

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Εφαρμοσμένα μαθηματικά για μηχανικούς

Φθινόπωρο 2009

Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

4^η σειρά ασκήσεων

1. Χρησιμοποιώντας την εντολή stem του MATLAB δώστε τη γραφική παράσταση των ακολούθων σημάτων για $0 \leq n \leq 31$

- $x_1(n) = \sin \frac{\pi n}{4} \cos \frac{\pi n}{4},$
- $x_2(n) = \cos^2 \frac{\pi n}{4},$
- $x_3(n) = \sin \frac{\pi n}{4} \cos \frac{\pi n}{8}.$

Ποιά από αυτά τα σήματα είναι περιοδικά και ποιά είναι η θεμελιώδης περίοδος;

2. Θεωρήστε το ημιτονοειδές σήμα με εκθετικά μειούμενο πλάτος

$$x(t) = e^{-at} \cos \frac{2\pi t}{T} u(t).$$

Δημιουργήστε μια συμβολική έκφραση για το σήμα με μεταβλητή το t , με $T = 1$ και παράμετρο το a , που παίρνει τις τιμές $a = 1/2, 1/4, 1/8$. Χρησιμοποιήστε την εντολή ezplot του MATLAB για να παραστήσετε γραφικά το σήμα. Χρησιμοποιήστε την εντολή axis του MATLAB για να προσδιορίσετε πειραματικά τη χρονική στιγμή t_d όπου για τελευταία φορά το σήμα περνά από την τιμή $\pm 0, 1$. Ποιά είναι η σχέση ανάμεσα στο t_d και στην παράμετρο a ;

3. Υπολογίστε τη συνέλιξη για το ακόλουθο ζεύγος διακριτών σημάτων

$$x(n) = u(n-2) - u(n+2), \quad h(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}.$$

Δώστε τη γραφική παράσταση των σημάτων εισόδου και εξόδου, όπως και της κρουστικής απόκρισης, $h(n)$, χρησιμοποιώντας την εντολή stem του MATLAB.

4. Υπολογίστε τη συνέλιξη για το ακόλουθο ζεύγος συνεχών σημάτων

$$x(t) = e^{-at} u(t), \quad h(t) = u(t) - u(t-T).$$

Δώστε τη γραφική παράσταση των σημάτων εισόδου και εξόδου, όπως και της κρουστικής απόκρισης, $h(t)$, χρησιμοποιώντας την εντολή plot του MATLAB.

5. Θεωρήστε την εξίσωση διαφοράς πρώτης τάξης

$$y(n) = 0,9y(n-1) + x(n), \quad n \geq 0, \quad y(-1) = 0.$$

Χρησιμοποιήστε την εντολή filter του MATLAB για να βρείτε την κρουστική απόκριση του συστήματος, όπως επίσης την απόκριση στον παλμό $u(n) - u(n-20)$. Να παρασταθούν γραφικά οι δύο αποκρίσεις για $0 \leq n < 50$.