

שאלת מטלב

פונקציית התמסורת של מערכת נתונה בחלקה ע"י הקטבים :

$$p_2=0.3 \quad p_1=0.95e^{j\pi/3}$$

והאפסים :

$$z_2=0.5 \quad z_1=4e^{j\pi/8}$$

א. מצאו קטבים ואפסים נוספים וכן פקטור קבוע כך שפונקציית התמסורת $H_1(z)$ תתאר מסנן ממשי, יציב, בעל 3 קטבים ו-3 אפסים, כאשר נתון בנוסף $H_1(z=1)=1$. האם זו מערכת מינימום פאזה?

ב. מצאו את כל המערכות הנוספות $H_\lambda(z)$ בעלות 3 קטבים ו-3 אפסים המקיימות:
 $|H_\lambda(e^{j\omega})| = |H_1(e^{j\omega})|$ וכן **יציבות, סיבתיות וממשיות** ($\lambda=2,3..$) אינדקס המערכת). ציינו את ה-ROC של כל אחת מהמערכות שמצאתם. כדי לבדוק את התוצאה חשבו וציירו את $|H_\lambda(e^{j\omega})|$ לכל המערכות. השתמשו ב-zplane כדי להראות את מיקום הקטבים והאפסים במערכות השונות.

ג. חשבו את ארבעת הפרמטרים הבאים : תגובת הפאזה $\varphi_\lambda(\omega)$; את השהית החבורה $\tau_{g\lambda}(\omega)$ (group delay) ; את התגובה להלם $h_\lambda[n]$; ואת האנרגיה המצטברת של התגובה להלם $E_{h\lambda}[m] = \sum_{n=0}^m h_\lambda^2[n]$ (בחרו $m=0:50$) לכל אחת מהמערכות $H_\lambda(e^{j\omega})$ ($\lambda=1, 2, \dots$). עבור כל אחד מארבעת הפרמטרים ציירו על גרף אחד את כל המערכות, כדי שניתן יהיה להשוות ביניהן. כמו כן את ארבעת הגרפים הללו הדפיסו על עמוד אחד (באמצעות הפקודה subplot). השוו תוצאותיכם לתיאוריה.

טיפ : השתמשו בפקודה grpdelay לחישוב $\tau_{g\lambda}(\omega)$.