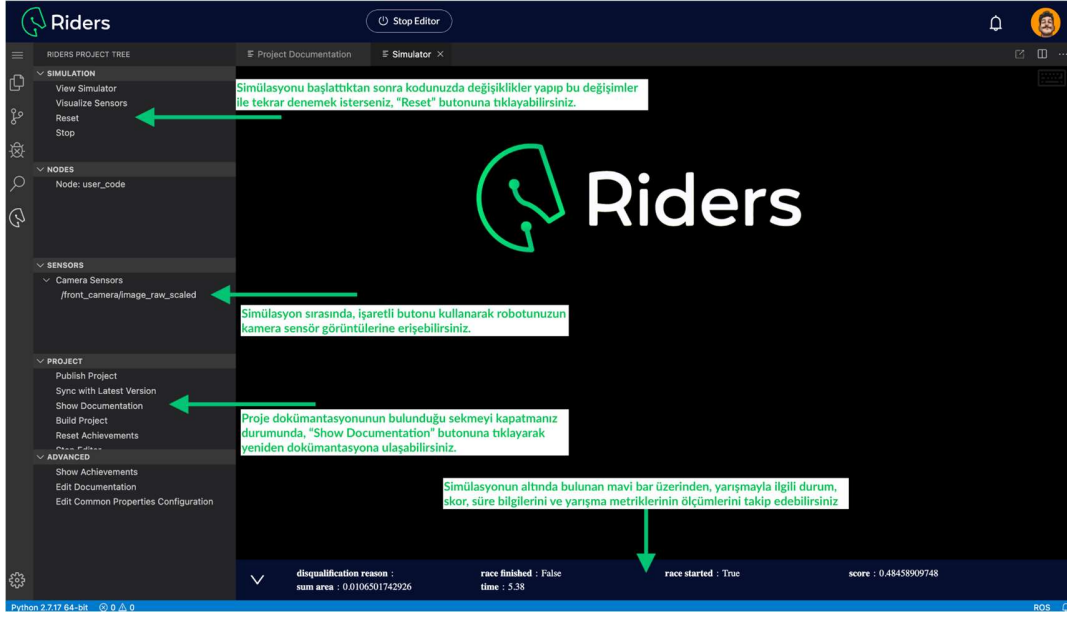
Akan kamera görüntüsünü göreceksiniz.

## Yarışma Projesi Dokümanı –

Not: Örnektir, İçerik yarışmaya ve robota göre değişkenlik gösterebilir

Yarışma Projesi'nde sol tarafta bulunan Yarışma Menüsü yer almaktadır. Bu menü üzerinden yarışmacı robotun programlama koduna erişebilecektir.

Yarışma Start butonuna basılması ile başlar. Start butonuna basıldıktan belirli bir süre sonra “Simülasyon Ekranı” açılacaktır.



Simülasyon Ekranı'nın alt tarafında geçen süre ve robotun aldığı puan görüntülenecektir. Robotun aldığı puan dokümanda belirtilen puanlama hesabına göre yapılacaktır.

Yarışmacı robot kodunu iyileştirdikten sonra "Reset" tuşuna basarak yarışmayı yeniden başlatabilecektir. Yarışmacının Sanal Yarışma Bitiş Tarihi'ne kadar bu noktada sınırsız deneme hakkı bulunmaktadır.

Sanal Robot Yarışma'sında her robot adına iki öğrenci yarışabilecektir. Robotun takımında yer alan yarışmacıların aldığı puanlardan en yükseği robotun puanı olacaktır.

### Sanal Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) Yarışma Kuralları

Sanal yarışmada yarışmacı "Sanal Robot Yarışmasına Erişim" maddesindeki yönergeleri takip ederek yarışma projesini açacaktır. Yarışma projesi açıldığında robot simülasyon tarafından yarışma başlangıç noktasına otomatik olarak yerleştirilecektir.

Yarışmacı "Sanal Robot Yarışmasına Erişim" maddesinde açıklandığı şekliyle robotun algoritmasını geliştirecek kod bölümüne erişecektir. Bu kod bölümünde yarışmacı algoritmasını geliştirecektir.

