

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. Η/Υ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Εαρινό εξάμηνο 2010

Διδάσκων: Ιορδάνης Κουτσόπουλος

2^η ΑΣΚΗΣΗ MATLAB

Επιμέλεια: Α. Αργυρίου, Ι. Κουτσόπουλος

Αυτή η πρακτική άσκηση καλύπτει βασικές εργασίες με Gaussian τυχαία διεργασία, AM και FM διαμορφώσεις στο Matlab.

I. Βασικές εργασίες με Gaussian τυχαία διεργασία

1. Δημιουργήστε μια τυχαία διεργασία **u** όπως δόθηκε στην λύση της άσκησης 1.
2. Υπολογίστε την μέση τιμή και την τυπική απόκλιση της τυχαίας διεργασίας μέσω των συναρτήσεων του Matlab και αποθηκεύστε τα στις παραμέτρους **a** και **sigma** αντίστοιχα.
3. Υπολογίστε την αυτό-συχέτιση της τυχαίας διεργασίας μέσω της συνάρτησης *xcorr()* που παρέχει το Matlab και εκτυπώστε την με την *plot()*.
4. Υπολογίστε την αθροιστική συνάρτηση κατανομής (Cumulative Distribution Function) και εκτυπώστε την με την *plot()* (Βοήθεια: χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *linspace()* για να δημιουργήσετε 50 σημεία μεταξύ της ελάχιστης και μέγιστης τιμής της **u**).
5. Υπολογίστε το συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας (Probability Distribution Function) και εκτυπώστε την με την *plot()* (Βοήθεια: χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *hist()* για να κατανείμετε τα δεδομένα της **u** στην περιοχή που υπολογίσατε με την *linspace()*).
6. Εκτυπώστε στην ίδια figure το θεωρητικό PDF που χαρακτηρίζει μια Gaussian κατανομή με παραμέτρους **a** και **sigma** από το ερώτημα I.1, καθώς και το PDF της τυχαίας διεργασίας από το ερώτημα I.5. Είναι η τυχαία διεργασία Gaussian;

II. AM διαμόρφωση

1. Δημιουργήστε ένα AM σήμα **x1** με τις εξής παραμέτρους: $A_c = 1$, $A_m = 1$, $f_m = 2$, $f_c = 100$, όταν το σήμα βασικής ζώνης είναι $s = A_m \sin(2\pi f_m t)$. Θεωρήστε ότι $t = [0:0.001:1]$.
2. Εκτυπώστε το διαμορφωμένο σήμα με την *plot(t,x1)*. Εκτυπώστε επίσης και την envelope του σήματος.
3. Διαμορφώστε το ίδιο σήμα **s** με την συνάρτηση *ammod()* του communication toolbox του Matlab θεωρώντας μια κατάλληλη συχνότητα δειγματοληψίας f_s και ονομάστε το σήμα **x2**.
4. Από-διαμορφώστε το σήμα **x1** και αποθηκεύστε το στον πίνακα **dx1**. Από-διαμορφώστε το **x2** με την συνάρτηση *amdemod()* και αποθηκεύστε το στο **dx2**.
5. Χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *filter()* για να φιλτράρετε με χαμηλοπερατό φίλτρο το **dx1** (Βοήθεια: Καλέστε την συνάρτηση *butter()* με παραμέτρους *butter(10,0.025)* για να υπολογίσετε τους συντελεστές του φίλτρου).

6. Εκτυπώστε τα δυο από-διαμορφωμένα σήματα στην ίδια figure του Matlab. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο από-διαμορφωμένων σημάτων; Εάν η απάντηση είναι ναι, ποιες είναι οι πιθανές αιτίες;

III. FM διαμόρφωση

1. Δημιουργήστε ένα FM σήμα με τις εξής παραμέτρους: $f_c=100$, απόκλιση συχνότητας=20, όταν το σήμα βασικής ζώνης είναι το s . Χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *fmod*(). Από-διαμορφώστε με την *fndemod*().
2. Εκτυπώστε το s , το διαμορφωμένο, και το από-διαμορφωμένο σήμα στην ίδια figure.