



VI. ULUSLARARASI GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ KELEBEK ROBOT OLİMPİYATLARI

ÇİZGİ İZLEYEN KATEGORİ KURALLARI

- Belirtilenler sadece “Çizgi İzleyen” kategorisi için geçerlidir. Bu kuralların dışında genel kurallar da dikkate alınmalıdır.
- Gebze Teknik Üniversitesi Robotik ve Otomasyon Kulübü gerek gördüğü takdirde kuralları değiştirme hakkına sahiptir.
- 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu gereğince GTÜ Robotik ve Otomasyon Kulübüne aittir.

GÖREV TANIMI

Bu kategoride yarışacak robotların, organizasyon komitesi tarafından önceden hazırlanmış olan pist üzerinde yer alan kontrast renkli yön çizgisini (beyaz zemin üzerindeki siyah çizgi veya siyah zemin üzerindeki beyaz çizgi) algılayarak, parkuru **en kısa sürede ve en az hata ile tamamlaması** beklenmektedir.

Robotların çizgiyi izleyerek ilerlemesi, olası yön ayrımlarında doğru tercih yapabilmesi ve kesintiye uğramadan hedefe ulaşabilmesi temel performans kriterleridir. Parkurda hız, doğruluk ve istikrar bir arada değerlendirilerek puanlama yapılacaktır.



YARIŞMA FORMATI

1. Robotlar yalnızca **otonom** olarak çalışmalı, dışarıdan herhangi bir müdahale veya kontrol uygulanması **kesinlikle yasaktır**.
2. Yarışmaya katılacak robotlar, maksimum **250 mm genişlik**, **350 mm uzunluk** ve **200 mm yükseklik** boyutlarını aşmayan bir kutu içerisine sığmalıdır.
3. Robotların ağırlığı en fazla **2000 gram** (2 kg) olabilir.
4. Parkura kalıcı şekilde zarar veren ya da kasten tahribatta bulunan robotlar **diskalifiye** edilir.
5. Süre ölçümleri, görevli hakemler tarafından **manuel olarak kronometre** ile yapılacaktır.
6. Yarışma sırası, etkinlik günü **kura çekimi** ile belirlenecektir.
7. Her parkurun başlangıcında, robotların konumlandırılacağı bir **başlangıç çizgisi** yer alır. Robotların yarışa başlaması, **hakemin işareti** ile olur ve **süre bu işaretle eş zamanlı olarak başlatılır**.
8. Parkur dışına çıkan veya **10 saniyeden fazla hareketsiz kalan** robotlar **ceza** alacaktır.
9. Her yarışmacının, yarışma süresince toplam **6 müdahale hakkı** vardır. Bunların **1 tanesi başlangıç çizgisinde**, kalan **5 tanesi parkur içinde** kullanılabilir.
10. Parkuru başarıyla tamamlayan robotlar, **tamamlama süresine göre sıralanır**. En kısa sürede tamamlayan robot birinci sayılır.
11. Her yarışmacının yalnızca **1 adet teknik mola hakkı** bulunmaktadır. Bu mola süresi en fazla **1 dakikadır**. Teknik mola sırasında ana süre durdurulur ve ayrı bir mola süresi başlatılır.
12. **600 mm genişliğindeki yol sınırının dışına çıkan robotlar**, parkurdan sapmış kabul edilir.
13. Robotlara yalnızca **hakem kararıyla müdahale** edilebilir. Robot parkurdan çıkmadıkça yarışmacı müdahalesi yapılamaz.
14. Parkurun tamamlandığı, robotun **siyah renkli bitiş alanına ulaşması** ile kabul edilir. Parkur sonrasında durmayan robotlar **cezalandırılacaktır**.



