



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Εργαστήριο 2ο: Λευκός Προσθετικός Γκαουσιανός Θόρυβος (AWGN)

1. Εισάγετε μια πηγή γκαουσιανού θορύβου (από το Communications System Toolbox/Comm Sources/Noise Generators) και ρυθμίστε το sample time 0.0001 και την διακύμανση 0.01. Εισάγετε ένα scope και παρατηρήστε την κυματομορφή.
2. A) Ποια είναι η μέση τιμή του θορύβου;
B) Ποια η μέγιστη και ποια η ελάχιστη τιμή;
Γ) Ποιες τιμές του θορύβου εμφανίζονται πιο πολλές φορές (αυτές που είναι κοντά στην μέση τιμή ή αυτές που είναι μακριά);
3. Εισάγετε ένα Spectrum Analyzer και συνδέστε το με την πηγή του θορύβου. Κάντε τις εξής ρυθμίσεις: Trace options/Type: Power Density και από το Configuration properties (εικονίδιο με το γρανάτζι) θέστε Ymax: 400, Ymin: -500.
4. A) Πώς είναι η φασματική πυκνότητα ισχύος του θορύβου;
B) Υπάρχει κάποια περιοχή συχνοτήτων με λιγότερη ή περισσότερη πυκνότητα ισχύος;
5. Εισάγετε μια πηγή ημιτόνου (10 ταλαντώσεις σε κάθε sec) και προσθέστε σε αυτήν την πηγή θορύβου AGWN. Εισάγετε ένα scope στο οποίο θα βάλετε 3 άξονες. Στο έναν θα απεικονίζεται η πηγή, στον άλλον ο θόρυβος και στον τρίτο το σήμα επηρεασμένο από τον θόρυβο.
6. Σχεδιάστε τα γραφήματα που προκύπτουν και σχολιάστε τι βλέπετε σε κάθε γράφημα.
7. Πώς επηρεάζεται η πηγή εξ' αιτίας του θορύβου;
8. Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις σας, απαντήστε γιατί ονομάζουμε τον θόρυβο:
A) Προσθετικό/Additive
B) Λευκό/White
Γ) Γκαουσιανό/Gaussian
Δ) Θόρυβο/Noise
9. Αυξήστε την ισχύ του θορύβου. Περιγράψτε την επίδραση που έχει η αύξηση του θορύβου στο σήμα.

10. Εισάγετε διακύμανση θορύβου 20 και συνδέστε τον αναλυτή φάσματος στην έξοδο του αθροιστή.
 - A) Σχεδιάστε την κυματομορφή και το φάσμα
 - B) Μπορείτε από την κυματομορφή (scope) να καταλάβετε τα χαρακτηριστικά του σήματος;
 - Γ) Από την εικόνα του φάσματος; (spectrum analyzer: Type: Power, Units: Watts)
11. Από τον φάκελο Simulink Files στο eclass του εργαστηρίου, κατεβάστε το αρχείο Simulink του δεύτερου εργαστηρίου και τρέξτε το.
12. Τι είδους φίλτρου έχουμε και ποια είναι η συχνότητα αποκοπής του;
13. Ποια μεγέθη μένουν αμετάβλητα και ποια μεταβάλλονται κατά την διέλευση του θορύβου από το φίλτρο;
14. Γιατί μεταβάλλεται η μέση ισχύς του θορύβου μετά το φίλτρο;
15. Πώς μεταβάλλεται η μέση ισχύς του θορύβου όσο αυξάνεται η συχνότητα αποκοπής του φίλτρου; (εισάγετε συχνότητα αποκοπής 20KHz, 30KHz κτλ. για να κάνετε την παρατήρηση).
16. Παρατηρήστε το γράφημα της αυτοσυσχέτισης του θορύβου (Auto Correlator Scope) και δικαιολογήστε την μορφή του.