

MOBİL ROBOT İÇİN POZİSYON TAHMİN ÇALIŞMASI

Mühendislik Mimarlık Fakültesi

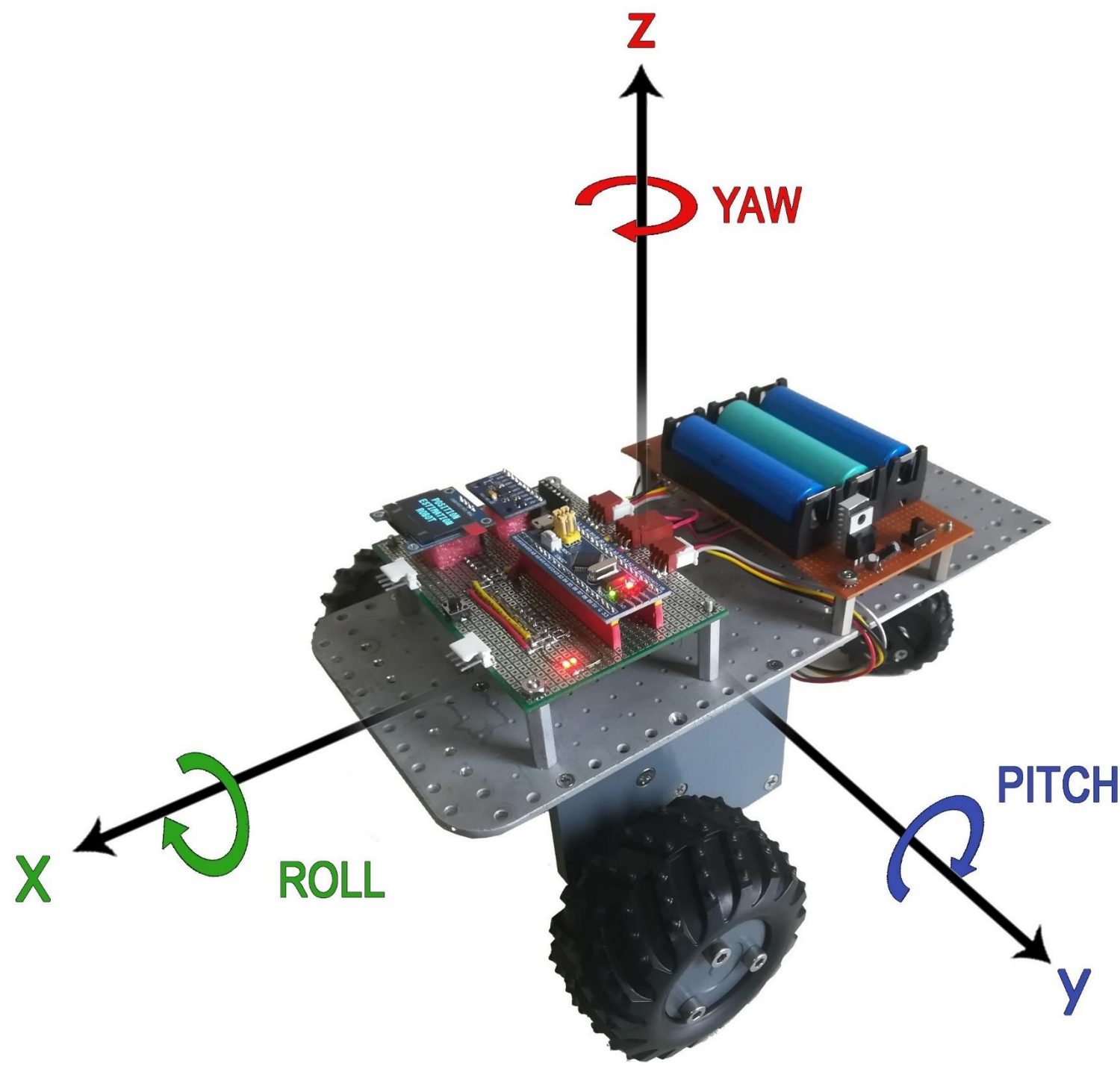
Elektrik - Elektronik Mühendisliği Bölümü

Yasin Kağan TAŞKIN, Alaettin SÖMER, Şafak TAMBOVA, Adem YÜCEDAL, Berkay KOÇ

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan DINDİŞ

PROJE AMACI

Bu projedeki amacımız, endüstride, nesne izleme ve takip sistemlerinde, arazi keşif uygulamalarında kullanılabilecek, konumunu, pozisyonunu ve yönünü bilen mobil bir robot tasarlamaktır. Piyasadan düşük fiyata satın alınabilen ivme sensörlerini kullanarak, çeşitli hesaplamalar ve uygun filtrelemelerle, hassas bir pozisyon tahmini yapmayı hedefledik. Kullandığımız cihazlar ve yöntemlerle, olaya farklı bir yaklaşım sergileyerek, herhangi bir GPS veya internet bağlantısı olmadan, bu işi yapan diğer cihazlar ve yöntemler kadar hassas sonuçlar almayı amaçladık.

