



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılı

Biçimsel Diller ve Otomata Proje Raporu

Robot Operating System

Grup No : 9

Projeyi Hazırlayanlar

152120201058 Ayşe Ayhan

152120201043 Caner Coşkun

152120201086 Abdulkadir Sönmezışık

152120201097 Emre Akan

152120201147 Melisa Ulukaplan

Danışman
Píof. Dı. Ahmet YAZICI

İçindekiler

SAYFA

İÇİNDEKİLER	2
1. GİRİŞ	3
1.1 ROS' un Tarihçesi.....	3
1.2 ROS Nedir?	3
1.3 ROS' un Uygulama Alanları	3
2. GAZEBO	4
3. Problem	4
3.1 Problemin Özellikleri ve Çözüm Yaklaşımı	4
3.2 Ders ile ilişkisi	6
4. Proje Ekibi Değerlendirmesi	7
5. Çalışma Saatleri(JIRA)	8
6. Kaynaklar	12

1. Giriş

1.1 ROS' un Tarihçesi

ROS(Robot Operating System), 2007 yılında açık kod olarak teknolojiye sunulmuş bir yazılımdır. Daha sonra, tasarım Willow Garage firması tarafından devam ettirilmiştir. BSD lisansı altında birçok çalışmaların başlangıcı olmuştur. Zamanla ROS, robotik topluluk araştırmaları arasında yaygın olarak kullanılan platform haline gelmiştir. 2013 yılında ise ROS'un gelişimi Open Source Robotics Foundation (OSRF) adlı kuruluşa aktarılmıştır ve halen bu kurum üzerinde devam etmektedir.

1.2 ROS Nedir?

ROS; kolay görevlerle kompleks işler yapmayı kolaylaştırmak için oluşturulmuştur. Bu teknoloji, açık olarak bir çok firma ve devlet tarafından kullanılmaktadır. ROS bir yandan işletim sistemi gibi işlevsellik sağlarken diğer yandan paket yönetimi, diğer bilgisayar işlemleri arasında mesaj alışverişi, aşağı seviye aygıt kontrolü gibi işlevsellikler de sağlamaktadır. En büyük özelliği bu işletim sisteminde bulunan yığınlar ve paketler, tüm dünyadaki üniversiteler, şirketler ve özel kişiler tarafından geliştirilmektedir.

1.3 ROS' un Uygulama Alanları

Linux'un en önemli dağıtımları Ubuntu, Fedora gibi işletim sistemlerinde çalışabilmektedir. ROS'ta program yazmak gayet kolaydır ve belgelendirilmesi çok geniş kapsamlıdır. Bir çok insansı robot veya servis robotu çalışmalarında kullanılmaktadır. Ros'un bazı uygulama alanları aşağıdaki gibidir:

- Hareket Tanıma
- Nesne Tanıma
- Yer saptama ve Haritalama
- Hareket Takibi
- Stereo görüntü sağlama
- Bulut robotik
- Robot ağları

ROS'un kendisi esas olarak C++ ve Python'da yazılmıştır. ROS düğümleri C++, Python, Java, Matlab, Lisp ve diğer bazı diller için sağlanan bir istemci kütüphanesi 10 kullanır. ROS'un bazı ana üstünlükleri aşağıda sıralanmıştır.

- Noktadan noktaya topoloji uygulaması
- Bilgisayar hafızasından fazla yer kaplamaması
- İşletim sistemi çekirdeğini yormayıp diğer programların çalışmasına da izin vermes
- Ücretsiz ve açık yazılım olması

ROS yapısını 3 farklı düzeyde ele almak mümkündür. Dosya sistemi, hesaplamalı grafik ve topluluk düzeyi. Dosya sistemi düzeyi bir işletim sistemi misali ROS dosyalarını düzenler. Hesaplamalı grafik düzeyi sistemler arasındaki iletişim düğümleriyle ilgilenir. Topluluk düzeyi ise bilgi alışverişine izin veren yapıdır.



ROS'un temel kavram şeması.

