

Προχωρημένα Θέματα Τηλεπικοινωνιακών συστημάτων



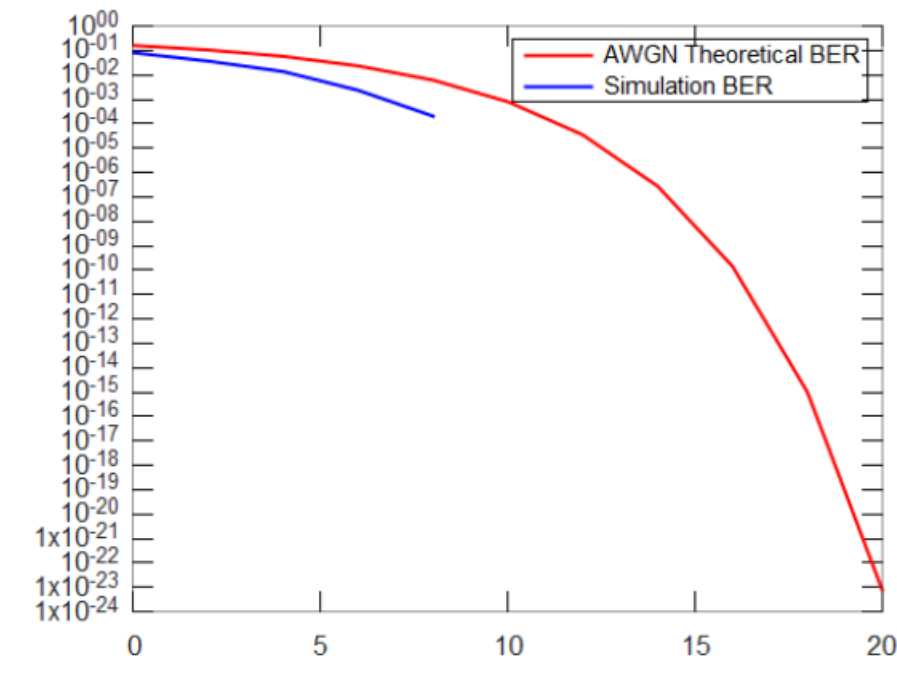
Αγγέλης Μάριος, ΑΕΜ:2406

4^η εργασία

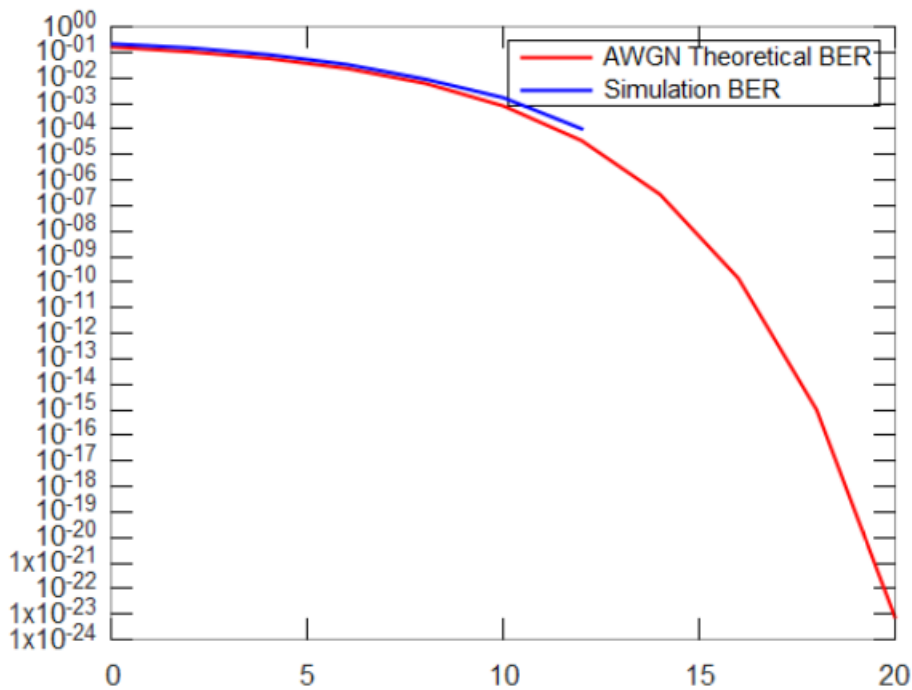
Ερώτημα Α-Β. Με την βοήθεια του Octave και της τεχνικής Monte Carlo θα προσομοιώσετε μια απλή έκδοση του συστήματος OFDM του IEEE 802.11a και θα μετρήσετε τις επιδόσεις ψηφιακής μετάδοσης. Το κανάλι για τα τρία πρώτα ερωτήματα είναι AWGN. Χρησιμοποιήστε σε όλα τα ερωτήματα την απλή μορφή του πομπού/δέκτη όπου το OVERSAMPLING=1. Υλοποιήστε το OFDM σύστημα με $N=64$ subcarriers (υπόδειξη: χρησιμοποιήστε την συνάρτηση `fftshift()` πριν δώσετε σαν είσοδο τα σύμβολα προς μετάδοση στην συνάρτηση `ifft()`). Χρησιμοποιήστε cyclic prefix μήκους 16 συμβόλων. Δείξτε το BER για τις διαμορφώσεις BPSK/QPSK/8-PSK/16-QAM (ένα plot ή τέσσερα διαφορετικά).

