

1 Automatiques

1.1 Pôles en boucle ouverte

On calcule les valeurs propres λ de A

$$\det(A - I\lambda) = 0$$

1.2 Observateur identité

Sa dynamique d'erreur est de la forme

$$\dot{\varepsilon}(t) = \dot{z}(t) - \dot{x}(t) = (A - EC)(z(t) - x(t)) = (A - EC)\varepsilon(t)$$

Pour déterminer E , on utilise la méthode de Ackermann (voir 1.3.1) en remplaçant

$$\begin{cases} A & \rightarrow A^T \\ B & \rightarrow C^T \\ K & \rightarrow E \end{cases}$$

1.3 Placement de pôles

Soit un système de la forme

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

Si l'on souhaite le régler avec un régulateur d'état en utilisant un placement de pôle, on utilise la méthode de Ackermann

1.3.1 Méthode de Ackermann (exemple avec $n = 3$)

On veut avoir les pôles p_3, p_2, p_1 . C'est à dire qu'on a un polynôme caractéristique de la forme

$$(s - p_3)(s - p_2)(s - p_1)$$

sur un système

$$A - BK$$

On cherche à déterminer K

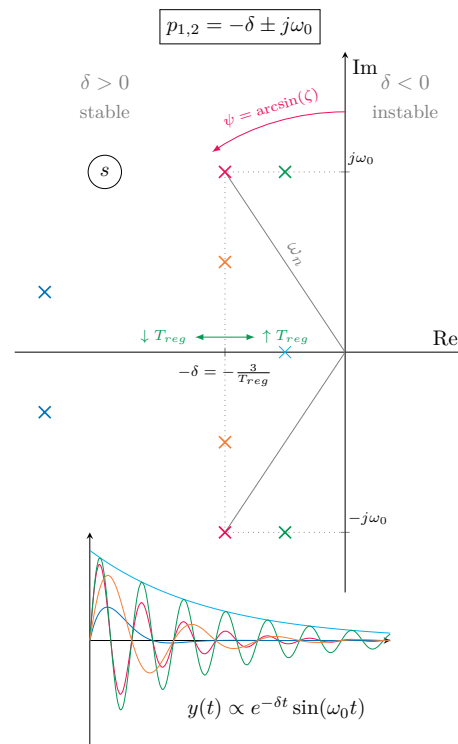
$$\begin{aligned} & (s - p_3)(s^2 - p_2s - p_1s + p_1p_2) \\ & a_3s^3 - \underbrace{(p_1 + p_2 + p_3)}_{a_2}s^2 + \underbrace{(p_1p_2 + p_1p_3 + p_2p_3)}_{a_1}s - \underbrace{p_1p_2p_3}_{a_0} \end{aligned}$$

On calcule ensuite la matrice de contrôlabilité

$$M = \begin{pmatrix} B & AB & A^2B \end{pmatrix}$$

$$K = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix} M^{-1} \begin{pmatrix} a_3A^3 + a_2A^2 + a_1A^1 + a_0I \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

1.4 Pôles



1.5 Retour d'état

Boucle fermée : $A_{bf} = A - BK$

