

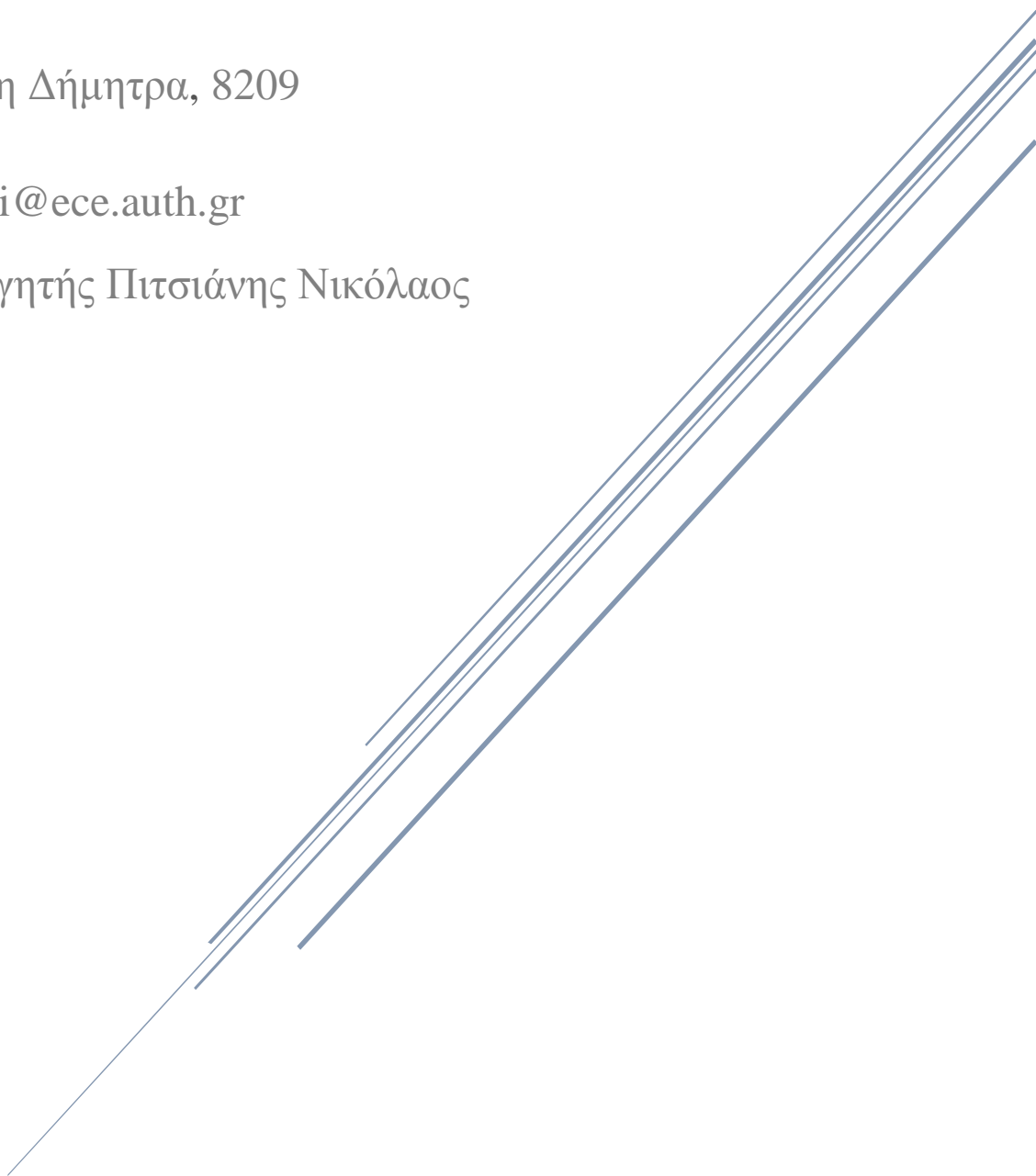
# ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Εργασία 4η