Yarışmacı Çağrısı ve Parkura Hazır Bulunma Süresi

- Yarışmacılar, isimleri anons edildikten sonra en geç **10 dakika içerisinde** parkur başına gelmek zorundadır.
- Anons sonrası **ilk 5 dakika içinde** parkura gelen yarışmacılar için maksimum parkur tamamlama süresi **10 dakikadır** ve gecikme cezası uygulanmaz.
- **5 ile 10 dakika** arasında parkura gelen yarışmacılar için, yarışma süresi **10 dakikadan gecikme süresi düşülerek** hesaplanır.
(Örneğin; 7. dakikada gelen bir yarışmacının parkuru bitirme süresi $10 - 2 = 8$ dakika olur.)
- Ayrıca, 5. dakikadan sonraki her bir dakika gecikme için **5 saniye ceza süresi** uygulanır.
(Örneğin; 7. dakikada gelen yarışmacı **2 dakika geç kalmış** sayılır ve buna bağlı olarak **10 saniye ceza süresi** alır.)
- **Anons sonrası 10 dakika içinde parkura gelmeyen yarışmacılar diskalifiye edilir.**

İkinci Deneme Hakkı (Riskli Hamle Kuralı)

Yarışmacılara, yarıştıkları gün içerisinde ikinci bir parkur denemesi hakkı tanınacaktır.

- **İkinci deneme isteğe bağlıdır.**
- Yarışmacı, ilk denemesini tamamladıktan sonra, aynı gün içerisinde belirlenen saat aralığında ikinci kez yarışabilir.
- Eğer ikinci denemede parkur başarıyla tamamlanırsa:
→ Aynı günkü ilk ve ikinci deneme sürelerinin **aritmetik ortalaması** alınarak puanlanır.
- Eğer ikinci denemede parkur **tamamlanamazsa**:
→ İlk denemede elde edilen sürenin **%25'i ceza süresi** olarak mevcut sürenin üstüne eklenir.
- Bu hak yalnızca bir kez kullanılabilir ve belirtilen zaman dilimi dışında yapılmayan ikinci denemeler **geçersiz sayılır.**

Not: Eğer yarışmacının bulunduğu kategoride Cumartesi günü yoğunluk oluşursa, ikinci deneme hakları Pazar günü yapılacaktır. Bu durum hakkındaki bilgilendirme Cumartesi günü saat 14.00'a kadar ilan edilecektir.

Ayrıca Dikkat Edilmesi Gerekenler:

- İkinci deneme sırasında robot **süre sınırı içinde parkurun tamamına ulaşamazsa** ya da **hiç başlamazsa, tamamlanmamış** sayılır.
- Tüm ikinci denemeler, **yarışma hakemleri veya koordinatör ekip eşliğinde, belirlenmiş saat aralığında** yapılacaktır. İzinsiz yapılan denemeler **geçersiz sayılır.**

Süre Ortalaması Hesaplama

- İkinci deneme hakkı kullanan yarışmacılar için, **ilk ve ikinci tur sürelerinin aritmetik ortalaması** alınarak resmi süre belirlenir.
- **Süre ortalaması hesaplanırken virgülden sonraki ikinci basamağa kadar işlem yapılır**, ancak sonuç **virgülden sonra 1 basamaklı olacak şekilde** yuvarlanarak yazılır ve resmi süre olarak geçerlilik kazanır.
- Yuvarlama işlemi, ikinci basamağa göre yapılır.



(Örneğin; **58.14** saniye → **58.1** saniye,
58.15 saniye → **58.2** saniye)

Örnek Hesaplama:

55.8 saniye + 60.4 saniye = **116.2 saniye**

116.2 / 2 = **58.1 saniye** (virgülden sonraki bir basamakla ifade edilir)

PARKUR ÖZELLİKLERİ

- Parkur beyaz zemin üzerine siyah bant çekilerek oluşturulmuştur.
- Parkurun yol genişliği 600 mm'dir.
- Parkurun bant genişliği 19 ± 1 mm'dir.
- Parkurun bitişinde zemini siyah olan, daire şeklinde ve çizgisiz bitiş bölgesi vardır.
- Parkurların imalat aşamasında parkurların genel yapısını bozmayacak şekilde değişiklikler olabilir.

YARIŞMA ETABI

KELEBEKRO çizgi izleyen kategorisi parkuru düz bir zemin üzerinde tasarlanmıştır. Parkur yalnızca iki boyutludur ve robotların herhangi bir rampa veya yükseklik farkıyla karşılaşması beklenmez. Aşağıda örnek parkurda yer alan 7 temel engel açıklanmıştır:

1. Alternatif Yol (Zemin Farklılığı)

Parkurun başında, çizgi iki farklı kola ayrılır. Kollardan biri zemini farklı olan kısa ve doğru bir yol; diğeri ise yarım daire şeklinde uzun bir geçiştir.

