



ROBOTAKSİ-BİNEK OTONOM ARAÇ YARIŞMASI ŞARTNAMESİ

2024

İÇERİK

1. YARIŞMA AMACI.....	4
1.1. Yarışma Kategorileri	4
1.1.1. Özgün Araç Kategorisi	4
1.2. Yarışma Süreci	5
1.3. Yarışmaya Katılım Koşulları	5
1.3.1. Takım	5
1.3.2. Başvuru	5
1.3.3. Eğitim Seviyesi-Danışman.....	6
1.3.4. Diğer	6
2. YARIŞMA GÖREVİ.....	6
2.1 Parkur	7
2.2. Trafik İşaretleri	7
2.3. Engeller.....	10
2.4. Görev	10
2.4.1. Yolcu Alma	11
2.4.2. Yolcu İndirme.....	11
2.4.3. Bitiş Noktası.....	12
2.4.4. Park Yapma.....	12
2.4.5. Görev İçi Kısıtlamalar, Gereklilikler ve İzinler	13
2.4.5.1. Kısıtlamalar	13
2.4.5.2. Gereklilikler.....	13
2.4.5.3. İzinler	13
2.5. Veri Paketi	13
3. Yarışma Raporları ve Sunumları	14
3.1. Teknik Yeterlilik Formu.....	14
3.2. Kritik Tasarım Raporu	14
3.3. Araç Test Videosu – Simülasyon - Sunum	15
4. Araç Genel Özellikleri	16
4.1. Fiziksel Özellikler	16
4.1.1. Araç Ölçüleri	16
4.1.2. Araç Gövdesi.....	17
4.1.3. Ağırlık.....	17
4.1.4. Tekerler.....	17
4.2. Sensör / Algılama Sistemi	17
4.3. Güvenlik Donanımı	17

4.3.1.	Fren.....	19
4.3.2.	Uzaktan Acil Müdahale Sistemi (UMS).....	19
4.3.3.	Kontrol Sistemi	19
4.3.4.	Kablosuz Haberleşme Sistemi.....	20
4.3.5.	Montaj ve Kablaj Unsurları	20
4.3.5.1.	Montaj	20
4.3.5.2.	Kablaj	20
5.	DESTEKLER VE ÖDÜLLER.....	21
5.1.	Destekler.....	21
5.1.1.	Özgün Araç Kategorisi	21
5.1.2.	Hazır Araç Kategorisi	22
5.2.	Ödüller ve Kuralları.....	22
5.2.1.	Ödül Sıralaması için Minimum Başarı Kriteri	23
	Mansiyon Kriterleri:.....	23
6.	DEĞERLENDİRME.....	24
7.	YARIŞMA.....	25
7.1.	Yarışma Öncesi Yapılacak Faaliyetler.....	26
7.1.1.	Hazır Araç Kategorisi Araç Eğitimi	26
7.2.	Yarışma Sırasında Yapılacak Faaliyetler	26
7.2.1.	Teknik Kontroller	26
7.2.2.	Yarışmalar	27
7.2.3.	Yarışma Raporu ve Sunum.....	27
7.2.4.	Değerlendirme.....	28
8.	YARIŞMA TAKVİMİ	28
13.	GENEL KURALLAR	29
14.	ETİK KURALLAR	29
	Sorumluluk Beyanı.....	29

VERSİYONLAR

Versiyon	Tarih	Açıklama
V1.1	16.12.2023	TEKNOFEST 2024 İlk Versiyon

1. YARIŞMA AMACI

Otonom araçlar artık 90'lı yılların bilim kurgu 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. Otomatik sürüş / Otonom araç konusundaki gelişmeler hızlanarak devam edecek ve 2030 ve sonrasında bu konseptler hareketlilik kavramında ciddi yer alacaktır.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2022 verilerine göre trafik kazalarına sebep olan kusurlar içinde sürücü kusurları, %86,8 gibi büyük bir oran teşkil etmektedir. Otonom araçlar, insan hatasını en aza indirdiği için trafik güvenliğine katkısı oldukça yüksektir. Ayrıca, trafik yoğunluğunda büyük önem arz eden uygun olmayan güzergâh seçimi, bencil sürücü davranışları gibi etkenler otonom araçlar sayesinde giderilebilir. Bu yüzden, otonom araçlar, geleceğin şehirlerinin vazgeçilmez unsurları olacaklardır.

Robotaksi-Binek Otonom Araç yarışması mobilite araçların, sensör teknolojilerinin, otonom kontrol algoritmaları ve yapay zekâ gibi konularında ekosistemin gelişmesini sağlamanın yanında otonom araç teknolojilerinin ülkemizde geliştirilmesini sağlamak amacıyla yapılmaktadır.

Yarışma şartnamesinin geri kalan kısmında Robotaksi-Binek Otonom Araç, "Robotaksi" ismi kullanarak bahsedilecektir.

1.1. Yarışma Kategorileri

Yarışma, Özgün Araç Kategorisi ve Hazır Araç Kategorisi olmak üzere iki kategoriden oluşacaktır.

1.1.1. Özgün Araç Kategorisi

Bu kategori, 4. bölümde Araç Genel Özellikleri kısmında belirtilen koşulları sağlayan bir araç ile katılım sağlayacak olan yarışmacı takımları kapsamaktadır.

Takımlar hibe edilmiş veya daha önceden üretilmiş araçlar ile bu kategoriye katılım sağlayabilir. Lakin aracın bütün yapısalından ve şartnameye uygunluğundan takım sorumludur.

1.1.2. Hazır Araç Kategorisi

TEKNOFEST Komitesi tarafından sadece yazılımsal geliştirmeler yapmak isteyen takımlara, yarışmada kullanılabilmesi için belli sayıda kablo ile sürüşe (drive-by-wire) sahip tam donanımlı elektrikli bir araç platformu sağlanacaktır. Belirli sayıda olacak olan tam donanımlı araç platformları takım bazında sağlanmayacak olup ortak kullanıma açılacaktır. Tam donanımlı araçta uzaklık sensörü, kamera, haberleşme sistemi, kontrol kartı gibi donanımların olması planlanmaktadır. Ekiplerin araçta bulunan gerekli sensörlerden gelen verileri işleyerek gerekli algoritma yazılımlarını kendilerinin geliştirmesi gerekmektedir.

Tam donanımlı araçların hazırlık aşaması tamamlandıktan sonra araçlar belirli aşamayı geçen takımların kullanımına sunulacaktır. Araçların kullanım süreleri randevu sistemi ile ayarlanacak olup takımlar o sürelerde yazılımlarını araçlar üzerinde

test edebileceklerdir. Araç platformuna ait teknik özellikler ve kullanım kılavuzu daha sonra takımlar ile paylaşılacaktır.

Yarışma görevleri iki kategori için de aynı olup parkurda levha ve trafik ışıklarında değişiklikler yapılabilecektir.

1.2. Yarışma Süreci

- ✓ Teknik Yeterlilik Form Aşaması
- ✓ Kritik Tasarım Raporu
- ✓ Araç Test Videosu, Simülasyon ve Sunum
- ✓ Final

1.3. Yarışmaya Katılım Koşulları

1.3.1. Takım

◆ Otonom araçların tasarımı ve geliştirilmesi farklı disiplinler içerdiği için katılımcıların yarışmaya takım olarak katılımı zorunludur.

◆ Yarışmaya; lise, üniversite öğrencileri ve mezunları takım halinde katılabilir. Özel Sektör olarak katılım yapılmamaktadır.

◆ Takımların okul (üniversite/lise) kulübü olması zorunluluğu yoktur.

◆ Takımlar, tek bir okuldan oluşturulabileceği gibi bir veya birden fazla lise/yükseköğretim öğrencisinin bir araya gelmesi ile karma bir takım olarak da oluşturulabilir.

◆ Takımlar;

O Hazır Araç kategorisinde en az 3 en fazla 25 kişiden oluşmalıdır.

(Sayılara danışman dahil değildir.)

O Özgün Araç kategorisinde en az 5 en fazla 25 kişiden oluşmalıdır.

(Sayılara danışman dahil değildir.)

Finalde yer alabilecek takım üye sayısı daha sonra açıklanacaktır.

1.3.2. Başvuru

◆ Yarışmaya yapılan başvurular, Özgün Araç ve Hazır Araç Kategorilerinde ayrı şekilde alınır.

◆ Başvuru yapacak olan takımlar kategorilerden sadece birisine kayıt yaptırabilirler.

◆ Bir takımın üyesi Robotaksi Yarışması kapsamında başka bir takımının üyesi olarak bulunamaz.

◆ Özgün Araç kategorisi üzerinden başvuru yapacak her takım yarışmaya sadece tek bir araç ile katılabilir.

1.3.3. Eğitim Seviyesi-Danışman

- ◆ Lise seviyesindeki takımların bir danışman bulundurmaları zorunludur.
- ◆ Finale kalan takımların onaylı öğrenci belgelerini, danışmanlar için ise öğretim üyesi/görevlisi, araştırma görevlisi veya öğretmen olduklarını gösteren onaylı belgeyi KYS platformunda açılacak alana yüklemeleri gerekmektedir.
- ◆ Lisans, lisansüstü öğrencileri ve mezun seviyesindeki takımların danışman zorunluluğu yoktur, bir öğretim görevlisini/üyesini veya araştırma görevlisini danışman olarak alabilir.
- ◆ Takım içinde bulunan üyelerin arasındaki en yüksek eğitim seviyesi takımın eğitim seviyesini belirler.
- ◆ Danışmanın yazılı olarak ilgili eğitim/öğretim kurumlarından alınacak görevlendirme yazısını TEKNOFEST Komitesine iletmek zorundadırlar. (Danışman değiştirmek içinde bu evrakın verilmesi zorundadır.)
- ◆ Danışman değişikliği olması durumunda yazılı olarak ilgili TEKNOFEST Komitesine iletmek zorundadırlar.
- ◆ Her takımın yalnızca bir danışmanı olabilir.
- ◆ Bir danışman sadece tek bir takıma danışmanlık yapabilir.
- ◆ Danışmanının takımdaki rolü projede ihtiyaç duyulacak akademik desteği sağlayarak takım üyelerinin problemlerine çözüm üretebilmeleri için yol göstermektir.

