

Híradástechikai jelfeldolgozás

15. Előadás 2015. 05. 04.

Jeldigitalizálás és rekonstrukció 3.

Dr. Gaál József

docens

BME Hálózati Rendszerek és SzolgáltatásokTanszék

gaal@hit.bme.hu

2015. május 8.
Budapest

A predikciós nyereség elvi határa

Optimális N-ed fokú lineáris prediktor: $\underline{a}_{opt} = \underline{\underline{R}}_N^{-1} \underline{r}_N$

A predikciós hiba teljesítménye: $P_{\delta\, N\min} = r_\xi(0) - \underline{r}_N^T \underline{\underline{R}}_N^{-1} \underline{r}_N$

Az elért predikciós nyereség: $$G_{PN} = \frac{r_\xi(0)}{r_\xi(0) - \underline{r}_N^T \underline{\underline{R}}_N^{-1} \underline{r}_N}$$

Analízis: $$\lim_{N\to\infty} G_{P,N} = G_{P\max} = \frac{1}{\gamma_\xi}$$

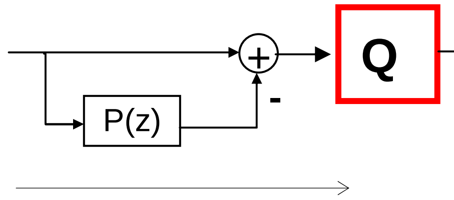
Spektrális laposság: $$\gamma_\xi = \frac{\exp\left(\frac{1}{F}\int_{-F/2}^{F/2} \ln\left(S_\xi(f)\right) df\right)}{\frac{1}{F}\int_{-F/2}^{F/2} S_\xi(f)\, df}$$

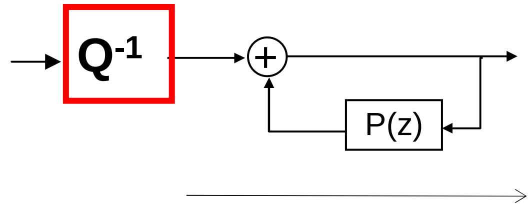
$$\gamma_\xi = \frac{\exp\left(\frac{1}{F}\sum_i \ln(S_i)\Delta f\right)}{\frac{1}{F}\sum_i S_i \Delta f}$$

$$\boxed{\gamma_\xi = \frac{\sqrt[N]{\prod_i S_i}}{\frac{1}{N}\sum_i S_i} = \frac{\text{mértaniközép}}{\text{számtaniközép}} \leq 1}$$

Differencia képzés és kvantálás

Előrecsatolt differencia képzés:





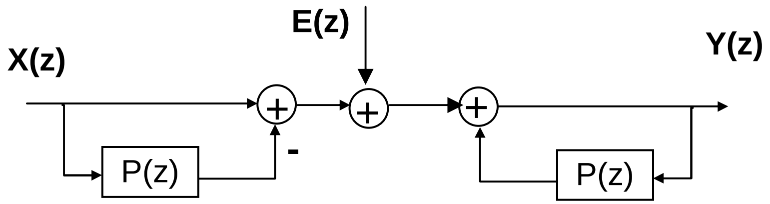
1-P(z)

$$\frac{1}{1-P(z)}$$

all zero koder (MA)

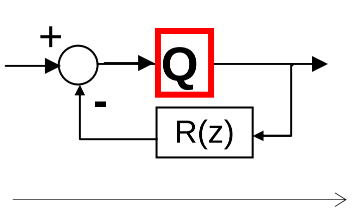
all pole dekoder (AR)

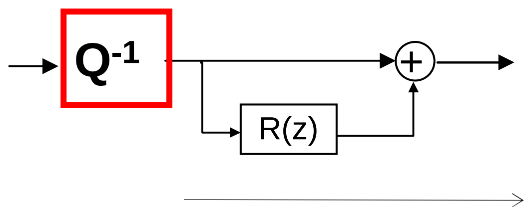
Lineáris, additív zajmodell:



$$Y(z) = X(z) + \frac{1}{1-P(z)} E(z)$$?

Hátracsatolt differencia képzés:





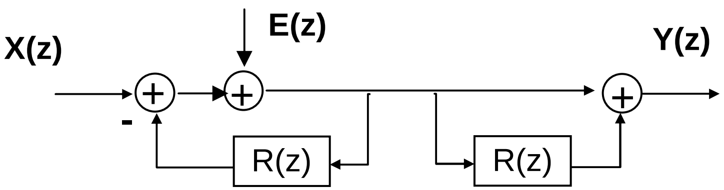
1/(1+R(z))

$1+R(z)$

all pole koder (AR)

all zero dekoder (MA)

Lineáris, additív zajmodell:

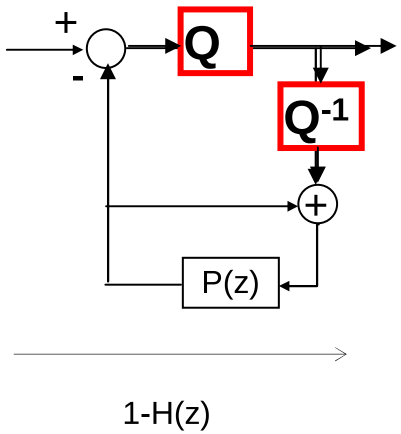


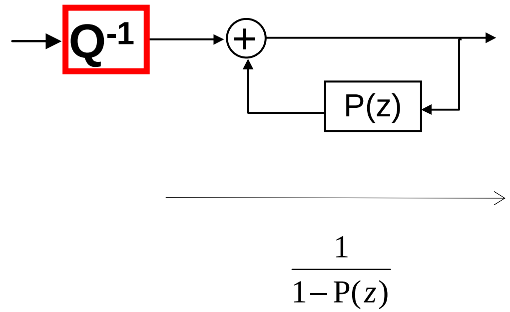
$$Y(z) = X(z) + E(z)$$ ✓

R(z) ?

