LINEÁRIS FÁZISVÁLASZÚ FIR SZŰRŐK

$$W(e^{j\vartheta}) = A(e^{j\vartheta}) \cdot e^{-j\alpha\cdot\vartheta + j\beta}$$

Ha a csoportkésést konstansnak választjuk

1.) $w[n] = w[M-n]$ M páros

$$W(e^{j\vartheta}) = \sum_{k=0}^{M} w[k]\cdot e^{-j\vartheta\cdot k} = \underbrace{e^{-j\frac{M}{2}\cdot\vartheta}}_{\text{ez a fázis.}} \underbrace{\sum_{k=0}^{M/2} a[k]\cdot\cos(\vartheta\cdot k)}_{A(e^{j\vartheta})\text{ : valós}},$$

ahol $a[0] = w[\frac{M}{2}]$ $a[l] = 2w[\frac{M}{2}-l]$

Csoportkésés : $M/2$ mivel

$$e^{-j\vartheta k} + e^{-j\vartheta(M-k)} = e^{-j\vartheta k} + e^{+j\vartheta k}$$

2.) $w[n] = w[M-n]$ M páratlan

$$H(e^{j\vartheta}) = e^{-j\frac{M}{2}\vartheta}\cdot\sum_{k=1}^{\frac{M+1}{2}} b[k]\cdot \underbrace{\cos\left(\vartheta\cdot\left(k-\tfrac{1}{2}\right)\right)}_{\vartheta=\pi\text{ esetén } 0\ \forall k\in\mathbb{Z}},$$

ahol $b[k] = 2\cdot w[\frac{M+1}{2}-k]$ $k = 1,\dots,\frac{M+1}{2}$

$\Rightarrow W(e^{j\pi}) = 0 \Rightarrow$ $\boxed{\text{zérushely } z=-1\text{-ben}}$

nem alkalmas HP. $\Leftarrow$

3.) $w[n] = -w[M-n]$ M páros

$$H(e^{j\vartheta}) = j\cdot e^{-j\frac{M}{2}\vartheta}\cdot\sum_{k=1}^{M/2} c[k]\cdot \underbrace{\sin(\vartheta k)}_{}$$

ahol $c_k = 2w[\frac{M}{2}-k]$ $k = 1\dots\frac{M}{2}$

$\vartheta = 0$ és $\vartheta = \pi$-re 0 $\forall k\in\mathbb{Z}$

$\Rightarrow$ a $W(e^{j\vartheta}) = 0$ lesz $\rightarrow$ zérusok $z=\pm1$-ben $\rightarrow$ sem LP, sem HP

4.) $w[n] = -w[M-n]$ M páratlan

$$H(e^{j\vartheta}) = j\cdot e^{-j\frac{M}{2}\vartheta}\cdot\sum_{k=1}^{\frac{M+1}{2}} d[k]\cdot \underbrace{\sin\left(\vartheta\cdot\left(k-\tfrac{1}{2}\right)\right)}_{},$$

ahol $d[k] = 2\cdot w[\frac{M+1}{2}-k]$ $k = 1,\dots,\frac{M+1}{2}$

$\vartheta = 0$ esetén 0 $\rightarrow$ $W(e^{j\cdot 0}) = 0$ $\Rightarrow$ zérus a $z=1$-ben $\Rightarrow$ nincs LP.