2. GAZEBO

Gazebo, ROS ile beraber veya ayrı şekilde kullanılabilen bir açık yazılım projesidir. Gazebo iç ve dış mekanlarda çalışan çoklu robotlar için geliştirilmiş bir 3 boyutlu simülasyon programıdır. Bir çok nesneyi, algılayıcıyı ve robot etkileşimini simüle etme becerisine sahiptir.

- IMU algılayıcısı
- Kuvvet-moment algılayıcısı
- Lazer algılayıcısı
- Sonar algılayıcısı
- Kinect algılayıcısı
- Kamera algılayıcısı
- DC motor
- Gerçek zamanlı kontrolör altyapısı

Yukarıdaki algılayıcılar ve eyleyiciler Gazebo ile birlikte standart olarak gelmektedir fakat Gazebo bize istediğimiz tarzda bir eyleyici, algılayıcı ve kontrolör tasarlama imkanı sunmaktadır. Tasarlanan yapıların Gazebo'yla birlikte çalışabilmesi için Gazebo'nun yorumlayabileceği bir yazılım eklentisi haline getirilmelidir.

3. Problem

3.1 Problemin Özellikleri ve Çözüm Yaklaşımı

Arama-kurtarma çalışmaları genellikle doğal afetlerde insan ve araç işbirliği ile yürütülmektedir. Ancak geliştireceğimiz projede, doğal afetlerin neden olduğu enkaz bölgesinde kurtarılmayı bekleyen canlıların daha etkili bir şekilde tespit edilmesi ve kurtarılması için insan gücünü azami düzeye indirerek ve etkin araçlar kullanarak arama-kurtarma çalışmalarını gerçekleştirmeyi planlıyoruz. Bu sayede, enkaz bölgesindeki can tehlikesi azaltılabilecek ve insan gücü daha iyi organize edilerek kurtarma çalışmalarına yoğunlaştırılabilecektir.

Bu amaçla, ROS (Robot Operating System) ve sensörleri birlikte kullanarak özellikle afetzedelerin yerini tespit etme ve bildirme özelliklerine sahip bir robot tasarladık. Robotumuz, akustik sensörlerle sesleri algılayabilecek, LIDAR (Light Detection and Ranging) sensörleriyle engellere çarpmadan hareket edebilecek ve termal görüntüleme kameralarıyla canlı varlıklarını tespit edebilecektir.