Yarışmacı "Sanal Robot Yarışmasına Erişim" maddesinde açıklandığı şekliyle geliştirilen kodu robota yüklemek için yarışma projesindeki "Reset" butonuna tıklayacaktır. "Reset" butonuna her tıkladığında geliştirilen kod robota yüklenecek, robot yeniden başlangıç pozisyonuna getirilecek ve yarışma süresi yeniden başlatılacaktır. Yarışmacılar yukarıdaki süreci "Sanal Yarışma Bitiş Tarihi"ne kadar sınırsız sayıda tekrarlama hakkına sahiptir.

Sanal yarışmada her robot için iki yarışmacı yarışabilecektir.



Sanal yarışmada **Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) Yarışma Kuralları** dokümanında [Yarışma Pisti Yol Bilgileri](#) maddesinde belirtilen piste dair ölçü ve bilgiler geçerlidir.

Sanal yarışmada yarışmacılara boyutu sabit, üzerinde bir çizgi izleme sensörü ve otomatik kapıyı algılayacak bir mesafe sensörü olan bir robot verilecektir. Robotun bu sensör ve hareketlerinin nasıl kontrol edilebileceği “Sanal Robot Yarışması Eğitimi”nde yarışmacılara verilmiş olacaktır.

Sanal Yarışma’da gruplar hâlinde yarışılmayacaktır. Yarışmacının robotu haricî pist üzerinde bir robot bulunmayacaktır.

Robot’un hangi numaralı parkurda yarışacağı simülasyon tarafından belirlenir.

Pistte robotun bitişini algılayan sanal sensörler bulunmaktadır. Bu sensörler vasıtasıyla simülasyon otomatik olarak yarışmayı bitirecektir.

Yarışma otomatik kapının açılması ile başlar ve robotun bitiş çizgisini geçmesi ile biter.

Robot bitiş çizgisini geçtiğinde bir skor alır. Eğer bu skor robotun daha önceden aldığı skordan yüksek ise robotun yeni skoru bu olur. Eğer değilse bu skor dikkate alınmaz. Robotun aldığı en yüksek skor Sanal Robot Yarışması Liderlik Tablo’sunda görülebilecektir.

Robot eğer yarışmayı kendi parkurunda tamamlamamışsa bu yarışmadan alınan skor geçerli değildir.

Yarışmacı Sanal Robot Yarışması projesindeki menüden Start veya Reset tuşlarından birine basmasıyla yarışma yenilenir. Robot başlangıç çizgisine yerleştirilir. Otomatik kapının açılmasından önce kapıya çarpan robotun bu yarışması geçersiz sayılacaktır. Yarışmacının algoritmasını düzeltip yarışmayı tekrar başlatması gerekmektedir.

Yarışmacılar tekrarlı olarak algoritmasını düzeltip robotu pist üzerinde tekrar deneme hakkına sahiptir.

Yarışmada Python ve C++ programlama dili kullanılabilir. Sanal ortamdaki C++ programlama dili Arduino programlamaya benzer bir yapıda olacaktır. Python programlama ile ilgili temel bilgiler “Sanal Robot Yarışması Eğitimi”nde yarışmacılara verilecektir.

Sanal Robot Yarışması eleme ya da turnuvaya dayalı değil, sıralamaya dayalı bir yarışma olacaktır.

Sanal Yarışmada pistlerdeki ölçülerde, yapım aşamasında genel yapıyı bozmayacak değişiklikler olabilir. Yarışma Organizasyon Komitesi gerekli gördüğü durumlarda kuralları değiştirme hakkına sahiptir.



