

Οδηγίες: 1) Εργασίες γίνονται δεκτές μέχρι την ημερομηνία παράδοσης στο eclass. 2) Στο eclass κάνετε upload μόνο ένα .m αρχείο το οποίο όταν τρέχει πρέπει να παράγει τα ζητούμενα plots.

### Εργασία 1η (Ανάρτηση 6/10/2016 - Παράδοση 31/10/2016)

Με την βοήθεια του Octave/Matlab και της τεχνικής Monte Carlo προσομοιώστε ένα discrete AWGN κανάλι ψηφιακής μετάδοσης BPSK σε ρυθμό συμβόλου και σε ρυθμό υψηλότερο του ρυθμού συμβόλου.

α) Χρησιμοποιήστε το ισοδύναμο μοντέλο του συστήματος στην βασική ζώνη (baseband). Ο χρήστης θα δίνει σαν είσοδο στο μοντέλο προσομοίωσης ένα σύνολο απο τιμές του SNR ( $2E_b/N_0$ ) σε dB.  $N_0/2$  η διασπορά (ισχύς) του AWGN θορύβου, και  $E_b$  η ενέργεια/bit. Επίσης θα δίνει και τον αριθμό των bit που θα μεταδοθούν. Η ακολουθία των bit στην είσοδο θα είναι ψευδοτυχαία (με την ίδια πιθανότητα το 1 και το 0). Στην έξοδο θα δείχνει σε ένα γράφημα το BER για διαφορετικές τιμές εισόδου του  $SNR = 2E_b/N_0$ . Δείξτε με την βοήθεια του scatter plot το διάγραμμα αστερισμού για διαφορετικές τιμές της διασποράς του θορύβου.

β) Θεωρήστε ότι χρησιμοποιείται μία πιο ρεαλιστική υλοποίηση και το σύστημα της προσομοίωσης τρέχει με ένα ρυθμό *OVERSAMPLING* που είναι μεγαλύτερος από 1. Υλοποιήστε το φίλτρο πομπού, και το φίλτρο δέκτη και δείξτε τις εξόδους και τις εισόδους τους.

### Εργασία 2η (Ανάρτηση 9/11/2016 - Παράδοση 30/11/2016)

Σας δίνεται ένα Rayleigh flat fading κανάλι,  $y = xh + w$ . Η τυχαία μεταβλητή του μέτρου  $|h| \sim Rayleigh$  με μέση τιμή  $E[|h|^2] = 1$ . Υπενθύμιση:  $h = X + Yj$  όπου  $X, Y$  Gaussian με μέση τιμή 0 και διασπορά  $1/\sqrt{2}$ . Θεωρήστε ότι το κανάλι παραμένει σταθερό στην ίδια τυχαία τιμή για την διάρκεια  $T$  bits, και ότι είναι επίσης γνωστό στον δέκτη. α) Επεκτείνετε το μοντέλο μετάδοσης και αποκωδικοποίησης BPSK που αναπτύξατε στην 1η εργασία και δείξτε το BER με equalization και χωρίς. Για να δείτε την επίπτωση του καναλιού (rotation), εκτυπώστε για μια συγκεκριμένη τιμή του  $h$  το  $y$  και δείξτε τον αστερισμό μέσω του scatter plot. β) Υλοποιήστε την τεχνική επεξεργασίας MRC για έναν αριθμό τουλάχιστον 2 κεραιών στον δέκτη. γ) Για  $T = 10$ , δείξτε σε ένα γράφημα το BER του MRC για το ερώτημα β).