Not: Robot, zemini farklı olan kısa yolu tercih etmelidir. Eğer robot yarım daire şeklindeki uzun yolu izlerse +4 saniye ceza uygulanacaktır.

2. Dairesel Döngüler

Parkurda üst üste bindirilmiş dairesel geçişler bulunur. Bu alan robotun yön kararlılığı ve çizgi takibi açısından zorludur.

Not: Robot dairenin içine girerse ya da parkur dışına çıkarsa, yarışmacı hakemin izniyle müdahale ederek robotu tekrar yerleştirebilir. Her müdahalede +6 saniye ceza uygulanır.

3. Kesik Çizgiler

Çizgi bu bölümde kesintili olarak devam eder. Robotun, çizgi aralıklarını tahmin ederek yönünü koruması beklenir.

İpucu: PID temelli algoritmalar bu alanda avantaj sağlar.

Not: Çizgiden sapmalar +1 saniye ceza ile değerlendirilir.

4. Zikzak Geçişi

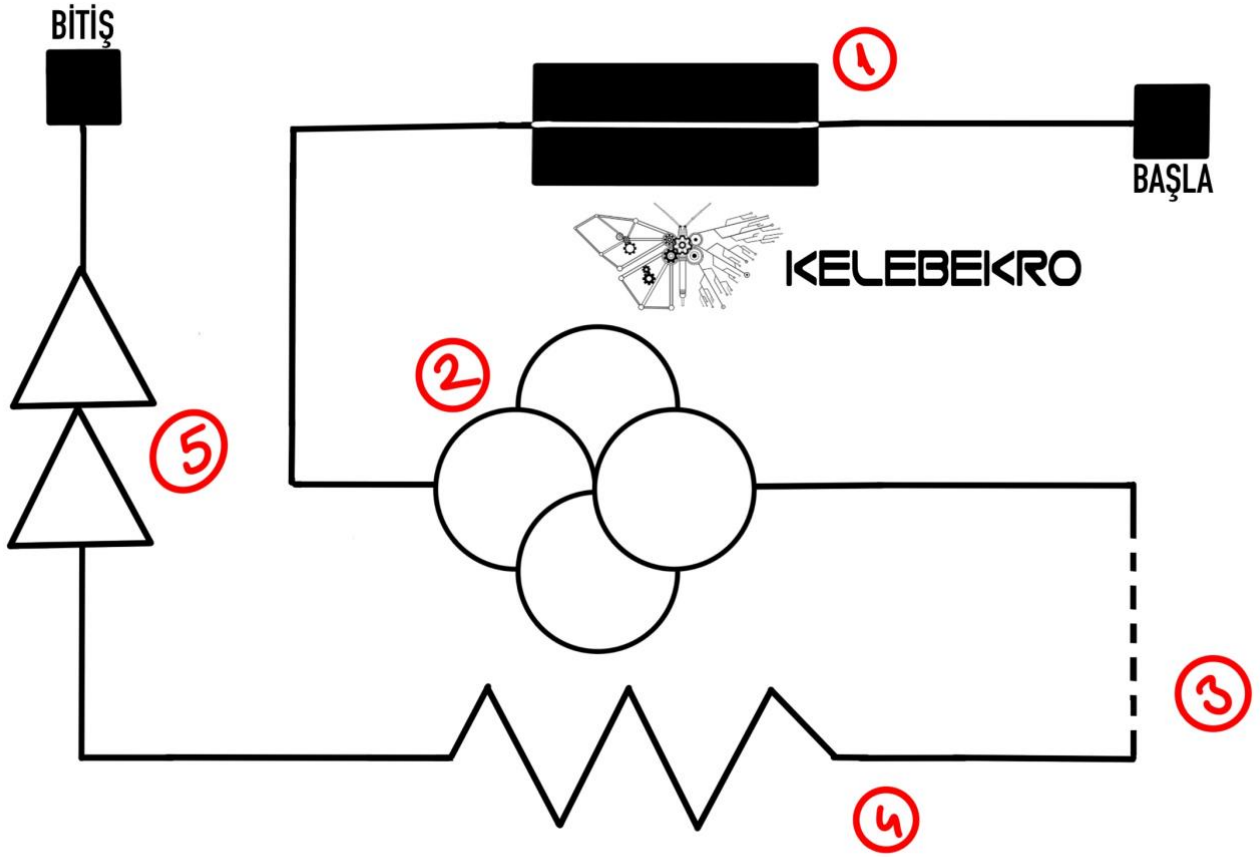


Art arda gelen keskin köşelerle oluşturulmuş bu bölümde robotun yönünü sık sık değiştirmesi gerekir. Not: Robot zikzaklardan dışarı çıkarsa yarışmacı, robotu müdahale ederek zikzak başlangıcına geri koymalıdır. Her dışarı çıkış +5 saniye ceza ile değerlendirilir.

5. Üçgen Çizim Alanı

Parkurun sonunda yer alan ve zemin üzerine çizilmiş iki boyutlu üçgen şekiller, robotun çizgiyi ayırt etmesini zorlaştırır.

Not: Bu alanda fiziksel bir engel bulunmaz; robotun çizgi takibini bozmadan üçgenlerin arasından geçmesi gerekir. Şekiller nedeniyle çizgiden çıkarsa +2 saniye ceza uygulanır.



ÖRNEK PARKURDUR! Asıl parkur yarışma sabahı yayınlanacaktır!

CEZALANDIRMA

Robota müdahale edildiğinde süre durdurulur. Robot, hakem işaretiyle veya yarışmacı tarafından uygun şekilde parkura geri konulur. Hakem, robotun yerleştirilme uygunluğunu kontrol eder.