## 2. AŞAMA ÇİZGİ İZLEYEN (HIZLI SEVİYE) YARIŞMA KURALLARI

### Amaç

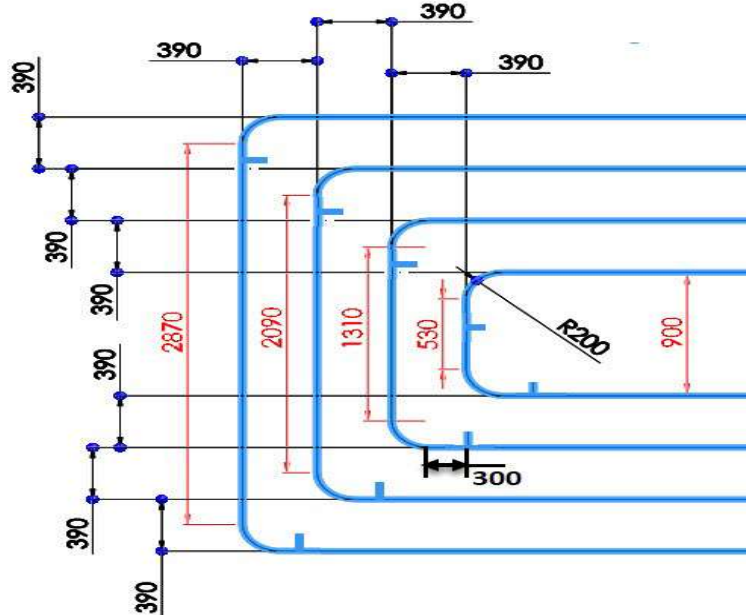
Çizgi izleyen robotlar beyaz zemin üzerindeki siyah çizgiyi ya da siyah zemin üzerindeki beyaz çizgiyi otonom takip etmek amacıyla tasarlanırlar. Çizgi izleyen robotlarda önemli olan çizgiyi kaybetmemeyi sağlayacak; doğru program, donanımsal kontrol ve hızdır.

Bu kategorideki otonom çizgi izleyen robotlar; siyah parkur üzerindeki beyaz çizgileri takip ederek, piste toplam bir tur atarak parkuru en kısa sürede tamamlamaya çalışırlar.

### Yarışma Pisti Yol Bilgileri

Sanal Robot Yarışması'nda kullanılacak pistlerin özellikleri aşağıda belirtilen pist özelliklerine göre yapılacaktır. Sanal ortamdaki pistin şekli ile Şanlıurfa'da düzenlenecek 14. Uluslararası MEB Robot yarışmasının Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) kategorisindeki pistin şekli ile birebir aynıdır.

- Yollar siyah üzerine beyaz çizgi şeklindedir.
- Pist 1560 mm genişliğinde 5 mm kalınlığında siyah mat dekota malzemeden yapılmıştır. Bir robot için kat edilecek mesafe 36,4 metredir. Yolu oluşturan parçaların ek yerleri siyah mat folyo ile kapatılmıştır.
- Beyaz çizgiler  $20 \pm 2$  mm kalınlığında beyaz mat folyodan yapılacaktır.
- Her bir çizgi izleyen robot için ortasında çizgi olan 390 mm genişliğinde kulvar bulunmaktadır.

