

Modele kinematyki e-pucka

Model robota z napędem różnicowym

$$\begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\cos \theta}{2} & \frac{\cos \theta}{2} \\ \frac{\sin \theta}{2} & \frac{\sin \theta}{2} \\ -\frac{1}{L} & \frac{1}{L} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} v_l \\ v_r \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} v_l \\ v_r \end{pmatrix} = r \begin{pmatrix} \omega_l \\ \omega_r \end{pmatrix}$$

Model jednokołowca

$$\begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{\theta} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & 0 \\ \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} v \\ \omega \end{pmatrix}$$

Oznaczenia

x położenie środka robota* w osi $0X$,

y położenie środka robota w osi $0Y$,

θ orientacja robota na płaszczyźnie XY ,

L odległość pomiędzy kołami†,

v_l prędkość postępową lewego koła,

v_r prędkość postępową prawego koła,

ω_l prędkość obrotową lewego koła,

ω_r prędkość obrotową prawego koła,

r promień koła

v prędkość postępową środka robota,

ω prędkość obrotową środka robota.

Pytania/Zadania

1. Co to są ograniczenia Pfaffa?
2. Jakim ograniczeniom Pfaffa podlega e-puck?
3. Co to znaczy, że układ (robot) jest nieholonomiczny?
4. Przypomnieć sobie operacje na macierzach i układach równań.
5. Przypomnieć sobie twierdzenie Talesa i/lub twierdzenie cosinusów.
6. Czy jest możliwe znalezienie przekształcenia $(v, \omega) \rightarrow (v_l, v_r)$?

*środek odcinka pomiędzy punktami styku kół z powierzchnią

†punktami styku kół z powierzchnią