



“ROBOTAKSİ”
YARIŞMA ŞARTNAMESİ

1. Amaç

Otonom araçlar artık 90'lı yılların bilimkurgu dizilerinde resmedildiği gibi hayal ürünü olmaktan çıkıyor. Günümüzde birçok teknoloji şirketi bu konu üzerinde büyük bütçelerle araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütüyorlar. Hali hazırda ABD'nin bazı pilot bölgelerinde şehir trafiğinde otonom araçlar seyir halindedir. 2020 yılı itibariyle trafikte 10 milyon otonom araç olması tahmin edilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2015 verilerine göre trafik kazalarına sebep olan kusurlar içinde sürücü kusurları, %90 gibi büyük bir oran teşkil etmektedir. Otonom araçlar, insan hatasını en aza indirdiği için trafik güvenliğine katkısı oldukça yüksektir. Ayrıca, trafik yoğunluğunda büyük önem arzeden uygun olmayan güzergah seçimi, bencil sürücü davranışları gibi etkenler otonom araçlar sayesinde giderilebilir. Bu yüzden, otonom araçlar, geleceğin şehirlerinin vazgeçilmez unsurları olacaklardır.

Robot taksi yarışması otonom araç teknolojilerinin ülkemizde geliştirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

2. Yarışmaya Katılım Koşulları

Yarışmaya bireysel veya takım halinde katılınabilir. Takımlar en fazla 4 kişiden oluşabilir. Yarışma orta öğretim (temel kategori) ve yüksek öğretim (ileri kategori) olmak üzere iki kategoriden oluşur. Orta öğretim seviyesindeki katılımcılar bu iki kategoriden herhangi birine veya ikisine birden kayıt yaptırabilirler. Yüksek öğretim veya üstü seviyedeki katılımcılar sadece ileri kategoriye kayıt yaptırabilirler.

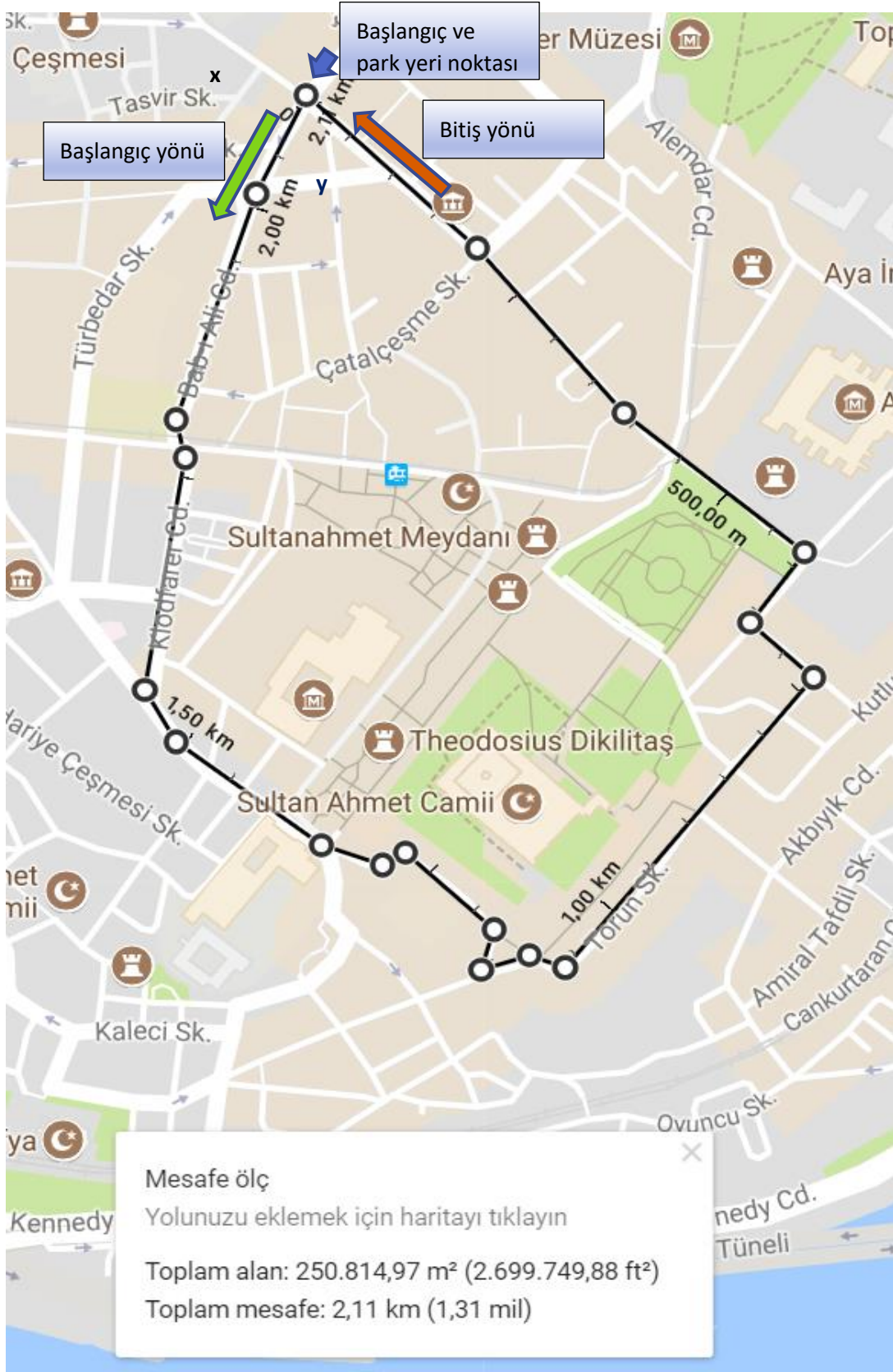
01.04.2018 tarihine kadar başvuru formunun doldurulması gerekmektedir. Başvuru formunda;