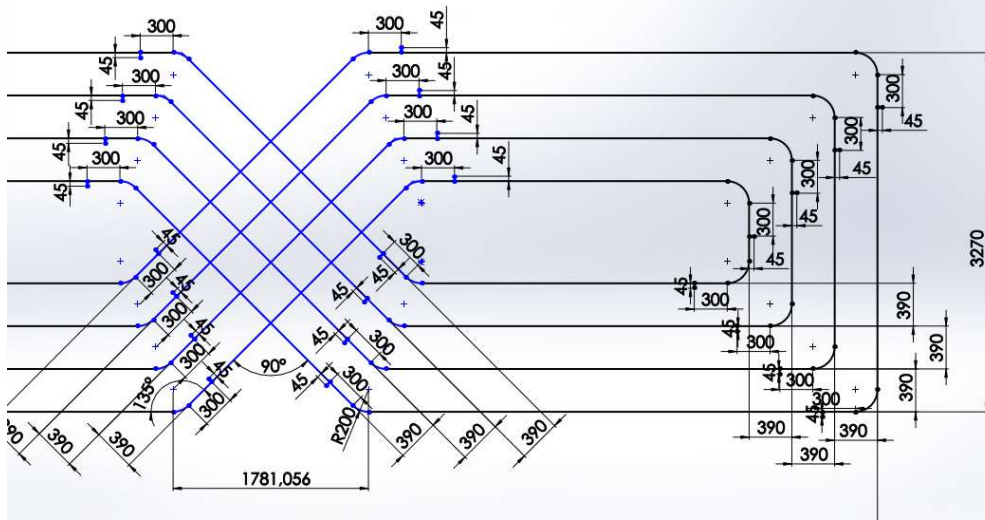


Şekil-1: Çizgiler Arasındaki Mesafe ve Dönüş Yarıçap Ölçüleri

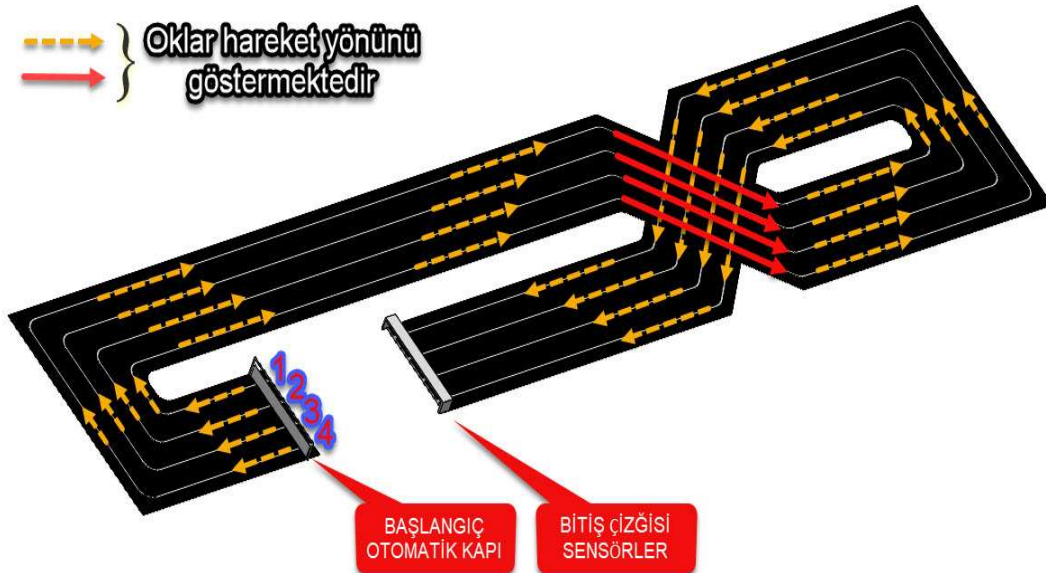
- Yol üzerinde bir adet çapraz geçişli yol bulunmaktadır.



- Çizgi izleyen robotlar için Başlangıç/Bitiş çizgisi bulunmaktadır.
- Başlangıç çizgisinde 1560mm uzunluğunda ve 200mm genişliğinde mat beyaz renkte otomatik kapı bulunmaktadır.
- Bitiş çizgisinden 50mm arkasında çizgi izleyen robotların sürelerini ölçecek sensör grubu bulunmaktadır. Bu sensör grubu her bir parkurdaki robot için, 200 mm yukarısında olacak şekilde montajı yapılmıştır. Sensörler reflektörlü olarak çalıştığından Bitiş çizgisinden sonra yola reflektör bandı yapıştırılmıştır.
- Yol çizgileri üzerinde 200mm yarıçaplı virajların başlangıcından 300 mm önce; robotun hareket yönüne göre sağ tarafta yol çizgisine dik, yol çizgisi merkezinden itibaren 45mm uzunluğunda  $20 \pm 2$  mm kalınlığında beyaz çizgiler kullanılmıştır.

