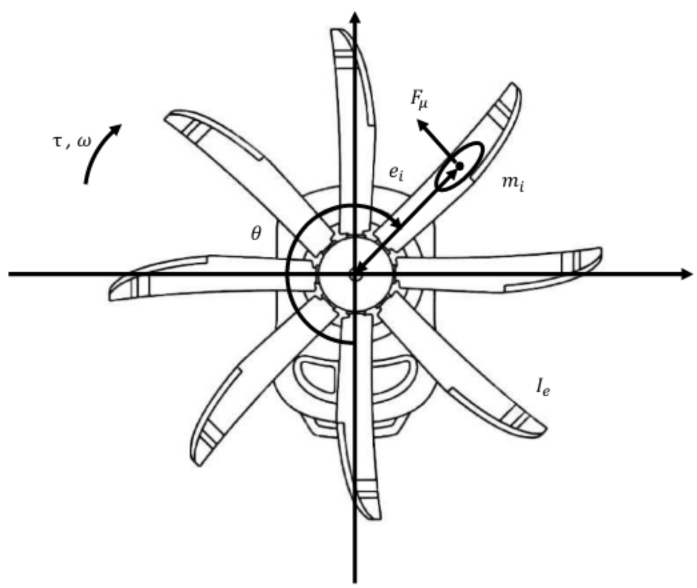
Controlli Automatici T

Progetto gruppo AO — traccia 3c

Giacomo Romanini Guglielmo Palaferri Luca Tacinelli

Pietro Girotti

30 giugno 2021



1 Linearizzazione nell'intorno di (x_e, u_e)

Il sistema del motore ad elica assegnato è descritto dalle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned} \dot{\theta} &= \omega \\ (m_i e_i^2 + I_e)\dot{\omega} &= -\beta\omega - \mu_d m_i \omega^2 e_i^2 + \tau \end{aligned} \tag{1}$$

dove si considerano

$$\begin{aligned} x(t) &= \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta(t) \\ \omega(t) \end{bmatrix} \\ u(t) &= \tau(t) \\ y(t) &= \omega(t) \end{aligned}$$

Sostituendo i parametri è possibile ottenere le equazioni di stato:

$$\begin{aligned} \dot{x_1}(t) &= x_2(t) \\ \dot{x_2}(t) &= -\frac{\beta}{(m_i e_i^2 + I_e)} x_2(t) - \frac{\mu_d m_i e_i^2}{(m_i e_i^2 + I_e)} x_2^2(t) + \frac{1}{(m_i e_i^2 + I_e)} u(t) \end{aligned} \tag{2}$$

Inoltre, poiché la dinamica di θ è ininfluente per l'evoluzione del sistema, si conosce $x_e = \begin{pmatrix} 0 \\ 10000/2\pi \end{pmatrix}$ e $y_e = \omega_e = 10000/2\pi$