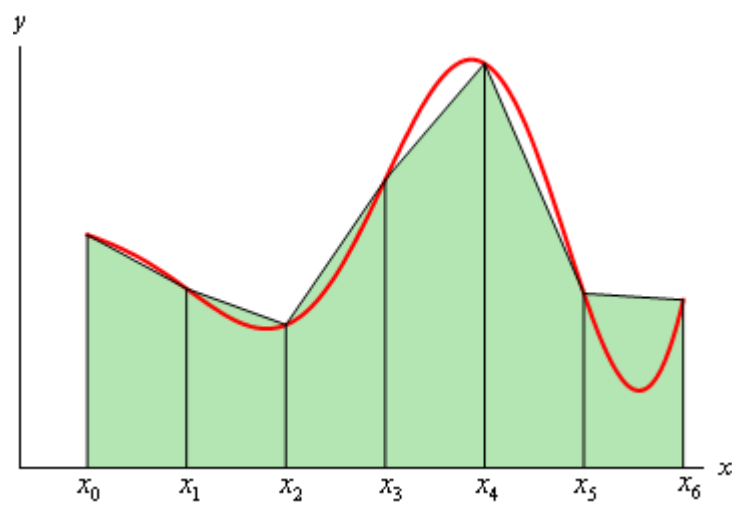


KULLANILAN YÖNTEMLER

Robotun açısal yönü ve pozisyonu kesikli integral, dördeyler, kalman filtresi ve pozisyon güncellemesi kullanılarak hesaplanmıştır.

• Trapezoidal Kesikli İntegral

Jiroskop verisinin integrali ile oryantasyon, ivme verisinin integrali ile de hız ve konum hesabı yapılmıştır.



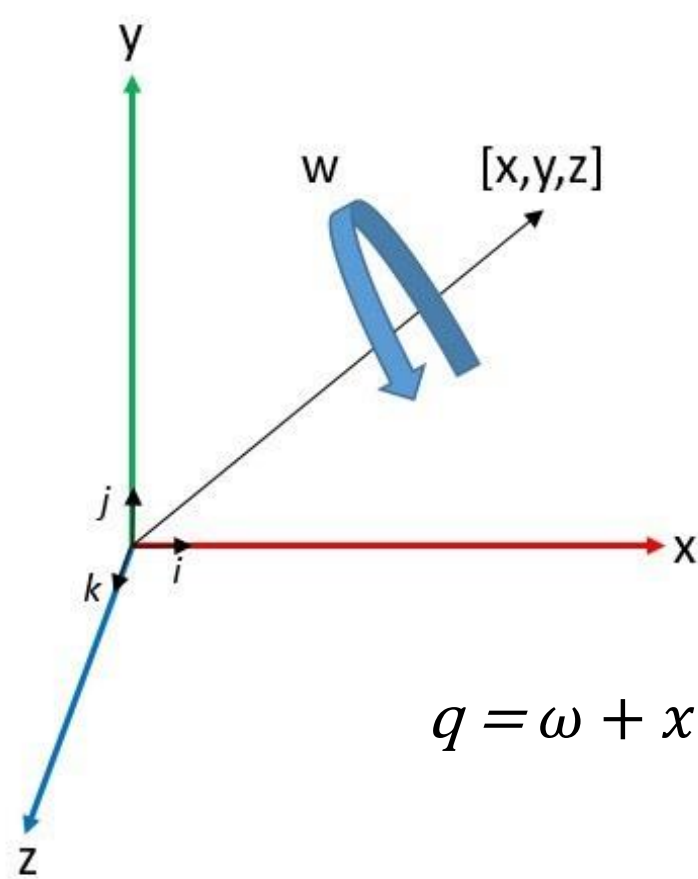
$$\theta = \int \omega dt$$

$$v = \int a dt$$

$$x = \iint a dt$$

• Dördey (Quaternion)

Dördey, 3 boyutlu uzayda dönme hareketinin "gimbal lock" olmadan hesaplanmasında büyük kolaylık sağlar. Sensörün kendi eksenlerinden mutlak eksenlere geçişinde ve yerçekimi etkisinin silinmesinde kullanılmıştır.