Differencia képzés és kvantálás

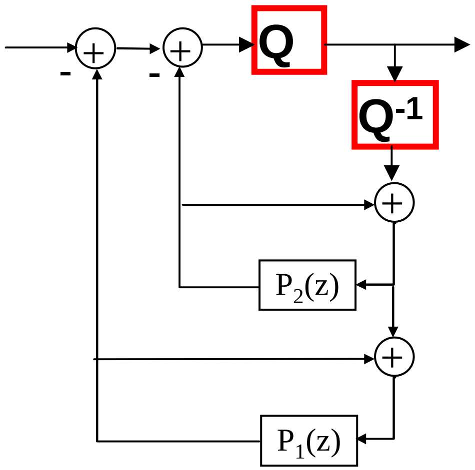
Hátracsatolt differencia
képzés lineáris prediktorral:

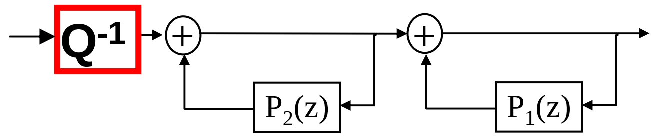




Kétfokozatú,
kéthurkú predikció:

- P_1 távoli mináták alapján, keskenysávú periódikus összetevőkre
- P_2 közeli minták alapján

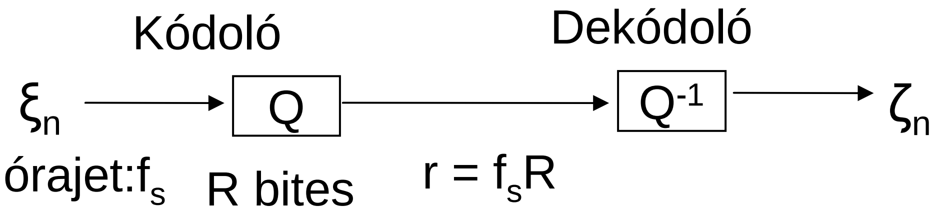




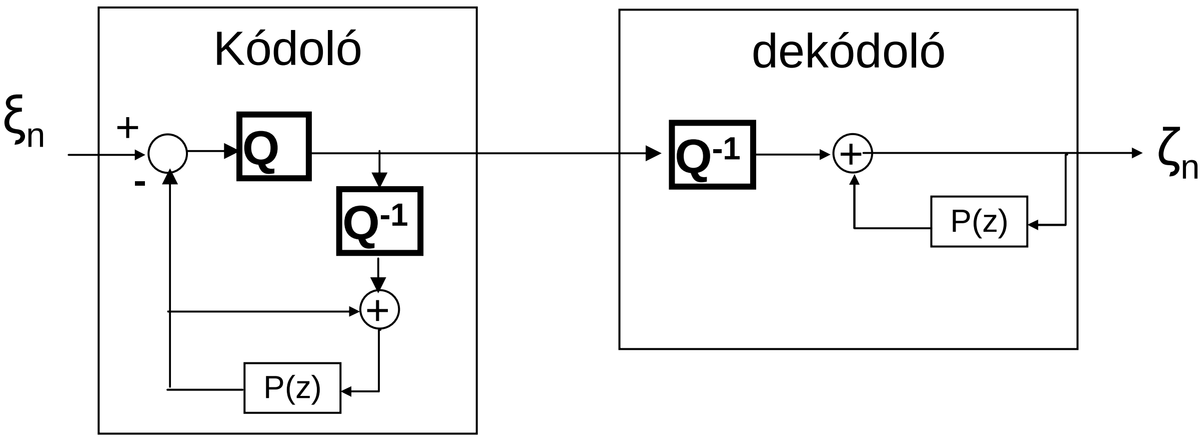
Differenciális, prediktív kvantáló: összefoglalás

Referencia:

illesztett kvantáló



$SNR_Q = k\,2^{2r}$



$SNR_P = G_P \;\; SNR_Q$

$$G_P = \frac{P_\xi}{P_{\xi-\hat{\xi}}}$$

$$G_{P\max} = \frac{\frac{1}{F}\int_{-F/2}^{F/2} S_\xi(f)\,df}{\exp\left(\frac{1}{F}\int_{-F/2}^{F/2} \ln\left(S_\xi(f)\right)df\right)} = $$

Prediktor : $\hat{\xi}_n = \sum_{i=1}^{N} p_i \xi_{n-i}$

$$optimális: \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \dots \\ p_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_\xi(0) & r_\xi(1) & \dots & r_\xi(N-1) \\ r_\xi(1) & r_\xi(0) & \dots & \dots \\ \dots & \dots & r_\xi(0) & r_\xi(1) \\ r_\xi(N-1) & r_\xi(N-21) & \dots & r_\xi(0) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} r_\xi(1) \\ r_\xi(2) \\ \\ r_\xi(N) \end{bmatrix}$$

$$= \frac{\frac{1}{N}\sum_i S_i}{\sqrt[N]{\prod_i S_i}} \geq 1$$