

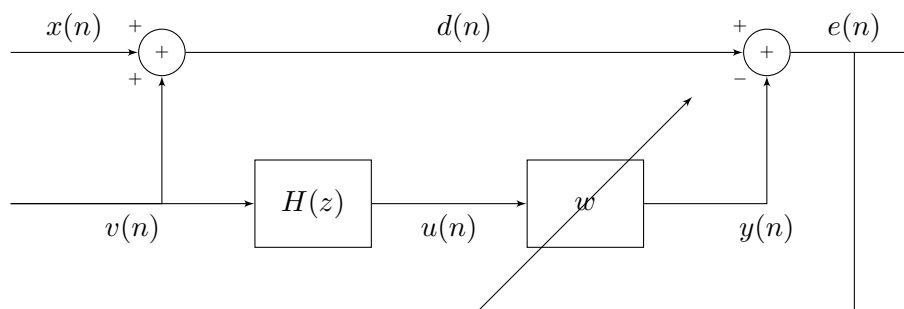
Εξουδετέρωση Θορύβου

Εργασία 1

10 Μαρτίου 2016

Ένα ημιτονοειδές σήμα πληροφορίας $x(n)$ αλλοιώνεται από την παρουσία λευκού θορύβου $v(n)$ με διακύμανση $\sigma_v^2 = 0.19$. Αν σας είναι διαθέσιμη μια ανεξάρτητη μέτρηση του θορύβου $u(n)$ από ένα γραμμικό αισθητήρα $H(z)$, χρησιμοποιήστε ένα προσαρμοζόμενο φίλτρο δύο συντελεστών για να καθαρίσετε το σήμα πληροφορίας από το θόρυβο. Η διάταξη των συστημάτων φαίνεται στο σχήμα. Το καθαρό από θόρυβο σήμα πληροφορίας θα πρέπει να εμφανίζεται ως το σφάλμα $e(n)$. Για τον υπολογισμό των συντελεστών του φίλτρου χρησιμοποιήστε τον αλγόριθμο *steepest descent*.

$$\mathbf{w}(n+1) = \mathbf{w}(n) + \mu(\mathbf{P} - \mathbf{R} \mathbf{w}(n))$$



$$x(n) = \cos(\pi n) \sin(\pi/25 n + \pi/3)$$

$$u(n) = -0.78 u(n-1) + v(n)$$

- Υπολογίστε τον πίνακα αυτοσυσχέτισης \mathbf{R} του σήματος $u(n)$, το διάνυσμα ετεροσυσχέτισης \mathbf{P} του $u(n)$ και του επιθυμητού σήματος $d(n)$ και τους βέλτιστους συντελεστές του φίλτρου *wiener* (w_o), κάνοντας χρήση της εξίσωσης *Wiener-Hopf*.
- Υπολογίστε το πεδίο τιμών της παραμέτρου μ για το οποίο το αποτέλεσμα του *steepest descent* συγκλίνει προς την πραγματική λύση.
- Εφαρμόστε το *steepest descent* για την προσαρμογή των συντελεστών του φίλτρου για διαφορετικές τιμές της παραμέτρου μ που να βρίσκονται εντός και εκτός του διαστήματος σύγκλισης.
- Το αρχείο `sound.mat` περιέχει ένα μουσικό κομμάτι που έχει αλλοιωθεί από λευκό θόρυβο διακύμανσης $\sigma_v^2 = 0.80$. Το αρχείο `noise.mat` περιέχει μια ανεξάρτητη μέτρηση του θορύβου από κάποιο άγνωστο, γραμμικό αισθητήρα. Υπολογίστε αριθμητικά τον πίνακα αυτοσυσχέτισης της μέτρησης (\mathbf{R}_u) και επεξεργαστείτε τα δεδομένα ήχου με προσαρμοζόμενο φίλτρο 60 συντελεστών. Ποιο είναι το μουσικό κομμάτι που κρύβεται από το θόρυβο;

Παραδώστε: Μια σύντομη αναφορά (όχι πάνω από τρεις σελίδες) με διαγράμματα και σχόλια για την απόδοση και την ταχύτητα σύγκλισης του *steepest descent* και τον κώδικά σας σε *MATLAB*.

Ημερομηνία Παράδοσης: Πέμπτη 24 Μαρτίου 2016.