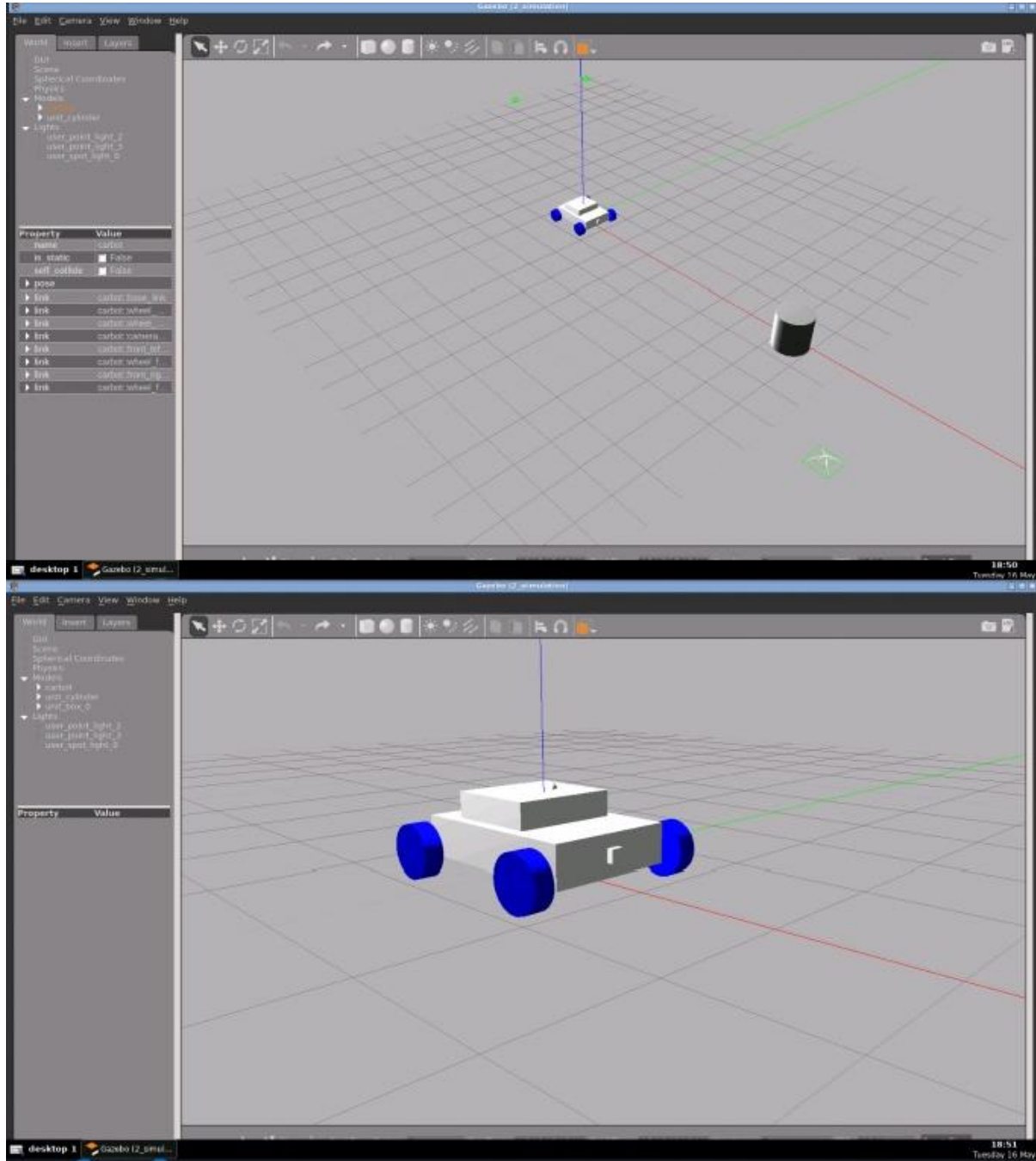
Tasarladığımız robotun performansını önceden test etmek için, Gazebo ortamında simülasyonlar gerçekleştireceğiz. Bu sayede, gerçek dünya koşullarını taklit ederek robotun verimliliği ve etkinliği hakkında daha detaylı bir fikir sahibi olacağız.

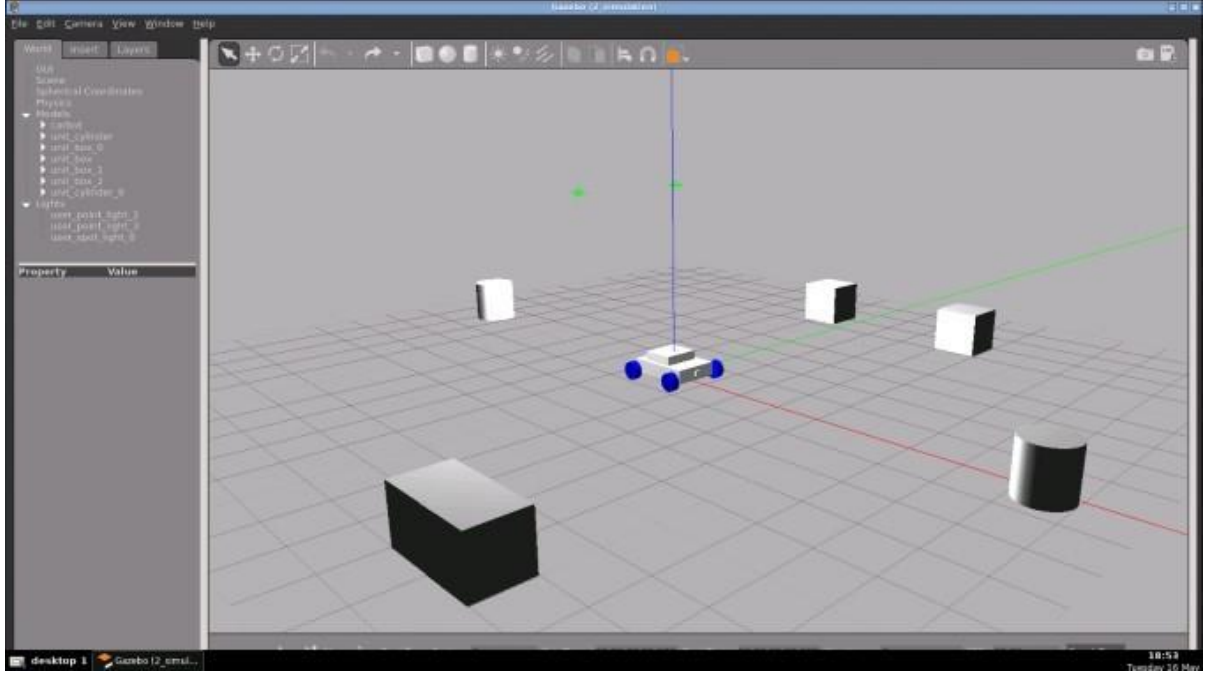
Sonuç olarak, bu projeye doğal afetlerde arama-kurtarma çalışmalarını daha etkin hale getirmeyi amaçlıyoruz. Tasarladığımız robot, insan gücünü azaltarak, canlıların daha hızlı bir şekilde tespit edilmesine ve kurtarılmasına yardımcı olacak.

