PARKS – MCCLELLAN – MÓDSZER

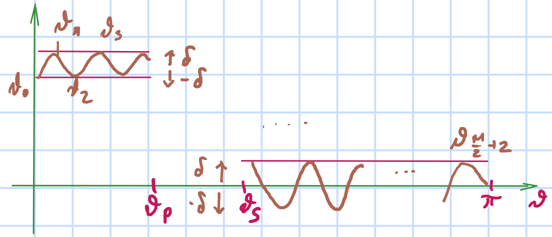
Szimmetrikus (lineáris fázisválaszú) szűrő (1. típus: páros N, páros szimmetria)

$$W(e^{j\vartheta}) = e^{-j\vartheta\frac{M}{2}} \cdot \underbrace{\sum_{k=0}^{M/2} a[k]\cdot \cos(\vartheta\cdot k)}_{A(\vartheta)} \qquad \text{ahol} \quad a[0] = w\left[\tfrac{M}{2}\right], \quad a[k] = 2\, w\left[\tfrac{M}{2}-k\right] \quad k = 1, 2, \dots \tfrac{M}{2}$$

Hiba: $\varepsilon(\vartheta) = S(\vartheta)\cdot\left|W_{elvárt}(\vartheta) - A(\vartheta)\right|$ ($S(\vartheta)$ súlyozófaktorok)

- Ennek maximumát keressük egy adott $\vartheta \in F$ tartományban, amelyen pontosan szeretnénk teljesíteni az elvárt karakterisztikát.
- Úgy válasszuk meg $a[k]$-kat, hogy ez a maximum a lehető legkisebb legyen:

$$\min_{a[k]}\left(\max_{\vartheta\in F} \varepsilon(\vartheta)\right)$$



- Nem bizonyítjuk, de van egy tétel, mely szerint

  $A(\vartheta)$ és így $\varepsilon(\vartheta)$

  kifejezésnek $\frac{M}{2}+2$ db, alternáló lokális maximuma és minimuma van: $\varepsilon(\vartheta_k) = -\varepsilon(\vartheta_{k+1}) \quad k = 1, \dots, \frac{M}{2}+1$

  = extremuma

- Ezeket a ϑ_k lokális szélsőérték pontokat először megbecsüljük, hogy hol vannak
- Kiszámoljuk a hozzájuk tartozó $a[k]$-kat adott δ maximum hibára

$$(-1)^k\cdot\delta = S(\vartheta_k)\cdot\left(W_{elvárt}(\vartheta_k) - A(\vartheta_k)\right)$$

ití $\underline{W} = \begin{bmatrix} W_{elvárt}(\vartheta_0) \\ W_{elvárt}(\vartheta_1) \\ \vdots \\ W_{elvárt}(\vartheta_{\frac{M}{2}+2}) \end{bmatrix}$ $\quad \underline{a} = \begin{bmatrix} a[0] \\ a[1] \\ \vdots \\ a[\frac{M}{2}] \\ \delta \end{bmatrix}$ és $\underline{\underline{C}} = \begin{bmatrix} 1 & \cos\vartheta_1 & \cos 2\vartheta_1 & \dots & \cos\frac{M}{2}\vartheta_1 & \frac{-1}{S(\vartheta_1)} \\ 1 & \cos\vartheta_2 & \cos 2\vartheta_2 & \dots & \cos\frac{M}{2}\vartheta_2 & \frac{+1}{S(\vartheta_2)} \\ \vdots & & & & & \\ 1 & \cos\vartheta_{\frac{M}{2}+2} & & \dots & \cos\frac{M}{2}\vartheta_{\frac{M}{2}+2} & \frac{(-1)^{\frac{M}{2}+2}}{S(\vartheta_{\frac{M}{2}+2})} \end{bmatrix}$

- Az így kapott $a[k]$-kal kiszámoljuk $A(\vartheta)$-t: $\quad \underline{\underline{C}}\cdot\underline{a} = \underline{W} \Rightarrow \underline{a} = \underline{\underline{C}}^{-1}\cdot\underline{W}$

$$A'(\vartheta) = \sum_{k=0}^{\frac{M}{2}} a[k]\cdot\cos(k\cdot\vartheta)$$

megkeressük ennek az $A'(\vartheta)$-nak a lokális extrémumait, a ϑ'_k-ket $\longrightarrow$ ezekkel újrakezdjük a számolást

SCF-ig iterál

ϑ'_k