

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Εφαρμοσμένα μαθηματικά για μηχανικούς

4^η σειρά ασκήσεων
Παράδοση: 30 Οκτωβρίου 2015

1. Να βρεθεί το ολοκλήρωμα

$$\oint_{|z|=1} \frac{z^{n+1} dz}{z^2 - 2r \cos \theta z + r^2},$$

για $|r| < 1, n \geq 0$.

2. Θεωρήστε την εξίσωση διαφορών δεύτερης τάξης

$$y(n) = -0,9y(n-2) + x(n), \quad n \geq 0, \quad y(-1) = y(-2) = 0.$$

Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση filter του MATLAB για να βρείτε την κρουστική απόκριση του συστήματος, όπως επίσης την απόκριση στον παλμό $u(n)u(25-n)$. Να παρασταθούν γραφικά οι δύο αποκρίσεις για $0 \leq n < 50$.

3. Φορτώστε το σήμα φωνής y.mat χρησιμοποιώντας την εντολή load. Επειδή το σήμα έχει εγγραφεί στα 16000 Hz, μπορείτε να το ακούσετε με τη συνάρτηση sound(y,16000). Θα ακούσετε μια φράση και την ηχώ της, που έχει προκύψει από το σύστημα

$$y(n) = x(n) + \alpha x(n-N), \quad \text{με } \alpha = 0,5 \text{ και } N = 4000.$$

Θεωρήστε την εξίσωση διαφορών

$$\hat{x}(n) = -\alpha \hat{x}(n-N) + y(n).$$

Αιτιολογήστε γιατί το σύστημα αυτό αντιστρέφει την αντίχηση κι επομένως την αφαιρεί. Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση filter του MATLAB για να βρείτε την κρουστική απόκριση του αντίστροφου συστήματος, όπως επίσης την απόκριση στο σήμα $y(n)$. Ακούστε την απόκριση $\hat{x}(n)$.