

Arama Kurtarma Amaçlı Robot Platformu Tasarımı ve Gerçeklenmesi

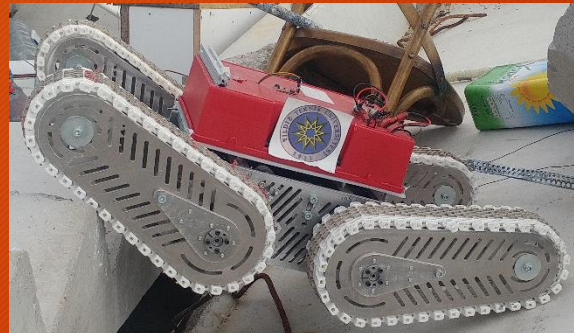
Arş. Grv. Furkan ÇAKMAK

Biz kimiz?

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu



ROS



www.robotics.yildiz.edu.tr

Akış

- Robotik Nedir?
- Olasılıksal Robotik Nedir?
- Arama Kurtarma Robotları Özellikleri
 - Robot Platformu
 - Gezinim
 - Manuel
 - Otonom
 - Haritalama
 - Lokalizasyon
 - Navigasyon
 - Exploration
- •ROS (The Robot Operatin System) & Robocup
- Bu çalışma,
 - Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu TUBİTAK (EEEAG-113E212)
 - Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü YTÜ-BAPK (2015-04-01-GEP01) tarafından desteklenmiştir.

Robotik Nedir?

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

- Robot?
 - Makina?
 - Bilgisayar?
 - Yazılım?
 - Devreler bütünü?
 - Humanoid?
 - Tekerlekli/Paletli?
 - Uzaktan Kontrol?
 - Otonom?



Olasılıksal Robotik Nedir?

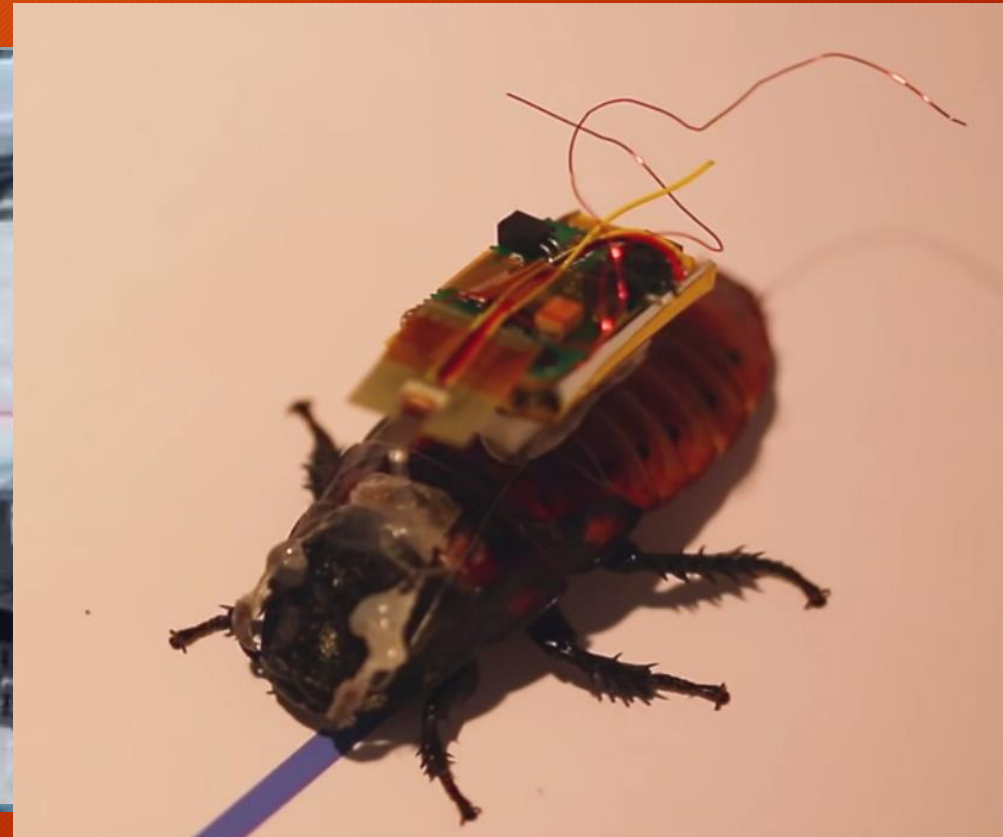
YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu



