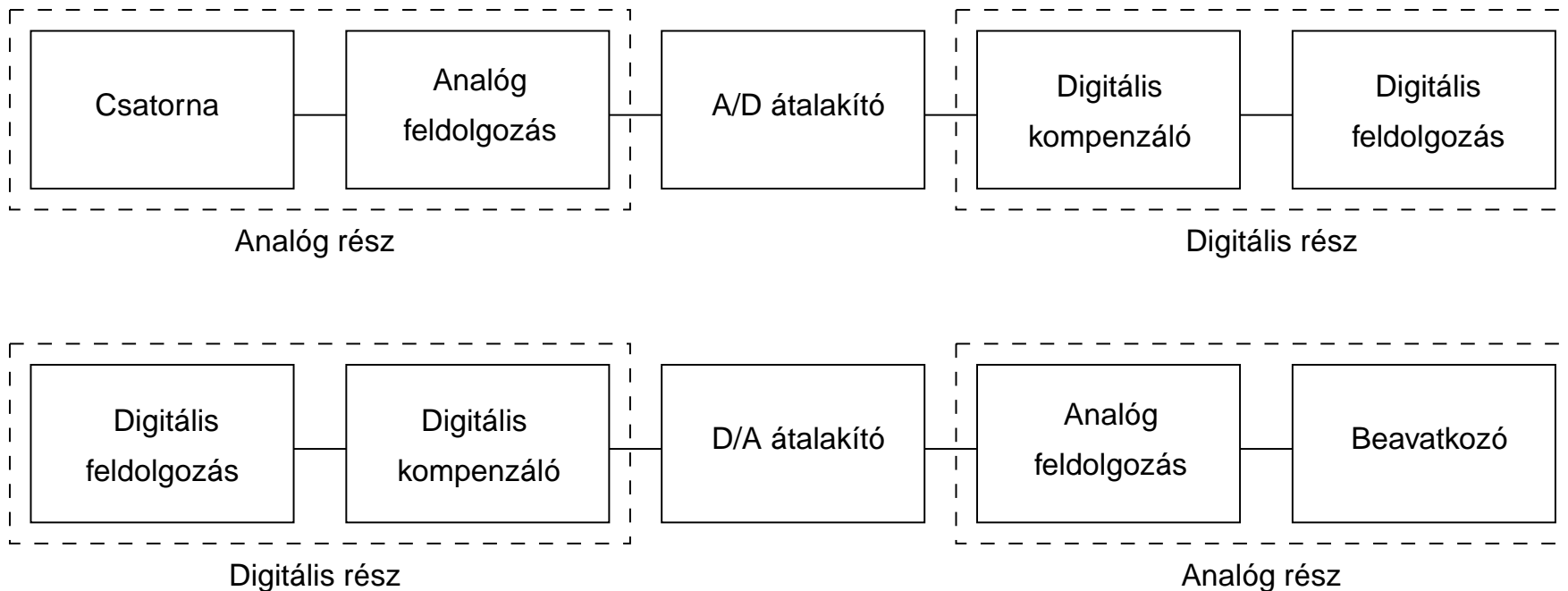


# Stabil approximáció késleltetés hozzáadásával

Balogh László

# Bevezető

Mikor lehet szükség stabil approximációra?



# Feltételek

- Lineáris, időinvariáns rendszerek
- Frekvencia tartomány
- $L_2$  norma ( $H_2$  tér)
- s- és z-tartomány

