**Εργαστήριο Ασυρμάτων Επικοινωνιών**

**Άσκηση 1: Επανάληψη στην Gaussian (κανονική) κατανομή**

**Φύλλο εργασίας – Μέρος Α**[[1]](#footnote-2)

Εκτελέστε την εφαρμογή **Exersice1** που έχετε κατεβάσει από το moodle. Θα χρειαστεί κάποιος χρόνος για την έναρξή της καθώς κατά τη διαδικασία αυτή φορτώνεται όλο το Matlab runtime.

1. Τρέξτε το πρόγραμμα για 100000 δείγματα, μέση τιμή $0$ και τυπική απόκλιση $1$. Σε αυτή την περίπτωση θα ισχύει $z=s+v=v$. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε μόνο θόρυβο, χωρίς σήμα, στην είσοδο του ανιχνευτή. Εκτιμήστε από τα γραφήματα ποια είναι η πιθανότητα ο θόρυβος (η τυχαία μεταβλητή $Ζ$ εν προκειμένω) να έχει τιμή μεγαλύτερη από $2$ και τιμή μικρότερη ίση από $−2$. Υπολογίστε τις αντίστοιχες τιμές με βάση τους θεωρητικούς τύπους (χρησιμοποιήστε κατάλληλα τον πίνακα της συνάρτησης $Q\left(x\right)$ που δίνεται). Συμπληρώστε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 1 που δίνεται παρακάτω.
2. Επαναλάβετε με μέση τιμή $0$ και τυπική απόκλιση $2$ και συμπληρώστε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | $s=0,σ\_{v}=1$ | $s=0,σ\_{v}=2$ |
|  | Προσομοίωση | Θεωρία | Προσομοίωση | Θεωρία |
| $Pr\left(Z>2\right)$ | 0.0552 | 0.0227501 | 0.1148 | 0.158655 |
| $Pr\left(Z\leq −2\right)$ | 0.0468 | 0.0227501 | 0.1625 | 0.158655 |

**Φύλλο εργασίας – Μέρος Β**

Εκτελέστε την εφαρμογή **Exersice1** που έχετε κατεβάσει από το moodle.

1. Τρέξτε την εφαρμογή για 100000 δείγματα με μέση τιμή και τυπική απόκλιση που θα σας δοθεί από το διδάσκοντα. Σώστε το Figure που προκύπτει από την εκτέλεση της εφαρμογής, στις αρχικές του διαστάσεις, **σε μορφή png**, στο σκληρό σας δίσκο, χρησιμοποιώντας το σχετικό εργαλείο. Εισάγετε (σύρετε) το αρχείο στο τέλος του φύλλου εργασίας.
2. Εκτιμήστε από τα γραφήματα ποια είναι η πιθανότητα η μεταβλητή απόφασης (η τυχαία μεταβλητή $Ζ$ εν προκειμένω) να έχει τιμή μεγαλύτερη από $0$ και τιμή ίση ή μικρότερη από $0$. Συμπληρώστε τις τιμές που σας δόθηκαν στον τίτλο του πίνακα και τα αποτελέσματα στον Πίνακα 2 που δίνεται παρακάτω. Υπολογίστε τις αντίστοιχες τιμές με βάση τους θεωρητικούς τύπους και συμπληρώστε τον Πίνακα 2.
3. Συμπληρώστε με «Χ» στον Πίνακα 2 ποια από τις δύο πιθανότητες που υπολογίσατε αντιστοιχεί στην πιθανότητα σφάλματος $P\_{b}$ στην παραπάνω περίπτωση.
4. Υπολογίστε την σηματοθορυβική σχέση σε dB για την περίπτωση των δεδομένων που σας δόθηκαν. Συμπληρώστε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 3 που δίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 2** ($s=…,σ\_{v}=…$)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Προσομοίωση | Θεωρία | Πιθανότητα σφάλματος $P\_{b}$ |
| $Pr\left(Z>0\right)$ |  |  |  |
| $Pr\left(Z\leq 0\right)$ |  |  |  |

**Πίνακας 3**

|  |  |
| --- | --- |
| ${Ε\_{s}}/{N\_{0}}$ (dB) |  |

1. Το μέρος Α πρέπει να συμπληρωθεί πριν από εργαστηριακό μάθημα [↑](#footnote-ref-2)