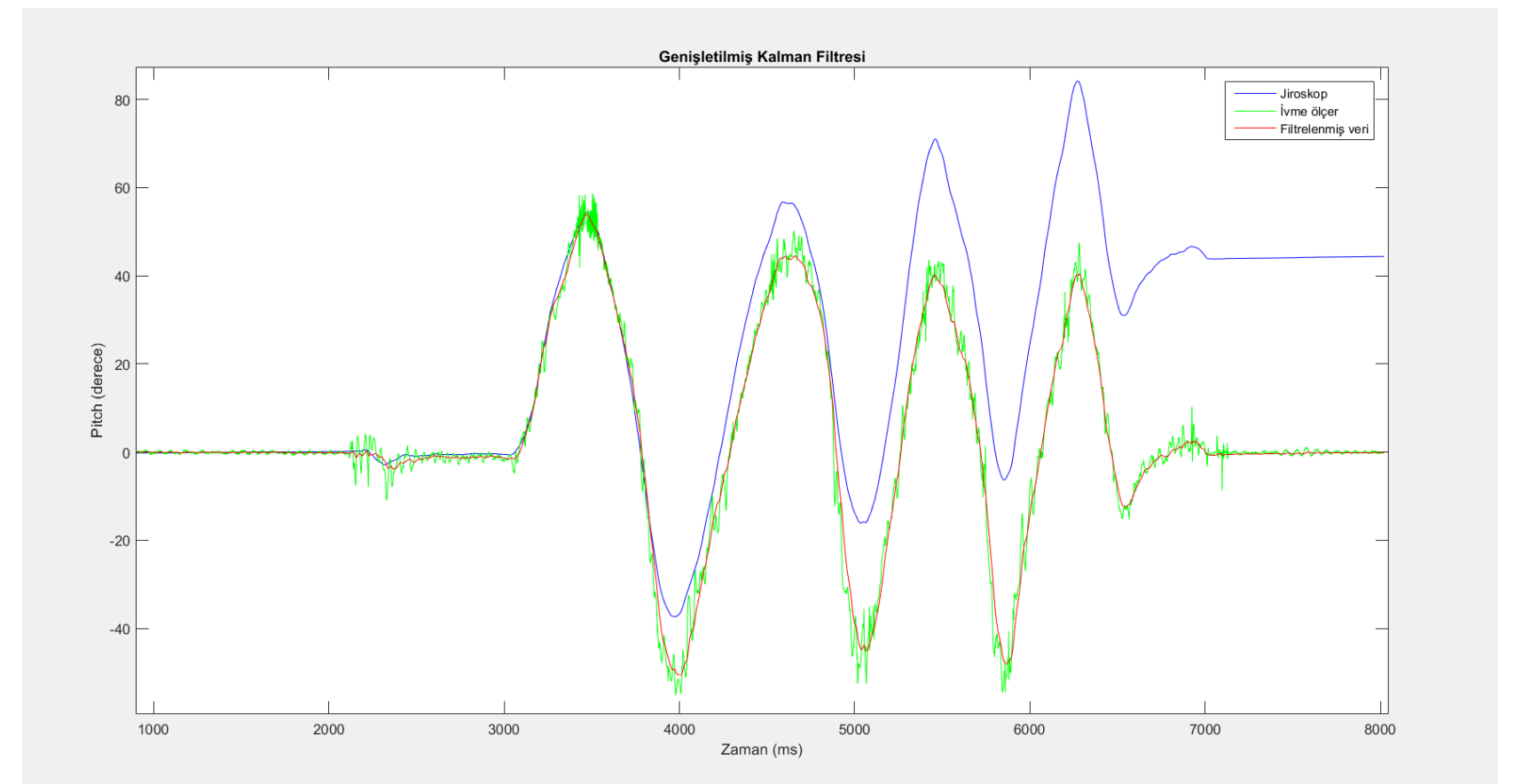


$$q = \omega + xi + yj + zk$$

$$v_{out} = q * v_{in} * conj(q)$$

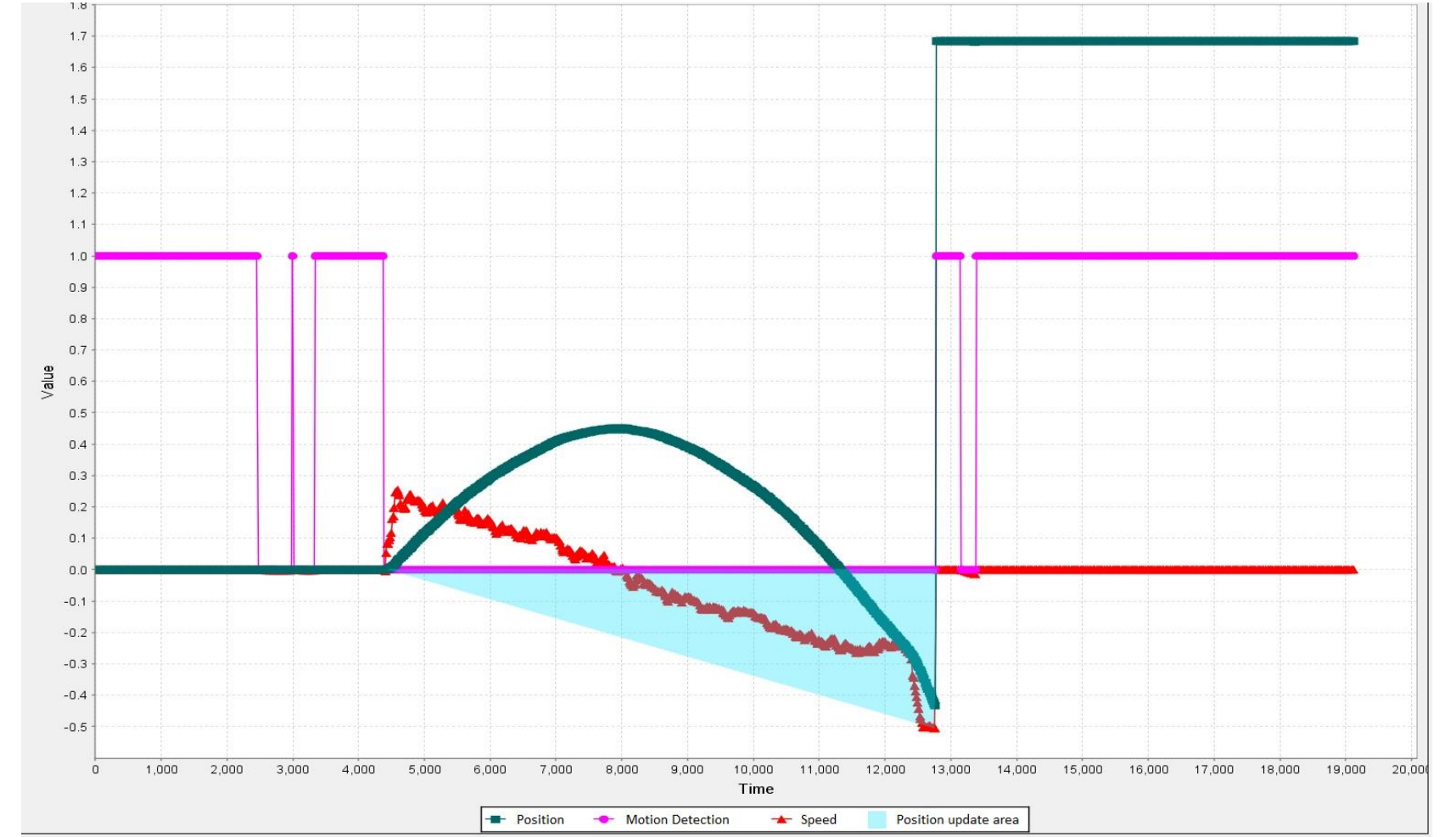
• Genişletilmiş Kalman Filtresi

Kalman filtresi doğrusal sistemler için optimal bir tahmin edicidir. Ancak gerçek dünyada çok az sayıda doğrusal sistem vardır. Bu problemin üstesinden gelmenin yaygın bir yaklaşımı, kalman filtresini kullanmadan önce sistemi doğrusal hale getirmektir. Bu yaklaşım "Genişletilmiş Kalman Filtresi" olarak bilinir.



• Pozisyon Güncellemesi

Hız ve ivme verilerine bakarak pozisyon üzerinde oluşabilecek hataları tahmin edip, pozisyon verisini günceller.



KULLANILAN EKİPMANLAR

Robot üzerinde MPU-9250 ivme ölçer ve jiroskop kullanılmıştır.

• MPU-9250 İvme Ölçer ve Jiroskop

MPU-9250 bir mikro-elektro-mekanik sistemdir. Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler ya da MEMS, en genel haliyle mikrofabrikasyon teknikleri kullanılarak elde edilen minyatürize edilmiş mekanik ve elektro mekanik elemanlar olarak tanımlanabilir.