Arama Kurtarma Robotları Özellikleri

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

- Search and Rescue Robot Specs.:
 - Ortama göre sürüş kabiliyeti
 - Atalet Bilgisi (IMU)
 - Laser
 - Kamera (RGB-D)
 - Haberleşme Birimi
 - Processor, Memory
 - Termal Kamera?
 - Mikrofon?
 - Hoparlör?
 - Karbondioksit Sensörü?
 - Vb. Sensorlar...



Robot Platformu Özellikleri

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

- 4 tekerlekli, diferansiyel sürüslü
 - HokuyoUTM-30LX
 - 270°
 - 30 metre
 - IMU
 - RGB-D
 - Servo
 - Termal Kamera
 - CO2 Sensörü
 - Mikrofon, hoparlör



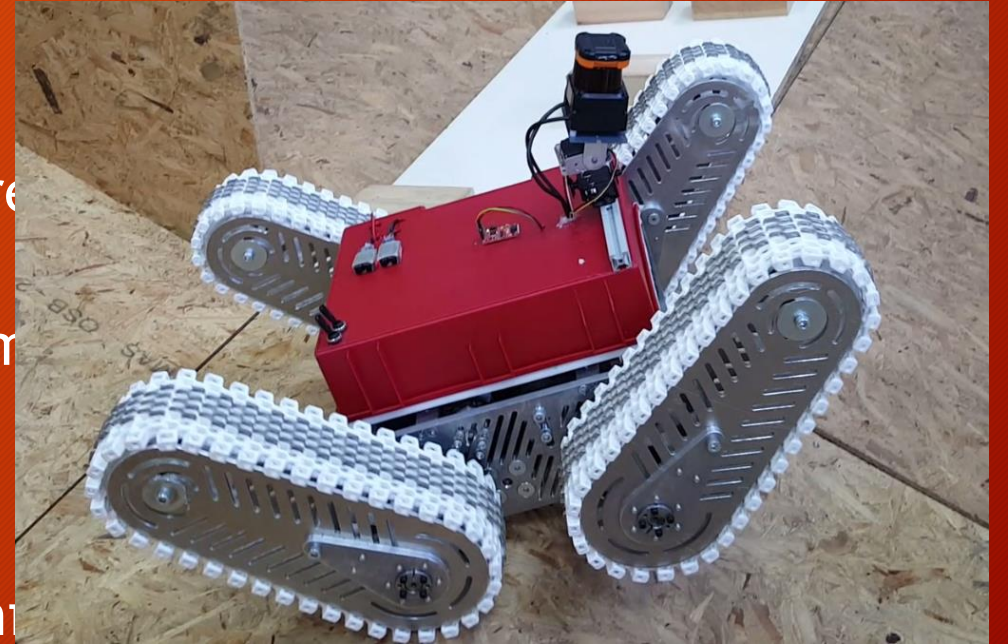
Arama Kurtarma Robotu Özellikleri

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

- Gezinim
- Haritalama
- Lokalizasyon
- Navigasyon
- Exploration
- Kurban Tespiti 😊