Danışman hocamızdan fikir alınarak bu projenin her özelliğini-hem engelden kaçınma hem de insan tanıma özelliklerini- dahil etmenin çok daha fazla bilgi, zaman ve çaba gerektirdiğine karar verilmiştir. Bu nedenle en önemli özelliklerden biri olan engel tanıma

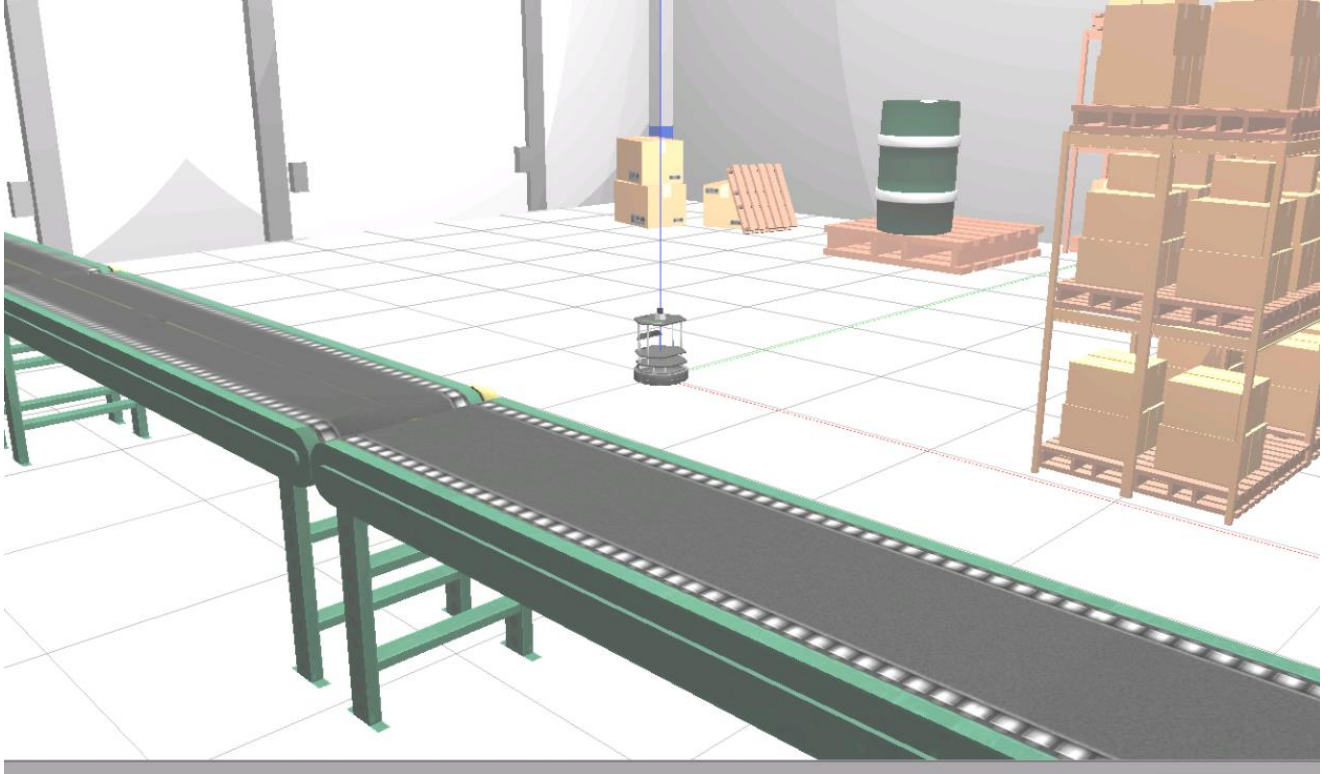
özellği üzerine çalışılmasına, bu özelliği simülasyonda test edebileceğimiz bir Ros projesi yapılmasına karar verilmiştir

