UNIK 4490

Mandatory assignment 3

Rapport skrevet av:

User:

Høst 2017

1 OPPGAVE 1 - FORSE CONTROL

$$\begin{aligned} \rho &= \sqrt{x^2+y^2} \\ \gamma &= Atan2(x,y)-\theta+\pi \\ \delta &= \gamma+\theta \end{aligned} \tag{1.1}$$

$$\begin{aligned} v &= \tfrac{r(\omega_R+\omega_L)}{2} && \text{Kinematikk} \\ \omega &= \tfrac{r(\omega_R-\omega_L)}{d} && \text{Kinematikk} \\ v &= k_1\rho cos\gamma && \text{kontroller (11.81)} \\ \omega &= k_2\gamma+k_1\tfrac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta) && \text{kontroller (11.82)} \end{aligned} \tag{1.2}$$

d = bredden mellom hjulene
$\omega_R og \omega_L$ er vinkelhastighet høyre og venstre hjul.
v = hastigheten til roveren
w = endring i hastighet
Setter at hastigheten i kinematikken = hastigheten i kontrolleren

$$\tfrac{r(\omega_R+\omega_L)}{2} = k_1\rho cos\gamma \tag{1.3}$$

$$\omega_R = \frac{2(k_1\rho cos\gamma)}{r} - \omega_L \tag{1.4}$$

$$\omega_L = \frac{2(k_1\rho cos\gamma)}{r} - \omega_R \tag{1.5}$$

Tilsvarende settes vinkelendringene $w_{kinnematikk} = w_{kontroller}$:

$$\begin{aligned} \tfrac{r(\omega_R-\omega_L)}{d} &= k_2\gamma+k_1\tfrac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta) \\ \omega_R-\omega_L &= d\tfrac{k_2\gamma+k_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{r} \end{aligned} \tag{1.6}$$

$$\omega_R = \omega_L + d\frac{k_2\gamma}{r} + d\frac{k_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{r} \tag{1.7}$$

$$\omega_L = \omega_R - d\frac{k_2\gamma}{r} - d\frac{k_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{r} \tag{1.8}$$

setter sammen 1.4 og 1.8

$$\begin{aligned} 2\omega_R &= \tfrac{2(k_1\rho cos\gamma)}{r} + \tfrac{dk_2\gamma}{r} + \tfrac{dk_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{r} \\ \blacktriangleright\ \omega_R &= \tfrac{2(k_1\rho cos\gamma)}{2r} + \tfrac{dk_2\gamma}{2r} + \tfrac{dk_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{2r} \end{aligned} \tag{1.9}$$

setter sammen 1.5 og 1.7

$$\begin{aligned} 2\omega_L &= \tfrac{2(k_1\rho cos\gamma)}{r} - \tfrac{dk_2\gamma}{r} - \tfrac{dk_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{r} \\ \blacktriangleright\ \omega_L &= \tfrac{2(k_1\rho cos\gamma)}{2r} - \tfrac{dk_2\gamma}{2r} - \tfrac{dk_1\frac{sin\gamma cos\gamma}{\gamma}(\gamma+k_3\delta)}{2r} \end{aligned} \tag{1.10}$$

Viktig og legge merke til at for $\rho = 0$ blir inputvektoren v singulær. Itilleg er det vikig og legge merke til at viklene $\gamma og \delta$ er udefinert for x = y = 0, grunnet Atan2 er udefinert i dette punktet.

Vi har altså designet kontrolleren ttil og mota en x y θ posisjon fra hjul oddemetrien, og sender ut vinkelhastighets pådrag til hvert hjulsett(høyre og venstre). Ettersom vår kontroller blir udefinert når posisjone x=y=0 har vi sørget for at kontrolleren gir null i pådrag når vi er nærme dette punktet.

```
	if(!(m_position.x < 0.05 && m_position.y < 0.05 ) || !(m_position.x > -0.05 && m_position.y > -0.05)){

				m_rho = sqrt(m_position.x*m_position.x + m_position.y*m_position.y);

				m_gamma = fmod((atan2(m_position.y, m_position.x) - m_theta.data + 3.14), (2*3.14));

				if(m_gamma > 3.14) m_gamma = (m_gamma - 2*3.14);
				if(m_gamma < -3.14) m_gamma = (m_gamma + 2*3.14);

				float delta = m_gamma + m_theta.data;

				m_angularVelocity.right_vel = (2*m_k1*m_rho*cos(m_gamma) + m_diameter*m_k2*m_gamma + (m_diameter*m_k1*sin(m_gamma)*cos(m_gamma)/m_gamma)*(m_gamma + m_k3*delta))/(2*m_radius);
				m_angularVelocity.left_vel = (2*m_k1*m_rho*cos(m_gamma) - m_diameter*m_k2*m_gamma - m_k1*m_diameter*(sin(m_gamma)*cos(m_gamma)/m_gamma)*(m_gamma + m_k3*delta))/(2*m_radius);
	}
	else{
		m_angularVelocity.right_vel = 0;
		m_angularVelocity.left_vel = 0;
	}
```