



Γενικές οδηγίες για την εκτέλεση των ασκήσεων

- Τα μοντέλα .slx του Simulink εκτελούνται πατώντας το κουμπί Run , και σταματούν με το κουμπί Stop . Το ροδάκι του ποντικιού λειτουργεί ως zoom in/out.
- Κατά την εκτέλεση των προσομοιώσεων, η σηματοθορυβική σχέση θα καθορίζεται ως SNR. Ωστόσο, ο οριζόντιος άξονας των διαγραμμάτων BER θα είναι σε E_b/N_0 .
- Οι μετρήσεις των πιθανοτήτων σφάλματος θα ξεκινούν από την τιμή $BER \cong 10^{-1}$ και θα καταλήγουν σε τιμή $BER < 10^{-5}$. Μέριμνα να ληφθεί, ώστε οι καμπύλες που θα προκύψουν να είναι κατά το δυνατόν λείες.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2

Εργαστηριακή Άσκηση Προσομοίωσης 2.1: Σύστημα QPSK διαμόρφωσης σε περιβάλλον αργών, συχνοτικά επιλεκτικών διαλείψεων Rayleigh

Μετρήστε την επίδοση BER ενός συστήματος με διαμόρφωση QPSK σε περιβάλλον αργών (slow), συχνοτικά επιλεκτικών (frequency-selective) διαλείψεων Rayleigh, και τη βελτίωσή της με χρήση βέλτιστου (ML) εξισωτή καναλιού (channel equalizer). Συγκεκριμένα:

- 1) εκτελέστε το μοντέλο *QpskFSRC.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK.
- 2) εκτελέστε το μοντέλο *QpskEqualization.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK. Η είσοδος του εξισωτή για τους συντελεστές του καναλιού θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο *Without* του εκτιμητή καναλιού.
- 3) εκτελέστε το μοντέλο *QpskEqualization.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK. Η είσοδος του εξισωτή για τους συντελεστές του καναλιού θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο *With* του εκτιμητή καναλιού.

Σημείωση: Στην αναφορά σας θα **συμπεριλάβετε** ένα (1) συγκριτικό διάγραμμα των τριών (3) παραπάνω BER καμπυλών, μαζί με τη θεωρητική καμπύλη του QPSK για κανάλι διαλείψεων Rayleigh με διαφορισμό (diversity) τάξης 3.

Εργαστηριακή Άσκηση Προσομοίωσης 2.2: Διαφορισμός χώρου QPSK σήματος σε περιβάλλον iid, συχνοτικά επίπεδων διαλείψεων Rayleigh

Μετρήστε την επίδοση BER ενός συστήματος με διαμόρφωση QPSK σε περιβάλλον iid, συχνοτικά επίπεδων (frequency-flat) διαλείψεων Rayleigh, και τη βελτίωσή της με χρήση διαφορισμού χώρου σήματος (signal-space diversity). Συγκεκριμένα:

- 1) εκτελέστε το μοντέλο *QpskFFRC.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK. Η στροφή φάσης (phase offset) του αστερισμού θα είναι (στο διαμορφωτή και στον ανιχνευτή) $\pi/4$.
- 2) εκτελέστε το μοντέλο *rotatedQpskFFRC.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK. Η στροφή φάσης του αστερισμού θα είναι (στο διαμορφωτή και στον ανιχνευτή) $\pi/4$.
- 3) εκτελέστε το μοντέλο *rotatedQpskFFRC.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του QPSK. Η στροφή φάσης του αστερισμού θα είναι (στο διαμορφωτή και στον ανιχνευτή) $3\pi/8$.

Σημείωση: Στην αναφορά σας θα **συμπεριλάβετε** ένα (1) συγκριτικό διάγραμμα των τριών (3) παραπάνω BER καμπυλών, μαζί με τις θεωρητικές καμπύλες του QPSK για κανάλι διαλείψεων Rayleigh με διαφορισμό (diversity) τάξης 1 και 2.

Εργαστηριακή Άσκηση Προσομοίωσης 2.3: Σύστημα 16-QAM διαμόρφωσης σε περιβάλλον AWGN και συγκαναλικών παρεμβολών

Μετρήστε την επίδοση BER ενός συστήματος με διαμόρφωση 16-QAM σε περιβάλλον AWGN, επιβαρυμένου επιπλέον από συγκαναλική παρεμβολή (co-channel interference) ίδιου σήματος. Συγκεκριμένα, εκτελέστε το μοντέλο *CCI.slx*, και καταλήξτε στην καμπύλη BER του 16-QAM όταν το παρεμβάλον 16-QAM σήμα εμφανίζει στροφή φάσης (phase offset) $0, \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{8}$ και $\frac{\pi}{2}$ rad.

Σημείωση: Στην αναφορά σας θα **συμπεριλάβετε ένα (1) συγκριτικό διάγραμμα με πέντε (5) BER καμπύλες**.