- Takım bilgisi ve iletişim numaraları,
- Talep edilen sponsorluk ihtiyaçları belirtilecektir.

Başvurular, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi (www.teknofestistanbul.org) üzerinden alınacaktır.

3. Yarışma Alanı

Yarışma alanı Sultan Ahmet Cami ve çevresinin 1:10 ölçekli bir modeli üzerinde yapılacaktır (bakınız Şekil 1). Cadde, sokaklar ve yapılar minyatür olarak yarışma alanında temsil edilecektir.

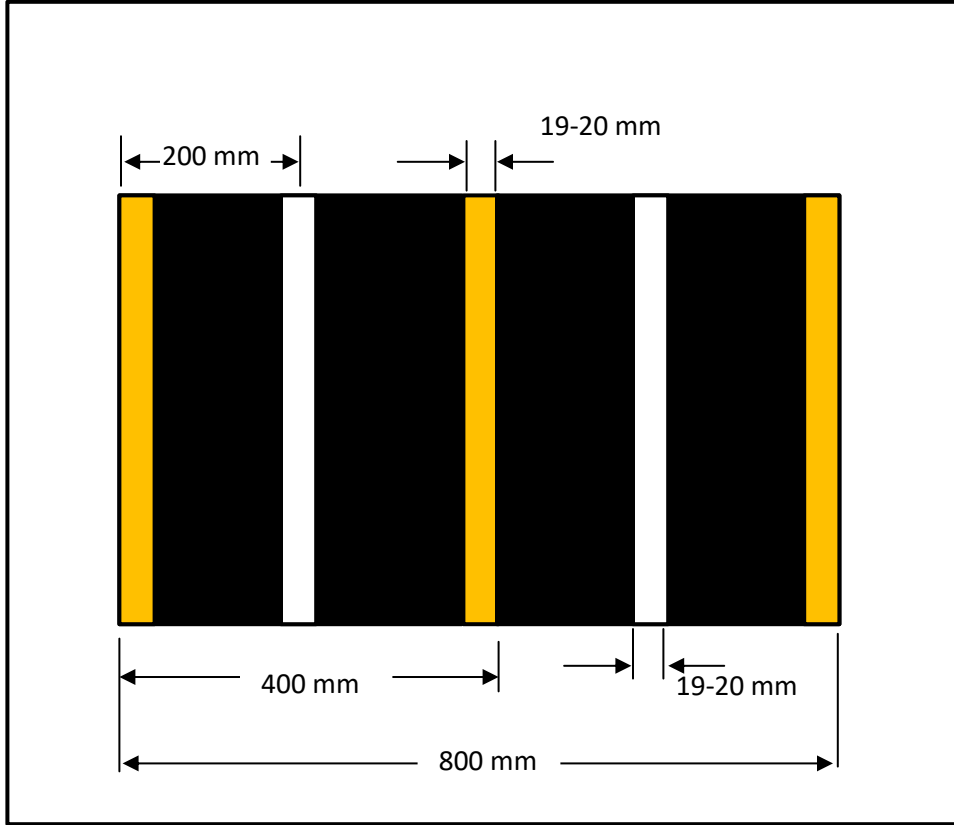


Şekil 1 Yarışma Alanının Planı

3.1. Yollar

Yollar siyah zemin üzerine sarı bantla bölünmüş şeritler şeklindedir (bakınız Şekil 2). Yollar bazı kısımlarda tek şerit bazı kısımlarda birden fazla şerit şeklinde olabilir. Şeritlerin tam ortasında temel seviyede yarışan robotların şeritleri kolay takip edebilmeleri için beyaz banttın yol çizgileri bulunur. İleri seviyedeki robotların bu çizgileri takip etmesi yasaktır.

Yol üzerinde belli noktalarda sabit engeller (yol çalışması, diğer araçlar vs.) olabilir. Robotların bu engellere çarpmadan ilerlemesi gerekmektedir.



