bármilyen amplitudó korlátos bemeneti jel amplitudó korlátos kimeneti jelet ad.

2. $H(s) = \dfrac{3}{(s-5)\cdot s}$ $\qquad U(s) = \dfrac{1}{s}$ - egységugrás dopl

$$h(t) = \mathcal{L}^{-1}\left(\frac{H(s)}{s}\right) = \mathcal{L}^{-1}\left(\frac{3}{(s-5)\cdot s}\cdot\frac{1}{s}\right)$$

$$h(t) = 3\cdot\mathcal{L}^{-1}\left(\frac{1}{s^3 - 5s^2}\right) = \mathcal{L}^{-1}\left(-\frac{3}{25s} - \frac{3}{5s^2} + \frac{3}{25\cdot(s-5)}\right) \rightarrow$$

$$\Rightarrow = \mathcal{L}^{-1}\left(-\frac{3}{25s}-\frac{3}{5s^2}+\frac{3}{25s-125}\right) = -\mathcal{L}^{-1}\left(\frac{3}{25s}\right)-\mathcal{L}^{-1}\left(\frac{3}{5s^2}\right)+$$

$$+\mathcal{L}^{-1}\left(\frac{3}{25s-125}\right)$$

$$= -\frac{3}{25}\mathbb{1}(t)-\frac{3t}{5}+\frac{3}{25}e^{5t}$$

↑ a rendszer átmeneti függvénye

3. a.) $y[k+1]+a_1\cdot y[k-3]+a_2\, y[k-4]=b_1\, u[k-3]+$
$+e[k+1]$

$y[k]=-a_1\cdot y[k-4]-a_2\cdot y[k-5]+b_1\cdot u[k-4]$
$+e[k]$

$$y_k=\begin{pmatrix}-y_{k-4} & -y_{k-5} & u_{k-4}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}a_1\\a_2\\b_1\end{pmatrix}+e_k$$

$\Theta_0=\begin{pmatrix}8\\8\\8\end{pmatrix}$ $\quad P_0=200\cdot I_3$

$\boxed{k=5}$ $\quad \varphi=\begin{pmatrix}-y_1 & -y_0 & u_1\end{pmatrix}^T \Rightarrow \varphi=\begin{pmatrix}-2 & 0 & 5\end{pmatrix}^T$

$$\tilde{\varepsilon}_k = -1 - (-2\ 0\ 5)\begin{pmatrix}8\\8\\8\end{pmatrix} = -1 - 24 = -25$$

$$K_k = 200 \cdot \begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix} \cdot \left[1 + (-2\ 0\ 5)\cdot 200 \cdot \begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix}\right]^{-1}$$

$$= 200 \cdot \begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix} \cdot \left[1 + (-2\ 0\ 5)\cdot 200 \cdot \begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix}\right]^{-1} =$$

$$= 200 \begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix} \cdot \left[1 + (200 \cdot 29)\right]^{-1} = 200 \cdot \begin{pmatrix}-2\\0\\5\end{pmatrix} \cdot \frac{1}{581}$$

$$= \begin{pmatrix}-0,68\\0\\1,7\end{pmatrix}$$

$$\tilde{\theta}_k = \begin{pmatrix}-0,68\\0\\1,7\end{pmatrix} \cdot -25 = \begin{pmatrix}17\\0\\-42,5\end{pmatrix}$$

c.) A regressziós model felírásával határoznám meg.

$n_a = \cancel{2}\ 3$

$n_b = 1$

$n_k = 3$

II On-line becslés

$$\varphi = \left[-y_{k-3} \quad -y_{k-3} \quad u_{k-3} \quad u_{k-5} \right]$$

θ_0 - kezdeti paraméter vektor

$$y_k = \varphi^T \cdot \theta_0 \qquad \theta_0 = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\varepsilon_k = y_k - \varphi^T \cdot \theta_0$$

P - szórásmátrix

$$K = \frac{P \cdot \varphi}{1 + \varphi^T \cdot P \cdot \varphi}$$

$$P = \left(I - K \cdot \varphi^T \right) \cdot P$$

$$\theta = \theta_0 + K \cdot \varepsilon_k$$

Rendszerbecslés

Grafikus becslés

Stabilitás: Véges bemenetre véges kimenet

Offline becslés

$$\bar{\Theta} = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot (X^T \cdot y)$$

$$X = \begin{pmatrix} y_{k-1} & u & u \\ y & u & u \\ y & u & u \end{pmatrix} \qquad y = \begin{pmatrix} y_4 \\ y_5 \\ y_6 \\ y_7 \\ y_8 \\ y_9 \\ y_{10} \end{pmatrix}$$

fel kell írni az X-et és az y-t. Ezt úgy hogy a $\bar{X}$ és $\bar{y}$-ból a rendszer lefutása után

n_a, n_b, n_k meghatározása

átviszül átviteli függvényé $H(z)$

Z transzformált $\boxed{y_{k-3} = y \cdot z^{-3}}$

$$H(z) = \frac{y}{u}$$

$$H(z^{-1}) = \frac{2 \cdot z^{-2}}{1 + 0{,}2 \cdot z^{-1} + 0{,}3 \cdot z^{-2}}$$

