Rendszerbecslés—Képletek

Konvolució számítás: $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) \cdot u(t-\tau) \cdot d\tau$ $\qquad y[k] = \sum_{j=0}^{\infty} h[j] \cdot u[k-j]$

Korreláció számítás:

$\varphi_{uy}(\tau) = E\{u(t) \cdot y(t-\tau)\} = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} u(t) \cdot y(t-\tau) \cdot dt$ $\qquad \varphi_{uy}[m] \cong \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=0}^{N} u[n] \cdot y[n-m]$

Teljesítménysűrűség spektrum: $\phi_{uu}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{uu}(\tau) \cdot e^{-j\cdot\omega\cdot\tau} d\tau$ $\qquad \phi_{uy}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{uy}(\tau) \cdot e^{-j\cdot\omega\cdot\tau} d\tau$

Ha az u(t) – fehér zaj: $\phi_{yy}(s) = Y(-s) \cdot Y(s) = H(-s) \cdot H(s) \cdot U(-s) \cdot U(s) \rightarrow U(s) \cdot U(-s) = 1$

Átviteli függvény megközelítése: $H(s) \approx \frac{\Phi_{uy}(s)}{\Phi_{uu}(s)}$ $\qquad H(s) \approx \frac{\Phi_{yy}(s)}{\Phi_{yu}(s)}$

Nemparametrikus becslés:

- impulzus függv. módszere: $\tilde{h}[k] = \frac{y[k]}{\alpha}$
- átmeneti függv. módszere: $\tilde{h}[k] = \frac{y[k] - y[k-1]}{\alpha}$
- becslés a korreláció függv.-el: $\underline{\tilde{h}} = (\underline{\underline{\varphi}}_{uu})^{-1} \cdot \underline{\varphi}_{yu}$
- becslés a l.k.n. módszerrel: $\underline{\tilde{h}} = \left(\underline{\underline{U}}^T \cdot \underline{\underline{U}}\right)^{-1} \cdot \underline{\underline{U}}^T \cdot \underline{Y}$

Parametrikus becslés

- off-line módszer (LSE)

$Y = X \cdot \theta + E \rightarrow \tilde{\theta} = \left(X^T \cdot X\right)^{-1} \cdot \left(X^T \cdot Y\right)$ $\qquad y[k] = \underline{\varphi}_k^{\,T} \cdot \underline{\theta} + e[k] \Rightarrow \quad \underline{\tilde{\theta}} = \left(\sum_{i=j}^{N} \underline{\varphi}_i \cdot \underline{\varphi}^T{}_i\right)^{-1} \cdot \left(\sum_{i=j}^{N} \underline{\varphi}_i \cdot y[i]\right)$

- \- on-line módszer (LSE): $y[k] = \underline{\varphi}_k^{\,T} \cdot \underline{\theta} + e[k]$

0. $\tilde{\theta}_0, P_0$, n=0,
1. $\tilde{y}[n] = \varphi_n^T \cdot \tilde{\theta}_n$
2. $\tilde{\varepsilon}_n = y[n] - \tilde{y}[n]$
3. $K_n = \frac{P_n \cdot \varphi_0}{\lambda + \varphi^T{}_n \cdot P_n \cdot \varphi_n}$
4. $P_{n+1} = \frac{1}{\lambda} \cdot (I - K_n \cdot \varphi^T{}_n) \cdot P_n$
5. $\tilde{\theta}_{n+1} = \tilde{\theta}_n + K_n \cdot \tilde{\varepsilon}_n$, n=n+1

Grafikus becslés

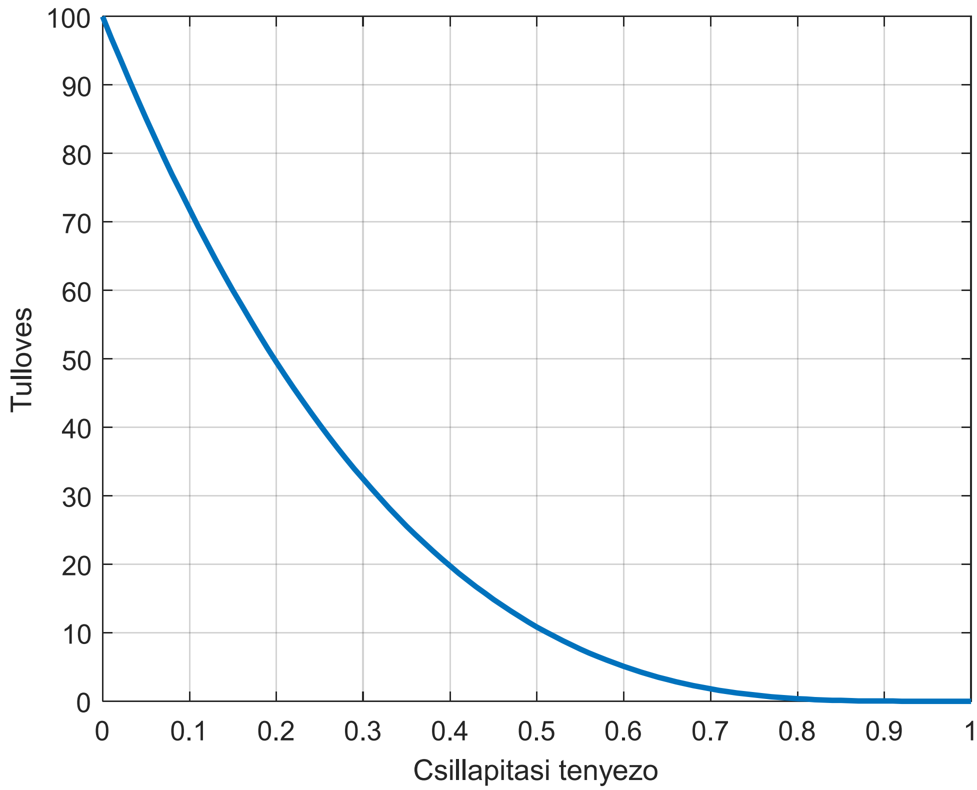
I fokú rendszer: *y(T)=0.63* y_{st}

II fokú rendszer: $\sigma^* = \frac{y_{\max} - y_{st}}{y_{st}} \cdot 100$ (%)

$k \cong \frac{y_{st}}{\alpha}$ $\qquad \sigma \cong e^{-\xi \cdot \frac{\pi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$ $\qquad t_{2\%} \cong \frac{4}{\xi \cdot \omega_n}$

Mintavételezés (közelítő képletek):

$Forward: \quad s \cong \frac{z-1}{T_s}$ $\qquad Backward: \quad s \cong \frac{z-1}{T_s \cdot z}$ $\qquad Tustin: \quad s \cong \frac{2}{T_s} \cdot \frac{z-1}{z+1}$



100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Tulloves
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
Csillapitasi tenyezo