Şekil 2 Yol ölçüleri

3.2. Trafik İşaretleri

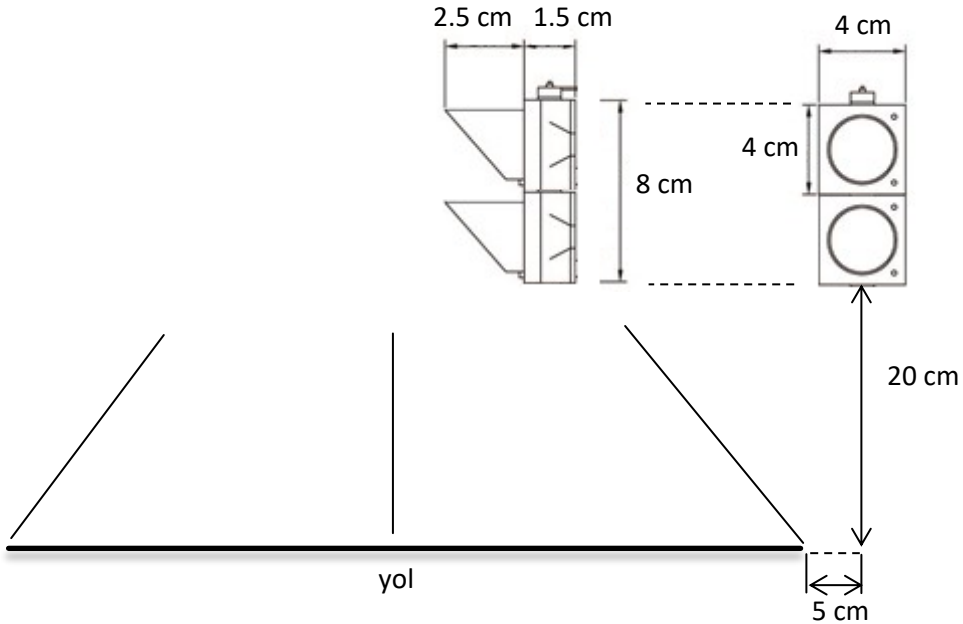
Yol üzerinde bazı noktalarda trafik işaretleri bulunur. Robotların yarıştıkları kategoriye göre ilgili işaretlere uyması gereklidir.

3.2.1. Trafik Lambası (*Sadece İleri Kategori*)



- Trafik lambası bir adet kırmızı ışık ve bir adet yeşik ışıktan oluşur. Kırmızı ışık robotun yaklaşmasını algılayıp otomatik olarak yanar ve 30 saniye süresince yanar. Üzerinden geçilmesi mecburi yollardan bir veya birden fazlasında bu ışıklardan bulunur. Bu sebeple her robot aynı sayıda kırmızı ışığa mutlaka yakalanacaktır.
- Yeşik ışık 30 saniye süresince yanar.
- Trafik lambaları yolun sağ tarafında bulunur. Ölçüler için bakınız Şekil 4.

Şekil 3 Trafik lambası



Şekil 4 Trafik lambası ölçüleri

3.2.2. Saęa/Sola Dönölmez İşaretleri (*Sadece İleri Kategori*)

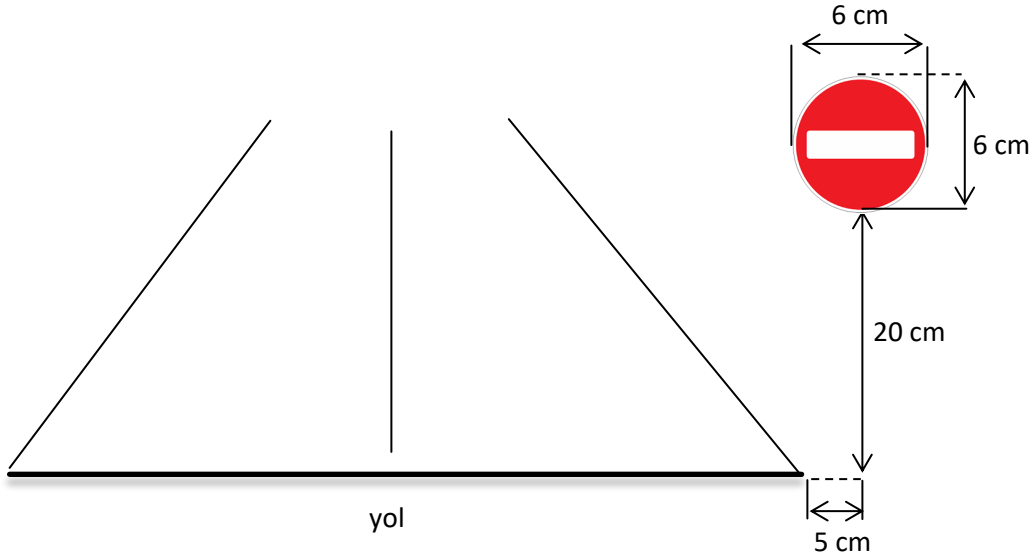


Saęa dönölmez

Sola dönölmez

şekil 5 Saęa/sola dönölmez işaretleri

- Bu işaretler cadde veya sokak sonlarında, yolun sağ tarafında bulunur. Ölçüler için bakınız şekil 6.



