

Given the tricycle mobile robot configuration

The front wheel is used for both steering and traction. The unactuated rear wheels are for stabilization only.

The steering angle is constrained between -45 and $+45$ degrees.

The maximum linear and angular velocities should be bounded.

and the initial posture of the robot

$$P_i = (x, y, \theta)$$

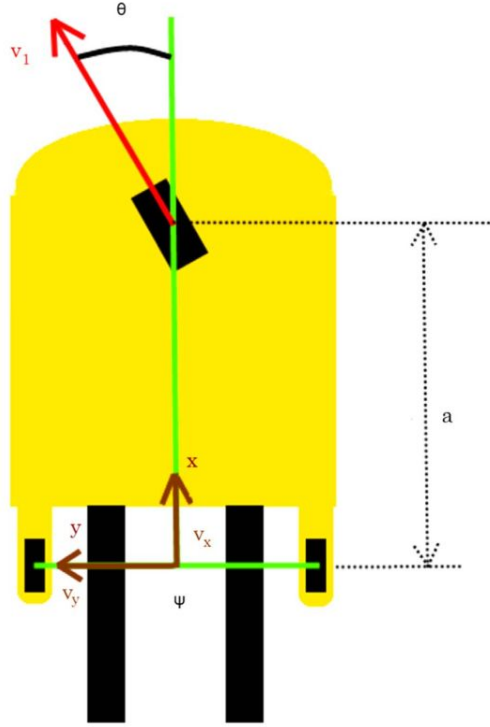
and given the waypoints

$$W_p = (x, y)$$

the objective is;

- calculating global path which is passing through the way-points
- simulating path tracking of the robot and plot the linear and angular velocities (v, w)

of the robot



Problem Tanımı:

Tricycle robot konfigürasyonundaki bir robotun verilen path i takip etmesi.

İzlenmesi Önerilen Adımlar:

- Robot modelinin oluşturulması. Tekerlekler arası mesafe(a), tekerlek yarıçapları istenildiği gibi seçilebilir. Traction/steering kontrolü yapılan tekerleğin $-45 \sim +45$ derece aralığında dönebilmesi gerekli. Arkadaki tekerlekler pasif olmalı.

- Robot kinematiğinin çözülmesi. Robot modelinde seçilen yapısal parametreler de hesaba katılarak odometri verisinin hesaplanması gerekli. Traction/steering tekerleğinin açısı ve hızına göre artırımsal olarak odometri bilgisi hesaplanmalı.

Robot üzerinde referans alınan koordinat eksenini figürde gösterildiği gibi arka tekerleklerin orta noktası olmalıdır. Bu referans ekseninde verilen lineer ve açısal hıza göre, traction/steering tekerleğinin açısı ve hızı hesaplanmalı.

- Gazebo ortamında çalışılacaksa traction ve steering eklemlerinden geri besleme alınacak şekilde ros_control plugini eklenmeli.

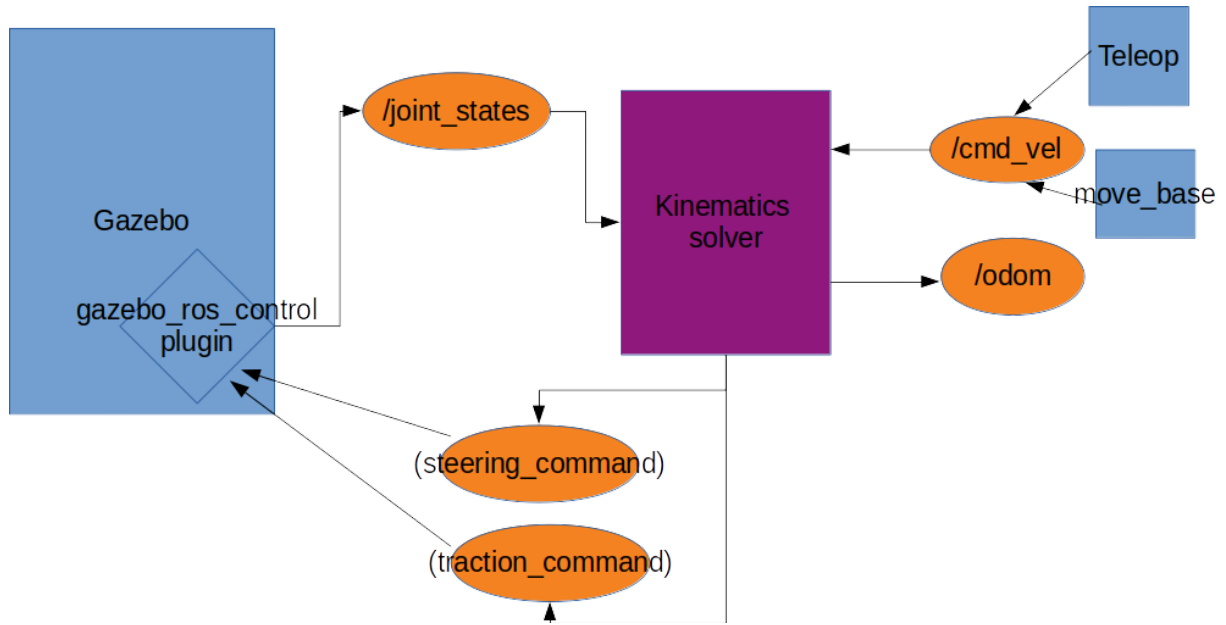
- Robotun teleoperation kontrolü gerçekleştirmeli. Referans eksenine verilen hız komutları, kinematik çözüm ile birlikte traction lineer hızına ve steering açısına dönüştürülmeli. Gazebo fizik motoru kullanılmadıysa, aracın başlangıç noktası sıfır noktası seçilerek, odometri verisi hesaplanabilir.

- Verilen waypointler arasında interpolasyon teknikleri kullanılarak bir path oluşturulmalı.

- Oluşturulan path, belirli bir çözünürlükle örneklenerek aracın hedef konumları olarak seçilmeli. Aracın referans eksenini path üzerinde örneklenen noktalar olacak şekilde traction

ve steering komutları elde edilmeli. Gazebo kullanılmadıysa, bu komutlar araca uygulanacağı kabul edilerek, aracın bir sonraki adımdaki konumu odometri ile hesaplanabilir. Gazebo kullanıldıysa ise, uygulanan hız komutu neticesinde traction ve steering eklemlerinden alınan geri besleme ile odometri hesaplanmalı.

Gazebo kullanıldığı durumda, oluşturulacak kinematik çözücünün blok diyagramındaki gösterimi aşağıdaki gibi olacaktır.



Gazebo, ros_control plugini sayesinde /joint_states üzerinden traction ve steering eklemlerinin konumlarını paylaşmaktadır. Kinematik çözücü teleoperation tarafından lineer ve açısal hız girdilerini dinlemektedir. Gelen bu girdilere uygun traction ve steering komutları üretilip gazebo ya gönderilir. Gazebo tarafından simule edilen joint_states verileri dinlenir ve bu bilgiler mobil robot ileri kinematiğine girilir, odometri verisi hesaplanır.

Gazebo kullanılmadığı durumlarda ise;

Kinematik çözücü teleoperation tarafından lineer ve açısal hız girdilerini dinlemektedir. Gelen bu girdilere uygun traction ve steering komutları üretilir. Traction ve steering komutlarının robot tarafından hemen işletildiği düşünülerek, sonraki adımda robotun nerede olduğu traction ve steering komutları mobil robot ileri kinematiğine girilerek odometri verisi hesaplanır.