

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

Εαρινό εξάμηνο 2010

Διδάσκων: Ιορδάνης Κουτσόπουλος

4^η ΑΣΚΗΣΗ MATLAB

Επιμέλεια: Α. Αργυρίου, Ι. Κουτσόπουλος

Αυτή η πρακτική άσκηση καλύπτει βασικές εργασίες ψηφιακών διαμορφώσεων και μετάδοσης στο Matlab.

I. 16-QAM διαμόρφωση

1. Δημιουργήστε μια τυχαία δυαδική ακολουθία 30,000 bit και εκτυπώστε τα 40 πρώτα bit με την συνάρτηση *stem()*.
2. Μετατρέψτε την δυαδική ακολουθία σε σύμβολα των k bit όπου k είναι ο αριθμός των bit/symbol της επιλεγμένης διαμόρφωσης. Χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *bi2de()*. Αποθηκεύστε την σειρά ακεραίων στον πίνακα **xsym**.
3. Εκτυπώστε με την *stem()* τις *ακέραιες* τιμές των συμβόλων.
4. Διαμορφώστε την ακολουθία **xsym** με διαμόρφωση 16-QAM και την βοήθεια της συνάρτησης *dmodce()*. Θεωρήστε συχνότητες δειγματοληψίας 1Hz.

II. Μετάδοση 16-QAM σήματος και από-διαμόρφωση

1. Προσθέστε σήμα AWGN θορύβου στο διαμορφωμένο σήμα για να προσομοιώσετε την μετάδοση σε ένα AWGN κανάλι με την συνάρτηση *awgn()* και ονομάστε το **yn**. Χρησιμοποιήστε την παράμετρο 'measured' όταν καλείτε την *awgn()* και εξηγήστε τι σημαίνει .
2. Θεωρήστε σήμα AWGN θορύβου το οποίο δίνει ένα SNR των 16dB.
3. Χρησιμοποιήστε την *scatterplot()* για να εκτυπώσετε το λαμβανόμενο σήμα με θόρυβο αλλά και το constellation του 16-QAM σήματος στους ίδιους άξονες x,y. Τι παρατηρείτε;
4. Χρησιμοποιήστε την συνάρτηση *ddemodce()* για να από-διαμορφώσετε το **yn** και ονομάστε το σήμα εξόδου **xd**.

III. Υπολογισμός BER

1. Μετατρέψτε τους ακέραιους που περιέχονται στο **xd** σε bits και ονομάστε τον πίνακα **z**.
2. Μετατρέψτε την ακολουθία bits **z**, σε ένα μονοδιάστατο πίνακα/διάνυσμα διαστάσεων *prod(size(z))x1* με την συνάρτηση *reshape()*.
3. Χρησιμοποιώντας την συνάρτηση *biterr()* υπολογίστε τον αριθμό των bit errors καθώς και το bit error rate (BER).
4. Υπολογίστε όπως τα βήματα II,III μόνο το BER για τιμές SNR από 10 έως 25 dB με βήμα 1 και εκτυπώστε το για ολόκληρη την ζητούμενη περιοχή.