şekil 6 Trafik levhası ölçüleri

3.2.3. Giriş Olmayan Yol İşaretleri (*Sadece İleri Kategori*)



Şekil 7 Giriş olmayan yol işareti

- Bu işaretler cadde veya sokak girişlerinde, yolun sağ tarafında bulunur. Ölçüler için bakınız Şekil 6.

3.2.4. Park Yapılmaz İşareti (*Sadece İleri Kategori*)



Şekil 8 Park yapılmaz işareti

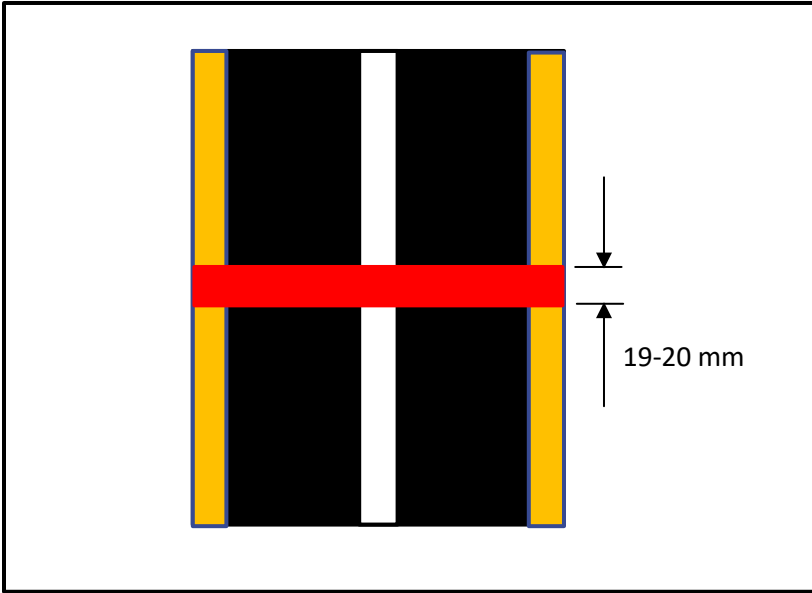
- Bu işaretler park yapılmayan alanların girişlerinde, yolun sağ tarafında bulunur. Ölçüler için bakınız Şekil 6.

3.2.5 Durak İşareti (Sadece İleri Kategori)



- Bu işaretler yolcu alma ve indirme noktalarında yolun sağ tarafında bulunur. Ölçüler için bakınız Şekil 6.

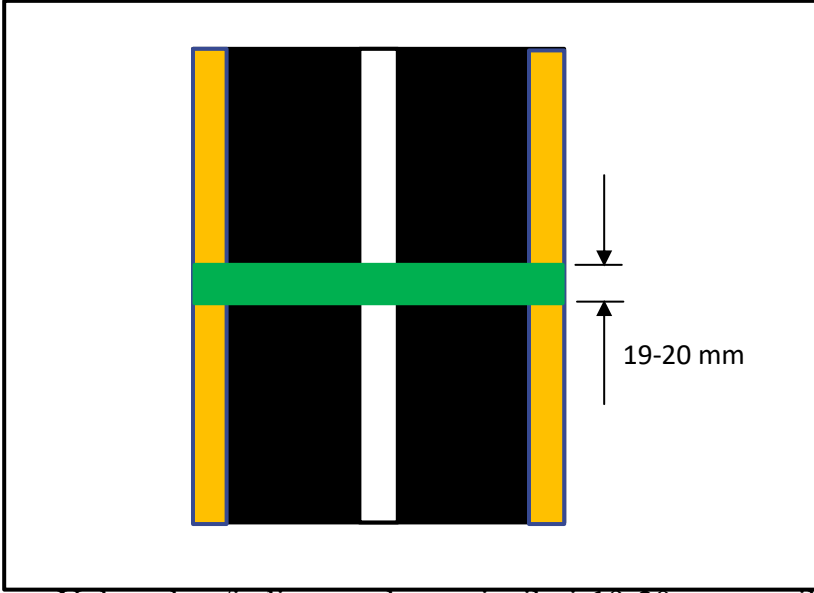
3.2.6. Trafik Lambası Çizgisi (Sadece Temel Kategori)



Şekil 9 Trafik lambası çizgisi

- Trafik lambası çizgileri 19-20 mm kırmızı banttandır ve yola dik şekilde yer alır.
- Sadece temel kategoride yarışan robotlar bu şeride geldiğinde durmalı ve 30 saniye süresince beklemelidir. Robotlar 30 saniye sonunda hareketlerine devam edebilirler.