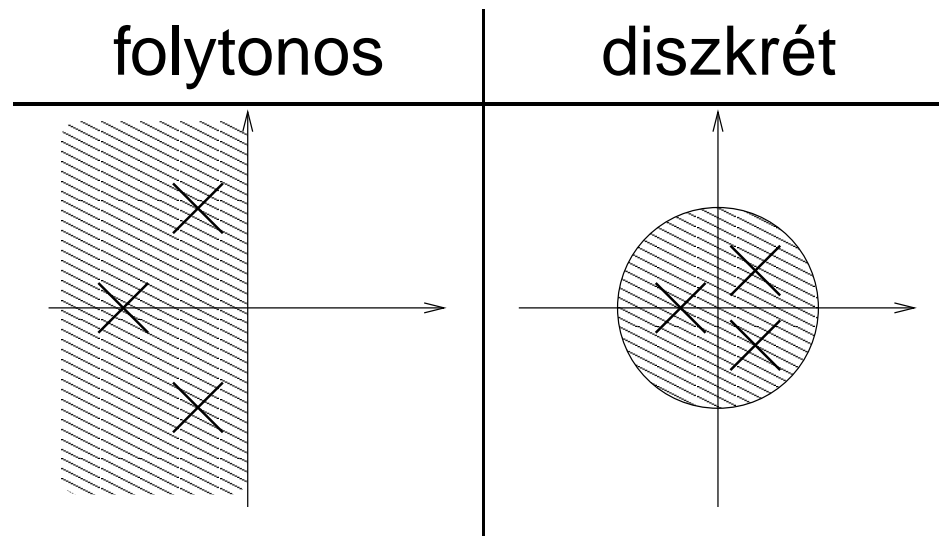
$$H(\Omega, \theta) = \frac{\beta_0 + \beta_1\Omega + \dots + \beta_{n_\beta}\Omega^{n_\beta}}{\alpha_0 + \alpha_1\Omega + \dots + \alpha_{n_\alpha}\Omega^{n_\alpha}}$$

$$\Omega = j\omega \text{ vagy } \Omega = e^{j\omega T_s}$$

$$\text{paraméter vektor: } \theta = \left[ \beta_0 \dots \beta_{n_\beta} \alpha_0 \dots \alpha_{n_\alpha} \right]$$

# Stabilitás

$$H(\Omega, \theta) = \frac{\beta_0 + \beta_1\Omega + \dots + \beta_{n_\beta}\Omega^{n_\beta}}{\alpha_0 + \alpha_1\Omega + \dots + \alpha_{n_\alpha}\Omega^{n_\alpha}}$$



# Approximációs problémák

A „szokásos” verzió:

$$\arg \min_{\theta} C(\theta) = \|T(\Omega) - H(\Omega, \theta)\|_2^2.$$

Feltételes keresés:

$$\arg \min_{\theta} C(\theta) = \|T(\Omega) - H(\Omega, \theta)\|_2^2 \quad \text{feltéve, hogy } H \text{ stabil}$$

Késleltetés hozzáadása:

$$\arg \min_{\theta} C(\tau, \theta) = \|T(\Omega)e^{-j\omega\tau} - H(\Omega, \theta)\|_2^2 \quad \tau \text{ nem változik!}$$

# Késleltetés hozzáadása

Eredmények:

- Egzisztencia állítás.
- Egy új eljárás.

# Egzisztencia tétel

$\forall T(\Omega)$  és  $\forall n_\beta + n_\alpha \leq 2$  :  $\exists \tau$  úgy, hogy

$$\theta_*(\tau) = \arg \min_{\theta} \int |T(\Omega)e^{-j\omega\tau} - H(\Omega, \theta)|^2 d\omega$$

egy stabil modellt határoz meg.

Fontos: folytonos frekvencia.

# Gyakorlati kérdések

$$\theta_*(\tau) = \arg \min_{\theta} C(\tau, \theta) = \|T(\Omega)e^{-j\omega\tau} - H(\Omega, \theta)\|_2^2$$

Cél:  $\tau$  és  $\theta_*(\tau)$  meghatározása úgy, hogy  $H(\Omega, \theta_*)$  stabil.

Diszkrét frekvencia:

$$C(\tau, \theta) = \frac{1}{F} \sum_{k=1}^F |T(\Omega_k)e^{-j\omega_k\tau} - H(\Omega_k, \theta)|_2^2$$



