

## תרגיל 2 – F-K Filter

### הבהרות והנחיות:

1. בהתאם למופיע באתר.
2. את התשובות למשימות הגישו דרך קישור המטלה שבמודל.
3. מומלץ לכתוב את התוכנית במטלאב (אפשר גם ב-C למאותגרים). יש להגיש את הקוד המלא בקובץ עצמאי וגם את התוצאות בקובץ נפרד מסוג PDF. הקפידו על כתיבה מסודרת ותיעוד בהתאם לקונבנציות (אפשר להעתיק תבנית מהאתר).

### משימות

- מטרת התרגיל היא ניתוח ותיכנון פילטרים לעיבוד אותות ונתונים סייסמיים מרחביים ב-2D. באתר תוכלו למצוא קובץ נתונים (forFK.txt בתוך Exercise\_2.zip) המכיל מספר ערוצים סייסמיים שנדגמו במהלך סקר. פרטים טכניים על מבנה הקובץ מופיעים בהמשך.

### שאלות מנחות (כהכנה):

- בהינתן מרווח דגימה מרחבי  $dx$  ומספר דגימות  $N$ , מהו טווח התדרים  $k_x$  שמתאים לתצורה כזו?
- ובהינתן מרווח דגימה בזמן  $dt$  ומספר דגימות  $N$ , מהו טווח התדרים  $\omega$  שמתאים לתצורה כזו?
- האם העובדה שבחלק מהמקרים הנתונים הם ממשיים משנה את התשובה? כיצד זה עוזר?
- כיצד משתנה התשובה אם מספר הדגימות הוא זוגי/אי-זוגי?

העיבוד כולו מתבצע על כל הנתונים שבקובץ.

### תרגילים

1. תיכנון פילטר F-K בתדר:
  - a. הציגו את הנתונים בגרף 2D, במרחב הרגיל  $x-t$  (הציר האנכי מתאים לזמן), הקפידו על ערכים נכונים בצירים.
  - b. העבירו את הנתונים למרחב התדר בעזרת 2D FFT (פונקציה שימושית במטלאב (fft2)).
  - c. הציגו את הנתונים בגרף 2D, במרחב התדר  $F-k$ , הקפידו על ערכים נכונים בצירים.
  - d. פרטו במסמך (לפי תוצאות במרחב התדר), את האירועים שהופיעו. מיהם האירועים שמתאימים לתדרים "מתחזים" (aliased)? ואלו שאינם מתחזים? האם ההתחזות נובעת מדגימה לא נכונה בזמן או במרחב?
  - e. מצאו התאמה בין האירועים (חזיתות גל) במרחב הרגיל ובין מרחב התדר. האם חזית הגל מתאימה לגל ישיר, רפרקציה, רפלקציה?

פרטים טכניים לגבי הנתונים בקובץ forFK.txt:

- 200 ערוצים (traces)
- 1000 דגימות לכל ערוץ (samples per trace)
- מרווח דגימה מרחבי –  $dx = 50m$
- מרווח דגימה בזמן –  $dt = 0.004s$  (250 Hz)

הנתונים בקובץ מופיעים בפורמט טקסטואלי, כאשר כל ערך הוא מספר עשרוני (float). ניתן לקרוא את הנתונים בקובץ בעזרת פונקציה כמו `fscanf` או `dlmread` (שתיהן זמינות במטלאב).

הנתונים מסודרים באופן כזה שכל 1000 מספרים רצופים מהווים ערוץ בודד. כך, ה-1000 הראשונים שייכים לערוץ הראשון, ה-1000 הבאים לערוץ השני וכן הלאה.

חשוב לציין שהנתונים בקובץ מופיעים בהתאם למרחב הרגיל `x-t`.

טיפ שימושי:

כדי להציג נתונים דו-מימדיים בצורה נוחה במטלאב, אפשר להשתמש בפונקציה `imagesc` ולהעביר לה מטריצה שמכילה את הערכים שברצונכם להציג.

בהצלחה!