התשפ"א יוני 2021

**אותות ומערכות-תרגיל 2 MATLAB**

**רקע**

מטרת התרגיל היא מימוש העקרונות המתמטיים שלמדנו עד כה בקורס לבעיות אפנון DSB.

שימו לב – התרגיל מדמה מערכת בזמן רציף באמצעות שימוש באותות בזמן בדיד (במטלב). הדבר מתאפשר מכיוון שווידאנו שאנחנו עומדים בתנאי נייקוויסט עבור כל תחום התדרים הרלוונטי לתרגיל, ועל כן אנחנו יכולים למפות את תחום התדרים הרלוונטי מהאות בזמן לרציף לאלו של האות הדגום ללא עיוותים.

**תאריך הגשה** **אלקטרונית**: **30/6**.

**הוראות הגשה כלליות:**

* העבודה תוגש במודל כתיקיה מכווצת בתיבת הגשה. **עליכם להוסיף לתיקיית התרגיל המכווצת שהורדתם קובץ pdf הכולל הסברים אנליטיים וגרפים, לעדכן את קובץ קוד המעטפת לקובץ הפתרון שלכם, ולצרף קבצי קוד אם השתמשתם בפונקציות נוספות שכתבתם. עליכם לוודא כי הקוד בתיקייה רץ בשלמותו. קוד שלא עובד לא ייבדק!!!**
* העבודה תוגש בזוגות בלבד, כאשר כל קבוצה תגיש עותק אחד בלבד.  
  לשם התרגיל תצטרכו להשתמש במספר תעודת הזהות של אחד מבני הזוג.  
  נא לציין בקובץ ההגשה באיזה מספר תעודת זהות השתמשתם.

**הנחיות להגשת גרפים:**

* לצורך הצגת ערכים בדידים יש להשתמש בפקודה stem, ולא בפקודה plot. עבו רערכים רציפים יש להשתמש בפקודה plot.
* על כל גרף להכיל: כותרות לצירים, כותרת ראשית ומקרא. יש להקפיד על ציון יחידות. לשם כך היעזרו בפקודות: xlabel, ylabel, title, legend
* מומלץ לסמן הערות ומסקנות על תדפיס של הגרף עצמו ולא להסתמך על התייחסות אליו בתוך הכתב, הדבר מועיל מאוד בבדיקת התרגיל.

**הנחיות להגשת וכתיבת הקוד:**

* יש להשתדל לעבוד ב – Matlab עם פעולות וקטוריות, ולהימנע ככל האפשר מלולאות
* יש להקפיד על שמות משתנים משמעותיים
* יש להקפיד על תיעוד טוב.
* וודאו היטב את הפקודות בהן אתם משתמשים (באינטרנט או בhelp)
* שימו לב להבדל בין 'x ו '.x בMatlab, בעיקר בשימוש בהכפלת מטריצות.

**מבוא**

המערכת מדמה מערכת תקשורת בזמן רציף.

מערכת התקשורת מבוססת על שיטת האפנון DSB.

במערכת התקשורת ישנם שני אותות מידע אשר אנו נדרשים לשלב ולשדר דרך ערוץ שידור אחד ללא דריסות ועיוותים. לאחר קבלת האות המשודר נצטרך להוריד את שני האותות המשודרים לפס בסיס באמצעות מימוש מערכת קליטה.

**התרגיל**

לצורך המטלה עליכם לבצע בקוד את ההוספות הבאות:

1. כל ת.ז. מגרילה ערוץ תקשורת בעל רוחב סרט סופי שרק בו ניתן לשדר את המידע.

עליכם לוודא כי אתם מרכיבים את אות השידור כנדרש.

1. לשימושכם במהלך הקוד בכל מקום שתצטרכו, הוספנו לקוד מימוש של מסנן LPF, התגובה להלם של המסנן נתונה על ידי h\_LPF. אך עליכם לקבוע את תדר הקטעון שלו – f\_co.

מעבר של האות x במסנן מבוצע על ידי הפקודה conv(x,h\_LPF,'same')

1. למטרת השידור יש לבצע סינון של כל אחד מהאותות במסנן ה LPF.

שימו לב, המסנן הוא **בקירוב** אידאלי. הפעילו שיקול דעת בבחירת תדר הקטעון, התאימו את בחירתכם לרוחב הסרט הכולל הזמין לערוץ השידור עבור 2 האותות.

1. עליכם לאפנן את כל אחד מהאותות בגל נושא מתאים. קבעו את ערכי תדרי הגלים הנושאים fc1 fc2, וממשו את אפנון אותות המידע.
2. עבור מימוש פעולת השידור בערוץ האות המשולב נשלח לפונקציה המצורפת לקוד, הפונקציה דואגת לחתוך כל חלק מהאות שאינו נמצא בתחום הערוץ הוקצה לשידור.
3. עבור הקליטה, יש להשתמש בפלט הפונקציה הנ"ל, ולבצע עליו את פעולת הקליטה.
4. לאורך הקוד ישנם פלטים שאמורים להמחיש לכם את כל תהליך השידור והקליטה. בסוף הקוד יש בדיקת ביצועים המשווה בין האות לפני ואחרי השידור, ולאחר מכן פונקציית בדיקה עבור הציון שלכם.

יש להגיש את הקוד לאחר עדכון הפרמטרים והפונקציות המתבקשות. בנוסף יש להגיש דו"ח סיכום עם הסברים על שיטת האפנון שביצעתם עם הסברים על כל הפלטים שמוצגים בקוד ה-matlab.