$\boxed{n_k = 2}$ $\boxed{n_b = 1+0}$ $\boxed{n_a = 2}$

↑ így kell kinézzen.

n_b - mindig van még egy +1

Ez matlabban

ARX

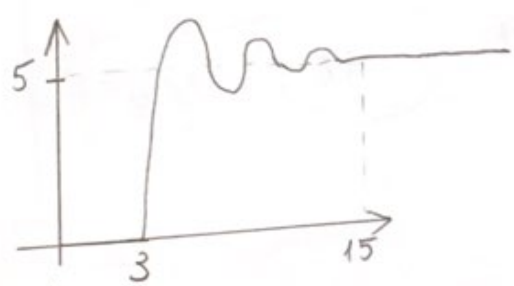
dates = iddata (y, u', Ts)

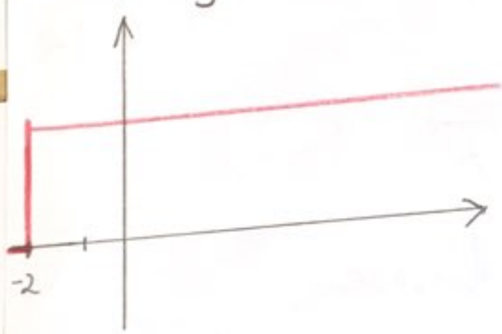
orders = [n_a, n_b, n_k]

M = arx [dates, orders]

Grafikus becslés

- megnézzük hányad fokú rendszerről van szó





A rendszer másodfokú

$u(t) = 9 \cdot 1(t+2)$

$$H(s) = \frac{k \cdot \omega^2}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2} \cdot e^{-\tau s}$$

holtidő : 5 : τ

$$k = \frac{y_{st}}{\alpha} = \boxed{\frac{5}{9}}$$

az az érték ahova beáll

ez az bemenet amplitudója

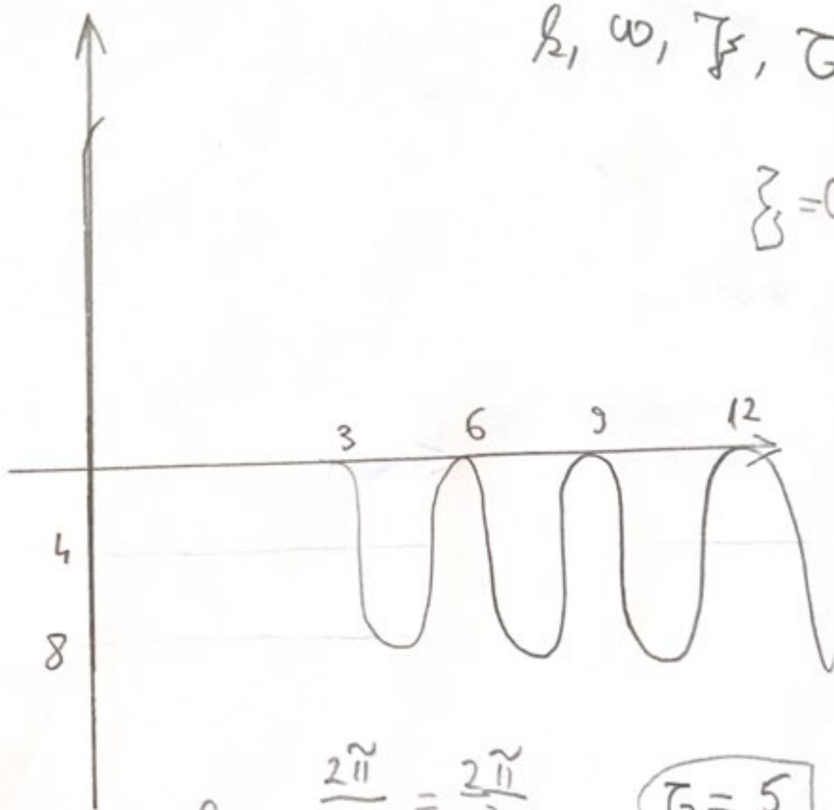
$$\begin{cases} t_{2\%} = 13 - 3 \cong 10 \\ \sigma = \dfrac{y_{max} - y_{st}}{y_{st}} \cdot 100 = \dfrac{6,5 - 5}{5} \cdot 100 = \dfrac{1,5}{5} \cdot 100 = 30 \end{cases}$$

$\sigma = 30 \longrightarrow \xi = 0,3$ (csillapítási tényező

$$\omega = \frac{4}{3 + 2 \ldots} \qquad \omega = \frac{4}{0,3 \cdot 10} = \ldots$$

stabilitás határán lévő rendszer

k, ω, ξ, τ



$\xi = 0$

$$k = \frac{y_{st}}{\alpha}$$

$$y_{st} = -4$$

$$k = \frac{-4}{9}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3} \qquad \boxed{\tau = 5}$$

a bemenet és kimenet között

<u>Elsőrendű rendszer</u>

$$H(s) = \frac{k}{T \cdot s + 1} \cdot e^{-\tau s}$$

τ - holtidő

T - időállandó