1.3.4. Diğer

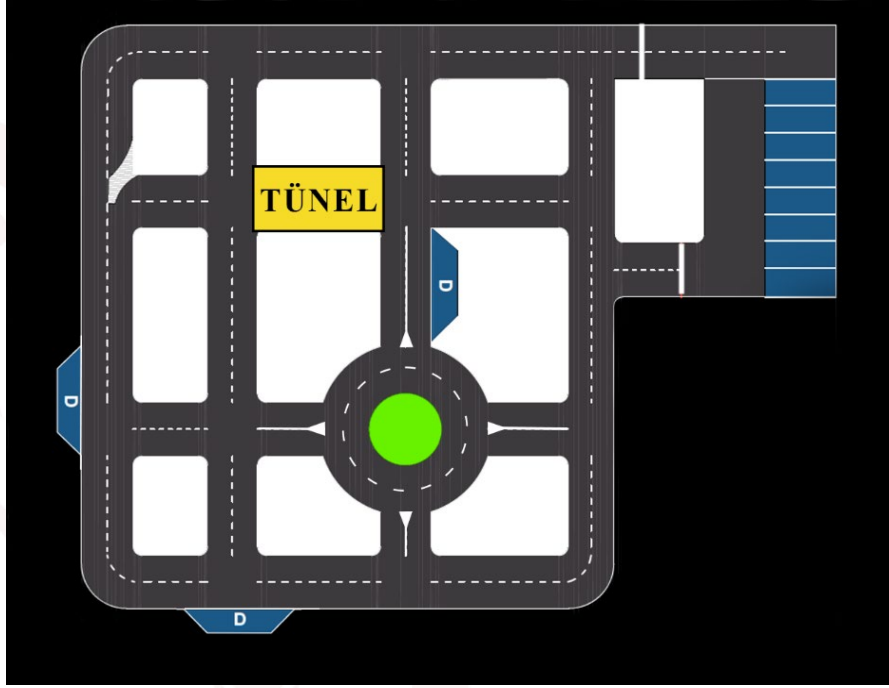
- ◆ Geçen senelerde finalist olan takımların projelerini/araçlarını/otonom yazılımlarını geliştirmiş olması ve yarışmaya daha önce katıldığına dair bilgiyi raporlarında belirtmesi gerekmektedir.
- ◆ Yukarıdaki şartları sağlamayan takımların başvuruları geçersiz sayılacaktır.
- ◆ Başvurular, Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali TEKNOFEST Teknoloji Yarışmaları resmî web sitesi (www.teknofest.org) üzerinden yapılacaktır. Bu tarihten sonra **(20.02.2024)** hiçbir başvuru kabul edilmeyecektir.

2. YARIŞMA GÖREVİ

Robotaksi tam ölçekli şehir içi trafik durumunu yansıtan bir parkurda görev yapacaktır. Aracın görevi kent içi tipik bir taksiye benzer şekilde sabit bir noktadan (BN: başlama noktası) başlayıp bir bitiş/duruş noktasında (DN: bitiş/duruş noktası) biten bir şehir içi rotada seyahat etmektir. Bu seyahat sırasında Robotaksi ilk uygun durak işaretini gördüğünde (YA: yolcu alma noktası) duracak, yolcuyu alacak ve seyahatine devam edecektir. Robotaksi alınan yolcuyu rotası üzerinde işaretli bir noktada (YB: yolcu indirme/bırakma noktası) bırakacaktır. Robotaksi seyahat boyunca trafik kurallarına uyacak ve bitiş noktasına gelince duracaktır. Bitiş noktası sonundaki park alanlarında kurallara uygun park edilebilir boş bir alana park eden Robotaksi görevini başarıyla tamamlamış olacaktır.

2.1 Parkur

Robotaksi tam ölçekli bir parkurda görev yapacaktır. Yarışma parkuru Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1 Robotaksi-Binek Otonom Araç Yarışması Harita Sınırları

Normal trafikte olduğu gibi aracın şerit içinde hareket etmesi beklenecektir. Parkurun başlangıç noktası yolun gidişine dik düz bir çizgi ile işaretlenecektir. Bitiş noktası da benzer olarak yola dik bir düz çizgi ile işaretlenecektir.

Bunun dışında parkurda birçok trafik işareti olacaktır. Tipik olarak yön işaretleri, dönüş yasağı işaretleri, yaya geçidi işaretleri, trafik ışıkları ve dur işaretleri olabilecektir.

Robotaksi'nin izleyeceği yol şerit işaretleriyle belirlenecektir. Bu şeritlere temas etmeden ve görüntüleme aygıtlarının görüntülemesini engellemeyecek şekilde güvenlik amaçlı bariyerler olacaktır. Bariyerlerden önce kaldırım veya benzer bir yükselti olmayacaktır. Bariyerlerin yüksekliğinin 50cm ile 100cm arasında olması beklenmektedir. Bariyerler sadece yarışma parkurunun çevresinde, güvenlik amacı ile bulunacaktır.

Robotaksi park alanı aracın dik park edebileceği şekilde düzenlenmiştir. Park yerlerinin giriş kısımları açık olacaktır. Diğer üç tarafı düz ve kesintisiz beyaz çizgilerle belirtilecektir. Park alanının çevresinde yukarıda bahsedilen bariyerler olacaktır.

2.2. Trafik İşaretleri

Otonom araç parkuru boyunca çeşitli trafik işaretleri kullanılacak ve araçların bu işaretlere uyması beklenecektir. Tüm işaretler Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik İşaretleri standartlarına uygun olacaktır.

Bu standartlara aşağıdaki bağlantıdan ulaşılabilir.

<https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/IsaretlerElKitabi/TrafikIsaretleriElKitabi2015.pdf>

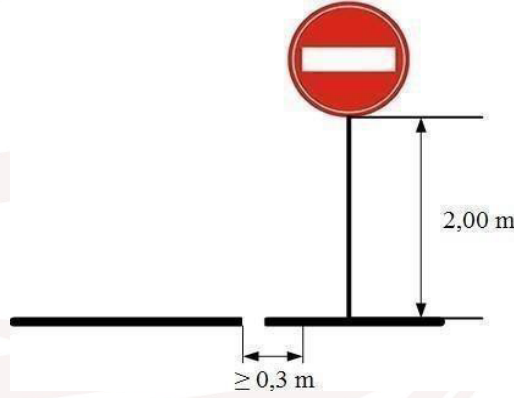
Kullanılacak olan trafik işaretlerinden birkaç örneği aşağıda gösterilmiştir:

	Park Yapılmaz		Park Edilebilir
	Sağa Dön		Durak
	Sağa Dönülmez		Dönel Kavşak
	Sola Dönülmez		Gidiş-Dönüş
	İleri veya Sağa Mecburi Yön Levhası		Sağa Mecburi Yön
	İleri Mecburi Yön Levhası		Yaya Geçidi

Şekil 2 Trafik işaretleri örnekleri ve ölçümleri

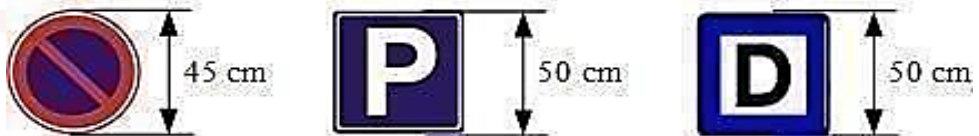
Yarışmada yukarıda belirtilmeyen, karayolları standartlarına uygun diğer trafik işaretinin de kullanılabilmesi unutulmamalıdır.

Yolun yanındaki trafik işaretlerinin yeri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



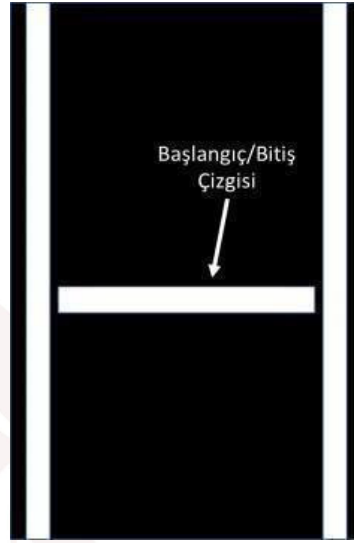
Şekil 3 Trafik işaretlerinin yeri

Park ve durma işaretleri bir sonraki şekilde gösterilmektedir.



Şekil 4 Park Yapılmaz (sol) Park Yeri (Orta), Durak (sağ)

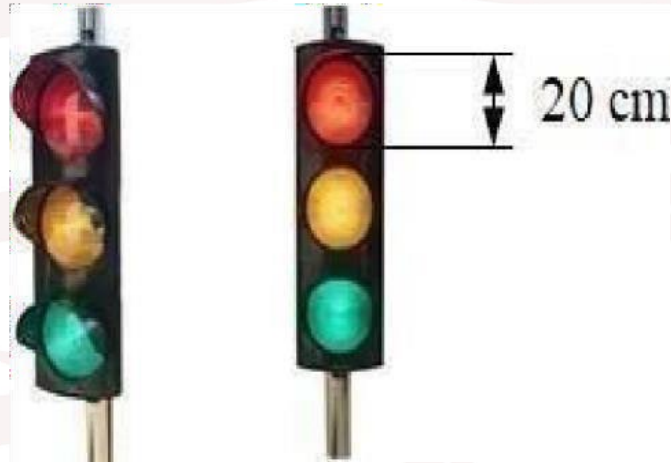
Bunların yanında başlangıç noktası tek çizgi beyaz ve kesintisiz olacaktır. Duruş noktası da başlangıç noktası gibi olacaktır.