Στα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζεται το simulation BER της κάθε δυνατής διαμόρφωσης με χρήση της τεχνικής OFDM καθώς και το θεωρητικό BER της BPSK διαμόρφωσης με χρήση ενός AWGN καναλιού. Τονίζουμε πως στην OFDM μετάδοση χρησιμοποιείται ένα απλό AWGN κανάλι.

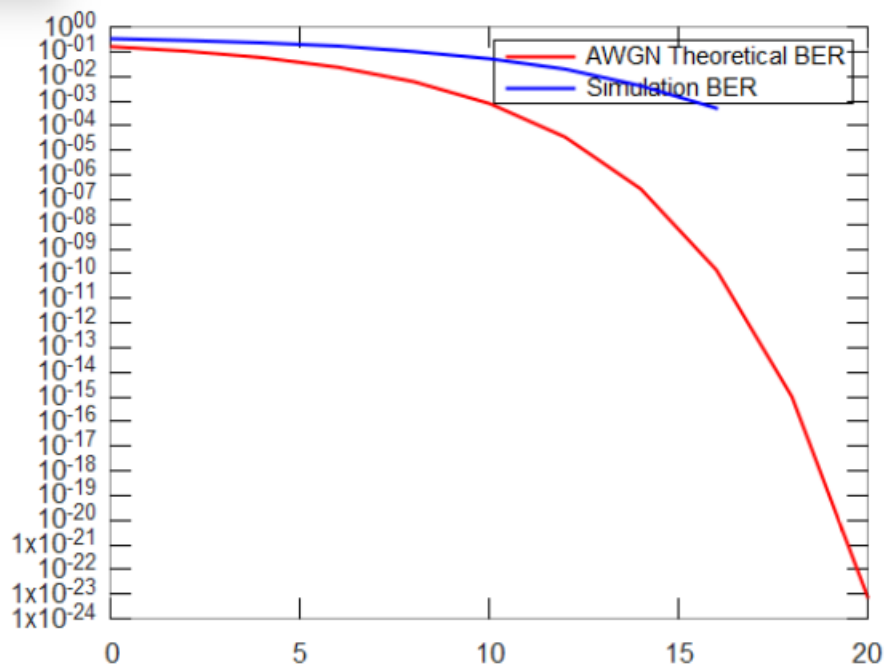
Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για BPSK διαμόρφωση και AWGN κανάλι.



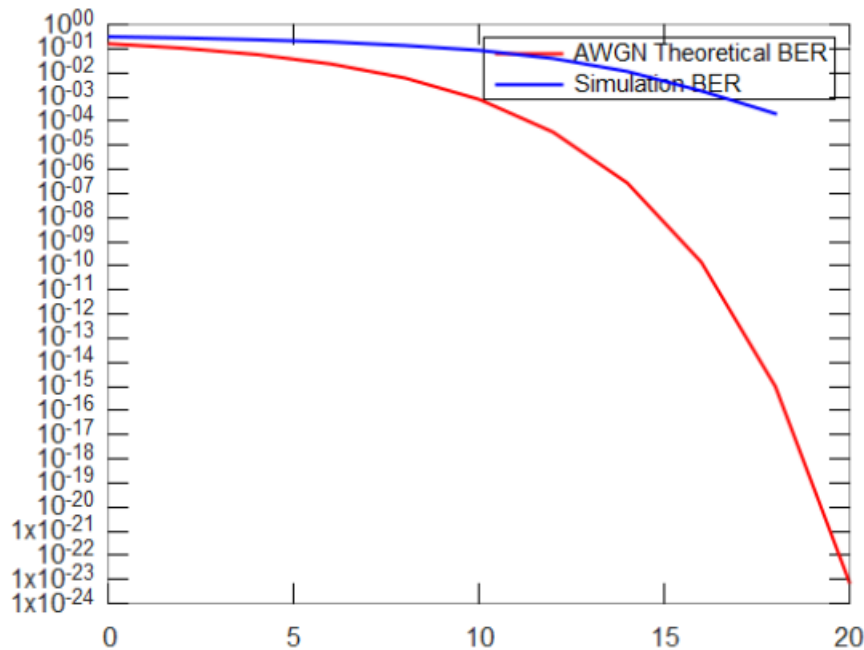
Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για QPSK διαμόρφωση και AWGN κανάλι.



Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για 8PSK διαμόρφωση και AWGN κανάλι.



Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για 16QAM διαμόρφωση και AWGN κανάλι.

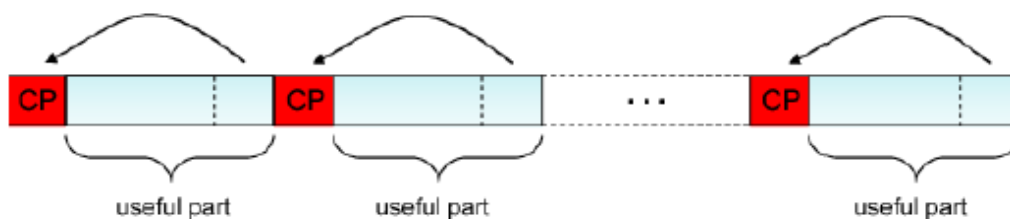


Ερώτημα Γ: Θεωρήστε ένα LTI κανάλι με τρεις σταθερούς συντελεστές h με τιμές $0.9+0.9j$, $0.6+0.6j$, και $0.3+0.3j$. Υπολογίστε το νέο cyclic prefix και εξηγήστε πώς το υπολογίσατε. Μεταδώστε μέσα από αυτό το κανάλι έναν αριθμό συμβόλων με BPSK/QPSK/8-PSK/16-QAM και δείξτε τις επιδόσεις ως προς το BER (ένα plot ή τέσσερα διαφορετικά).

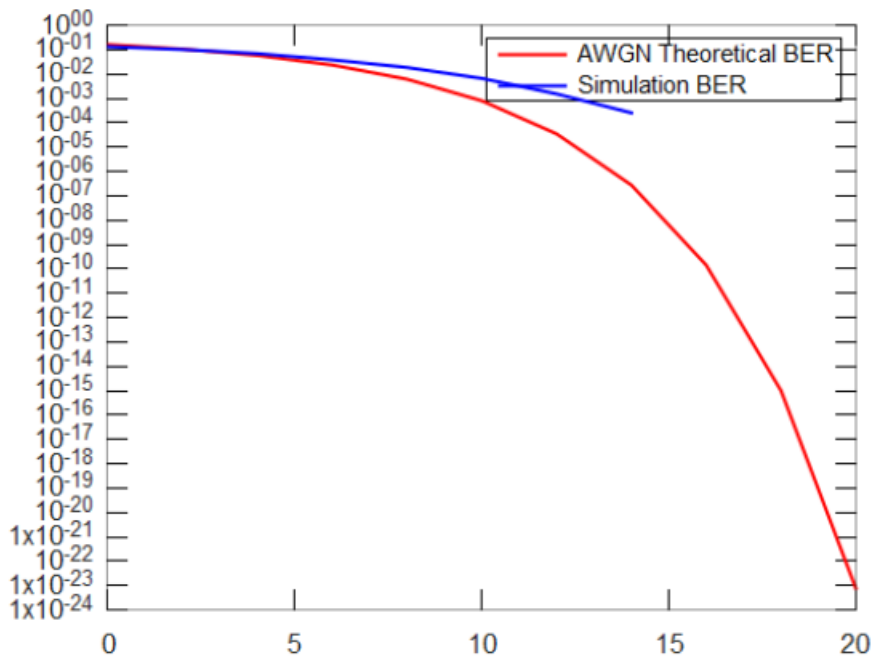
Στα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζεται το simulation BER της κάθε δυνατής διαμόρφωσης με χρήση της τεχνικής OFDM καθώς και το θεωρητικό BER της BPSK διαμόρφωσης με χρήση ενός AWGN καναλιού. Τονίζουμε πως στην OFDM μετάδοση χρησιμοποιείται ένα LTI κανάλι του οποίου η κρουστική απόκριση αποτελείται από τα 3 παρακάτω taps:

$$h = [0.9+0.9j \quad 0.6+0.6j \quad 0.3+0.3j]$$

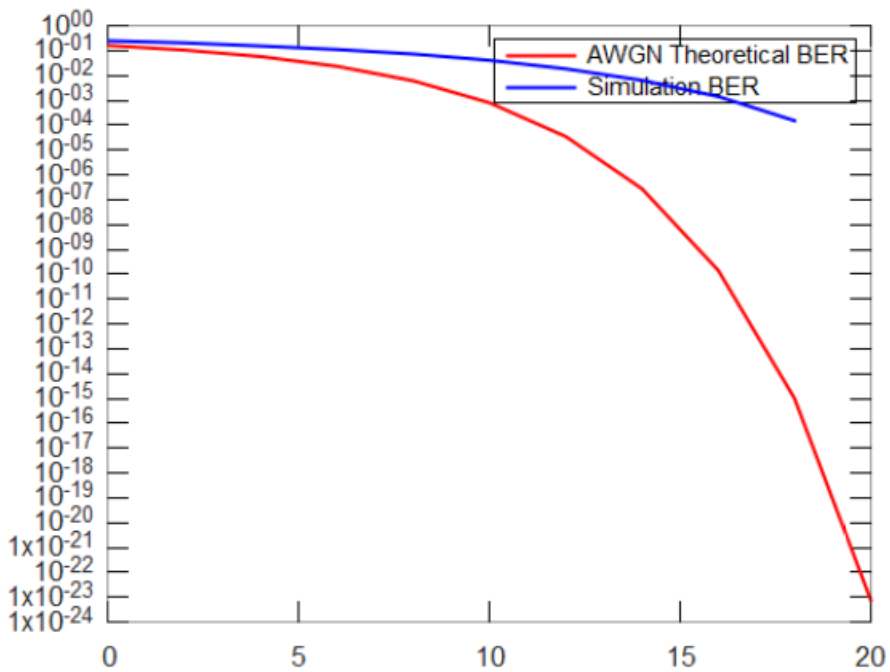
Το cyclic prefix πρέπει να αποτελείται τουλάχιστον από 3 taps, όσο και το μήκος της κρουστικής απόκρισης του LTI καναλιού. Η παρακάτω εικόνα επιβεβαιώνει γραφικά το συμπέρασμά μας.



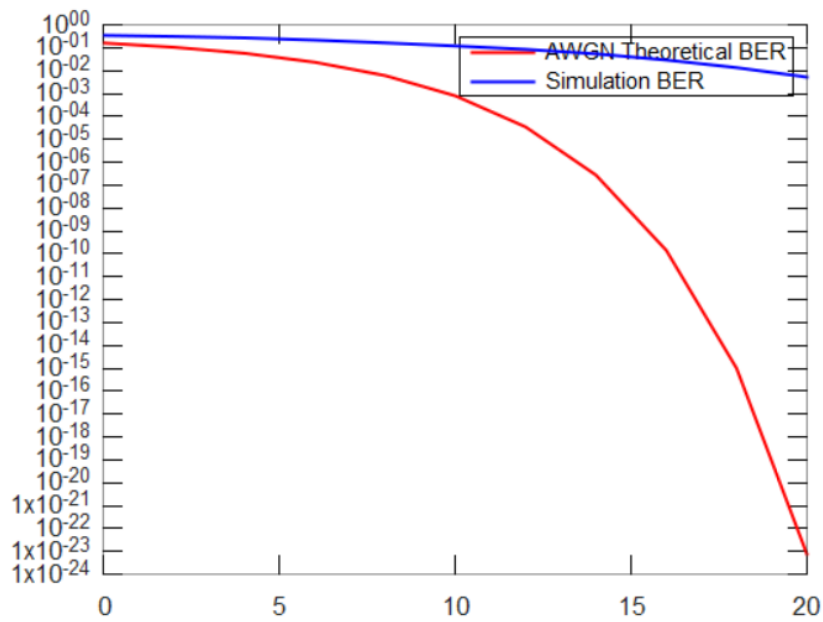
Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για BPSK διαμόρφωση και LTI κανάλι.



Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για QPSK διαμόρφωση και LTI κανάλι.



Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για για 8PSK διαμόρφωση και LTI κανάλι.



Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει το simulation BER ως προς το snr για 16QAM διαμόρφωση και LTI κανάλι.

