

# FIR SZŰRŐ TERVEZÉS ABLAK - MÓDSZERREL

- Vesszük az elképzelt / ideális / előírt szűrő karakterisztikát
- Ráteszünk egy ablakot
- 1 DFT  $\rightarrow$  és megnézzük a  $w[k]$  szűrőegyütthatókat

Ablak:  $\circ$  0-ba centrált, hogy 0 legyen a fázistolás  
 (csak így a rendszer nem lesz kauzális, csak, ha eltolják)

- négyzetes ablak lenne ideális a négyzetes hiból szempontjából, de:



az pedig, hogy mi a főnyaláb és a melléknyalábok amplitúdóinak viszonya a hullámmosságot befolyásolja

az, hogy ez milyen széles és milyen meredeken ut le befolyás a megvalósult szűrés 'levágási' gyorsaság -

mivel az ablak DTFT-jével konvolválhat.

## Matematikai megfontolásokkal:

- Lineáris fázistolás:

$$H(e^{j\vartheta}) = \sum_{k=0}^M w[k] \cdot e^{-j\vartheta k} = e^{-j\vartheta \frac{M}{2}} \cdot \underbrace{A(\vartheta)}_{\text{valós}}$$

- Négyzetes hiba:

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |W_{\text{elvánt}}(e^{j\vartheta}) - W(e^{j\vartheta})|^2 d\vartheta$$

ezt szeretnénk minimalizálni

$$W(e^{j\vartheta}) = A(\vartheta) \cdot e^{-j\vartheta \frac{M}{2}}$$

és  $\left. \begin{matrix} W_{\text{elvánt}}(e^{j\vartheta}) = A_{\text{elvánt}}(\vartheta) \cdot e^{-j\vartheta \frac{M}{2}} \\ \text{ugyanaz a csoportkéésés} \end{matrix} \right\}$

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |A_{\text{elvánt}}(\vartheta) - A(\vartheta)|^2 d\vartheta$$

itt a fázisokat egyformánál felül fel  $\Rightarrow$  a csoportkéésés kiesnek

$$w[k + \frac{M}{2}] \text{ helyett } a[k] \xrightarrow{\text{DTFT}} A(\vartheta)$$

Parseval-tétel:

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |A_{\text{elvánt}}(\vartheta) - A(\vartheta)|^2 d\vartheta = \sum_{k=-\infty}^{\infty} |a_{\text{elvánt}}[k] - a[k]|^2$$

és  $a[k]$  csak  $-\frac{M}{2}$  és  $\frac{M}{2}$  között nem 0.

$$\Rightarrow \sum_{k=-\frac{M}{2}}^{\frac{M}{2}} |a_{\text{elvánt}}[k] - a[k]|^2 \text{ -et kell minimalizálni}$$

legegyszerűbb az  $a_{\text{elvánt}}[k] = a[k]$  mellett