Eğer robot bir engelin ortasında veya engelin içindeyken çizgiden çıkarsa, robot o engelin başına geri yerleştirilir ve bu durumda hakem işareti beklenmez.



Yarışmacı robotu engelin başına yerleştirdiği anda süre kaldığı yerden devam eder. Hakem süreyi yeniden başlatmaz; robotun konulduğu an süre işlemeye devam eder. Bu kuralın amacı, yarışma süresince zaman avantajı sağlanmasını önlemek ve müdahalelerin hızlı, adil şekilde uygulanmasını sağlamaktır.

Robotun Başlamaması

Hakem işaretinden sonra 5 saniye içerisinde başlamayan robotlar hata yapmış sayılır. Her hak kullanımında robotlar ceza alır ve müdahale edilmiş sayılır.

Robotun Durması

Robotun 10 saniyeden fazla durması durumunda robot çizgiden sapmış sayılır ve aşağıda belirtilen durumlar geçerli olur.

Parkur Sonunda Durmaması

Robotun tamamı beyaz renkli bitiş bölgesinde olmalıdır ve taşmamalıdır. Robot bu alandan dışarı taşarsa bir müdahale daha yapmış kabul edilir. Bu müdahale toplam haklardan sayılmaz.

Düz Çizgi

Robot çizgiden saptığı noktaya konulur. Bu durumda robot ceza alır ve müdahale edilmiş sayılır.

No	Engel Adı	Ceza Durumu	Ceza Süresi
1	Alternatif Yol (Farklı Zemin)	Robot yanlış yol olan yarım daireyi takip ederse	+4 sn
2	Keskin Virajlar	Çizgide yoldan çıkar veya yönünü kaybederse	+2 sn
3	Dairesel Döngüler	İstenenden fazla dönüş yapar veya dışarı çıkarsa	+6 sn
4	Kesik Çizgiler	Çizgiden saparsa	+1 sn
5	Zikzak Geçişi	Dışarı çıkarsa, zikzak engelinin başına yerleştirilir	+5 sn
6	Yön Bulma Alanı	Yönünü bulamaz ve çizgiden saparsa	+3 sn
7	Üçgen Engeller	Çizgi takibini kaybeder ve dışarı çıkarsa	+2 sn



Sıkça Sorulanlar & Açıklamalar

1. Müdahale ve Ceza İlişkisi

Her müdahale yarışmacının müdahale hakkından düşer ve çoğu durumda aynı zamanda süre cezası da uygulanır.