Projemizin engel tanıma kısmını gerçekleştirmek için ROS development studio (ROS development studio ROS'u web üzerinden kullanmamızı sağlayan bir derleyicidir.) adlı derleyiciyi kullandık. Bu derleyiciye 4 tekerlekli robotumuzla birlikte farklı geometrik şekillerdeki engelleri de ekledik. Böylece düzlemsel ortamda çalışabilecek bir robot imal etmiş olduk. Aşağıdaki şekillerde robot ve çevresinin simüle edilmiş halleri bulunmaktadır.





Sunumumuzda kullandığımız simülasyon'a dair ekran görüntüsü aşağıdaki gibidir:



3.2 Ders ile ilişkisi

Projedeki sensörler ve algoritmalar, otomata teorisinde ele alınan deterministik ve nedensel modellerle bağlantılıdır. Verilerin işlenmesi ve sonuç olarak belirli eylemler gerçekleştirmesi, formal diller bölümünde ele alınan formal diller ve dönüştürücüler ile ilgilidir. Proje simülasyon ortamında test edilecektir. Bu, otomata teorisinde ele alınan deterministik ve nedensel modellerle ilgilidir.

1. Proje Ekibi Değerlendirmesi:

a) Ayşe Ayhan (Grup Koordinatörü)

b)

Abdulkadir Sönmezışık; Robotik Otomasyon Sistemleri alanında SCI dergilerden araştırmayı ve araştırma verilerini paylaştı. Problemin belirlenmesi için grup toplantılarına dahil oldu ve çözüm fikri geliştirme aşamasında görüş ve bilgilerini sunarak katkı sağladı.

Uygulama aşamasında yapılan grup toplantılarına dahil oldu, yapılan çalışmayı ROS development studio, Gazebo'da inceledi. Araştırdığı kaynak projeleri grup üyeleriyle paylaştı.

Emre Akan; Problemin çözümünde faydalanabilecek kaynakların araştırmasını yaptı ve bulduğu kaynakları (kitap, makale) grup üyeleriyle paylaştı. Grup toplantılarına dahil oldu, problem belirleme ve çözüm fikri süreçlerine araştırma verilerini paylaşarak katkı sağladı.

Uygulama aşamasında toplantılara dahil oldu.

Caner Coşkun; ROS alanında geliştirilen projeleri inceledi, çözüm fikrinin hayata nasıl uyarlanabileceğine dair çeşitli kaynaklara da danışarak grup üyelerini bilgilendirdi. Grup toplantılarında problem belirleme ve çözüm fikri süreçlerine katkı sağladı.

Uygulama aşamasında yapılan toplantılara dahil oldu.

Melisa Ulukaplan; Sektörde, ROS üzerine geliştirilen projeler hakkında grup üyelerini bilgilendirdi. Makalelerden ve kütüphane veri tabanlarından edindiği kaynakları grup üyeleriyle paylaştı. Problem belirleme ve çözüm üretme aşamasında bilgi ve görüşlerini paylaşarak katkı sağladı.

Uygulama aşamasında yapılan grup toplantılarına dahil oldu, proje uygulanması için uygun ortamı araştırdı. ROS development studio'da proje üzerine çalıştı ve kaynak olabilecek projeleri araştırdı.