Şekil 5 Başlangıç ve bitiş noktaları

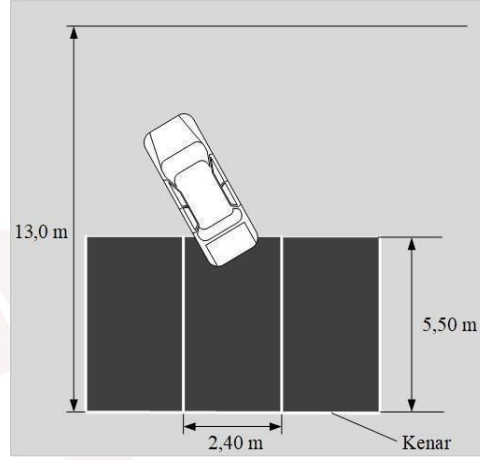
Yolcu alma noktası (YA) Şekil 4’de gösterilen durak işareti olacaktır. Yolcu bırakma işareti olarak da aynı işaret kullanılacaktır.

Kullanılacak trafik ışığı ölçüleri aşağıda gösterilmiştir



Şekil 6 Trafik Işığı

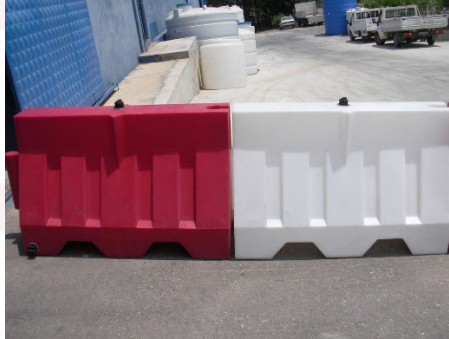
Park alanının ölçümleri aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Park yeri çizgisinin renk ve kalınlık özellikleri trafikteki nizami park yeri çizgileri ile benzer özelliklerde olacaktır.



Şekil 7 Park Yeri

2.3. Engeller

Yarışmada engel olarak plastik yol bariyerleri, farklı boyutlarda trafik konileri ve hareketli objeler kullanılabilir. Aşağıda örnek engel görsellerine yer verilmiştir. Araçların engelin bulunduğu konuma göre şerit değiştirerek ya da şerit içerisinde başka alanlara geçerek engelden kaçınması beklenmektedir.



Şekil 8 – Yol Bariyeri ve Trafik Konisi

2.4. Görev

Robotaksi şehir içinde tipik bir görev yapacaktır. Bu görev aracın başlangıç noktasından hareket etmesiyle başlayacak ve bitiş noktasına ulaştıktan sonra park etmesiyle sona erecektir.

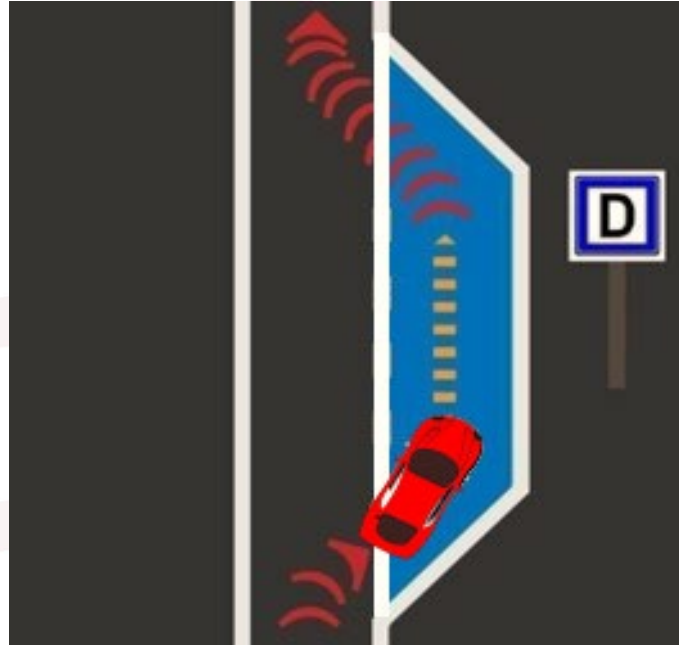
Yarışa katılan her aracın görevi tamamlamak için verilecek hak sayısı takım sayısına göre finalde hakem heyeti tarafından belirlenecektir. Görevin tamamlanma süresi 15 dakikadır. İlk deneme sırası kura ile belirlenecektir. Yarışlara başlamadan önce tek bir kura çekilecektir. Deneme haklarında ve yarışma zamanında bu kura sırası esas alınacaktır.

Takımlar yazılımlarını hazır hale getirdikten sonra yarışmaya başlamadan evvel kura ile üç duraktan hangi iki tanesini kullanabileceğini, engellerin konumlarını ve park alanında park edilebilir alanları belirleyecektir.

Görevi yapacak araç başlangıç noktasına takım tarafından getirilecektir. Araç çalıştırıldıktan sonra parkurda takımdan acil durdurma pilotu dışında kimse kalmayacaktır. Araç pistte tamamen yalnız ilerleyecektir. (TEKNOFEST Yarışmalar komitesi gerekli gördüğü takdirde aracı takip veya kayıt etmesi için pistte, yarışmayı etkilemeyecek şekilde insan bulundurabilir).

Çalıştırılan aracın en geç 60 saniye içinde göreve başlaması gerekmektedir. 60 saniye içinde göreve başlayamayan araç o denemesinde/hakkında başarısız sayılacaktır.

Araç hareket ettikten sonra trafik kurallarına uyarak yoluna devam edecektir. Seyir halindeki araç ilk gördüğü yolcu alma işaretinde duracaktır. Aracın başarılı bir şekilde yolcu alması için Şekil 8'de görünen alan içinde durması gerekmektedir. Yolcu alma için araç en az 30sn bekleyecektir. 30sn beklemeden hareket eden araç ve 90sn'den fazla bekleyen araçlar yolcu alma görevinde başarısız sayılacaktır.



Şekil 10 - Durakta durma süreci

2.4.1. Yolcu Alma

Yolcu alma eylemi ana yolda bulunan bir cepte bulunan durakta yapılacaktır. Yukarıda bulunan Şekil 8'de resmedilmiştir. Araç cebe girerken yönelti doğrultusunda sinyal vermelidir. Bundan sonraki kısmında araç seyrine devam ederken trafik kurallarına uyacaktır. Araçların bitiş noktasına gitmesi için görevin geri kalan kısmında hangi rotayı takip edeceğine karar vermesi gerekecektir. Bu karar vermede rotanın uzunluğu ve yoldaki işaretlerin durumu etkili olabilir. 30sn beklemeden hareket eden araç ve 90sn'den fazla bekleyen araçlar yolcu alma görevinde başarısız sayılacaktır.

2.4.2. Yolcu İndirme

Seyir halindeki araç 2.kez durak işareti gördüğünde yolcu indirecektir. Aracın başarılı bir şekilde yolcu indirmesi için Şekil 8'de görünen alan içinde durması gerekmektedir.

Yolcu indirme için araç en az 30sn bekleyecektir. 30sn beklemeden hareket eden araç ve 90sn'den fazla bekleyen araçlar yolcu indirme görevinde başarısız sayılacaktır.

2.4.3. Bitiş Noktası

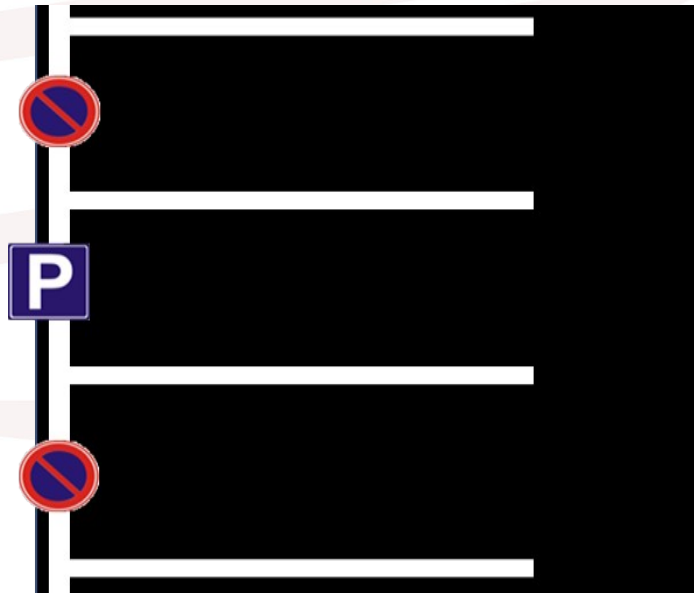
Araç bitiş noktasına ulaştığında (aracın ön kısmı bitiş çizgisinin başlangıcına eriştiğinde) rotayı tamamlamış olacaktır. Bu süre ölçülecektir. Maksimum süre içerisinde bitiş noktasına ulaşamayan takım o hakkında başarısız sayılacaktır.

2.4.4. Park Yapma

Araç bitiş noktasından sonra park alanına otonom olarak ilerleyecek ve kurallara uygun park alanına park edecektir. Başarılı bir park herhangi bir trafik kural ihlali olmadan ve şeritler içinde kalarak aracın park etmesi ve durmasıdır. Doğru park etmiş aracın tekerleri park yerini sınırlayan şeritlere dokunmaz. Bitiş noktasına eriştikten sonra 3 dakika içinde kurallara uygun park eden araç park görevinde başarılı sayılacaktır. 3 dakika aşılsa, park görevi geçersiz sayılacaktır. Park alanı en az 3 araç kapasitesinde olacaktır. Bunlardan bazıları park edilmez olarak işaretlenecektir. Park edilebilir tabelası bulunan park yerlerinde daha önce yarışma tarafından konumlandırılmış araç/araçlar veya çeşitli park yapmayı engelleyen engeller bulunabilir. Park ve park yasağı işaretleri aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil 11 - Park ve park yasağı işaretleri



Bu işaret park yerlerinin bitişine yerleştirilecektir. Bu yerleşim aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Şekil 12 - Park işaretleri.