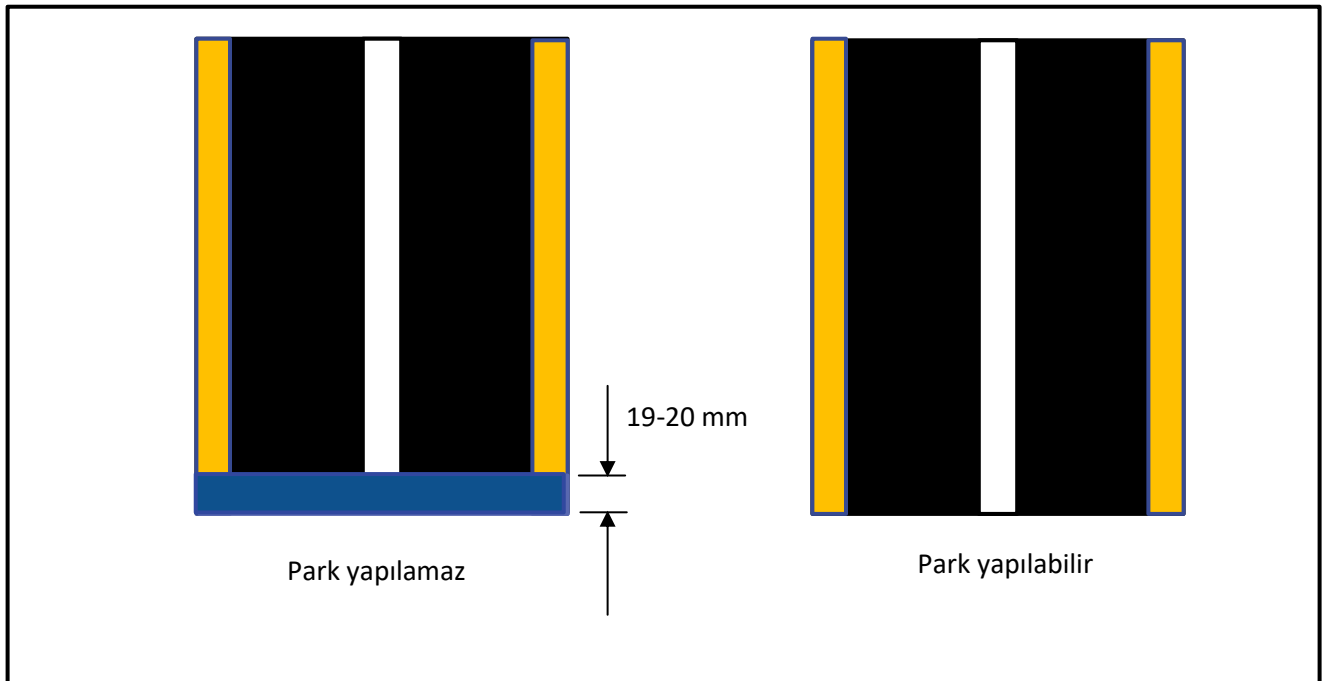
3.2.7. Yolcu Alma/İndirme Noktaları Çizgileri (Sadece Temel Kategori)



Şekil 10 Yolcu alma/indirme noktaları çizgileri

- Sadece temel kategoride yarışan robotlar bu şeride geldiğinde durmalı ve 10 saniye süresince beklemelidir. Robotlar 10 saniye sonunda hareketlerine devam edebilirler.