Ayşe Ayhan; Proje takip yazılımında proje aşamalarını belirledi ve grup üyeleriyle takvimi paylaştı. ROS üzerine, sektördeki güncel durumu, geliştirilen projelerdeki sensör kullanımını araştırdı. Problem belirleme ve çözüm üretme aşamasında bilgi ve fikir paylaşımıyla katkı sağladı.

Uygulama aşamasında yapılan grup toplantılarına dahil oldu, proje uygulanması için uygun ortamı araştırdı. ROS development studio üzerinde projeye katkı sağlayabilecek diğer ROS projelerini inceledi ve grup üyeleriyle kaynak paylaşımı yaptı.

Raporun yazılmasına tüm ekip üyeleri dahil olmuştur.

c) Gruptaki her üye grup toplantılarına ve araştırma süreçlerine katıldı. Proje planlaması için Asana kullanıldı. Ön rapor aşaması için 3 gün çalışıldı. Rapor 3'e kadar işleyen süreçte proje takibi için Jira yazılımı kullanıldı, ekran görüntüleri ve veriler sonraki sayfada mevcuttur.

d) Yedi kez toplantı yapıldı ve bu toplantılarda;

Birinci toplantıda; araştırma konusu, grup üyelerine görevlerin dağıtılması,

İkinci toplantıda; araştırma sonucu edinilen bilgilerin paylaşılması, bu bilgiler sonucu problemin belirlenmesi ve çözüm için fikir geliştirme süreci uygulama kararları alındı ve gerçekleştirildi.

Toplantı dışında da bilgi ve fikir aktarımı yapıldı.

Sonraki toplantılarda; Uygulamaya geçilmesi, bunun için kaynak projelerin çeşitli kitaplardan ve Github, Ros Development Studio gibi ortamlardan araştırılması kararları alındı ve uygulandı.

Hazır uygulamaların testleri incelendi.

Proje uygulamasının aşamaları oluşturuldu. Ortam hazırlandı.

Engelden kaçınan robot uygulandı.

Çalışma Saatleri:

Ayşe Ayhan	Melisa Ulukaplan	Abdulkadir Sönmezışık	Caner Coşkun	Emre Akan
14-15 saat	14-15 saat	14-15 saat	14-15 saat	14-15 saat

ROS PROJECT-Uygulama Aşamasına Başlanması

🕒 17 MAY

✓ RP-11

CC

Ros Project-Uygulama: 2-Kod Ortamında Projeye Başlanması

🕒 17 MAY

✓ RP-13

AA

Ros Project-Uygulama: 2-Kod Ortamında Projeye Başlanması

🕒 17 MAY

✓ RP-15

KS

Ros Project-Uygulama: 3-Gazebo Ortamında Simülasyon Testinin Araştırılması

🕒 17 MAY

✓ RP-14

EA

Adım 0 Konu belirlenmesi

✓ RP-4

✓

Research on Ros

✓ RP-2

✓

Adım 1 Rapor 1

✓ RP-5

✓

RosProject-SUNUM

✓ RP-3

✓

Ros Project-Uygulama: 1-Proje için Kaynak Literatür ve Kitap Taraması

🕒 17 MAY

✓ RP-12

✓

U

RP board



Epik ▾

TO DO 5 KONU

DONE 6 KONU ✓



▼ ⚡ RP-10 2. raporun hazırlanması ve düzenlenmesi 2 konu YAPILACAKLAR

Projeye kod ortamında başlanması

🕒 17 MAY

✓ RP-17

+ Konu oluştur

Proje için literatür taraması

🕒 14 MAY

✓ RP-16 ✓

✎ Epik ekleyin / ✓ RP-11

ROS PROJECT-Uygulama Aşamasına Başlanması

[Ekle](#) [Alt konu ekle](#) [Konu bağlantısını ekle](#) ▾ ...

Team ROS-PROJECT TEAM

Bitiş tarihi 17 May 2023

Actual end 17 May 2023 22:00

Actual start 06 May 2023 14:00

Approvers [AA](#) Ayşe Ayhan [EA](#) Emre Akan [KS](#) Kadir Sönmezşık [U](#) Ulukaplanm

Açıklama

1-Proje için Kaynak Literatür ve Kitap Taraması

2-Kod ortamında projeye başlanması

Etkinlik

Göster: [Tümü](#) [Yorumlar](#) [Geçmiş](#)

Önce en yeni ↕



Bir yorum ekleyin...