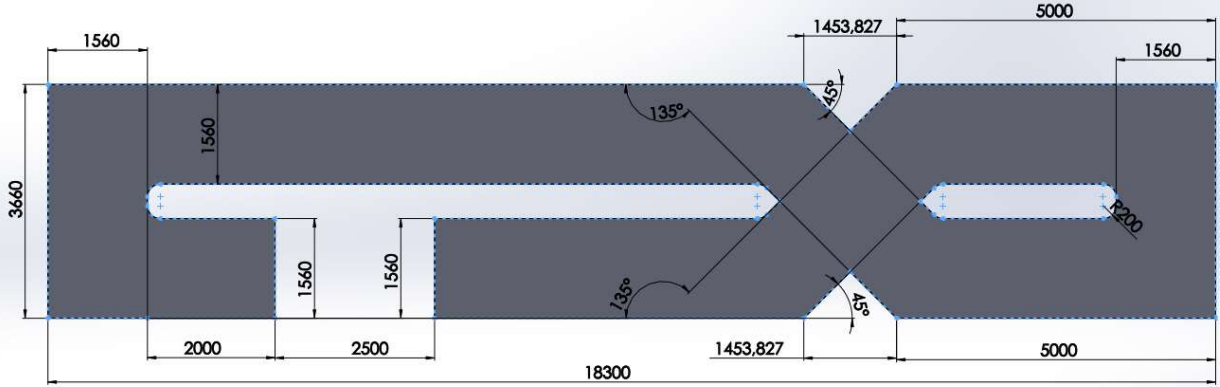


Şekil-2: Çapraz Geçişli Yol



Şekil-3: Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) Pisti Görüntüsü





Şekil-4: Çizgi İzleyen (Hızlı Seviye) Pisti Ölçüleri

## Yarışmalar

### Eleme ve Final Yarışı

1. Robotların bu kategoride yarışabilmeleri için;
2. 120x160 mm'lik kutu içerisine rahat bir şekilde sığmalıdırlar.
3. Robotların yüksekliği 50 mm'yi geçemez. Robotlar için ağırlık sınırı yoktur.
4. 120x160 mm'lik kutu içine sığmayan veya 50 mm yüksekliği geçen robotlar diskalifiye edilir.
5. Robotlar 4'erli gruplar olarak yarışılır.
6. Gruplar bilgisayar kurası ile belirlenir. Kura sonucu hangi robotun, hangi parkurda yarışacağı belli olur. (1. parkur, 2. parkur, 3. parkur, 4. parkur şeklinde)
7. Pistte her parkurdaki yarışmacı robot için, ayrı ayrı bitiş algılayan sensörler kullanılır.
8. Yarışma otomatik kapının açılması ile başlar ve robotların bitiş çizgisini geçmeleri ile biter.
9. Her yarışma grubundan 1. olan robot bir üst tura çıkar.
10. Başladığı parkurda bitiş çizgisine ilk varan robot bir üst tura çıkar.
11. Robotların bitiş çizgisine aynı anda girmeleri durumunda; Birincinin tespiti için o gruptaki tüm robotların kronometre sürelerine bakılır. En düşük süreye sahip robot o grup yarışmasının birincisi ilan edilir. (Bu durum robotların kendi parkur çizgilerini doğru yönde tamamladıklarında geçerlidir.)
12. Kendi parkurunda yarışmayı tamamlamamış fakat ilk önce bitiş çizgisini geçen robotun birinciliği geçerli değildir. Bütün robotları kendi parkur çizgilerinde bitiş çizgisinden geçmeleri esastır.
13. Yarışmanın başlaması için, Gruptaki yarışmacılar robotlarını çalışır vaziyette otomatik kapının da bulunan başlangıç çizgisinin önüne kendilerine ait parkura yerleştireceklerdir. Covid-19 Pandemisinden dolayı yarışmacılar robotlarını sosyal mesafe kuralına uyararak, sırayla kendilerine ait parkura hakem işaretiyle yerleştireceklerdir.
14. Hakem işaretinden sonra otomatik kapı açılarak yarışma başlayacaktır.
15. Başlangıç yapamayan veya yanlış parkura geçen robotlar diskalifiye olur.