3.2.8. Park Yeri Çizgileri (Sadece Temel Kategori)

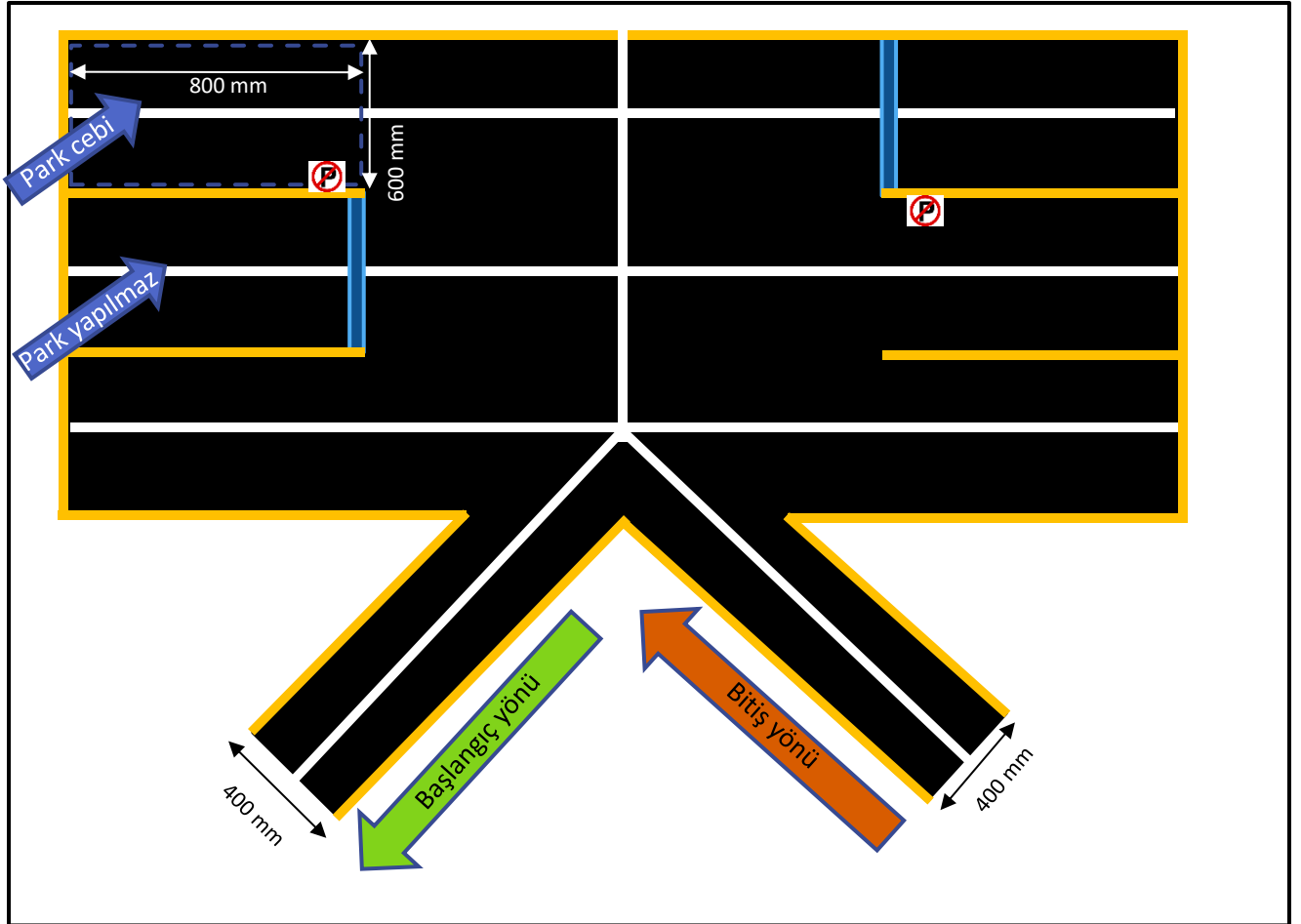


Şekil 11 Park yeri çizgileri

- Park yeri çizgileri 19-20 mm mavi banttan yapılır ve park yerleri girişinde yola dik şekilde yer alır.
- Sadece temel kategoride yarışan robotlar bu şeridi tespit ettiğinde alternatif park yeri aramalıdır.

3.2.9. Park Yeri Özellikleri

Park yeri, parkurun bitiş noktasında (aynı zamanda başlangıç noktasında) yer alır. Park cepleri Şekil 12’de gösterildiği gibi konumlandırılır. Şekilde gösterilen park edilemez ceplerin yerleri örnektir ve yarışma sırasında değişiklik gösterebilir.



Şekil 12 Park yeri (park edilemez ceplerin yerleri örnektir)

3.2.10. Renk Kodları

Yollardaki trafik çizgilerinin renk kodları aşağıda Tablo 1’de belirtilmiştir.

Yol işareti/çizgi tipi	Renk kodu
Sarı yol çizgileri	RAL 1023
Kırmızı trafik lambası çizgileri	RAL 3020
Yeşil yolcu alma indirme noktası çizgileri	RAL 6024
Mavi park yapılmaz çizgileri	RAL 5017
Beyaz yol çizgileri	RAL 9016

Tablo 1 Renk kodları

4. Robot

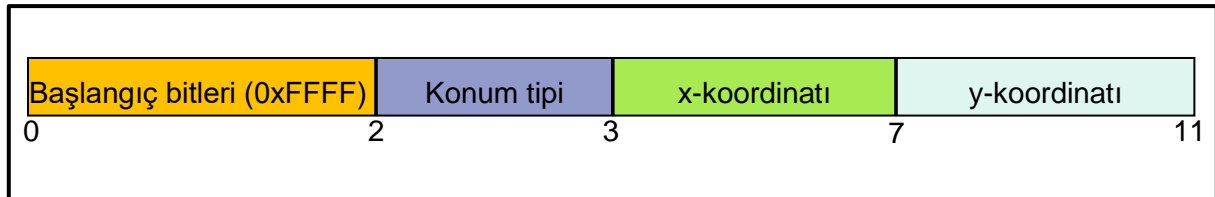
Robotun otonom olması gerekir. Başlatma/durdurma düğmesi ile veya uzaktan kumandayla başlatılabilir. Uzaktan kumanda sadece robotun harekete başlaması için kullanılabilir, daha sonra uzaktan kontrol edilemez.

Robotun ölçüleri en fazla 50 cm (boy) x 20 cm (en) x 40 cm (yükseklik) olmalıdır.