3 adet park yerinden iki tanesi park edilemez olarak işaretlenmiştir. Diğer biri ise park edilebilir olarak işaretlenmiştir. Bu işaretler yerden 2m yükseğe yerleştirilecektir.

Robotaksi park yasağı olmayan kurallara uygun bir park yeri seçip park edebilir. Park edilebilir ve park yasağı olan alanlar yarışma sırasında her takım için farklı olabilir.

Seyir sırasında trafik kuralı ihlalleri için ceza puanı uygulanacaktır. Ceza puanları 6. Bölüm tablo-4'de açıklanmıştır.

Araç yarış boyunca üstten harici kameralar ile takip edilecek ve ihlaller kayıt altına alınacaktır. Parkur hakemleri anlık olarak görev yapan aracı izleyecek ve alt görevlerin başarılı olup olmadığını takip edecektir.

2.4.5. Görev İçi Kısıtlamalar, Gereklilikler ve İzinler

2.4.5.1. Kısıtlamalar

- ◆ Robotaksi parkur görevini; 15 dakika içerisinde bitirmelidir. Belirtilen süre içerisinde görev/parkur tamamlayamaz ise araç pistte durdurulur ve görev sonlandırılır.
- ◆ Parkur üzerinde şerit daralmaları bulunmaktadır. Araç kurallara uygun şerit değiştirmelidir.
- ◆ Araç şerit değiştirmelerinde sinyal vermek zorundadır.

2.4.5.2. Gereklilikler

- ◆ Hazır Araç Kategorisinde yarışacak yarışmacılarımız test ve yarışma sürecinde aracı kullanmaları için her takım kendisine ait monitör, klavye ve mouse getirmelidir.

2.4.5.3. İzinler

- ◆ Her iki kategoride de günümüz otonom araç teknolojisinde kullanılan haritalama (mapping) teknolojisine izin verilecektir. Takımların dinamik olarak rota planlama (trafik ışıkları, dinamik engeller, kapalı durak alanları, kapalı otopark alanı gibi) yapması beklenmektedir.

2.5. Veri Paketi

Yarışmacılar; robotaksi aracının GPS koordinatları, tabela okuma bilgisini, yönelme bilgisini, engelden kaçış bilgisini, durak görevi gibi bilgileri zaman ile birlikte final haklarını kullanırken reel olarak kaydetmeleri gerekmektedir. Veri paketi örnekleri ve detaylı bilgi daha sonra Robotaksi-Binek Otonom Araç Yarışması Haberleşme Paketi dosyasında paylaşılacaktır.

Takımların bu dosyaları oluşturmaları zorunludur, görevini başarıyla tamamlayan takımların veri paketi dosyaları yarışma bitiminde kontrol edilecektir. Aksi takdirde takımların görevleri başarısız olarak kabul edilecektir.

3. Yarışma Raporları ve Sunumları

Yarışma kapsamında takımlardan Teknik Yeterlilik Formu ve Kritik Tasarım Raporu olmak üzere iki adet rapor istenecektir. Ayrıca hakem heyetinin final zamanı alacağı karar doğrultusunda takımların yarışma sonunda sunum yapmaları istenilebilir. Kritik Tasarım Raporu sürecini başarı ile tamamlayan takımlardan Araç Test Videosu, Simülasyon ve Sunum yapmaları talep edilecektir.

Bu rapor ve sunumlar hakem heyeti tarafından istendiği takdirde değerlendirilmede yer alacaktır.

3.1. Teknik Yeterlilik Formu

Robotaksi yarışmasına başvuran her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar teknik yeterlilik formunu hazırlayıp, danışman ve takım kaptanı tarafından KYS' de ilgili alana yüklemekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar formunu ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Formun takvimde belirtilen gün içerisinde saat: 17:00' a kadar KYS sistemi üzerinden yüklenmesi gerekmektedir. Takvim ve saatlerde TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi tarafından değişiklik yapma hakkı bulunmaktadır.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımlar, teknik yeterlilik formunu, Teknik Yeterlilik Form Şablonuna uygun olarak hazırlayacaklardır. Form şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar elenecektir.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımların teknik Yeterlilik formları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından "Teknik Yeterlilik Form Şablonu" na uygun olarak değerlendirilecektir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bir sonraki aşamaya kabul edilecek takımlar belirlenecek, yarışmaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Teknik Yeterlilik formu değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Teknik Yeterlilik Form Şablonu yarışma web sitesinde (teknofest.org) yayınlanacaktır.

3.2. Kritik Tasarım Raporu

Teknik Yeterlilik Form sürecini başarı ile tamamlayan takımlar, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar kritik tasarım raporlarını hazırlayıp, danışman ve takım kaptanı tarafından KYS' de ilgili alana yüklemekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Raporun takvimde belirtilen gün içerisinde saat: 17:00' a kadar KYS sistemi üzerinden yüklenmesi gerekmektedir. Takvim ve saatlerde TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi tarafından değişiklik yapma hakkı bulunmaktadır.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımlar, kritik tasarım raporlarını, Kritik Tasarım Rapor Şablonuna uygun olarak hazırlayacaklardır. Rapor şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar başarısız sayılacaktır.

Robotaksi yarışmasında katılan takımların kritik tasarım raporları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından "Kritik Tasarım Rapor Şablonu"na uygun

olarak değerlendirilecektir ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmaya kabul edilecek takımlar belirlenecek, yarışmaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Kritik tasarım raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Kritik Tasarım Raporu sonuçlarına göre belirlenecek baraj puanının üstünde yer alan takımlar yarışmaya devam edecek olup, Yarışma Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından belirlenen sayıda takıma maddi destek verilecektir. Baraj puanının üzerinde yer alan diğer takımlar maddi desteksiz olarak sürece devam edecektir.

Kritik Tasarım Raporu Şablonu yarışma web sitesinde (teknofest.org) yayınlanacaktır.

3.3. Araç Test Videosu – Simülasyon - Sunum

Araç Test Videosu, yarışmaya katılacak aracın güvenli bir şekilde çalıştığının gösterilmesi, otonom olarak hareket etmesi, istenilen yönde hareket edebildiğini gösteren kesintisiz bir videodur. Video içeriği iki alt video içerir. Birinci alt video sürücü koltuğunu ve direksiyonu tam kadraja alır. İkinci alt video araç dışından aracı ve hareketini tam olarak kadraja alır. Her iki videoda aynı zamanda çekilmelidir. Araç Test Videosun da aracın yol boyunca otonom olarak 20 metre gidebildiğinin ve engel ile karşılaştığında durduğunun gösterilmesi gerekmektedir. Aracın otonom olarak harekete başlamasından itibaren aracın düz yol üzerinde bir noktadan başka bir noktaya hareket edebildiğinin gösterilmesi gerekmektedir. Videonun çözünürlüğü en az 720p, toplam süresi ise en az 2 3 dakika, en fazla 5 dakika olmalıdır. Yarışmaya katılabilmek için videosunun yarışma takviminde belirtilen tarihe kadar gönderilmesi zorunludur.

Simülasyon, herhangi bir simülasyon ortamında işbu şartnamede belirtilen tüm şartları sağlayan bir simülasyon gerçekleştirilecek ve sözlü olarak değerlendirme kuruluna sunulacaktır.

Simülasyonun amacı, TEKNOFEST Robotaksi yarışmasında yer alan görevlerin gerçekleştirilmesi için gerekli yeteneklerin ekipler tarafından bir benzetim ortamında sergilenmesidir.

Simülasyon yeterlilikleri hususunda, takımlar simülasyon ortamının seçiminde serbesttir. Gazebo, Unity, Unreal Engine, LGSVL/Simulator, Matlab vb. tüm benzetim ortamlarının kullanılması uygundur. Simülasyon ortamında geliştirilecek algoritma ve yazılımların, (ekiplerin yarışmaya kabulü durumunda) gerçek araca uyarlanması ve kullanılması beklenmektedir. Simülasyon ortamında tanımlanacak araç ve ekipmanları (LIDAR, RADAR, Kamera, GPS gibi sensörlerin), ekiplerin kritik tasarım raporunda sundukları araç tasarımı ile uyumlu olması gerekmektedir. Kritik tasarım raporunda öngörülen araç üzerinde kullanılmayacak sensörlerin simülasyonda da kullanılmaması gerekmektedir.

Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi yarış kuralları çerçevesinde yarış parkurunu (özgün araç için aracıda) modeller. Simülasyon ortamında oluşturulacak parkur, yarış görevlerini gerçekleştirmeye uygun olmalıdır. Bu yüzden simülasyon ortamındaki parkur, en az Şekil 1'de verilen parkuru içermelidir. Simülasyon şerit içinde gitme, rota oluşturma,

şerit içinde engelden kaçınma ve çift şeritli yollarda şerit değiştirerek hareket planlama algoritmalarını içermelidir. Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi özelliklerine (fiziksel özellikler) uygun olacak şekilde araç ve otonomi sensörlerini modeller. Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi Araç Yarışması görevlerinin yerine getirecek algoritma ve yazılımları geliştirerek simülasyonu tamamlarlar. Ekip modellenen araç ve algoritmaları kullanarak simülasyon sonucunda yarışmada belirlenen kriterleri yapmış olması beklenmektedir.

Takımlar, simülasyonda ortam modelleme, araç modelleme, otonom sürüş, sensör modelleme, engelden kaçma, görevleri gerçekleştirebilme kriterleri üzerinden değerlendirilecektir.

Ayrıca takımlardan tasarladıkları simülasyon ortamının, aracın, simülasyon ortamındaki gerçekleştirdikleri görevlerinin icrasını ve araç test videosunu sunum eşliğinde hakem heyetini sunması istenecektir.