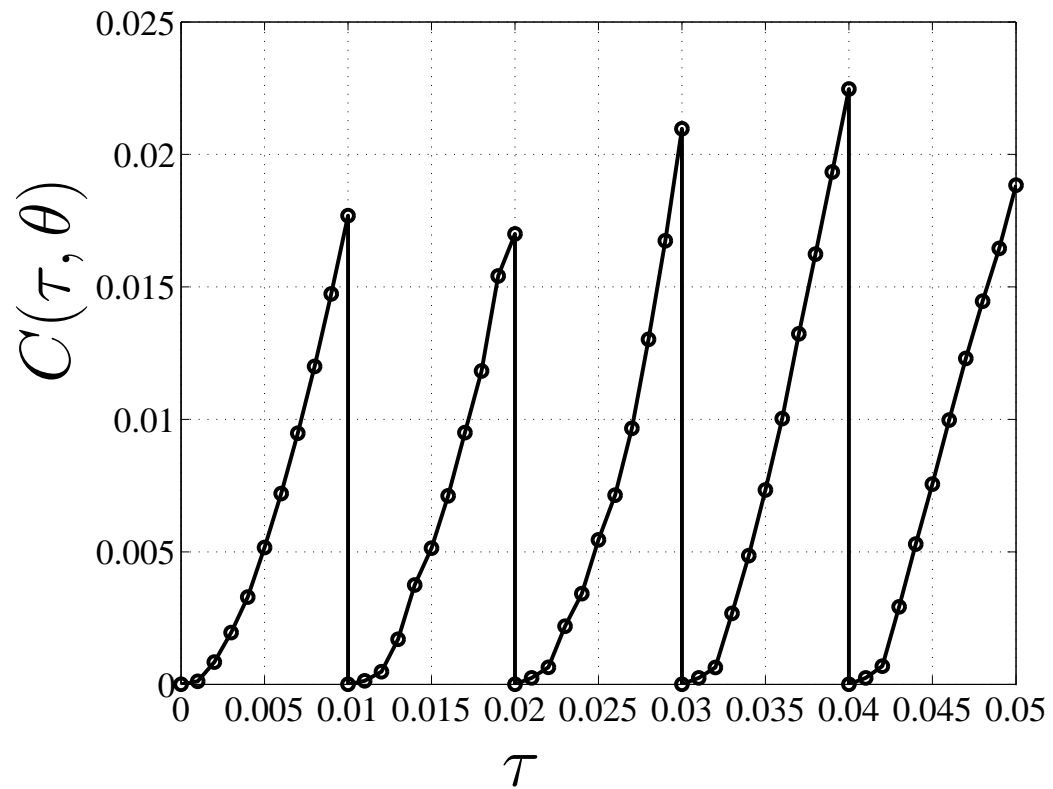
# Az algoritmus alapja

Szükséges feltétel:

$$\frac{\partial C(\tau, \theta)}{\partial \theta} = 0$$

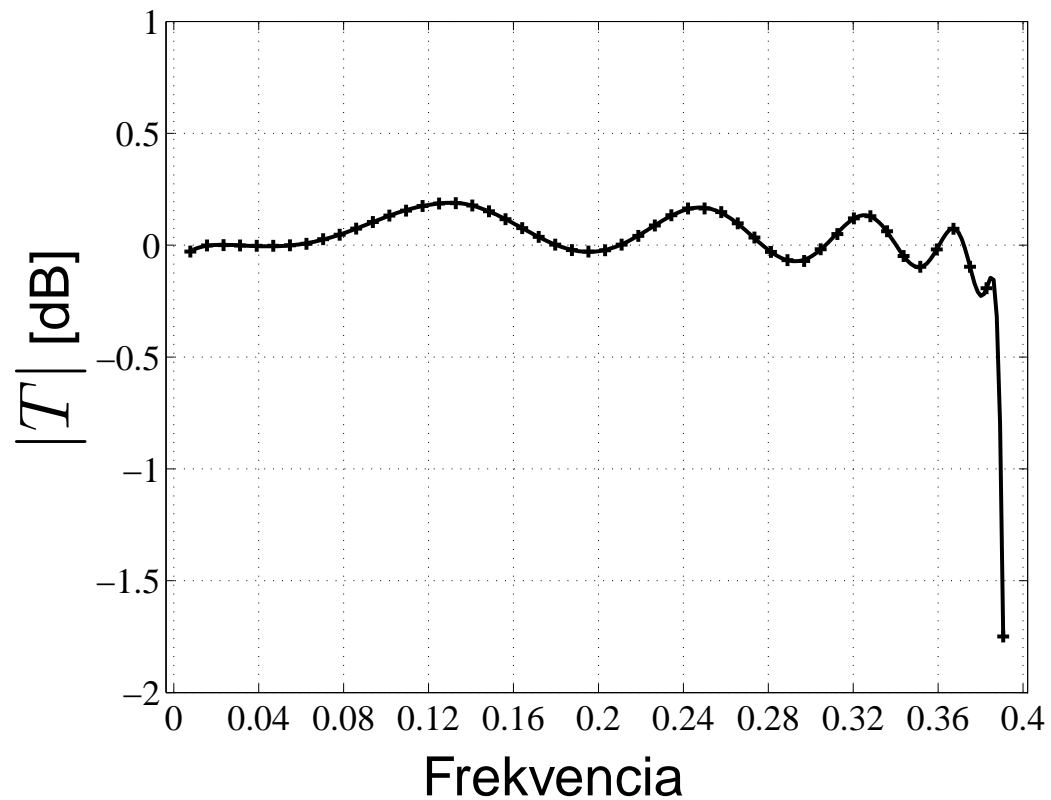
Ez egy közöséges differenciál egyenlet.  $\Rightarrow$   
Kidolgozott módszerek.

