עבודת בית 5 – התמרת פורייה בדידה

1. מדוע משתמשים בפונקציה fftshift בביצוע DFT ב Matlab?

2. עבור האות:

$$x(t) = \sin(2\pi f_0 \cdot t) \times \Pi\left(\frac{t}{T}\right)$$

עם הפרמטרים:

$$T = 512\ m\sec$$
$$f_s = 1000\,kHz$$
$$f_0 = 50\,Hz$$

צור 2 גרפים 2x1 באותו חלון, האחד של האות במישור הזמן, והשני של האות במישור התדר.

3. <u>ריפוד באפסים</u>:

3.1. צור 2 גרפים 2x1 באותו חלון, הגרף הראשון הוא של אות קוסינוס למשך שנייה אחת במישור הזמן והגרף השני שלו הוא של הספקטרום שלו באמצעות FFT לא מרופד.

תדירות האות היא $f_0 = 7\,Hz$ ומספר הדגימות שלו הוא N = 512.

3.2. הצג את הספקטרום של האות כאשר הוא מרופד במספר אפסים השווה לאורך האות המקורי פי 3.

3.3. האם ישנו שינוי בין הגרף של האות המרופד לבין הגרף של האות המקורי? ממה נובע השינוי?

4. <u>השפעת זמן הדגימה על ה- DFT:</u>

4.1. פתח ביטוי ל- DFT של האות $0 \le n \le N-1$, $x(n)=\cos(\theta_0 n+\phi_0)$ עבור המקרים $\theta_0 = \frac{2\pi m}{N}$ ו- $\theta_0 \neq m\frac{2\pi}{N}$.

4.2. צור שלושה אותות קוסינוס, אחד בעל תדירות של $5Hz$, השני בעל תדירות של $5.25Hz$ והשלישי בעל תדירות של $5.5Hz$, והצג בשלושה חלונות נפרדים את התמרות ה- DFT שלהם.

4.3. מה השוני בין בגרפים מבחינת צורת הגרף ומבחינת ערך ההתמרה בנקודות המקסימום?

מהביטוי שקיבלת בסעיף 5.1, כיצד ניתן להסביר שוני זה

5. <u>קונבולציה מעגלית</u>:

עבור 2 האותות x=[4,1,3,-2,0,7,-7,0,1,1] ו- y=[-2,-5,8,0,4,-6,5,2],

צור 3 גרפים 3x1 באותו חלון:

הגרף הראשון הוא גרף מקלות (stem) של הקונבולוציה הלינארית בין 2 האותות (השתמש בפונקצית conv).

הגרף השני הוא גם כן גרף מקלות אך של הקונבולוציה המעגלית בין 2 האותות.

הגרף השלישי יהיה גרף רציף של הערך המוחלט של השגיאה בין 2 הקונבולצויות (ההפרש ביניהן).

הערה: בביצוע ה- fft, זכור כי האורכים של 2 האותות אינם זהים!