



Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu Yer İstasyonu Geliştirme Kategorisi Kuralları

1. Amaç

- Yarışma komitesi tarafından simüle edilen bir kara aracından gönderilen veri paketlerinin karşılanması toplanan bilgilerin işlenerek en doğru şekilde yer istasyonu yazılımı aracılığıyla gösterilmesidir.

2. Yarışma Kuralları

- Her takım sırayla yarışacaktır.
- Her takım kendi yer istasyonu yazılımını geliştirmelidir. Bu yazılım bir “.exe” uzantılı çalıştırılabilir dosya biçiminde olmalıdır.
- Takımlar yarışmada kullanacağı yazılımı, kaynak kodu ile beraber, kayıt sırasında belirttiği GitHub sayfasına yükleyecektir.
- Takımlar, ODTÜ Robot Topluluğu yetkililerine GitHub sayfalarına erişim verecektir.
- Her yarışmacı sırası geldiğinde kendi bilgisayarlarını yarışma alanına getirmelidir.
- Geliştirilen yer istasyonu yazılımı Windows 10 ve 11 işletim sistemli bir bilgisayarda çalıştırılabilmelidir.

- Yarışmacının bilgisayarı yanında değilse veya işletim sistemi Windows 10/11'den farklıysa, yarışma sırasında yarışmacının yazılımı ODTÜ Robot Topluluğu'nun bilgisayarında çalıştırılabilir. Bu şekilde yarışıldığı takdirde yarışmacı, bilgisayarın özelliklerinden veya bilgisayar üzerinde yüklü olan yazılımlardan dolayı itiraz edemez.
- Yer istasyonu tarafından toplanan veriler bir grafiksel arayüz ile sunulmalıdır.
- Arayüzde olması gereken unsurlar:
 - En son alınan telemetri verileri
 - Komut konsolu
 - Kara aracının konumu
 - Kara aracının zamana bağlı hız grafiği
 - Kara aracının zamana bağlı ivme grafiği
 - Kara aracının zamana bağlı sıcaklık grafiği
 - 3 adet komut butonu

Konum	Telemetri Verileri	İvme-Zaman Grafiği
Hız-Zaman Grafiği	Komut Konsolu	Sıcaklık-Zaman Grafiği

Görsel 1. Örnek Arayüz Tasarımı (Tasarım aynı formatta olmak zorunda değildir.)

- Her başvuran takıma bir takım numarası verilecektir.
- Yer İstasyonu Geliştirme Kategorisi'nin başlangıç saati Uluslararası Robot Günleri yarışma programında ilan edilecektir. Bütün yarışmacıların kategori başlangıç saatinden en geç 10 dakika öncesine kadar geliştirdikleri yer istasyonlarının son halini, kaynak kod ve çalıştırılabilir ".exe" dosyası olarak GitHub sayfalarına yüklemiş olması gerekmektedir. Yarışmacılar bu aşamadan sonra yazılımsal herhangi bir değişiklik yapamayacaklardır. Yarışmada kullanılacak yazılım bilgisayarlara GitHub'tan indirilecek ve kullanılacaktır.

- Yarışmacıların hangi sırayla yarışacakları kura ile belirlenecektir.
- Yarışmacıların sunucular tarafından yarışma alanına çağrıldıktan sonra yarışma alanına 2 dakika içerisinde gelmediği durumda mevcut sıranın en sonuna alınırlar.
- Yarışmacılara 3 dakika hazırlanma ve test süresi verilecektir. Süre sonlandığında yarışmacı yazılımını başlatmış ve veri portu ile bağlantı sağlanmış olmalıdır.
- Yarışmada “Kara Aracı” ile iletişim USB veri yolu üzerinden UART bağlantısı ile sağlanacaktır. UART parametreleri 8-N-1’dir. (8 data bits, No parity bit, 1 stop bit)
- Geliştirilen yer istasyonu yazılımında baud rate (UART seri iletişim hızı) seçilebilir olmalıdır. Mümkün değerler: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
- Yarışma boyunca bilgisayara USB veri yolundan saniyede 1 telemetri paketi gönderilecektir.
- Gönderilen paketlerin bir Comma Separated Values (CSV) dosyasında saklanması beklenmektedir.
- Paketlerden bazıları bilerek hatalı gönderilecektir ve bu durumda yarışmacıların bir kontrol mekanizması oluşturup bunun oluşturulan CSV dosyasında belirtilmesi beklenmektedir.
- İletim yolunda yaşanacak gürültüden kaynaklanan değişiklikler yer istasyonu yazılımı tarafından tespit edilip, hatalı olduğu anlaşılan paketlerin işaretlenmesi gereklidir.
- Gönderilmiş olan telemetri paketleri saklanırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:
 - CSV dosyasının ilk satırı, paket verilerinin isimlerini içermelidir. (Header)
 - Her alınan paket, CSV dosyasında yeni bir satıra kaydedilmelidir.
 - Her bir paketin numaralarının birer birer artması önem arz etmektedir.
 - Paketin hatalı olup olmadığı tespitine göre doğru ise “1” şeklinde yanlış ise “0” şeklinde kategorize edilmesi önemlidir. Bu değer “Paket Doğruluğu” başlığı altında CSV dosyasına kaydedilecektir.
 - Paketlerin CSV formatında saklanmış olması gereklidir.
- Paket Saklama Örneği:

teamNumber	Paket Numarası	Gün	Ay	Yıl	Saat	Dakika	Saniye	Pil Gerilimi	Yatay Hız	Yatay İvme	Toplam Yer Değiştirme	Sıcaklık	GPS Enlem	GPS Boylam	GPS Yükseklik	Paket Kontrolü	pitch	roll	yaw
54448	1	22	3	2022	13	18	27	11.8	10.0	0	0	11.8	39.890046	32.779747	909.6	1	0	0	0
54448	2	22	3	2022	13	18	28	11.8	9.0	-1.0	9.5	11.8	39.890055	32.779751	909.6	1	0	0	0
54448	3	22	3	2022	13	18	29	11.8	11.0	2.0	19.5	11.8	39.890057999999996	32.779744	909.6	0	0	0	0

Görsel 1. Örnek CSV dosyası görüntüsü.

- Paketler “.csv” uzantılı bir dosyada olacak şekilde saklandıktan sonra hakemlere teslim edilmelidir.
- Yer istasyonuna gelen verilerin, sürekli bir şekilde, belirtilen formatta CSV dosyasına kaydedilmesi gereklidir. CSV dosyasının başlıkları sırasıyla aşağıda verilmiştir.
 - Takım No
 - Paket Numarası

- Yıl
- Ay
- Gün
- Saat
- Dakika
- Saniye
- Yatay Hız (m/s)
- Yatay İvme (m/s²)
- GPS Enlem (degree)
- GPS Boylam (degree)
- GPS Yükseklik (m)
- Yer Değiştirme (m)
- Pitch (degree)
- Roll (degree)
- Yaw (degree)
- Pil Gerilimi (V)
- Paket Doğruluğu
- Yazılım, CSV dosyasında istenen başlıkları doldurmak için telemetri paketi ile gelen veriler üzerinde gerekli hesaplamaları yapmalıdır.
- Yer istasyonu arayüzünde telemetri verilerinden sıcaklık, yatay hız ve yatay ivme verilerinin zamana bağlı grafiklerini mühendislik birimleriyle gerçek zamanlı olarak çizmelidir. Aynı anda en az 20 en güncel veri grafikte gösterilmelidir.
- Yarışma sırasında yer istasyonuna gönderilecek telemetri paketlerinin boyutları sabittir ve 54 byte'tır.
- Telemetri formatı:
 - <TAKIM NO >,<PAKET NUMARASI>,< ZAMAN DAMGASI>,<YATAY HIZ>,<YATAY İVME>,< GPS ENLEM > , <GPS BOYLAM>,<GPS YÜKSEKLİK> , <TOPLAM YER DEĞİŞTİRME> , <PITCH> , <ROLL> , <YAW> , <PİL GERİLİMİ> , <SICAKLIK> , <CRC16>

Telemetri formatı açıklamaları:

- <TAKIM NO >: Yarışmaya başvuran takımlara başvuru sürecinden sonra takım numarası verilir. (16-bit Unsigned Integer)
- <PAKET NUMARASI>: Yarışma sürecinde oluşturulan ve yer istasyonunda toplanan telemetri paketlerinin sırasıyla numaralandırılması için oluşturulan sayı değerleridir. (16-bit Unsigned Integer)