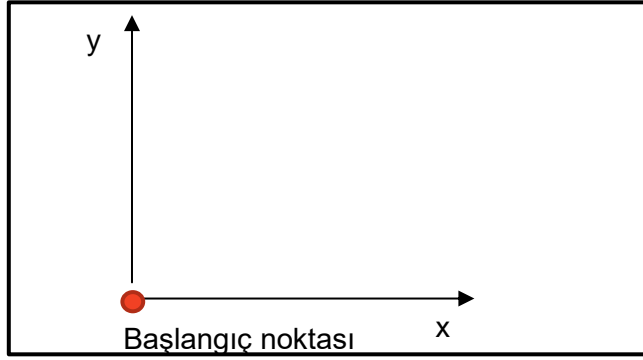
Robot, boyutlarını arttıramaz ve herhangi bir şekilde tehlikeye sebebiyet veremez (yanıcı veya zararlı gaz, sıvı, katı madde salmak vb.).

Sadece ileri kategoride yarışan robotlar, yarışma sırasında verilecek olan yolcu alma ve indirme lokasyon bilgilerini wifi iletişimi ile alacaktır. İletişim protokolü aşağıda açıklanmıştır.

4.2. İletişim Protokolü (*Sadece İleri Kategori*)



Şekil 13 Konum bilgisi paket formatı



Şekil 14 Koordinat sistemi

Yolcu alma ve indirme noktaları konum bilgisi kablosuz IEEE 802.11 b/g/n haberleşme standardı kullanılarak TCP protokolü üzerinden tek yöne yayın (unicast) şeklinde robotlara iletilir. Robot, **192.168.1.100:9999** adresinde dinlemede olan sunucuya bağlanıp konum bilgisini Şekil 13’de belirtilen paket formatında alır.

Toplam paket uzunluğu 11 bayt’dır. İlk iki bayt $0xFFFF$ değerinde başlangıç bitlerini içerir. Sonraki 1-bayt konum tipini ifade eder. Bu bayt, yolcu alma noktası için 0 , yolcu indirme noktası için 1 değerindedir. x -koordinatı ve y -koordinatı, 4-bayt little-endian signed int sayılar olup, harita üzerinde yolcu alma/indirme noktasının robotun ilk başta konumlandığı başlangıç noktasına göre santimetre cinsinden koordinatlarını içermektedir. Örneğin robotun yarışa başladığı noktaya göre 10m ileride ve 10m sağda olan yolcu alma noktası için gönderilen konum paketi sırasıyla aşağıdaki baytları içerecektir:

0xFF 0xFF 0x00 0xE8 0x03 0xE8 0x03
10m = 1000cm = $0x03e8$ (16’lı sayı tabanında)

5. Yarışma

Yarışma öncesinde takımlar aşağıdaki linkte şablonu verilen Ön Tasarım Raporunu 15.05.2018 tarihine kadar eksiksiz hazırlamalıdır.

http://teknofestistanbul.org/Content/files/Teknoloji/Rapor-sablonu/OnTasar%C4%B1m_Rapor_Taslak-Robotaksi.docx

Ön Tasarım Raporları yarışmacılara Teknofest Yönetimi tarafından e-mail vasıtasıyla bildirilecek olan link üzerinden, yarışma komitesine ulaştırılmalıdır.

Robotlar, parkur üzerinde ayrı ayrı yarışırlar. Her robot, başlangıç noktasından yarışma alanına giriş yapar. Yol boyunca trafik kurallarına uyar (tabelalar, trafik ışığı vb.). Robot, yoldaki şeritleri takip etmelidir ve yolun sınırları içinde kalmalıdır.

Başka bir araca veya unsura çarpmamalıdır. Parkur üzerinde belirlenen noktalarda durmalıdır (temsili yolcu alma, yolcu indirme vb.).

Robot, uygun park yerine park ederek yarışmayı tamamlar.

5.2. Amaç

1. Yolcu alma ve indirme görevini başarıyla tamamlamak
2. Park yerine mümkün olduğunca çabuk ulaşmak
3. Park hatları arasında olabildiğince paralel olarak kendisini park etmek

5.3. Kısıtlamalar/Cezalar

1. Güzergahı dolaşırken, robotun yolun sınırlarını geçmesine izin verilmez. Eğer robot sınırları aşarsa, her sınır aşımı için bitirme süresine 5 saniye eklenir ve robot yoldan çıktığı yere geri konulur.
2. Robot yarışma alanı içerisinde veya çevresinde bir unsura (ağaç, ev, vb) ya da başka bir araca dokunursa bitirme süresine 5 saniye eklenir ve robot engeli geçmiş olacak şekilde yola yerleştirilir.
3. Trafik kuralları ihlali durumunda (trafik ışığı ve tabelası) bitirme süresine 15 saniye eklenir.

5.4. Diğer Kurallar

1. Robotlar yarışma öncesi teslim edilir.
2. Yarışma alanı krokisi önceden bellidir (bakınız Şekil 1).
3. Trafik işaretlerinin ve yoldaki diğer araçların yerleri yarışma sırasında açıklanacaktır.
4. Robot yolcu alma ve indirme noktalarının yerleri yarışma sırasında açıklanacaktır.

5.5. Değerlendirme

1. Robotlar verilen her bir görev için ayrı ayrı puanlanır (bakınız Tablo 1).
2. Puanlama sonucu parkuru bitirme süresine bölünür ve sonuç o robotun skoru olarak ilan edilir.
3. En yüksek skoru alan robot yarışmayı kazanır.
4. Skor eşitliği durumunda en hafif robot yarışmayı kazanır.