Bu süreci başarı ile tamamlayan tamamlayıp finale katılmaya hak kazanan takımlar yarışma takviminde belirtilen tarihte açıklanacaktır.

4. Araç Genel Özellikleri

Özgün Araç kategorisinde yarışacak takımların bu kısımda belirtilen özellikleri sağlamaları gerekmektedir. Hazır Araç ile ilgili genel özellikler ise daha sonra paylaşılacaktır.

4.1. Fiziksel Özellikler

Araçların şehir içi sürüşe uygun binek taşıtlar olması beklenmektedir. Bu amaçla araçların (belirlenen ölçüler dâhilinde) en az (yaklaşık 1,70 m boyunda ve 70 kg ağırlığında sürücü için), 4 tekerli olması istenmektedir.

Araçlar yakıt olarak elektriği ve tahrik sistemlerinde elektrik motorlarını kullanmalıdır. Yarışma kapsamında bunun haricinde oluşturulan bir sistem kullanılamaz.

4.1.1. Araç Ölçüleri

- Aracın yüksekliği en az 100 cm olmalı ve araç genişliğinin 1.25 katından az olmalıdır. ($100 \text{ cm} < \text{araç yüksekliği} < \text{araç genişliği} \times 1.25$ (150-225cm)).
- Karşılıklı tekerlekler arası mesafe araç genişliğinin yarısından fazla olmak zorundadır.
- Araç genişliği 120 cm'den küçük, 180 cm büyük olmamalıdır ($119 \text{ cm} < \text{araç eni} < 181 \text{ cm}$).
- Araç boyu en az 200 cm, en fazla 425 cm olmalıdır.
- Ön tekerlerin açıklığı en az 100 cm, arka tekerlerin açıklığı ise en az 80 cm olmalıdır.
- Ön ve arka tekerler arasındaki mesafe en az 130 cm olmalıdır. Aracın yerden yüksekliği en az 45 mm olmalıdır.
- Araç ağırlığı alt limiti yoktur, Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti'nin güvensiz (bkz. 4.3) olduğuna kanaat getirdiği kapı ve diğer aksamaları rüzgârda zarar görecektir araçlar güvenlik ihlali sebebi ile ihraç edilecektir.

- o Teknik kontroller sırasında gereken ölçüleri sağlayamayan araçlara araç gövdesi üzerinde malzeme ekleme ve çıkartılma yapılmak suretiyle değişiklik yapılmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.

4.1.2. Araç Gövdesi

Araç gövdesi, bütün mekanik ve elektriksel parçaları içine alacak şekilde sabitlenmelidir. Önden, arkadan ve üstten araca bakıldığında bütün parçalar tamamen gövdenin içinde olmalıdır, tekerlekler kabuk dışına taşabilir (Örneğin Formula araçları). Kabuk yola, tekere ya da başka bir aksama temas etmemelidir. Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik donanımının araç dışına monte edilmesini gerektiren durumlarda bu aksamlar; taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi hasar risklerinden korunmalıdır. Araç kabuğu içine monte edilecek bütün aksamların yanma ve kısa devre gibi risklerden korunması gerekmektedir. Aracın gövdesinde, yarış esnasında parkura zarar verebilecek sivri ve keskin çıkıntılar olmamalıdır.

Teknik kontroller sırasında parkura veya diğer araçlara risk oluşturacak bütün unsurlar kontrol edilecektir.

4.1.3. Ağırlık

Araç ağırlığında alt sınır yoktur. Ancak araç, güvenlik donanımlarına uygun değilse Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından yarıştan ihraç edilebilir.

4.1.4. Tekerler

Araçlarda kullanılacak teker; göbek, jant ve lastikten oluşmalıdır. Tekerlerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Teker lastiklerinin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır. Tekerleklerin jant boyutları ve yapıldıkları malzeme ile ilgili bir sınırlama yoktur. Teker genişliği en az 70 mm olmak zorundadır.

4.2. Sensör / Algılama Sistemi

Yolun geometrisi (şeritler) ve engellerin tanınması, kamera veya başka sensörler aracılığıyla yapılabilir. Aracın konumunu ve çevresini algılayıp verilen otonom görevi yerine getirmeye yardımcı olacak bir veya birden fazla algılayıcı kullanılabilir.

Sensör araca güvenli bir şekilde monte edilmelidir. Alan olarak aracın yüzeyini belirleyen zarfı aşmamalıdır. Bu alan, yatayda 4 tekerleğin dış kenarlarıyla ve ön arka uç noktaları ile sınırlıdır. Dikeyde sensör hariç araç yüksekliğini en fazla 30 cm aşabilir.

Yarışma parkuruna belirlenen bir noktada "Ani Fren Görevi" olacaktır. Bu görev kapsamında, şehir içi trafiğinde beklenmedik şekilde yola çıkabilecek/atlayabilecek yaya ve benzeri durumlara karşı hareket sırasında çarpmadan durması istenecektir. Fren görevini yerine getiremeyen araçlar yarışma hakkı kazanamazlar.

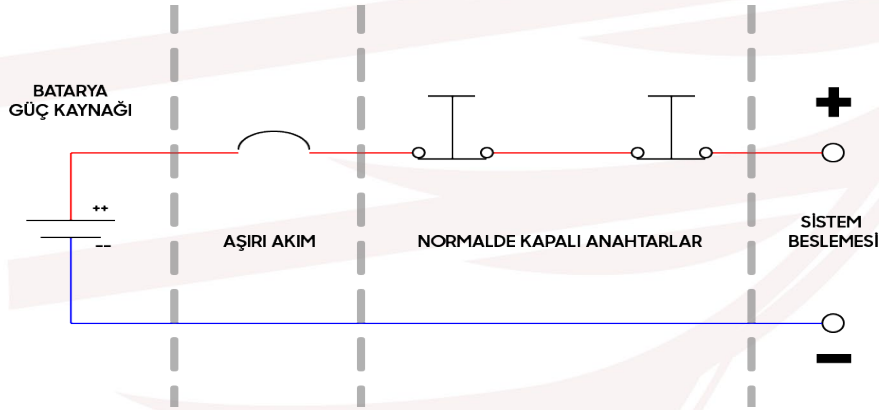
4.3. Güvenlik Donanımı

Yarışa katılacak araçlar, can ve mal güvenliğini tehlikeye atmayacak güvenlik önlemlerini içermelidir. Bu kısımda genel bazı kaideler listelenmiştir. Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti bu listeyi ihtiyaç halinde ilan etme kaydıyla güncelleme yetkisine sahiptir. Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti yarış öncesi veya sırasında risk oluşturabilecek araçları tespit ederek yarışmadan ihraç edebilir.

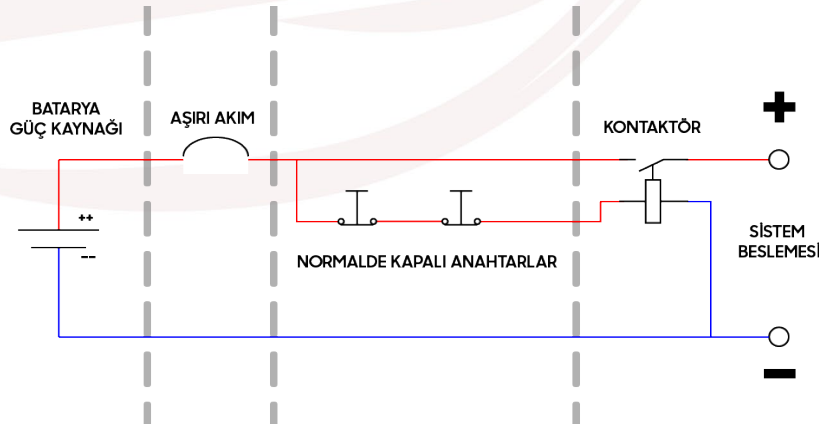
Aracınızda fren, sağ ve sol sinyal ışıkları bulunmalıdır. Bu ışıkların yansıma yüzeyinin çapı 7cm den küçük ve ışık miktarı 500 lümeden az olamaz.

Motor ve motor sürücüsü seçiminde bir sınırlama yoktur. Batarya grubu aracın içine yerleştirilmeli ve bir koruma kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Batarya koruma kabı aracın tabanında sağlam bir noktaya sabitlenmelidir. Sabitleme işlemi, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları bir kaza halinde bile yerlerinden oynamayacak şekilde yapılmalıdır. Batarya Yönetim Sistemi (BYS) şarj edilebilir batarya hücrelerinin ve paketinin güvenli işletim sınırları içerisinde çalışmasını sağlayan elektronik sistemdir ve kullanımı zorunludur. Bu amaçla BYB her bir batarya hücresinin ve paketinin gerilimini, akımını, sıcaklığını, şarj durumunu (SOC), ömür tahminini (SOH) izlemeli ve güvenli işletim sınırlarının dışına çıktığında gerekli güvenlik tedbirlerini almalıdır. BYB batarya hücrelerinde meydana gelebilecek gerilim dengesizliklerini gidermek amacıyla pasif veya aktif dengeleme sistemini de içermelidir.

Elektrik Güvenliği açısından; Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmektedir de IP 55 tipi koruma tavsiye edilir. Enerji üreten donanımla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik bağlantısı, kıvılcım çıkarmayan, en az bir adet devre kesici (üstten basmalı acil enerji kesme anahtarı/acil stop) ile kesilebilmelidir. Bir adet acil durum butonunun olması yeterlidir. (Bkz: Şekil 13-a, b,c).



Şekil 13-a. Yüksek akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi



Şekil 13-b. Zayıf akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi



Şekil 13-c. Acil enerji kesme anahtar örnekleri

Acil enerji kesme anahtarı, gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. Teknik kontrollerde, aracın diğer kontrolleri tamamlandıktan sonra, acil durdurma butonunun fonksiyonel olarak çalışıp çalışmadığı araç çalışır vaziyette ve hareket halindeyken basmak suretiyle test edilecektir.

