

Çoklu Robot Yol Planlama ve Çarpışma Tespiti

Aslınur Topcu-

January 4, 2025

Özet

Bu proje, rastgele engellerle dolu bir 2B haritada, diferansiyel sürüş sistemine sahip 10 robotun başlangıç noktalarından hedeflerine çarpışmadan ulaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır. MATLAB ortamında gerçekleştirilen projede, A* algoritması ile yol planlama yapılmış, robotların hareketleri farklı renklere görselleştirilmiştir. Ayrıca, robotlar arası çarpışma tespiti başarıyla uygulanmıştır.

1 Proje Amacı

Bu projenin amacı, çoklu robot sistemlerinde aşağıdaki hedeflere ulaşmaktır:

- Rastgele engellerle dolu bir 2B harita oluşturmak.
- Her robot için başlangıç ve hedef noktalarını belirlemek.
- A* algoritmasını kullanarak engellerden kaçınan yollar planlamak.
- Robotların hareketlerini simüle etmek ve çarpışmaları tespit etmek.
- Yolları ve hareketleri görselleştirerek sonuçları analiz etmek.

2 Kullanılan Yöntemler

2.1 Harita Oluşturma

- Harita, 50×50 boyutunda bir matris olarak oluşturulmuştur.

- Rastgele engeller, matris üzerinde 1 değeri ile temsil edilmiştir.
- Toplamda 200 engel rastgele yerleştirilmiştir.

2.2 Başlangıç ve Hedef Noktalarının Belirlenmesi

- Her robot için rastgele başlangıç ve hedef noktaları atanmıştır.
- Noktaların engel olmayan alanlarda olmasına dikkat edilmiştir.

2.3 Yol Planlama

- A* algoritması, her robot için başlangıç ve hedef noktaları arasında en uygun yolu bulmak için kullanılmıştır.
- Yol maliyeti, Manhattan mesafesi ile hesaplanmıştır.
- Her robot için ayrı ayrı yollar planlanmıştır.

2.4 Çarpışma Tespiti

- Çarpışma tespiti, robotların merkezleri arasındaki mesafenin, robot yarıçaplarının toplamından küçük olması durumunda yapılmıştır.
- Çarpışma tespiti anında komut penceresinde ilgili robotların numaraları yazdırılmıştır.

2.5 Görselleştirme

- Başlangıç noktaları yeşil, hedef noktaları kırmızı olarak işaretlenmiştir.
- Her robotun yolu, farklı renklerle çizilmiştir.
- Robotların hareketleri, yollarına uygun renklerde animasyonlu olarak gösterilmiştir.

3 Sonuçlar

Proje, aşağıdaki sonuçları sağlamıştır:

- Rastgele engellerle dolu bir haritada 5 robot için başarılı bir yol planlama yapılmıştır.

- Çarpışma tespiti başarıyla çalışmış, komut penceresinde çarpışma anları belirtilmiştir.
- Yollar ve robot hareketleri net bir şekilde görselleştirilmiştir.

4 Değerlendirme

Proje, aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilebilir:

- Harita ve engel oluşturma: Başarılı
- Yol planlama: Etkili ve doğru
- Çarpışma tespiti: Başarılı, çarpışma durumları belirlenmiştir.
- Görselleştirme: Farklı renklerle yollar ve hareketler net bir şekilde gösterilmiştir.
- Kod yapısı: Modüler ve okunabilir.

5 Görseller

Aşağıda proje görselleştirme örnekleri verilmiştir:

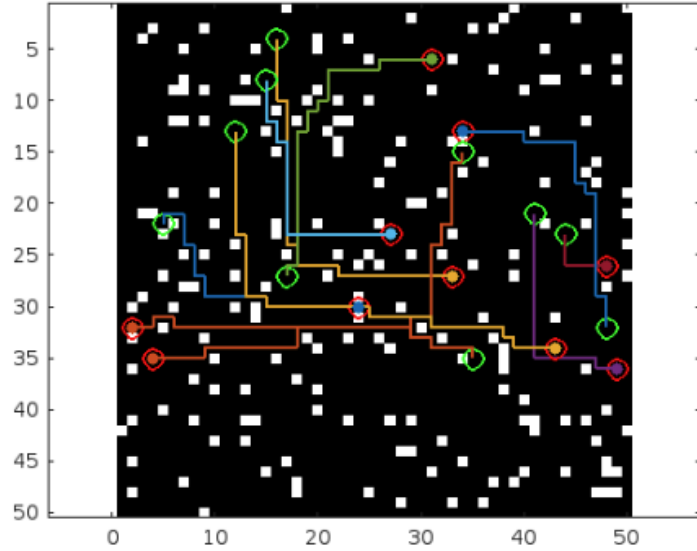


Figure 1: 10 robotun başlangıç, hedef ve yolları (farklı renklerle).

```
Robot 2 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 3 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 5 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 8 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 10 - Zaman Adımı: 32 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 2 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 3 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 5 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 8 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 10 - Zaman Adımı: 33 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 2 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 3 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 5 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 8 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 10 - Zaman Adımı: 34 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 2 - Zaman Adımı: 35 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 3 - Zaman Adımı: 35 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 5 - Zaman Adımı: 35 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 35 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 10 - Zaman Adımı: 35 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 2 - Zaman Adımı: 36 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 3 - Zaman Adımı: 36 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 5 - Zaman Adımı: 36 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 36 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 10 - Zaman Adımı: 36 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 2 - Zaman Adımı: 37 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 3 - Zaman Adımı: 37 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 37 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 10 - Zaman Adımı: 37 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 2 - Zaman Adımı: 38 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0.7854
Robot 3 - Zaman Adımı: 38 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 9 - Zaman Adımı: 38 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 10 - Zaman Adımı: 38 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 2 - Zaman Adımı: 39 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
Robot 3 - Zaman Adımı: 39 - Doğrusal Hız: 1 - Açıl Hız: 0
```

Figure 2: Robotların çarpışma tespitleri ve hareket simülasyonu.

6 Sonuç ve Öneriler

Bu proje, çoklu robot sistemlerinde yol planlama ve çarpışma tespiti gibi temel kavramları başarıyla uygulamaktadır. Gelecekte, aşağıdaki geliştirmeler yapılabilir:

- Robotlar arası iletişim ve koordinasyon eklenebilir.
- Dinamik engellerle çalışmak için algoritmalar geliştirilebilir.
- Daha karmaşık harita yapılarına geçiş yapılabilir.