Görev türü	Puan
Başlangıç noktasından çıkış	50
Doğru yerde ¹ yolcu alma	500
Doğru yerde ^{2*} yolcu indirme	500
Park yerine ulaşma	200
Doğru park etme	500

Tablo 1 Puanlama tablosu

5.5.6. Örnek Değerlendirme

Örnek olarak, iki farklı robot parkur içinde aşağıdaki görevleri yerine getirmiştir. Robotların puanlaması ve sonuçta elde ettikleri skorlar aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

Görev türü	Robot 1	Robot 2
Başlangıç noktasından çıkış	50	50
Doğru yerde yolcu alma	500	0
Doğru yerde yolcu indirme	500	0
Park yerine ulaşma	0	200
Doğru park etme	0	500
Toplam puan	1050	750
Parkur süresi	620 sn	550 sn
Ceza süreleri toplamı	50 sn	30 sn
Toplam süre	670 sn	580 sn
Toplam skor	1,56	1,29

Tablo 2 Örnek değerlendirme

¹ Verilen koordinatın çevresindeki, çapı 20 cm'lik bir daire içerisine düşen konum doğru kabul edilir.

² Verilen koordinatın çevresindeki, çapı 20 cm'lik bir daire içerisine düşen konum doğru kabul edilir.

5.6. Kategoriler

Aşağıdaki tabloda yarışma kategorileri ve her kategoride mevcut görevler açıklanmıştır.

Görev	Temel kategori (orta öğretim)	İleri kategori (üniversite ve üstü)
Trafik levhalarına uyma	×	✓
Trafik ışıklarına uyma	×	✓
Yolcu alma/indirme konum bilgisini kablosuz olarak	×	✓
Yol kenar şerit çizgilerini takip etme	×	✓
Yol orta şerit çizgilerini takip etme	✓	×
Kırmızı renkli, trafik ışığı noktaları yol çizgilerine	✓	×
Yeşil renkli, yolcu alma/indirme noktaları yol	✓	×
Mavi renkli, park yeri yol çizgilerine uyma	✓	×
Yol üzerindeki engelleri çarpmadan geçme	✓	✓

Tablo 3 Yarışma kategorilerine göre yerine getirilmesi gereken görevler

6. Ödüller

Aşağıdaki tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır.

	Temel Seviye	İleri seviye
Birinci	30.000 TL	40.000 TL
İkinci	20.000 TL	30.000 TL
Üçüncü	10.000 TL	20.000 TL

6.1 Ödül sıralaması için minimum başarı kriteri:

Ödül sıralamasına girebilmek için, yarışmacı takım tarafından işbu şartnamenin amaç bölümünde (bölüm 5.1) belirtilen 3 görevin tümünün başarıyla yerine getirilmesi gerekmektedir. Sadece ödül sıralamasına girebilen takımlardan derece elde edebilenler yukarıdaki ödülleri almaya hak kazanabileceklerdir.

GENEL KURALLAR & DÜZENLEMELER

- Her takımın yetkili kişilerinin ilgili hakeme itiraz hakkı vardır. İtirazlar sonradan yazılı olarak verilmek kaydıyla sözlü olarak da yapılabilir. Sözlü olarak yapılan itirazlar en geç 24 saat içerisinde yazılı hale getirilir. Her halükarda yazılı olmayan itirazlar dikkate alınmayacaktır. Yapılan itirazlar hakem heyeti tarafından incelenerek 24 saat içerisinde karara bağlanır.
- Her bir yarışmacı yarışırken gerekli emniyet tedbirlerini almak ve çevresine karşı kendisinden beklenen özeni göstermekle yükümlüdür.
- Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, adil sonuçlar doğurabilmesi açısından yarışmaların objektif kriterler içerisinde gerçekleşmesi, yarışmacıların her türlü ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi, emniyet tedbirlerinin sağlanması ve yarışma şartlarının işlerlik kazanabilmesi için işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirilecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.
- TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi tüm yarışmacılara, heyetlerine ve ilgili kişilere tebliğ edilir. Organizasyon kapsamında yarışacak bütün takımlar, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde yarıştıkları yarışma özelinde belirtilen güvenlik şartlarını sağlamakla yükümlüdür. Bu bakımdan, söz konusu emniyet talimatında yer alanlar haricinde, kullanılan sistemlerden kaynaklı ilave tedbirlerin alınması yarışmacıların sorumluluğundadır.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde belirtilen koşulları sağlamadığını tespit edilen takımları, organizasyonun güvenli bir ortamda gerçekleşebilmesi adına yarışma dışı bırakma hakkını saklı tutar. Yarışmacıların, heyetlerinin ve ilgili kişilerinin yarışmalar esnasında doğan ihlalleri sonucunda oluşabilecek zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- Yarışmaya katılma hakkı kazanan tüm takımlara Katılım Sertifikası verilecektir

Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.