

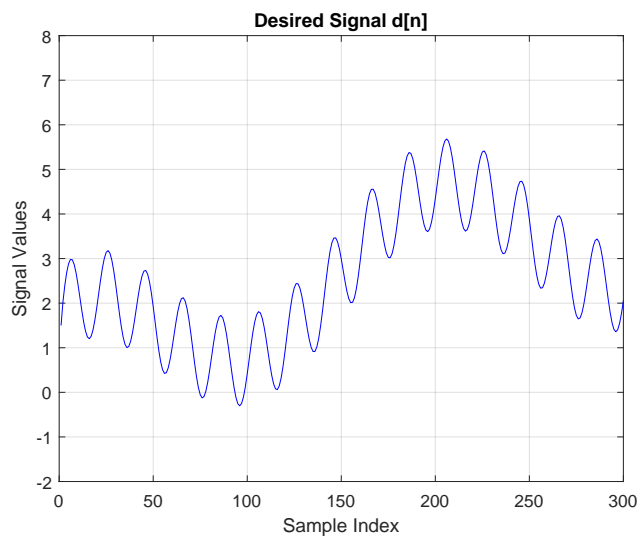
Εργασία 2
Επεξεργασία Στοχαστικών Σημάτων (ΕΠ07)
Εαρινό Ακαδημαϊκό Εξάμηνο 2022
Διδάσκων: Επικ. Καθ. Γεώργιος Χ. Αλεξανδρόπουλος
Ημερομηνία Δημοσίευσης Άσκησης: 26 Μαΐου 2022

1) Το αρχείο `1.mat` που διατίθεται στα έγγραφα του e-class του μαθήματος περιέχει 300 δείγματα από ένα επιθυμητό σήμα $d[n]$ (Σχήμα 1) κι από το σήμα $x[n] = d[n] + u[n]$ (Σχήμα 2), όπου το $u[n]$ αναπαριστά μια πραγματοποίηση λευκού θορύβου με μηδενική μέση τιμή και μοναδιαία διασπορά. Να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί σε περιβάλλον **Matlab™** κατάλληλη μεθοδολογία **FIR** φιλτραρίσματος **Wiener** με σκοπό την αποθορύβωση του $x[n]$, δηλαδή την ανάκαμψη του $d[n]$. Να απεικονιστεί η έξοδος του φίλτρου σε σύγκριση με το επιθυμητό σήμα $d[n]$ για τις τάξεις $p = 10, 40$ και 80 του φίλτρου. (50%)

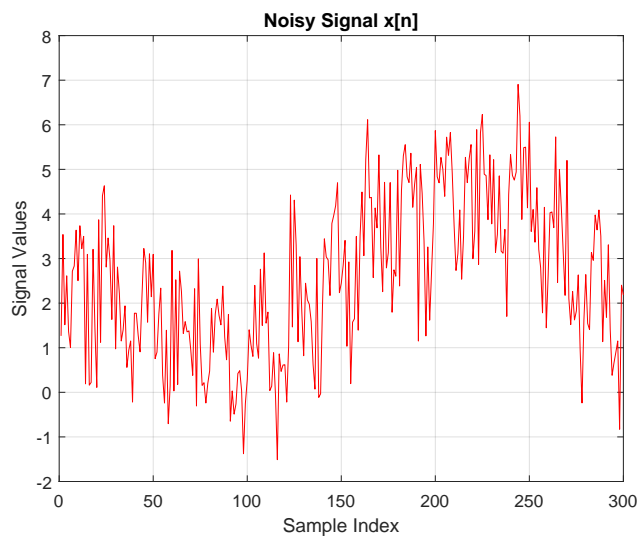
2) Το διαθέσιμο στα έγγραφα του e-class του μαθήματος αρχείο `2.mat` περιέχει δείγματα από ένα σήμα $y[n]$ και μιας πραγματοποίησης λευκού θορύβου $u[n]$ με μηδενική μέση τιμή και μοναδιαία διασπορά, όπως αυτά απεικονίζονται στα Σχήματα 3 και 4. Το σήμα $y[n]$ έχει προκύψει κατόπιν φιλτραρίσματος του $u[n]$ από ένα αγνώστων συντελεστών **FIR** φίλτρο. Να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί σε περιβάλλον **Matlab™** προσαρμοστικός αλγόριθμος **LMS** για την ταυτοποίηση του αγνώστου φίλτρου. Για το σκοπό αυτό να εξεταστούν οι τάξεις $p = 2, 3$ και 4 για το άγνωστο φίλτρο και να απεικονιστούν οι συγκλίσεις των συντελεστών του προσαρμοστικού φίλτρου για δύο τιμές του μεγέθους βήματος του αλγορίθμου για κάθε τιμή του p . (50%)

Διαδικαστικά Θέματα:

