



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

For the system in Ex6, we add the following motion disturbance and sensor with noise. Develop a Kalman filter and plot a true and estimated position.

演習6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, 真の位置と推定位置をプロットせよ.



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

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

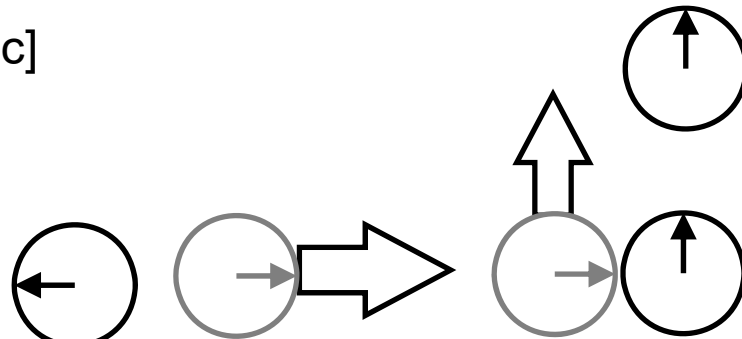
Maximum speed 最大速度

- Translation 並進 $v_C = 1[\text{m/2}]$
- 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

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

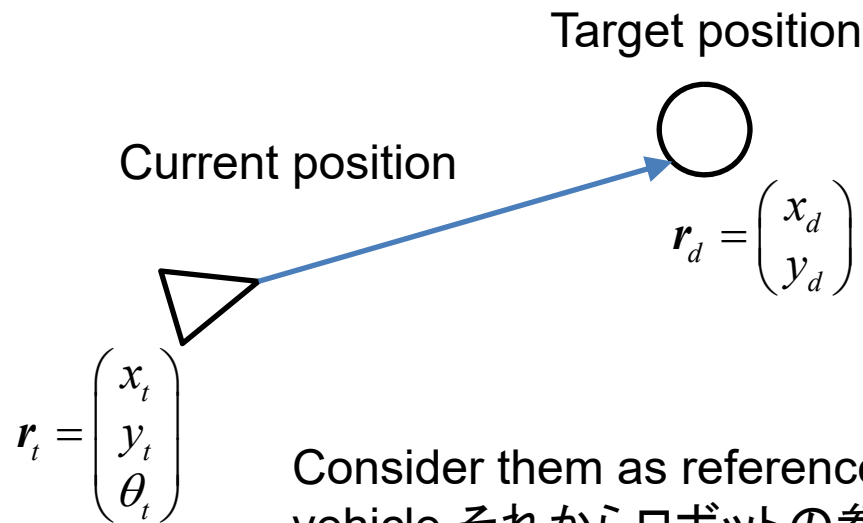
$$p_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \pi \end{pmatrix}$$



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

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

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

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