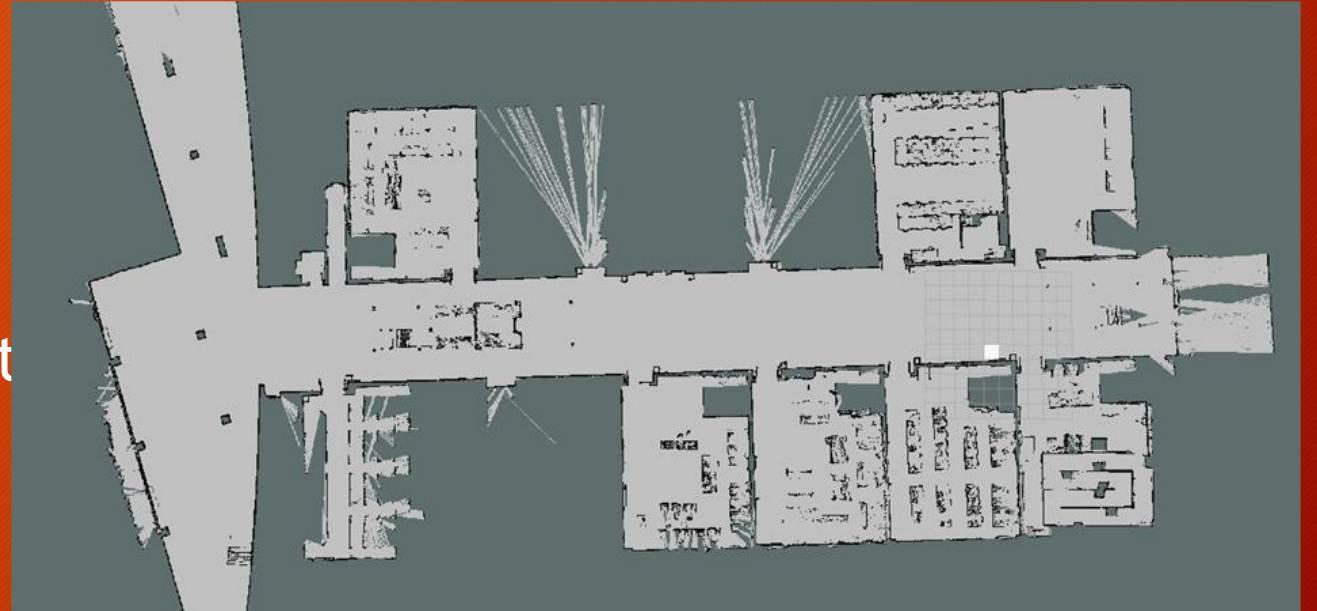
Gezinim

- Gezinim nedir?
- Robotun gezinim şekli ortama uygun mu?
- Robotun gezinim ekipmanlarıyla ne şekilde hareket edileceği biliniyor mu?
- Gezinim sinyalleri ne şekilde iletiliyor ve yorumlanıyor?
- Robot otonom mu manuel mi kontrol ediliyor?
- Robot uzuv kayıplarına toleranslı mı?
- Gezinim esnasında hangi sensorlerden yararlanılıyor?



Haritalama

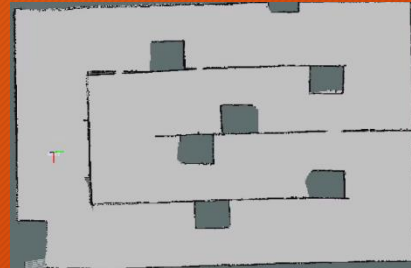
- Nedir?
- SLAM Nedir?
- Ne için kullanılır?
- 2D / 3D
- ROS platformu haritalama algoritmaları
 - gMapping
 - HectorMapping
 - KartoMapping(Grafiğe dayalı)
 - R-SLAM
 - OctoMap
 - RTAB-Map



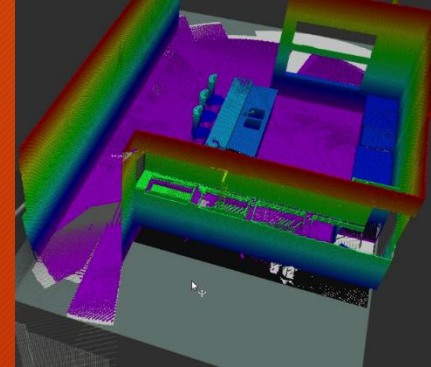
Haritalama Problemleri

- Robotun
 - Sürüş şekli
 - Hızı
 - Sensörler
- Ortamın
 - Şekli
 - Yapısı
- Vb...

