

שינוי קצב דגימה ביחס רציונלי

תאריך הגשה: 22.02.24

צורת הגשה: יש להגיש בתיבת ההגשה את התוכנית עד המועד שנקבע. בנוסף, יקבע יום בחינה בע"פ בו תציגו ותדגמו את פעולת התכנית בפני המרצה/מתרגלת. יש להיות מוכנים לשאלות בדבר המימוש והרקע התיאורטי הנדרש. את המטלה ניתן להגיש ביחידים או בזוגות בלבד. שימו לב, כל סטודנט נבחן לבד ויקבל ציון אישי.

פורמט ההגשה: קובץ המכיל את קובץ המטלב/פייתון עם קוד ברור, מלווה בהערות וכן עם שמות משמעותיים. שם הקובץ צריך להכיל את שם הסטודנט/ים באנגלית ואת תעודות הזהות. באופן הבא Israel_israeli_555555555 :

התרגיל

כתבו תוכנית המממשת את הסכימה היעילה, שהוצגה בהרצאה, למימוש שינוי קצב ביחס רציונלי $\frac{L}{M}$ בעזרת חוצץ ומסנני phase-poly .

הנחיות :

1. יש להמנע ככל האפשר מלולאות. לולאה אחת על האות אפשרית. מימוש לא יעיל עלול לפגוע בציון.
2. התוכנית צריכה לעבוד עבור כל L, M .
3. יש לתכנן מסנן טוב כדי לבצע את שינוי הקצב.
בmatlab :
הממשק FDATool מאפשר תכנון גרפי. כדי לאפשר תכנון גמיש מתוך התוכנית השתמשו בפקודות fir1 (לתכנון בשיטת החלונות) או firpm לשיטת McClellan-Parks או firls להתאמת ריבועים פחותים. כל השיטות נותנות FIR בעל פאזה לינארית. ודאו שאתם מבינים את התוכנית בה אתם משתמשים.
בpython :
השתמשו בתכנון המסנן באחת הפונקציות של הספריה scipy.signal. ניתן להשתמש בפונקציות: firls, firwin או כל פונקציה אחרת שבדקתם ונותנת מסנן FIR בעל פאזה לינארית. ודאו שאתם מבינים את התוכנית בה אתם משתמשים.
4. יש להשוות למימוש של matlab בפקודה resample ובpython לפקודה scipy.signal.resample או scipy.signal.resample_poly ודאו שאתם משתמשים באותו המסנן.
5. השתמשו בקובצי השמע שבאתר כדי לבדוק את התוכנית. טעינת קובץ בפורמט wav ניתנת לביצוע ע"י הפקודה audioread בmatlab או librosa.load בpython. נסמן את קצב הדגימה של האות המקורי ב f_s -עבור האותות ב $f_s = 8000_{Hz}$.
הערה לגבי עבודה בpython: כשאתם טוענים את הקובץ בעזרת הפונקציה יש צורך להכניס גם את קצב הדגימה של האות שנטען, כלומר בצורה הבאה:
`x, fs = librosa.load('doors.wav', sr=8000)`
אחרת, קצב הדגימה שהקובץ ייטען לפי הערך הדיפולטיבי של הפונקציה ויהיה שגוי.
- השמיעו את אות הדיבור לאחר שינוי הקצב ע"י הפקודה soundsc(y, fs*L/M) בmatlab ו `sd.play(y, L/M*fs)` בpython. וודאו שהאות במוצא נשמע טבעי. בדקו במיוחד את ההבדלים עבור $L < M$, $L > M$.
6. ניתן לממש את המערכת גם ע"י מימוש חלופי שהוצג במועד א, תשע"ה שאלה 1.

בהצלחה!