- <ZAMAN DAMGASI>: Gün/Ay/Yıl ve Saat/Dakika/Saniye şeklindeki gerçek zamanlı olması gereken saat verisidir. UNIX zaman formatındadır. (32-bit Signed Integer)
 - <YATAY HIZ>: Kara aracının yataydaki hızıdır. Birimi m/s'dir (32-bit Floating Point)
 - <YATAY İVME>: Kara aracının yataydaki ivmesidir. Birimi m/s²'dir. (32-bit Floating Point)
 - <GPS ENLEM >: Kara aracının enlemsel konumudur. (32-bit Floating Point)
 - <GPS BOYLAM>: Kara aracının boylamsal konumudur. (32-bit Floating Point)
 - <GPS YÜKSEKLİK>: Kara aracının yükselti konumudur. (32-bit Signed Integer)
 - <TOPLAM YER DEĞİŞTİRME>: Kara aracının anlık konumunun başlangıç konumuna göre yer değiştirme büyüklüğüdür. Birimi m'dir. (32-bit Floating Point)
 - <PITCH>: Kara aracının pitch eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir. (32-bit Floating Point)
 - <ROLL>: Kara aracının roll eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir. (32-bit Floating Point)
 - <YAW>: Kara aracının yaw eksenindeki eğim açısıdır. Birimi derecedir. (32-bit Floating Point)
 - <PİL GERİLİMİ>: Kara aracının pil gerilimini gösterir. Birimi Volt'tur. (32-bit Floating Point)
 - <SICAKLIK>: Kara aracının iç sıcaklığını gösterir. Birimi Celsius'tur. (32-bit Floating Point)
 - <CRC16>: Paket doğruluğunun kontrolü için kullanılacak değer. Hesaplanması için CRC16-IBM polinomu (0x8005) kullanılacaktır. (16-bit)
- Arayüzde, telemetri paketindeki konum bilgileri kullanılarak aracın konumu harita üzerinde gösterilmelidir.

- Arayüzde 3 adet buton bulunmalıdır. Her bir butonun ona ait bir fonksiyonu ve numarası vardır. Bu değerler Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Arayüzde olması gereken butonlar.

Buton İsmi	Fonksiyonu	Numarası
Eve Dön	Kara aracının eve dönmesini sağlar.	1
Görüntü Al	Kara aracının kamera görüntüsü kaydetmesini sağlar.	2
Hızlan	Kara aracının yatay hızını artırır.	3

- Butonlara basıldığında, yazılım usb veri yolundan 2 byte uzunluğunda bir komut paketi göndermelidir. Bu bytelardan ilki butonun numarasına eşit olmalıdır. İkinci byte ise gönderilen ilk byte’ın bit olarak tam tersi olmalıdır. Örneğin “Görüntü Al” butonuna basılırsa yazılım, iletişim portundan sırasıyla “00000010 11111101” bytelerini göndermelidir.
- Bütün kategorilerde olduğu gibi, Yer İstasyonu Geliştirme Kategorisi’nde de Kategori Üstü Kuralları geçerlidir.
- ODTÜ Robot Topluluğu, gerekli görüldüğü takdirde kurallarda değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

3. Puanlama Sistemi

- En yüksek puanı toplayan takım birinci olacaktır.
- Performans Puanları:
 - Doğru bilgileri içeren her bir paket doğru bir şekilde saklandığı durumda paket başına 0,05 puan verilecektir.
 - Bilerek hatalı gönderilecek paketlerin istenilen kriterlerde saklandığı takdirde paket başına 0.5 puan verilecektir.
 - Doğru gönderilmiş ancak iletim yolunda değişmiş paketler eğer işaretlenmeyip saklandıysa paket başına 0.1 puan kırılacaktır.
 - Kaydedilmeyen her paket için 0.1 puan kırılır.
- Arayüz Puanları:
 - Arayüzdeki telemetri verileri için 5 puan
 - Arayüzdeki hız grafiği için 5 puan
 - Arayüzdeki ivme grafiği için 5 puan
 - Arayüzdeki sıcaklık grafiği için 5 puan
 - Arayüzdeki harita-konum görüntüsü için 10 puan
 - Arayüzdeki eksenlere göre yönelim durumu için 10 puan
 - Buton fonksiyonları için her birine 5 puan
 - Tasarım için en fazla 10 puan