2D Haritalama



3D Haritalama



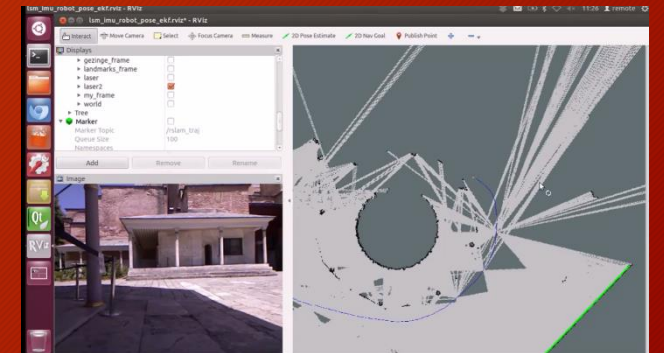
Kötü Haritalama



Odometri İyileştirme -R-SLAM

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

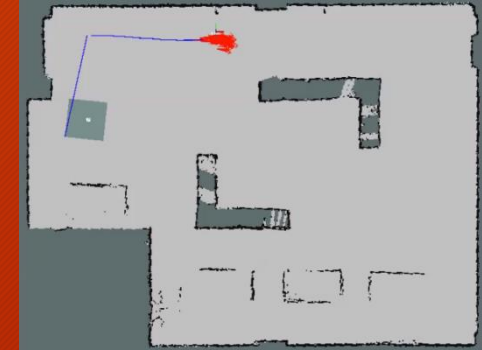
- Odometri
 - LSM
 - Kinematik
 - Encoder
 - IMU
 - Kombine (RPE)
- gMapping
 - Parçacık tabanlı
 - Olasılıksal bir yöntem
 - Parçacıkların dağılımı başarı performansını etkileyen bir kriter
 - R-SLAM



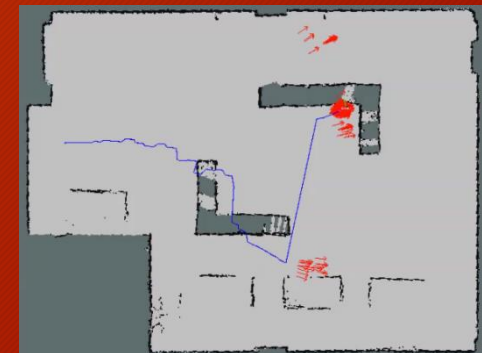
Lokalizasyon

- Harita var
- Robot haritanın neresinde?
- AugmentedMonte Carlo Lokalizasyonu (AMCL)
 - Robotun başlangıç konumu biliniyor mu?
 - Ortam ne derece birbirine benziyor?
 - Kaç parçacıkla tahmin yürütmem gerekli?
 - Robot tanımlanan dışında hareket edebilir mi?

Başlangıç biliniyorken



Başlangıç bilinmiyorken



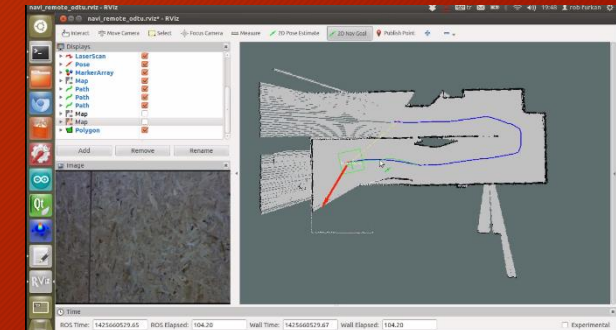
Navigasyon

- Robotun verilen hedefe gitmesi
 - Ortak dinamik mi statik mi?
 - Hangi yoldan gidecek?
 - Ortamdaki engeller ne ölçüde?
 - Ortamı tanıyor muyuz?
 - Olası bir kaza durumunda eylem planımız var mı?
 - Kazayı nasıl anlayacağız?
 - Vb...