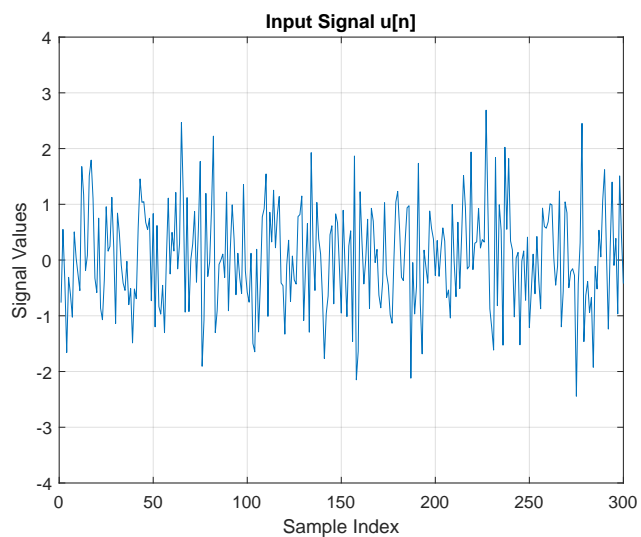
- Η άσκηση είναι ατομική κι υποχρεωτική με καταληκτική ημερομηνία παράδοσης την Κυριακή 12 Ιουνίου 2022.
- Τα δείγματα σημάτων στα αρχεία `*.mat` του **Matlab™** γίνονται διαθέσιμα στο περιβάλλον εργασίας με την εντολή `load`, π.χ. `load('1.mat')`. Η εντολή `whos` επιβεβαιώνει τη διαθεσιμότητα των διανυσμάτων με τα δείγματα στο περιβάλλον εργασίας.
- Η ηλεκτρονική αναφορά με τις απαντήσεις στα ερωτήματα καθώς και τα αρχεία κώδικα **Matlab™** με τις ζητούμενες υλοποιήσεις συναρτήσεων (τα οποία πρέπει να περιέχουν επαρκή σχόλια λειτουργίας) να τοποθετηθούν σε ένα συμπιεσμένο αρχείο με τίτλο το ΑΜ του φοιτητή και να υποβληθούν στον αντίστοιχο σύνδεσμο της ετικέτας 'Εργασίες' στο e-class του μαθήματος.
- Οι απαντήσεις στα ερωτήματα της άσκησης στην ηλεκτρονική αναφορά πρέπει να περιέχουν τις κατάλληλες τεκμηριώσεις κι όχι απλά παραθέσεις γραφημάτων του **Matlab™** (πχ, γραφήματα της άκομψης/δυσανάγνωστης μορφής μέσω **Print Screen**).
- Για τα προγραμματιστικά τμήματα της άσκησης δύναται να χρησιμοποιηθεί η γλώσσα προγραμματισμού **Python** κατόπιν συνεννόησης με το διδάσκοντα.
- Διευκρινίσεις επί της εργασίας θα δίνονται μετά το τέλος των διαλέξεων ή μέσω επικοινωνίας e-mail με το διδάσκοντα.



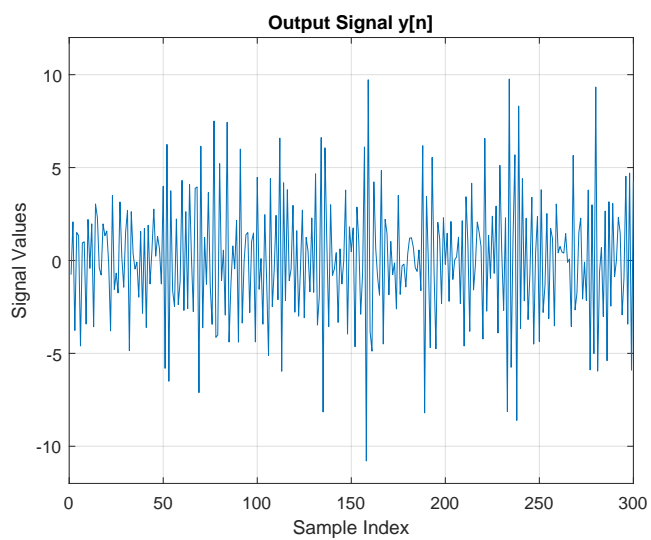
Σχήμα 1: Τα 300 δείγματα του επιθυμητού σήματος $d[n]$ του 1ου ερωτήματος.



Σχήμα 2: Τα 300 δείγματα του παραμορφωμένου με θόρυβο σήματος $x[n]$ του 1ου ερωτήματος.



Σχήμα 3: Τα 300 δείγματα του σήματος εισόδου $u[n]$ του 2ου ερωτήματος.



Σχήμα 4: Τα 300 δείγματα του σήματος εξόδου $y[n]$ του 2ου ερωτήματος.