Araçtaki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle (sigorta vb.) korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz. Kablolar kesinlikle uygun kablo kılıfı içerisinde olmalı ve çıplak kablo kullanılmamalıdır. Kablo demetleri uygun şekilde kelepçeli olmalıdır. Ayrıca araçta kullanılan kabloların taşıdığı maksimum RMS akımın değeri kullanılan kablonun mm² biriminden kesitinin 5 katını geçmemesi gereklidir. (Örnek olarak araçta kullanılan 16mm² kablodan geçirebilecek maksimum akım 80A RMS olmalıdır.).

Aracın frenleme performansı fren yaptırılarak kontrol edilecektir. Aracın arka kısmına, gündüz en az 25 m uzaktan görünebilecek şekilde, kırmızı ışık veren ve frene tam ya da yarım basma durumunda devreye girecek bir stop lambası konulmalıdır. Teknik kontrollerde 25 metre mesafeden stop lambalarının rahatlıkla görülebiliyor olup olmadığı kontrol edilecektir.

4.3.1. Fren

Aracınız durdurma sistemi olan fren düzeneğiniz kesinlikle mekaniksel olmalıdır. Elektriksel bir durdurmaya izin verilmeyecektir.

4.3.2. Uzaktan Acil Müdahale Sistemi (UMS)

Otonom araç UMS barındırmalıdır. UMS'nin iki fonksiyonu olmalıdır:

UMS-1: Uzaktan acil durma butonuna basıldığında araç acil kapanış yapmalıdır.

UMS-2: Git (Go) butonuna basıldığında araç görevine başlamalıdır. Bu buton diğer yarışlardaki başlama bayrağı yerine geçecektir.

Araç üstü UMS devresi araca doğrudan kablo ile bağlanacaktır. Teknik kontrollerde UMS-1 ve UMS- 2 fonksiyonlarının çalıştığı test edilecektir.

4.3.3. Kontrol Sistemi

Aracın bütün hareketi (yol takibi, fren ve direksiyon manevraları) araç üzerindeki kontrol sistemi veya bilgisayar tarafından gerçekleştirilecektir. Bu kontrol,

elektromekanik sistemler ile sağlanacaktır. Kontrol algoritmalarını gerçekleştiren yazılımların doğru çalıştığı teknik kontrollerde gösterilebilir olmalıdır.

(Yazılımlar gösterilirken fonksiyonların kolay anlaşılması açısından Orta ve Yüksek seviye diller ile gösterilmelidir.)

4.3.4. Kablosuz Haberleşme Sistemi

Görev başlangıcı, araca uzaktan kablosuz haberleşme ile verilir. Bu sistem aynı zamanda acil kapama fonksiyonunu da yerine getirmelidir.

Takım; kablosuz haberleşmenin görev süresince aracın otonom sürüşüne müdahil olmadığını göstermekten sorumludur. Görev anında kablosuz ya da başka tür bir haberleşmeyle araçta bir değişiklik yapılmasına (parametrelerin değiştirilmesi, yazılım güncellenmesi, komut gönderilmesi vb.) kesinlikle izin verilmeyecektir.

Yukarıda belirtilen sistemler dışında, araç ile herhangi bir şekilde haberleşmede bulunmak kesinlikle yasaktır. Araç kesinlikle uzaktan kontrol edilmeyecektir.

Otonom araçların teknik kontrolleri aşağıdaki hususlara göre yapılacaktır:

Aracın haberleşmeyle ilgili kurallara uyup uymadığı kontrol edilecektir.

Katılımcılar araçlarının otonom görevi gerçekleştirdiğini ispatlamak zorundadır. Bu durum yarışma değerlendirme raporu ve sunumu ile Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından kontrol edilecektir.

4.3.5. Montaj ve Kablaj Unsurları

Otonom araç içi aktarım organları yapısal ve kimyasal anlamda görevine uygun ve ortam bakımından güvenilir olmalıdır. Bunun için Montaj ve Kablaj yapılırken çeşitli hususlara dikkat edilmelidir.

4.3.5.1. Montaj

- ◆ Belirli bir kuvvet olan ya da süreç içerisinde kuvvete maruz kalacak olan ve bu kuvvetler neticesinde kopma/çıkma yaşanabilecek kısımların sabitlenmesi için silikon vb. yapıştırıcı kullanılamaz. (Basit yapıştırıcılarda kullanılmasında sakınca yoktur).
- ◆ Kritik kısımlarda bölümlerin sabitlenmesi/bağlanması uygun bağlantı ekipmanları (civata, perçin vb.) ile yapılmalıdır.
- ◆ Vidalı bağlantılarda somunun tam anlamda sıkıldığından emin olunmalıdır.
- ◆ Araba hazır halde iken hiçbir parça anormal oynamalar yapmamalıdır.
- ◆ Uygun olmayan bağlantı ekipmanları kullanılamaz.
- ◆ Elektronik aksamlar iki potansiyel hareketli parçaya monte edilemez.

4.3.5.2. Kablaj

- ◆ Kablolar görevine göre seçilmeli.
- ◆ Sıcak bölgelere temas eden kablolar ısıdan yalıtılmalı.

- ◆ Delinme, kesilme ve yontulma gibi durumlarda kablo korunmalı.
- ◆ Basma, çekme gibi durumlarda kablonun zarar görmemesi (plastik içi bakırın kopması, plastiğin kopması, konnektörlerden çıkması veya konnektörü kırması vb.) için tedbirler alınmalı.
- ◆ Kablo demetleri serbest halde tutulmamalıdır. Kablo çorabı gibi demetleyici gereçler kullanılmalıdır.
- ◆ Kabloların etiketlenmesi gerekmektedir. (Yarışma anında zamandan tasarruf ve olası kazaların önüne geçmek için.)
- ◆ Güç kabloları gerektiği şekilde seçilmeli, araç içine döşenmeli, korunmalı ve yalıtılmalı.
- ◆ Kabloların renk seçiminde olabildiğince standartlara uygun olmalı.
- ◆ Güç kablolarının renk seçiminde (+, artı) hat Kırmızı (-, eksi) hat Siyah renk kullanılmalıdır.
- ◆ Kablo bağı kullanılırken kablonun aşılmasına dikkat edilmeli ve tedbir alınmalıdır.
- ◆ Güç aktarım organları direkt olarak aktarılmamalı mutlaka konnektör kullanılmalıdır. (Karttan karta direkt lehimleme vb.)
- ◆ Data ve sinyal kabloları kolay anlaşılabilir olmalıdır.
- ◆ Ark ihtimali olan bölgeler yanmaya karşı dizayn edilmelidir.
- ◆ Hazır bir araçta hiçbir aktif iletken açıkta olmamalıdır.
- ◆ Kablolar, kablo demetleri ve aktarım yapan hiçbir ekipman hareketli bir yüzeye (teker vb.) temas etmemelidir.

5. DESTEKLER VE ÖDÜLLER

5.1. Destekler

5.1.1. Özgün Araç Kategorisi

- ◆ Kritik tasarım sonuçları sonucu bir sonraki aşamaya geçen takımlar destek almaya hak kazanacaklardır. Destekler için yarışmaya ilk defa katılma şartı aranmaz. Bireyler sadece bir ekipte yer alabileceklerdir.
- ◆ İlk aşamayı geçen takımlar arasında aldıkları puanlara göre bir sıralama yapılır. Sıralamada yarışma komitesi tarafından belirlenen sayıdaki takımlara belirlenecek miktarlarda destek sağlanacaktır.
- ◆ Destek üst limiti, 80.000 TL'dir. Destek üst limitini aşmamak kaydıyla takımlar, bütçelerini belirlerler. Belirlenen bütçeler değerlendirilir ve onaylanması halinde ilgili tutar Takım Sorumlusu banka hesabına aktarılır. Destek için bütçe belirlenirken yarışma alanına gelecek takım üyeleri için kişi başı 2.000 TL'yi geçmeyecek şekilde

ulaşım giderleri de bütçeye eklenmelidir. 2.000 TL'yi aşmamak kaydıyla yarışmanın gerçekleştirileceği ile göre kişi başi ulaşım gideri değişiklik gösterebilecektir.

◆ Destekten her bir takım üyesi için 2.000 TL'yi aşmayacak şekilde (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü sayfasındaki iki şehir merkezi arasındaki mesafe hesaba katılarak yarışmanın yapılacağı il ve ikamet edilen il arasındaki km temel alınır.) ulaşım harcaması yapılabilir. 2.000 TL'yi aşmamak kaydıyla yarışmanın gerçekleştirileceği ile göre kişi başi ulaşım gideri değişiklik gösterebilecektir.

5.1.2. Hazır Araç Kategorisi

Kritik Tasarım Raporu sonuçlarına göre bir sonraki aşamaya geçmeye hak kazanan takımlara, yarışma öncesinde randevu sistemi ile üzerinde çalışabilecekleri ve yarışma esnasında belirli bir sıraya göre kullanabilecekleri belli sayıda tam donanımlı drive by wire araç platformu sağlanacaktır. İlgili araç platformlarınız Mayıs 2024 tarihi itibarıyla hazır olması planlanmaktadır. Bu tarih o günkü şartlara veya bazı teknik süreçlere göre daha ileri bir tarihe alınabilir. Hazır araçların Bilişim Vadisi alanında bulunması ve takımların randevu sistemi ile araç platformu üzerinde çalışmaları ve yarışma hazırlıklarını yapmaları planlanmaktadır.

5.2. Ödüller ve Kuralları

Görevlerini başarıyla tamamlayan takımlar ödül sıralamasına girmeye hak kazanacaktır.

Aşağıdaki tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır. Birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri, takım üyeleri toplam sayısına (danışman hariç) göre eşit miktarda bölünerek her şahsın belirteceği banka hesabına yatırılacaktır. Ödül almaya hak kazanan takım danışmanları aşağıdaki birincilik, ikincilik, üçüncülük ödül tutarlarından faydalanamaz, danışmanlara verilecek ödüller aşağıdaki tabloda ayrıca belirtilmiştir.

