



この作品はクリエイティブ・コモンズ 表示 4.0 国際 ライセンスの下に提供されています。

Exercise 9: Position control of vehicle / 車両の位置制御

For the vehicle control system in Ex8, we add the following motion disturbance and sensor with noise. Develop a Kalman filter and control the vehicle with an estimated position. Plot a true, estimated, and sensor measured position.

演習8のシステムに次のスライドで述べる動作外乱とノイズを含むセンサが与えられたときに、カルマンフィルタを構成し、推定位置に基づき車輪の速度を決定し、その真の位置、推定値、センサの値をプロットせよ。



Vehicle and target position 車両と目標位置

Control a vehicle wheel speed to react at r_1 and r_2 by feedback control by vehicle position
 r_1 と r_2 を通過するように車両の左右の車輪速度を制御せよ

Vehicle parameter 車両定数

- $B=0.3[\text{m}]$

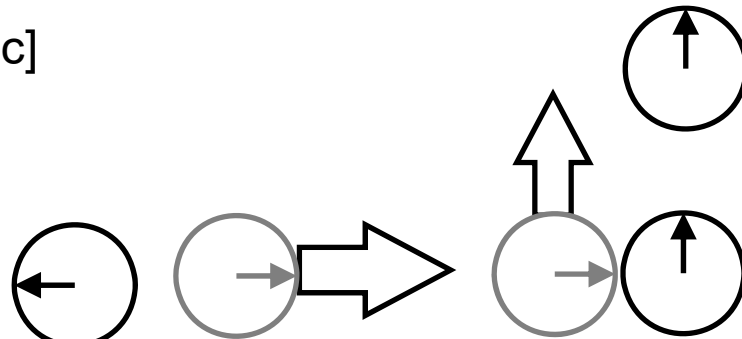
Maximum speed 最大速度

- Translation 並進 $v_C = 1[\text{m/s}]$
- Rotation 回転 $w_C = \pi/2[\text{rad/s}]$
- Margin 距離 distance $d_C = 0.1[\text{m}]$

Simulation parameter シミュレーション定数

- $T=20[\text{sec}]$
- $dt = 0.1[\text{sec}]$

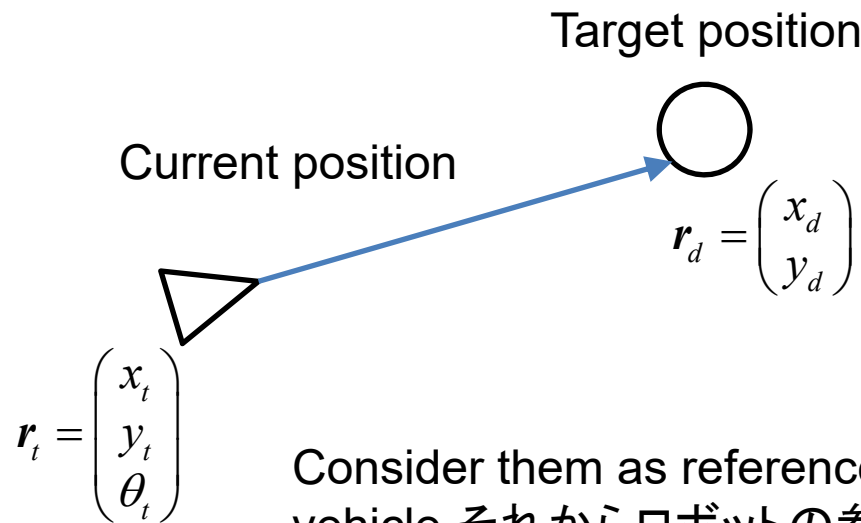
$$p_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \pi \end{pmatrix}$$



$$r_2 = \begin{pmatrix} 10 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$r_1 = \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Velocity planning from position



Calculate reference distance and angle from current to target position
現在位置から目標位置までの参照距離と角度を求める

$$r_r = \sqrt{(x_t - x_d)^2 + (y_t - y_d)^2}$$

$$\theta_r = \text{atan2}(y_t - y_d, x_t - x_d)$$

Consider them as reference translational and rotational speed of vehicle それからロボットの参照並進速度と回転速度を生成する

$$v_r = k_v \frac{r_r}{\Delta t}, \omega_r = k_\omega \frac{\theta_r}{\Delta t}$$

Convert them to left and right wheel speed それらを左右の車輪の速度に変換する

$$\mathbf{u}_t = \begin{pmatrix} v_t^L \\ v_t^R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{B} & \frac{1}{B} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} v_t \\ \omega_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{B}{2} \\ 1 & \frac{B}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_t \\ \omega_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_t - \frac{B}{2} \omega_t \\ v_t + \frac{B}{2} \omega_t \end{pmatrix}$$