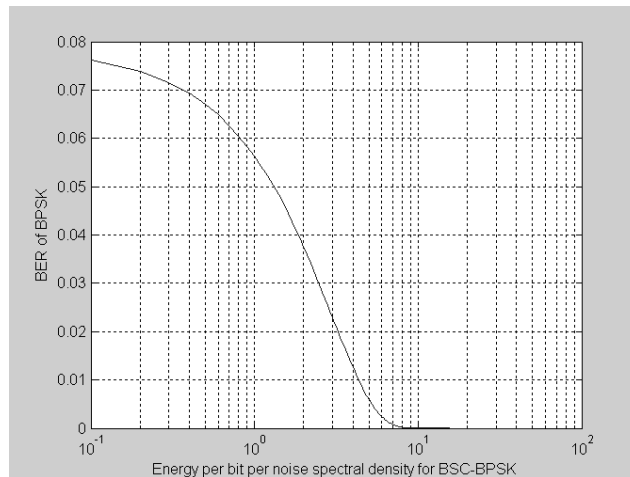
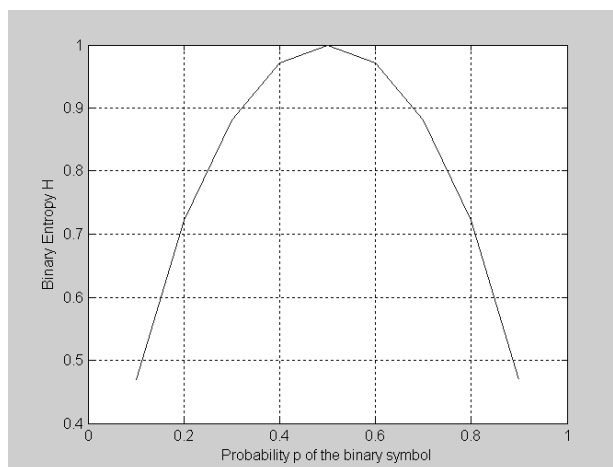


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ  
ΘΕΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ και ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2012-2013  
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

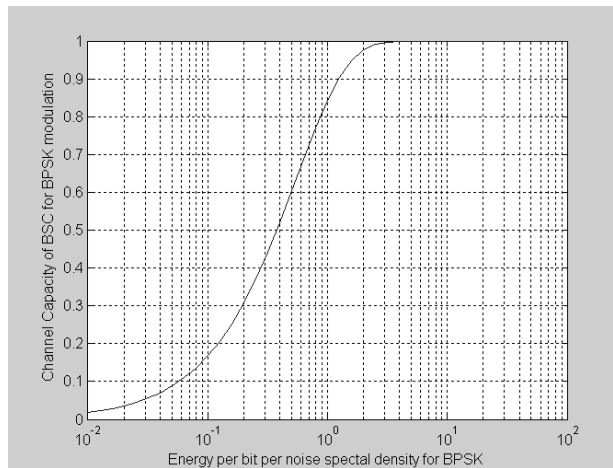
1. Να γράψετε στο MATLAB πρόγραμμα υπολογισμού και αναπαράστασης της εντροπίας πηγής πληροφορίας χωρίς μνήμη δύο συμβόλων. Να εξηγήσετε τα μεγέθη και τη μορφή της καμπύλης του σχήματος που θα παραχθεί.
2. Να δώσετε τον ορισμό της χωρητικότητας ενός καναλιού και να εξηγήσετε τα μεγέθη και την καμπύλη που απεικονίζονται στο επόμενο για το δυαδικό συμμετρικό κανάλι για την περίπτωση BPSK διαμόρφωσης.



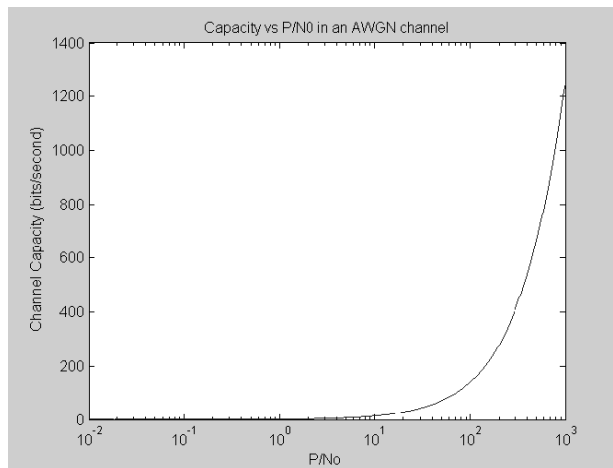
3. Ποια η χωρητικότητα καναλιού ενός AWGN καναλιού επικοινωνίας εύρους ζώνης συχνοτήτων 3000Hz με λόγο  $\frac{P}{N} = 4.7$  dB. (Δίνεται  $10^{0.47} = 3$ ).
4. Να γράψετε πρόγραμμα στο MATLAB για έναν κυκλικό κώδικα (15,5) που να υπολογίζει την κωδική λέξη για το μήνυμα 00011. Ποια είναι η κωδική λέξη που παράχθηκε;
5. Πηγή πληροφορίας (χωρίς μνήμη) παράγει 4 σύμβολα με πιθανότητες εμφάνισης  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}$ . Να υπολογίσετε την εντροπία της συγκεκριμένης πηγής πληροφορίας.
6. Να εξηγήσετε τα μεγέθη και τη μορφή της καμπύλης του σχήματος 1, για την πηγή πληροφορίας δύο συμβόλων χωρίς μνήμη, που απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