Müdahale ve ceza birlikte verilebilir.

Örneğin: Zikzak engelinden çıkma → +1 müdahale +5 sn ceza.

Ancak parkur sonunda robotun taşması gibi bazı özel durumlar süre cezası getirir ancak müdahale hakkından düşmez

2. Müdahale Hakkı Nasıl Sayılır?

Toplamda 6 müdahale hakkı vardır: 1 tanesi başlangıçta, 5 tanesi parkur içindedir.

Her robotun çizgiden çıkışı veya manuel yerleştirilmesi ayrı bir müdahale olarak sayılır. Aynı engelde art arda hatalar yapılırsa her biri haklardan düşer.

3. Teknik Mola Hakkı ve Sınırları

Yarışmacının yalnızca 1 dakikalık 1 adet teknik mola hakkı vardır. Bu süre boyunca:

- Yapılabilir: Kablo, batarya kontrolü, bağlantı düzeltme.
- Yasaktır: Kod yükleme, sensör ayarı değiştirme, test yapma.

4. Engel Sıralamaları Belli mi?

Hayır. Paylaşılan parkur örnektir. Gerçek parkur yarışma sabahı açıklanır ve engeller farklı sıralarda yer alabilir. Bu değişim tüm yarışmacılar için eşit şartlarda geçerlidir.

5. Diskalifiye Sebepleri Nelerdir?

- 5 dakika içinde parkur başına gelmemek
- Robotun parkura zarar vermesi
- Kural dışı manuel müdahale
- Yarış süresini bilinçli uzatma veya kasti hata
- Ağırlık ve boyut sınırlarını aşmak

6. Parkur Bitişi Nasıl Sayılır?

Robotun tüm gövdesi, beyaz dairesel bitiş alanına girmeli ve orada en az 2 saniye sabit kalmalıdır.

Aksi takdirde robotun parkuru tamamladığı kabul edilmez ve +1 müdahale sayılır

7. Müdahale Süresi Sınırı Var mı?

Evet. Yarışmacı robotu müdahale sonrası en geç 10 saniye içinde çizgiye yerleştirmelidir. Bu sürenin aşılması durumunda ilgili müdahale hakkı kullanılmış sayılır ve +3 saniye ceza uygulanır. Amaç, yarışma süresi boyunca haksız zaman kazancı elde edilmesini önlemektir.



8. Teknik Mola Sonrası Robot Nereden Devam Eder?

Teknik mola süresi bittiğinde robot, bulunduğu konuma en yakın uygun çizgi noktasına yerleştirilir. Bu konum, hakemler tarafından belirlenir. Yarışmacının serbest konum seçme hakkı bulunmaz.

9. “Engelin Başlangıcı” Ne Anlama Geliyor?

Robot bir engel içindeyken müdahale gerekiyorsa, robot “engelin başına” konulur. Engelin başlangıcı, zeminde ilgili engelin ilk kez başladığı; yön değişimi veya özel formasyonun görüldüğü noktadır. Bu alan yarışma öncesinde hakemler tarafından gerektiğinde işaretlenebilir.

10. İkinci Deneme Yapıldığında İlk Süre Geçersiz mi Olur?

Evet. Yarışmacı ikinci denemeye başladıktan sonra, parkur tamamlanamasa bile ilk süresine geri dönemez. İkinci deneme tamamlanmazsa, ilk sürenin %25'i ceza olarak eklenir. Bu nedenle ikinci deneme hakkı stratejik değerlendirilmelidir.

11. Robot Parkurdan Çıktıktan Sonra Geri Dönmeye Çalışırsa Ne Olur?

Robot parkur dışına çıktıktan sonra 3 saniye içinde çizgiye geri dönemiyorsa, manuel müdahale zorunlu hale gelir. Bu durumda +1 müdahale hakkı kullanılmış sayılır. Hakem bu sürede geri dönüş olup olmadığını gözlemleyerek karar verir.

