

ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

ΕΡΓΑΣΙΑ 4

ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ

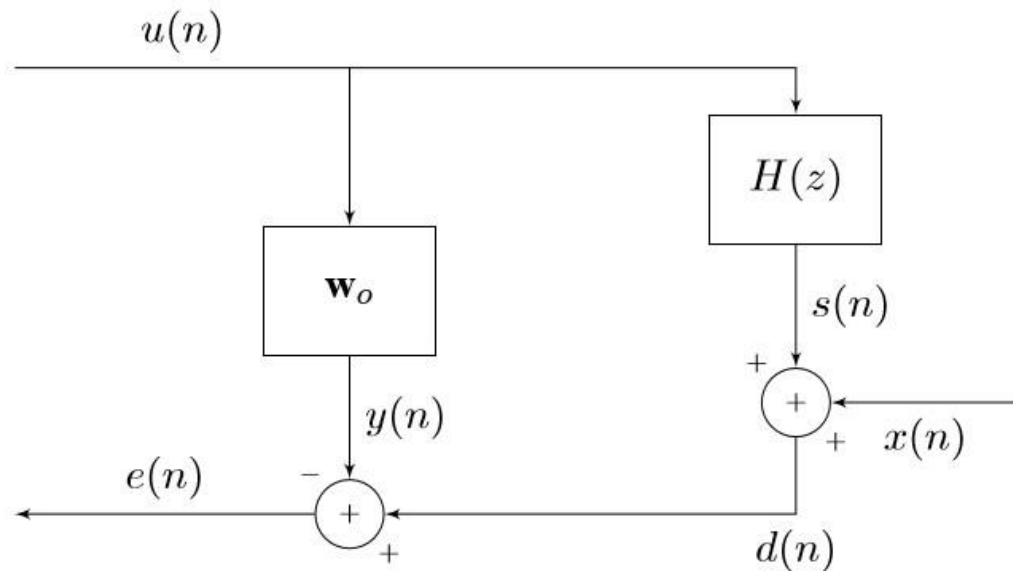
ΗΧΟΥΣ

ΘΕΟΧΑΡΗΣ

ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ

ΑΕΜ = 7995

Στόχος μας είναι η εξουδετέρωση της ηχούς, η οποία εμφανίζεται συχνά στις επικοινωνίες χρησιμοποιώντας την παρακάτω διάταξη:



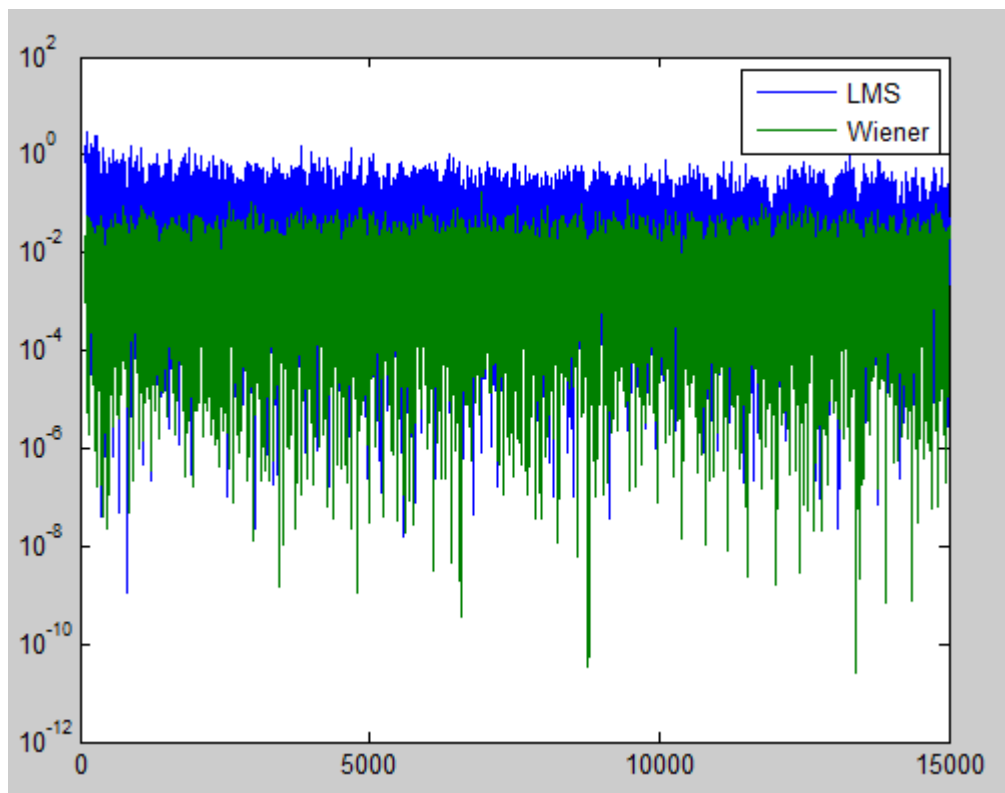
α) Για τον υπολογισμό των βέλτιστων συντελεστών wiener, υπολογίστηκαν αρχικά ο πίνακας αυτοσυσχέτισης R του διανύσματος $u(n)$ καθώς και ο πίνακας ετεροσυσχέτισης p του διανύσματος u με το διάνυσμα d . Εν συνεχεία χρησιμοποιώντας το:

$$R\underline{w}_0 = \underline{p} \quad \text{with solution} \quad \underline{w}_0 = R^{-1}\underline{p}$$

