



PRÀCTICA 3. Transformada Discreta de Fourier, DFT.

Usant el MATLAB, responeu a les següents qüestions. Feu un script o funció (.m) per a cada exercici. Creeu un únic fitxer .zip amb tots els fitxers .m i lliureu-lo pel Racó.

Part 1.

Exercici 1. Determineu la DFT de $x(n)=(0.5)^n u(n)$. Agafeu 501 punts equiespaiats entre $[-\pi, \pi]$. Mostreu la seva magnitud, fase i parts real i imaginària. Nota: proveu de dividir l'eix ω per π abans de mostrar el gràfic, així estarà en unitats de π , per a la seva millor comprensió.

Exercici 2. Calculeu numèricament la DFT de la seqüència $x(n)=\{1,2,3,4,5\}$ (on $x(0)=2$) per 501 freqüències equiespaiades entre $[-\pi, \pi]$. Mostreu la seva magnitud, fase i parts real i imaginària.

Exercici 3. Sigui $x(n)=(0.9 \exp(j\pi/3))^n$, $0 \leq n \leq 10$. Determineu $X(e^{j\omega})$ i investigueu la seva periodicitat. Escolliu un interval de freqüències escaient.

Exercici 4. Sigui $x(n)=(0.9)^n$, $0 \leq n \leq 10$. Determineu $X(e^{j\omega})$ i investigueu la propietat de la simetria conjugada en la seva DFT.

Exercici 5. Verifiqueu la propietat del desplaçament en freqüència de la DFT representant els següents senyals:

$$x(n) = \cos(\pi n/2), 0 \leq n \leq 100 \quad \text{i} \quad y(n) = e^{j\pi n/4} x(n).$$

Exercici 6. Un sistema LTI s'especifica per l'equació en diferències
 $y(n) = 0.8y(n-1) + x(n)$

Determineu $H(e^{j\omega})$. Calculeu i representeu la resposta estacionària $y_{ss}(n)$ per
 $x(n) = \cos(0.05\pi n)u(n)$

Exercici 7. Un filtre de tercer ordre passa baixos es descriu mitjançant la seva equació en diferències:

$$y(n) = 0.0181x(n) + 0.0543x(n-1) + 0.0543x(n-2) + 0.0181x(n-3) \\ + 1.76y(n-1) - 1.1829y(n-2) + 0.2781y(n-3)$$

Representeu la magnitud i la resposta de fase del filtre i verifiqueu que es tracta d'un filtre passa baixos.

Exercici 8. OPCIONAL. Verifiqueu els problemes fets a classe sobre la DFT i IDFT.