7. Να δώσετε τον ορισμό της χωρητικότητας ενός καναλιού και να εξηγήσετε τα μεγέθη και την καμπύλη που απεικονίζονται στο επόμενο σχήμα. για το δυαδικό συμμετρικό κανάλι για την περίπτωση BPSK διαμόρφωσης.



8. Ποια η χωρητικότητα καναλιού ενός AWGN καναλιού επικοινωνίας εύρους ζώνης συχνοτήτων 5000Hz με λόγο  $\frac{P}{N} = 8.4 \text{ dB}$ . (Δίνεται  $10^{0.84} = 7$ ).
9. Να εξηγήσετε τα μεγέθη και τη μορφή της καμπύλης, για ένα AWGN κανάλι, που απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



10. Να γράψετε πρόγραμμα στο MATLAB (με σύντομο σχολιασμό των εντολών που θα χρησιμοποιηθούν) για έναν κώδικα Hamming με  $m=3$  (όπου  $m$  το μήκος στήλης του πίνακα της ισοτιμίας) που υπολογίζει την κωδική λέξη για το μήνυμα 1011. Ο πίνακας γεννήτορας έχει την ακόλουθη μορφή:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

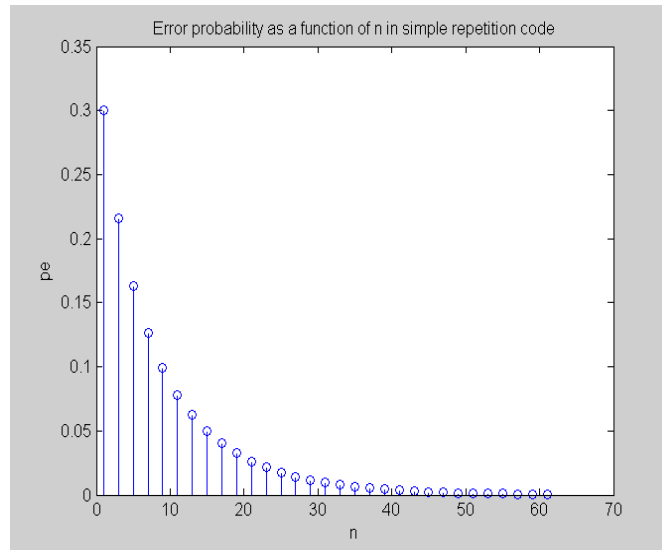
11. Για κυκλικό κώδικα (15,5) το πολυώνυμο γεννήτορας, βρίσκεται να είναι:  
 $g_{poly} = 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1$   
 Να γράψετε το προηγούμενο πολυώνυμο γεννήτορα σε μαθηματική μορφή.
12. Γιατί σε απλούς κώδικες επανάληψης το μήκος της κωδικής λέξης πρέπει να είναι περιττός αριθμός;
13. Εξηγείστε τι κάνει η επόμενη εντολή:  
 $w = [1:5:20, 25:20:100, 130:50:300, 400:100:1000, 1250:250:5000, 5500:500:10000];$
14. Δώστε το μαθηματικό ορισμό του συνδρόμου.

15. Σας δίνονται τα επόμενα:

recd =	1	0	1	1	1	0	(λαμβανόμενη κωδική λέξη)	
syndrome =	1	0	0					(σύνδρομο της κωδικής λέξης)
parmat =	1	1	1	0	1	0	0	(Πίνακας ελέγχου ισοτιμίας)
	1	1	0	1	0	1	0	
	1	0	1	1	0	0	1	

Βρείτε αν υπάρχει λάθος στην κωδική λέξη και αν υπάρχει διορθώστε την και δώστε αιτιολογημένα τη σωστή κωδική λέξη.

16. Εξηγήστε τη μορφή και τα μεγέθη της παρακάτω εξόδου στο MatLab:



17. Ποια η έξοδος της εντολής: `prod(1:j)` για  $j=4$ ;

18. Τι ονομάζεται βάρος (weight) μιας κωδικής λέξης; Βρείτε το βάρος της κωδικής λέξης 0100110.

19. Πως θα δώσω στο MatLab την έκφραση  $\binom{3}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{3-k}$  ;

20. Εξηγήστε τι κάνει η παρακάτω εντολή:

`genmat=gen2par(parmat)`