Derece	Ozgün Araç Kategorisi	Hazır Araç Kategorisi	Danışman
Birinci	200.000 ₺	150.000 ₺	9.000₺
İkinci	150.000 ₺	120.000 ₺	7.500₺
Üçüncü	120.000 ₺	100.000 ₺	6.000₺

Tablo 2 - Ödüller

Ödül için minimum koşulları sağlamayan ancak aşağıda belirtilen ödül kriterlerine göre mansiyon almaya hak kazanan takımlara Danışma kurulunun uygun göreceği oranda mansiyon ödülü verilecektir.

En Özgün Yazılım Ödülü: Rapor aşamaları ile birlikte Yarışma Değerlendirme Kurulu tarafından yazılım değerlendirmelerini yapmaktadır. İletilen yazılımın; özgün yerli yazılım ürününün işlevselliği, güvenilirliği, yerli ve milli olmasıyla beraber güncel

yüksek teknolojiyle uyumlu altyapı ve sistem mimarisi ve milli teknoloji hamlesi kapsamında ulusal rekabet gücümüzü artırıcı etkisi konuları açısında değerlendirme ölçütlerini gözeterek oylama yöntemiyle en özgün yazılıma sahip takımı belirleyeceklerdir. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup bir maddi karşılığı bulunmamaktadır.

En İyi Tasarım Ödülü: Özgün araç kategorisinde ilk durak görevini başarılı bir şekilde gerçekleştiren yarışmacı takımlar bu ödül için değerlendirilmeye alınacaktır. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup bir maddi karşılığı bulunmamaktadır.

En İyi Video Ödülü: Yarışma hazırlık sürecini ve final süreçlerini çektikleri video ile en iyi şekilde anlatan takımlar bu ödül kapsamında değerlendirilecektir. Belirtilen ödül prestij amaçlı olup bir maddi karşılığı bulunmamaktadır.

5.2.1. Ödül Sıralaması için Minimum Başarı Kriteri

Bir takımın başarılı sayılıp ödül alabilmesi için, yarışmacı takımın aşağıda belirtilen bütün koşulları sağlaması gerekmektedir;

- ◆ Kurallara uygun yolcu alma
- ◆ Kurallara uygun yolcu indirme
- ◆ Park alanına ulaşma
- ◆ Kurallara uygun park etme
- ◆ Doğru rotayı takip etme

Görevlerini yerine getiren takımlar başarılı sayılacaktır.

Tüm görevleri yerine getiren takımlar arasında sıralama yapılırken öncelikle puana bakılır. Puanların eşit olması durumunda ise parkuru tamamlama süresine bakılır. Yarışmanın ilk üç derecesi öncelikle ödül kriterini sağlayan takımlar arasından belirlenir. Eğer ilk üç dereceyi dolduracak kadar ödül kriterini sağlayan takım çıkmazsa veya hiçbir takım ödül kriterini sağlayamazsa, boş kalan dereceleri aşağıdaki kriterleri en az bir hakkında sağlayan takımlar puan sırasına göre doldururlar. Bu takımlar yarışma ödülü yerine Ödüller ver Kurallar kısmında belirtilen mansiyon ödülünü alırlar.

Mansiyon Kriterleri:

- ◆ Kurallara uygun yolcu alma veya yolcu indirme görevlerinden en az birini yapma
- ◆ Doğru rotayı takip ederek park alanına ulaşma

Mansiyon ödülü için takımlar arasında sıralama yapılırken puanların eşit olması durumunda araçların yukarıda belirtilen mansiyon görevlerini tamamlama süresine bakılır. Daha az sürede görevi tamamlayan takım üst sırada yer alır.

Örneğin;

Yarışmaya katılan 20 takım arasından sadece 2 tanesi ödül kriterini sağlarsa bu takımlar aldıkları puana göre birinci ve ikinci olarak sıralanırlar. Üçüncülük için ödül kriterini sağlayan takım olmadığı için yalnızca mansiyon ödül kriterini sağlayan takımlara bakılır. Bu takımlar arasından en yüksek puanı alan takım, üçüncü olarak

belirlenir. Bu takımın puanı birinci ve ikinciden daha yüksek olsa bile kriteri sağlayamadığı için bu takımların gerisinde yer alır. Kriteri sağlayan birinci ve ikinci takımlar yarışmanın ilan edilmiş birincilik ve ikincilik ödülünü alırken sadece mansiyon kriterini sağlamış olan üçüncü takım mansiyon ödülü alır.

6. DEĞERLENDİRME

Yarışmayı kazanan takımı belirlemede aşağıdaki kurallar uygulanır.

- ◆ Robotaksiler verilen her bir görev için ayrı ayrı puanlanır. (bakınız Tablo 3).
- ◆ En yüksek skoru alan Robotaksi yarışmayı kazanır.
- ◆ Skor eşitliği durumunda görevi en kısa sürede bitiren Robotaksi yarışmayı kazanır.
- ◆ Eşitlik bozulmadığı takdirde bu takımlara aynı kuralları içeren bir yarışma hakkı daha verilir.
- ◆ Yukarıdaki şartlarda eşitlik bozulmadığı takdirde Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti ödülleri paylaşır.
- ◆ Final değerlendirilmesi gerçekleştirilirken aşağıda yer alan tabloya göre hesaplama gerçekleştirilecektir.

Puanlama Türü	Puanlama Yüzdesi
Kritik Tasarım Raporu	% 15
Araç Test Videosu Simülasyon-Sunum Aşaması	% 15
Final Değerlendirmesi	% 70

Tablo 3 – Puanlama Yüzdeleri

Görev Türü	Puan
Aracın Harekete Başlaması	200
Kurallarına Uygun Yolcu Alma	500
Kurallarına Uygun Yolcu İndirme	500
Kurallara Uygun Hareket (Şerit Takibi (500), Trafik Işıkları (250), Engeli Geçme (250))	1000
Kurallarına Uygun Park Etme	500
Doğru Rotayı Takip Etme (Ters Yön İhlali Yapmama)	500
Tünelden Geçiş	750
Pistin 1.Bölümünü Tamamlama	100

Pistin 2.Bölümünü Tamamlama	200
Park Yerine Ulaşma	300
İlk Trafik Kuralı İhlali	-50
İkinci Trafik Kuralı İhlali	-100
İkinci Trafik Kuralı İhhalinin Ardından Her İhlal İçin	-200

Tablo 4 – Final Değerlendirme Kriterleri

Final değerlendirmesi pistin üç bölüme ayrılması ile gerçekleştirilecektir. Kurallara uygun hareket kriteri her bir bölüm için ayrı şekilde değerlendirilecektir.

Pistin 1. Bölümü ilk durak görevinin gerçekleşeceği kısma kadar olan bölümdür.

Pistin 2. Bölümü ikinci durak görev alanının yakınında bulunan trafik ışığının ardındaki kısma kadar olan bölümdür.

Pistin 3.Bölümü park giriş alanına kadar olan bölümdür.

Robotaksi, görevleri icra etmese dahi bu bölgelere ulaştığında takım puan kazanacaktır.

Robotaksi, 3 dakikadan fazla hareketsiz kalırsa veya bitiş noktasına ulaşması için verilen 15 dakikalık süreyi aşarsa kullanmakta olduğu hakkını kaybeder ve başarısız sayılır. Başarısız sayılan denemeler herhangi bir değerlendirmeye alınmaz.

7. YARIŞMA

TEKNOFEST 2024 kapsamında yapılacak olan Robotaksi yarışma faaliyetleri, yarışma öncesi faaliyetler ve yarışma sırasında yapılacak faaliyetler olmak üzere iki ana kısımdan oluşmaktadır.

Robotaksi kategorisinde yarışmaya başvuran takımlar, yarışma öncesinde; teknik yeterlilik formu teslimi, kritik tasarım raporu teslimi ve araç test videosu-simulasyon-sunum faaliyetlerini icra edeceklerdir. Yarışma sırasında ise; teknik kontroller, yarışmaların icrası faaliyetleri gerçekleştirilecektir.

Gerçekleştirilen faaliyetler, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirmeye tabi olacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda; yarışmaya kabul edilecek takımlar, destek alacak takımlar, yarışmaya katılacak takımlar ve ödül almaya hak kazanan takımlar belirlenecektir.

Yarışma faaliyetlerinde belirtilen hususları yerine getirmeyen takımlar başarısız sayılacak; yarışmaya kabul alma, destek alma, yarışmaya katılma veya ödül alma hakları bulunmayacaktır.

Yarışma süresi boyunca otonomi, otomatik kontrol sistemleri gibi teknik konularda takımlar Yarışma Komitesi'nde görevli ekip tarafından monitör edilerek mentörlük desteği verilecektir. Ayrıca, ekiplerin daha iyi gelişim gösterebilmesi için de Yarışma Komitesi tarafından organize edilecek tesislerde ve/veya internet üzerinden (çevrimiçi)

kontrol ve simülasyon sistemleri, otonomi, algılayıcı sistemleri gibi konularda eğitim verilerek bilgi paylaşımı ve gelişim toplantıları düzenlenebilir.

7.1. Yarışma Öncesi Yapılacak Faaliyetler

Yarışma öncesi yapılacak faaliyetler, takımların finalden önce gerçekleştirecekleri faaliyetleri açıklamaktadır.

- ❖ Teknik Yeterlilik Formu Teslimi
- ❖ Kritik Tasarım Raporunun Teslimi
- ❖ Araç Test Videosu-Simülasyon-Sunum

7.1.1. Hazır Araç Kategorisi Araç Eğitimi

Hazır Araç kategorisi kapsamında yarışmacılara daha sonra açıklanacak tarihlerde araç ile ilgili eğitimler verilecektir. Yarışma Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından gerekli görülmesi halinde bu eğitimlerin ardından takımların bu konuda yeterliliklerinin ölçüleceği bir değerlendirme yapılacaktır.