[🔒](#) [👁 1](#) [👍](#) [🔗](#) ... ✕

Yapılacaklar ▾

İşlemler ▾

Sabitlemiş alanlar ✕

Sabitlemeye başlamak için bir alan etiketinin yanındaki ✎ simgesine tıklayın.

Ayrıntılar ^

Atanan Kişi [CC](#) Caner Coşkun
Bana ata

Etiketler Yok



GitHub'ı bağlama işlemini bitirin ✕

Bitirdiğinizde Jira'daki dallar, işlenenler ve çekme istekleri gibi gelişim verilerini görmek için konu anahtarlarını kullanabilirsiniz.

GitHub organizasyonunu bağlayın.

Geliştirme

[🔗](#) Dal oluşturun ▾[🔗](#) İşlenen oluşturun ▾

Raporlayan

[AA](#) Ayşe Ayhan

Epik ekleyin / RP-12

Ros Project-Uygulama: 1-Proje için Kaynak Literatür ve Kitap Taraması

Ekle Alt konu ekle Konu bağlantısını ekle ...

Team	ROS-PROJECT TEAM
Bitiş tarihi	10 May 2023
Actual end	10 May 2023 22:00
Actual start	06 May 2023 15:00
Approvers	AA Ayşe Ayhan CC Caner Coşkun EA Emre Akan KS Kadir Sönmezşık
Açıklama	Açıklama ekleyin...
Bağlı konular	
blocks	
	RP-17 Proje kod ortamında başlanması YAPILACAKLAR

1 1 1 1 1 1

Tamam

Tamamlandı

İşlemler

Sabitlenmiş alanlar	
Sabitlemeye başlamak için bir alan etiketinin yanındaki simgesine tıklayın.	
Ayrıntılar	
Atanan Kişi	U Ulukaplanm Bana ata
Etiketler	Yok
Geliştirme	Dal oluşturun İşlenen oluşturun
Raporlayan	AA Ayşe Ayhan

Epik ekleyin / RP-13

Ros Project-Uygulama: 2-Kod Ortamında Projeye Başlanılması

Ekle Alt konu ekle Konu bağlantısını ekle ...

Team	ROS-PROJECT TEAM
Bitiş tarihi	17 May 2023
Actual end	17 May 2023 22:00
Actual start	09 May 2023 14:00
Approvers	CC Caner Coşkun EA Emre Akan KS Kadir Sönmezşık U Ulukaplanm
Açıklama	Açıklama ekleyin...
Etkinlik	
Göster:	Tümü Yorumlar Geçmiş
	Önce en yeni
AA	Bir yorum ekleyin...

1 1 1 1 1 1

Yapılacaklar

İşlemler

Sabitlenmiş alanlar	
Sabitlemeye başlamak için bir alan etiketinin yanındaki simgesine tıklayın.	
Ayrıntılar	
Atanan Kişi	AA Ayşe Ayhan
Etiketler	Yok
Geliştirme	Dal oluşturun İşlenen oluşturun
Raporlayan	AA Ayşe Ayhan

Kaynaklar

Aydın Çağatay Sarı, *Bir Servis Robotunda Temel Veri İletişimi ve Kontrol Altyapısının Tasarımı*, (İstanbul Teknik Üniversitesi, 2013).

Gökhan Atalı, *Dağıtık Mobil Robotlar İçin Yeni Bir Otonom Yol Planlama Ve Engel Tespit Sisteminin Tasarımı*, (Sakarya Üniversitesi, 2018).

Danilo Tardioli a,* , Ramviyas Parasuraman b , Petter Ögren c, Pound: *Robotics and Autonomous Systems, A Multi-master ROS Node for Reducing Delay and Jitter in Wireless Multi-robot Networks*, (2018).

Joseph, Lentin. *ROS Robotics Projects*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2017. ISBN 978-1-78355-471-3.

Github Kaynak Proje:

<https://github.com/Rad-hi/Obstacle-Avoidance-ROS>