AMCL + Navigasyon

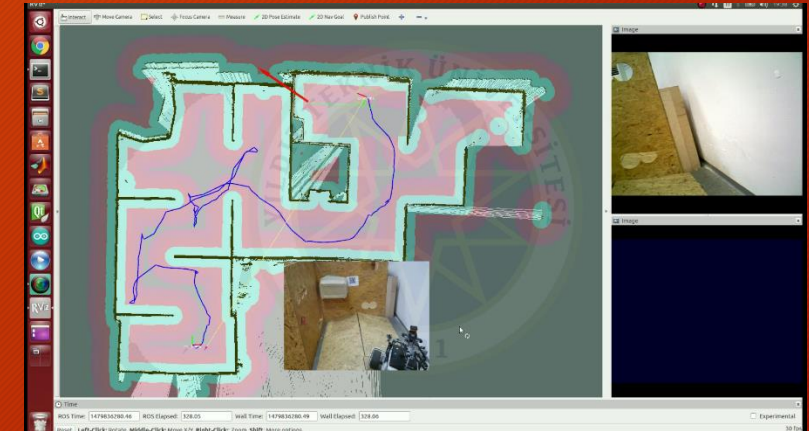


gMapping + Navigasyon



Keşif (Exploration)

- Robot navigasyon yapabiliyor
- Ancak hedefleri biz söylüyoruz
- Otonom gezebilmesi sağlanmalı
- Yani hedefleri kendi seçsin.
- Ama nasıl seçsin?
 - Öklid olarak en yakın/uzak hedef
 - En fazla/az keşfedilecek alan olan hedef
 - Hedefe çizilen yolun en kısa/uzun olduğu durum
 - Veya en optimum durum?



ROS (TheRobot Operating System)

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu

- Framework (Çatı platform)
 - Linux tabanlı
 - Farklı OS üzerinde deneysel sürümleri mevcut
- Haberleşme soyutlaması
- Process'lerinişleyişinden soyutlanma
- Bir çok algoritmanın/yöntemin/yazılımın kararlı versiyonları
- Hazır robot platformları ile uyumlu yazılımlar
- Genelleştirilebilir çözümler



Sabırla Dinlediğiniz İçin Teşekkürler

YTÜ CE
Olasılıksal
Robotik
Grubu



RoboCup 2017
Nagoya Japan
Certificate of Award
YILDIZ
1st Place
Rescue Simulation League
Virtual Robot Contest

July 27-30, 2017



RoboCup 2017
Nagoya Japan
Certificate of Award
YILDIZ
Exploration
Rescue Robot League
Best in Class

July 27-30, 2017



RoboCup 2017
Nagoya Japan
Certificate of Award
YILDIZ
Autonomy
Rescue Robot League
Best in Class

July 27-30, 2017



RoboCup 2017
Nagoya Japan
Certificate of Award
YILDIZ
Rescue Robot League
Best Outdoor CarryBot

July 27-30, 2017



RoboCup 2017
Nagoya Japan
Certificate of Award
YILDIZ
Small Robot Exploration
Rescue Robot League
Best in Class

July 27-30, 2017



Certificate to


Furkan Çakmak

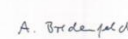
as member of the RoboCup Major team
YILDIZ

Best in Class Autonomy

at the Rescue Robot League

MESSE MAGDEBURG
from May 5 - 7, 2017


Dr. Lutz Triemer
Oberbürgermeister
der Landeshauptstadt Magdeburg


A. Bredenfeld
Chair RoboCup German Open 2017

Magdeburg 2017



Certificate to


Furkan Çakmak

as member of the RoboCup Major team
YILDIZ

3rd Place

at the Rescue Robot League

MESSE MAGDEBURG
from May 5 - 7, 2017


Dr. Lutz Triemer
Oberbürgermeister
der Landeshauptstadt Magdeburg


A. Bredenfeld
Chair RoboCup German Open 2017

Magdeburg 2017

Certificate of
Best Autonomous
Navigation

RoboCup IranOpen 2017
5-7 April . Tehran . Iran

AWARDED TO

TEAM
YILDIZ

LEAGUE
Rescue Virtual Robot