# Példa



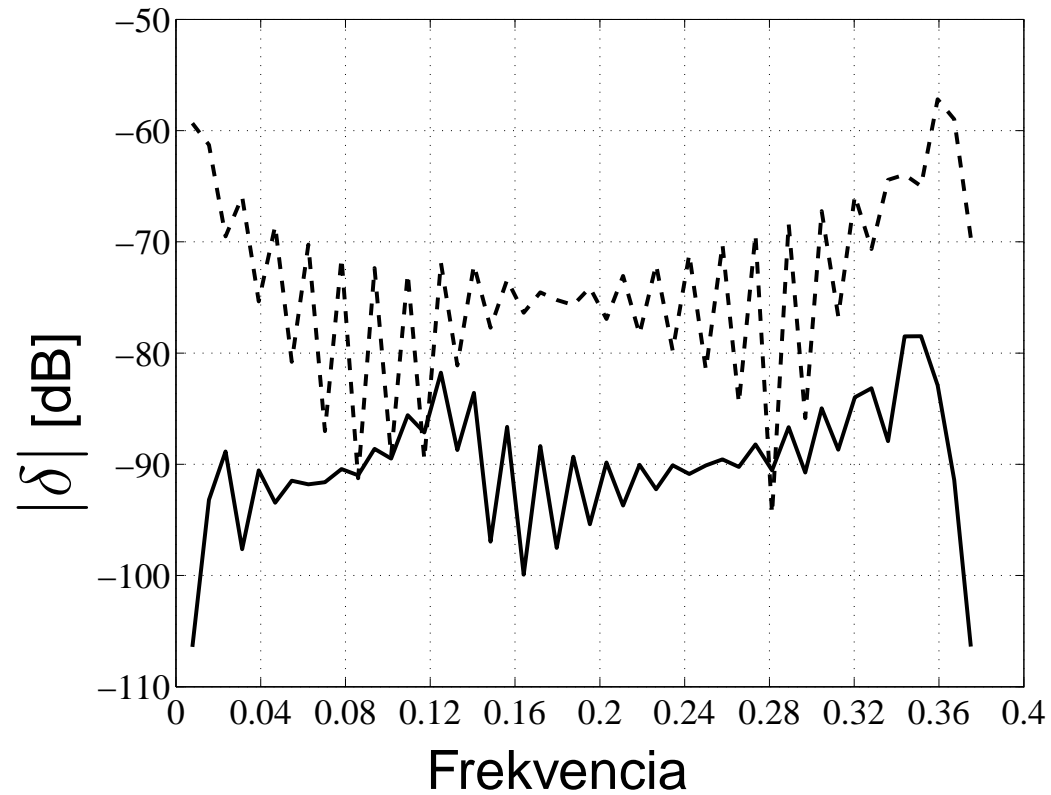
# Eredmény

Adatgyűjtő csatorna



# Eredmény

Modell :26/26



- - - : eddig,  $\tau = 35$

— : új algoritmussal,  $\tau = 31.28$ .