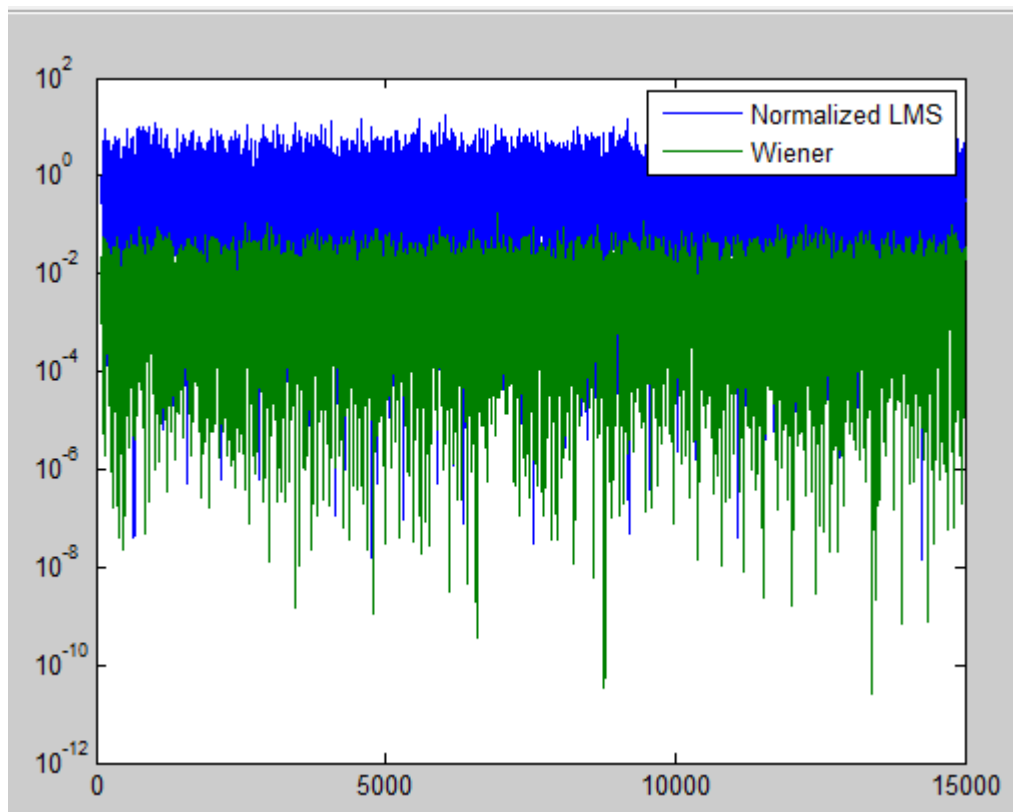
βρίσκονται οι επιθυμητοί συντελεστές.

β) Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν 3 αλγόριθμοι οι οποίοι προσεγγίζουν τους βέλτιστους συντελεστές wiener και παρακάτω δίνονται οι αποκλίσεις τους συγκρινόμενοι με τους βέλτιστους:

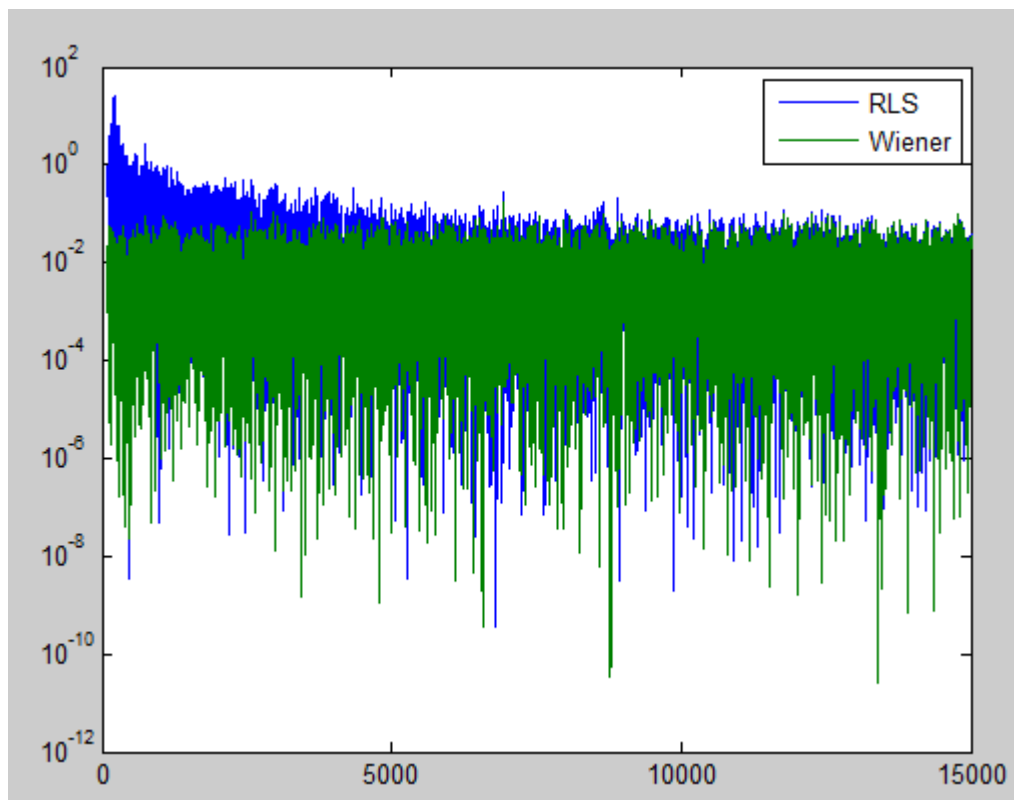
✓ LMS



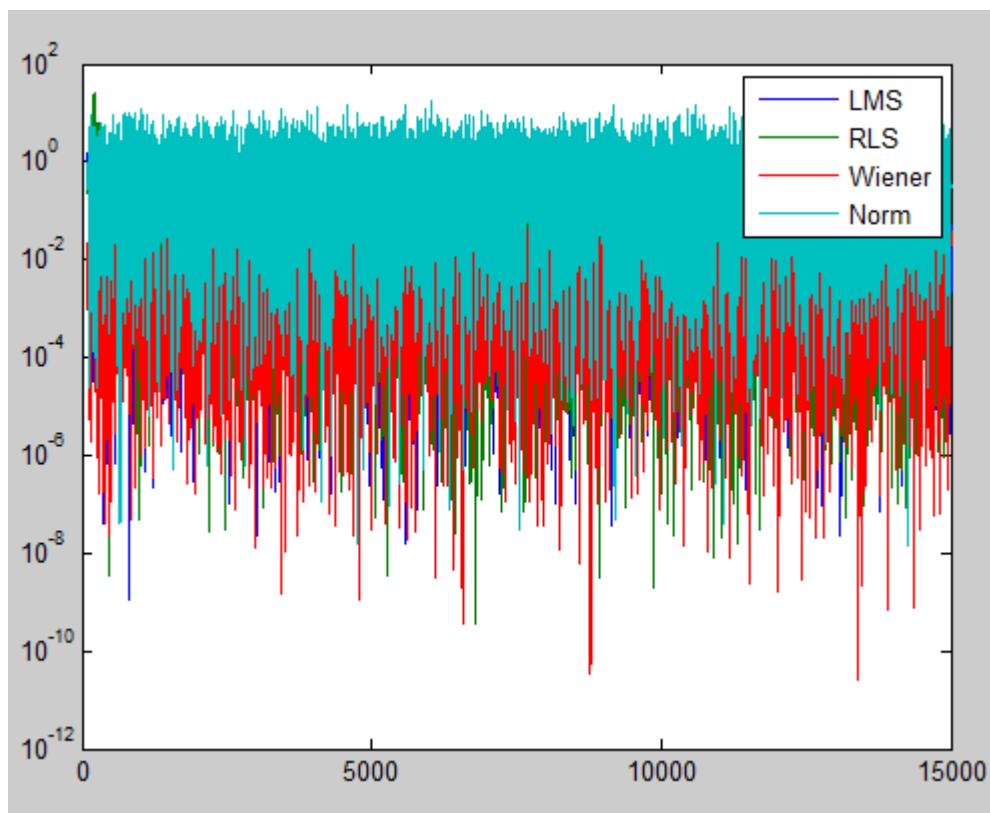
✓ Normalized LMS



✓ RLS



Ενώ μία συνολική εικόνα δίνεται παρακάτω:



γ) Όσο να αφορά το τελευταίο ερώτημα, στη `filtra_4d` βρίσκεται ο κώδικας με τον οποίο υλοποιείται το επιθυμητό φίλτρο. Ο καθαρός από θόρυβο σήμα βρίσκεται στο $e(n)$ και μπορεί να ακουστεί με την εντολή `sound(e,fs)` ενώ ο πρώτος ομιλητής βρίσκεται στο $y(n)$.

δ) Πέρα από τη χρήση των βέλτιστων συντελεστών `wiener`, που θα ήταν η προτιμότερη λύση στη συνέχεια ο αλγόριθμος που προτιμάται είναι ο RLS. Κάτι τέτοιο φαίνεται ιδιαίτερα από τα διαγράμματα του β ερωτήματος, καθώς σε αυτά μόνο ο LRS φαίνεται μετά από αρκετά βήματα, να προσεγγίζει πλήρως τους βέλτιστους συντελεστές Wiener. Αντίθετα αν δεν μας ενδιέφερε τόσο η ποιότητα όσο η ταχύτητα θα ήταν προτιμότερη η χρήση ενός από τους LMS ή Normalized LMS, στους οποίους υπάρχει γρηγορότερη σύγκλιση.