16. Hakem işaretinden önce robot hareket ederek otomatik kapıya çarparsa, kapıya çarpan robot diskalifiye edilir. Diğer kalan robotlarla yarışma tekrarlanır.
17. Bitiş çizgisine ulaşmadan bütün robotlar parkurdan çıkarsa, robotların tamamı elenir.
18. Robotların çarpışma durumu;
  - ✓ Yarışma esnasında çapraz kesişen yol bölgesi hariç, düz yol ve dönüşlerde robot diğer robota çarpar ve pist dışına atarsa her iki robot diskalifiye olur.
  - ✓ Kesişen yollar bölümünde robotlar çarpışır; eğer birinci giden robot yarışmayı önde götürüyor iken robot geride kalan robota çarptı ise üst tura çıkar, bu durumda yarışma diğer geride kalan robotlar için devam eder. Birinci gelen robot bir üst tura geçmeye hak kazanır.
19. Robotlar kendi parkurlarında yarışmayı tamamlamak zorundadırlar. Yanlış parkurda yarışmayı tamamlayan robotlar diskalifiye edilir.
20. Bir üst tura çıkan grup birincileri ile yeni kura ile gruplar yeniden oluşturulur. Bu yarışma formatı dört robot finale kalana kadar devam eder.
21. Final yarışına kadar bu şekilde yarışmaya devam edilir.
22. Final yarışı da eleme yarışı gibi yapılacak, bitiş çizgisine varış sürelerine göre birinci, ikinci ve üçüncülük dereceleri belirlenecektir.
23. Final yarışmasında süre eşitliği durumunda;
  - ✓ En iyi süreye sahip olmaları durumunda, birincilik ve ikincilik için,
  - ✓ En iyi ikinci süreye sahip olmaları durumunda, ikincilik ve üçüncülük,
  - ✓ En iyi üçüncü süreye sahip olmaları durumunda üçüncülük yarışması yapılır,
  - ✓ Eşitlik bozulmazsa ağırlığı diğerlerine göre hafif olan robot yarışmayı kazanır.
24. Pistte çağrılan yarışmacılara pillerini şarj etmeleri için ek bir süre verilmez.

### **Diğer Kurallar**

1. Mola, bakım veya tamir zamanı verilmez.
2. Yola kalıcı bir iz veya işaret bırakılmaz, zarar verilemez. Pistte zarar veren robotlar diskalifiye edilir.
3. Robotlarda, pil veya batarya grubu gibi bir enerji kaynağı kullanabilir. Sıvı veya yanıcı enerji kaynakları kullanılmaz.
4. Yarışmacılar robotların ilk yarışmasından sonra; robotların Lastik teker ve pil değişikliği yapabilirler. Başka robotlar üzerinde bir değişiklik yapamazlar. Robot gövdesinin değiştirilmesi gibi fiziksel görünüm değişikliklerin hepsinde robot diskalifiye edilir.
5. Yarışmalar sırasında kayıt masasında yapıştırılan kare kodun sökülmesi, yerinin değiştirilmesi ve kare kodun zarar görmesi durumlarında robot diskalifiye edilir.
6. Hakem masasında yarışmacı robot fotoğrafları ile eşleşmeyen robotlar diskalifiye edilir.
7. Elektronik elemanların değiştirilmesi gerektiğinde aynı tip elemanlar aynı yerde olacak şekilde değiştirilebilir. Elemanların değiştirilmesi sırasında kare kodun zarar görmemesi gerekir. Aksi durumda robot diskalifiye edilir.
8. Kare kod robot gövdesine yapıştırılmalıdır. Sökülüp takılabilen malzemelerin üzerine yapıştırılmamalıdır. Bu tür durumlarda hakem robotla ilgili bir sorunda robotu diskalifiye eder.

Pistlerdeki ölçülerde, yapım aşamasında genel yapıyı bozmayacak değişiklikler olabilir. Yarışma Organizasyon Komitesi gerekli gördüğü durumlarda kuralları değiştirme hakkına sahiptir.



### **Yarışma Sırasında Sahada Dikkat Edilecek COVID-19 Pandemi Kuralları**

- a- Yarışma alanına girmeden önce ellerinizi dezenfektan ile temizleyiniz.
- b- Yarışma için yarış alanına girdiğinizde maskenizi burnunuzu kapatacak şekilde taktığınızdan emin olunuz.
- c- Robotunuzun hakemler tarafından kontrolü yapılması için hakem masası arkasında (veya yanında) mesafenizi koruyarak bekleyiniz.
- ç- Yarışmalar sırasında hiçbir yarışmacı maskesini çıkartamaz, yarışma alanına maskesiz giremez.
- d- Yarış sonunda sosyal mesafeye dikkat edecek şekilde robotunuzu alıp, yarışma alanını terk ediniz.