Diskretna Fourierjeva transformacija

Definicija

Imamo vzorčeni signal f(t)

$$\{f(nT)\} = \{f(0), f(T), f(2T), f(3T), \cdots, f((N-1)T)\}$$

$\frac{1}{T}$ je frekvenca vzorčenja

DFT je:

$$F_D(\mathrm{k}\Omega) = \sum_{n=0}^{N-1} f(\mathrm{nT})\, e^{-\mathrm{jnTk}\Omega} \qquad k = 0, 1, 2, \ldots, N-1$$

N *število vzorcev*

$\Omega = \frac{2\pi}{\mathrm{NT}}$ *razmik med vzorci v frek. prostoru*

Zveza s Fourierjevo transformacijo

$$F(\omega)\,|_{\omega = \mathrm{k}\Omega} \doteq T \cdot F_D(\mathrm{k}\Omega)$$

Inverzna DFT (IDFT):

$$f(\mathrm{nT}) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} F_D(\mathrm{k}\Omega)\, e^{\mathrm{jnTk}\Omega} \qquad n = 0, 1, 2, \ldots, N-1$$

Prevajanje signalov skozi LSS

Kako iz *u(nT)* in *y(nT)* dobimo *h(nT)* ?

Ker velja:

$$\mathrm{Y}(\omega) = \mathrm{H}(\omega)\cdot\mathrm{U}(\omega) \qquad \Longrightarrow \qquad \mathrm{H}(\omega) = \frac{Y(\omega)}{U(\omega)}$$

V diskretnem primeru to pomeni:

$$\mathrm{H}(\omega)|_{\omega = \mathrm{k}\Omega} = \frac{Y(\omega)}{U(\omega)}|_{\omega = \mathrm{k}\Omega} \doteq \frac{Y_D(\mathrm{k}\Omega)}{U_D(\mathrm{k}\Omega)}$$

in velja:

$$H_D(\mathrm{k}\Omega) \doteq \frac{1}{T} H(\omega)|_{\omega = \mathrm{k}\Omega} \doteq \frac{1}{T}\cdot\frac{Y_D(\mathrm{k}\Omega)}{U_D(\mathrm{k}\Omega)}$$

Da dobimo *h(nT)* pa izračunamo *IDFT:*

$$h(\mathrm{nT}) = \frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} H_D(\mathrm{k}\Omega)\, e^{\mathrm{jnTk}\Omega}$$