7.2. Yarışma Sırasında Yapılacak Faaliyetler

Yarışma sırasında yapılacak faaliyetler, yarışmanın aktif zamanında takımların gerçekleştirecekleri faaliyetleri açıklamaktadır.

Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri, faaliyetlerin öncesinde, yarışmaya hak kazanan bütün takım sorumluları ile birlikte toplantı yapacaktır. Bu toplantıda; yarışmalar sırasında uyulması gereken kurallar, emniyetli davranış usulleri ve acil durumlar ile ilgili bilgilendirme yapılacaktır.

Toplantıya katılacak olan takım sorumluları, takımlarındaki bütün üyelere, toplantı sırasında aktarılan bütün kural ve usulleri aktaracak ve bunlara uyulmasını sağlayacaktır. Aksi bir durum veya herhangi bir ihlal tespit edildiğinde, ilgili takım başarısız sayılabilecek veya elenebilecektir. Bu konuda yetki, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri' ne aittir.

Takımların sıra ile ilgili yapacakları itiraz veya önerilerini, teknik kontroller başlamadan önce, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve hakemlerine yazılı olarak iletmeleri gerekmektedir. Teknik kontrollere başladıktan sonra yapılan itiraz ve öneriler değerlendirilmeyecektir. Bu konuda karar verme yetkisi Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve hakemlerine aittir.

Yarışmalar sırasında vuku bulan durumlar ile ilgili karar verme yetkisi, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri 'ne aittir.

7.2.1. Teknik Kontroller

Robotaksi Yarışması'nda yarışmaya katılmaya hak kazanan takımların araçları, yarışma öncesinde teknik kontrollerden geçirilecektir. Teknik kontroller, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri riyasetinde Hakemler tarafından yapılacaktır.

Her takım, belirlenen sıra ile yarışacağı araçlarının teknik kontrollerini yaptıracaktır. Takım üyeleri, teknik kontrol sıralarını takip etmekle yükümlüdür. Teknik kontrollerini gerçekleştirilmemiş bir takım, hiçbir şekilde yarışamayacak, yarışma ile ilgili bir hak talep edemeyecektir.

Teknik kontroller, takımların yarışacağı araçların, şartnameye uygunluğunun kontrolü ve aracın fren testini içermektedir. Bu kontroller, Robotaksi Yarışması Hakemleri ve takım üyelerinden 2 kişi ile belirlenen alanda yapılacaktır. 20 - 30 metrelik düz alan içerisinde gerçekleştirilecek fren testi sonrasında parkurda yarışmaya hak kazanabilecektir.

Fren testinde, araç otonom olarak hareket etmesi ve bir engel ile karşılaştığında durması istenecektir.

Bu durumu gerçekleştiremeyen araçlar yarışa dahil olamayacaktır.

Fren testi için, takımlara verilecek hak teknik kontrollerin öncesinde takım sayısına göre hakem heyeti tarafından belirlenecektir, verilen tüm haklarda da fren testinden geçemeyen takımlar başarısız sayılacak ve yarışa dahil olamayacaklardır.

Teknik kontrollere girip, teknik kontroller sonucunda olumsuz ya da yetersiz bulunan bir takım, hiçbir şekilde yarışamayacak, yarışma ile ilgili bir hak talep edemeyecektir. Bu konuda Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri yetkilidir.

7.2.2. Yarışmalar

Robotaksi Yarışması, hazırlanan parkurda gerçekleştirilecektir. Her takım, belirlenen sıra ile yarışacaktır. Takım üyeleri, yarışma sıralarını takip etmekle yükümlüdür.

Yarışma, araçların, parkur içerisinde belirlenen görevi icra etmesini içermektedir. Yarışma, Robotaksi Yarışması Hakemleri ve takım üyelerinden 2 kişi ile, belirlenen alanda yapılacaktır. Parkuru tamamlamak için, takımlara haklar verilecektir. Bu "hak" miktarları yarışma gününde takımlara iletilecektir. Araçlar, takımların her hakkında parkurun en başından yarışmaya başlayacaktır.

Takımların her hak kullanımında toplamda 2 "start" verme hakkı vardır 2 başarısız "start" girişimi o yarışma hakkını geçersiz kılar ("başarı; 2 start vermeden herhangi birinde aracın yarışmaya başlamasıdır").

Her hak öncesinde pist üzerindeki trafik levhaları ve engeller üzerinde değişiklikler gerçekleştirilecektir. Takımlar yazılımlarını hazır hale getirdiklerinde, hakları öncesinde bir kura çekerek hangi durağın kapalı olacağını, engellerin konumunu ve park alanlarını belirleyeceklerdir.

Yarışma sırasındaki değerlendirme, Robotaksi Yarışması Hakemleri tarafından, puanlama başlığında belirtildiği gibi yapılacaktır.

7.2.3. Yarışma Raporu ve Sunum

Robotaksi Yarışması'nda yarışmaya hak kazanan bütün takımlar, parkur üzerinde yarışların tamamlanmasının ardından; Danışma kurulunun uygun görmesi halinde; yarışma raporu hazırlayıp, hazırladıkları raporu sunacaklardır. Yarışma takımları sunumlarını, belirlenen sıra ile birer birer gerçekleştireceklerdir. Her bir takımın sunumu için bir süre belirlenecek, bu süre içerisinde raporlarını Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri' nin de bulunduğu, katılımın sınırlı olmadığı bir yerde sunacaklardır.

Robotaksi Yarışması'nda yarışan takımlar, yarışma raporlarını, Yarışma Rapor Şablonu' na uygun olarak hazırlayacaklardır. Rapor şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar başarısız sayılacaktır.

Takımların yapacakları sunumlar; çalışmaların takım üyeleri tarafından anlatılması ve soru- cevap içerikli olacaktır. Takım üyesi olmayan bir kişinin sunum yapması, doğrudan ya da dolaylı olarak sunuma katılması kabul edilmeyecektir.

Sunum için belirlenen sürelerin dışında yapılan açıklamalar, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirilmeyecektir. Yarışma sunumları için belirlenen süreler Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri' nin takım sorumluları ile yaptığı toplantıda takımlara bildirilecektir.

7.2.4. Değerlendirme

Yarışmaların öncesi ve sırasında yapılacak bütün değerlendirmeler için Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri yetkilidir.

8. YARIŞMA TAKVİMİ

Mayıs ayında düzenlenecek olan TEKNOFEST 2023 kapsamında yapılacak Robotaksi yarışmasının takvimi ve faaliyet detayları Tablo 5' te yer almaktadır.

AÇIKLAMA	TARİH
ÖZGÜN ARAÇ KATEGORİSİ	
Yarışma Son Başvuru Tarihi	20.02.2024
Teknik Yeterlilik Formu Son Teslim Tarihi	18.03.2024
Teknik Yeterlilik Formu Sonuçlarının Açıklanması	25.03.2024
KTR Son Teslim Tarihi	22.04.2024
KTR Sonuçlarının Açıklanması	21.05.2024
Araç Test Video Son Teslim Tarihi	1.07.2024
Simülasyon Sunumları	4-7.07.2024
Finalistlerin Açıklanması	12.07.2024
Test Dönemi *	AĞUSTOS 2024
Robotaksi Yarışması Final Tarihleri	AĞUSTOS 2024
HAZIR ARAÇ KATEGORİSİ	
Yarışma Son Başvuru Tarihi	20.02.2024
Teknik Yeterlilik Formu Son Teslim Tarihi	18.03.2024
Teknik Yeterlilik Formu Sonuçlarının Açıklanması	25.03.2024
KTR Son Teslim Tarihi	22.04.2024

KTR Sonuçlarının Açıklanması	13.05.2024
Hazır Araç Kampı Başlangıç Tarihi	18.05.2024
Hazır Araç Kampı Bitiş Tarihi	30.06.2024
Simülasyon Sunumları	4-7.07.2024
Finalistlerin Açıklanması	12.07.2024
Test Dönemi *	AĞUSTOS 2024
Robotaksi Yarışması Final Tarihleri	AĞUSTOS 2024

Tablo 5 – Yarışma Takvimleri

* Robotaksi yarışması kapsamında verilecek olan desteklerin takımlara iletilmesi için öngörülen son tarih ve finalden önceki test dönemi takvimi daha sonra açıklanacaktır.

Belirtilen rapor aşamaları öncesinde veya sonrasında Danışma Kurulu soru cevap toplantıları ve eğitim programı oluşturabilir. Bu yarışma süresinde ilgili takımlara Yarışma Komitesi tarafından bilgilendirmesi yapılacaktır.

Rapor teslimi takvimde belirtilen gün içerisinde saat: 17:00' a kadar KYS sistemi üzerinden yüklenmesi gerekmektedir. İtiraz süreci TEKNOFEST yarışmalar komitesi tarafından sonuçların açıklanmasının ardından gönderilen mail ile takımlara bildirilmektedir.

Takvim ve saatlerde TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi tarafından değişiklik yapma hakkı bulunmaktadır.

TEKNOFEST komitesi ve danışma kurulu gerekli gördüğü şartlarda tarihler ile ilgili değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

13. GENEL KURALLAR

Yarışma kapsamında geçerli olan Genel Kurallar kitapçığına ulaşmak için [tıklayınız](#).

14. ETİK KURALLAR

Yarışma kapsamında geçerli olan Genel Kurallar kitapçığına ulaşmak için [tıklayınız](#).

Sorumluluk Beyanı

T3 Vakfı ve TEKNOFEST, yarışmacıların teslim etmiş olduğu herhangi bir üründen veya yarışmacıdan kaynaklanan herhangi bir yaralanma veya hasardan hiçbir şekilde sorumlu değildir. Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir. T3 Vakfı ve TEKNOFEST, takımların kendi sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti yasaları çerçevesinde hazırlamalarını ve uygulamalarını sağlamaktan sorumlu değildir.

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



TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