Ντζιώνη Δήμητρα, 8209

dntzioni@ece.auth.gr

Δ.καθηγητής Πιτσιάνης Νικόλαος

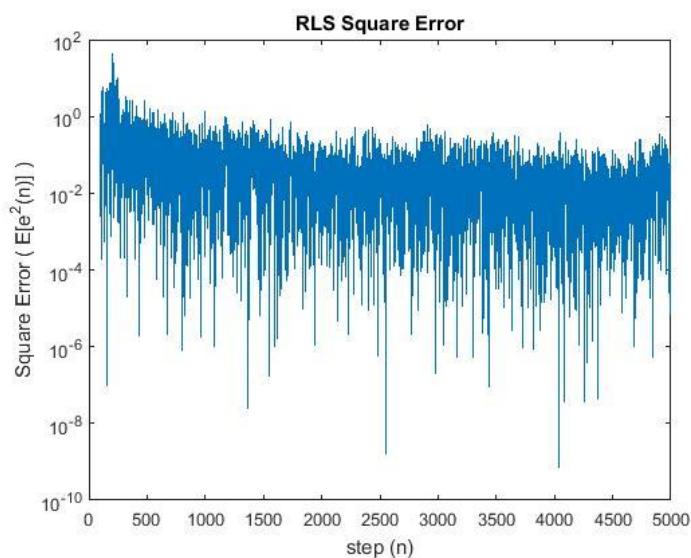
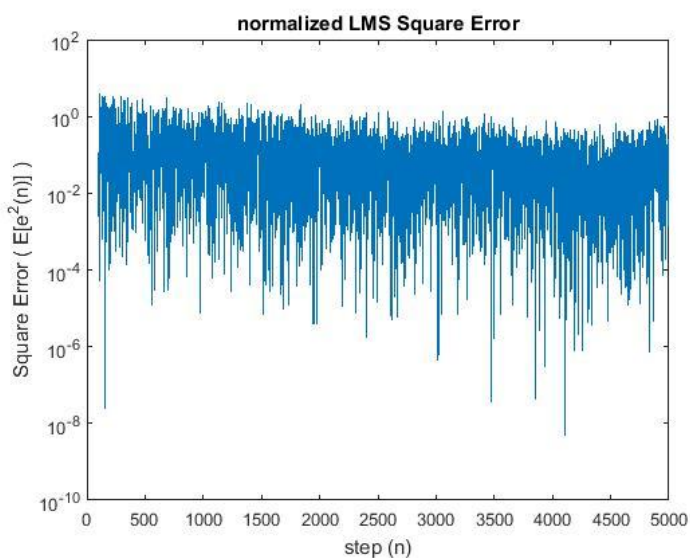
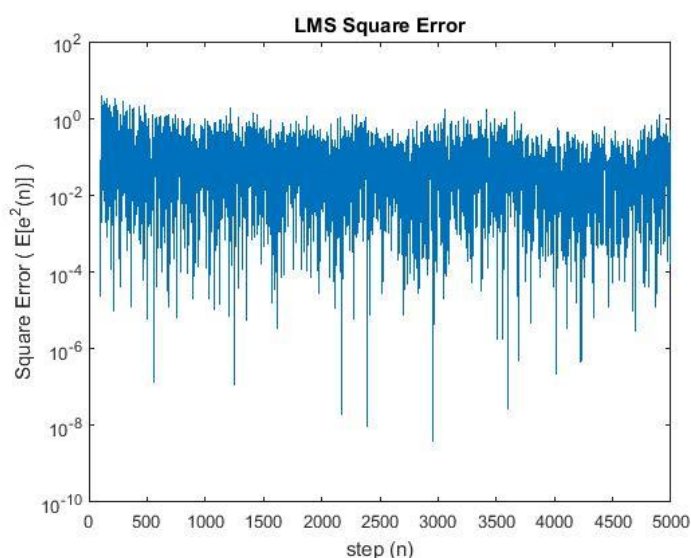
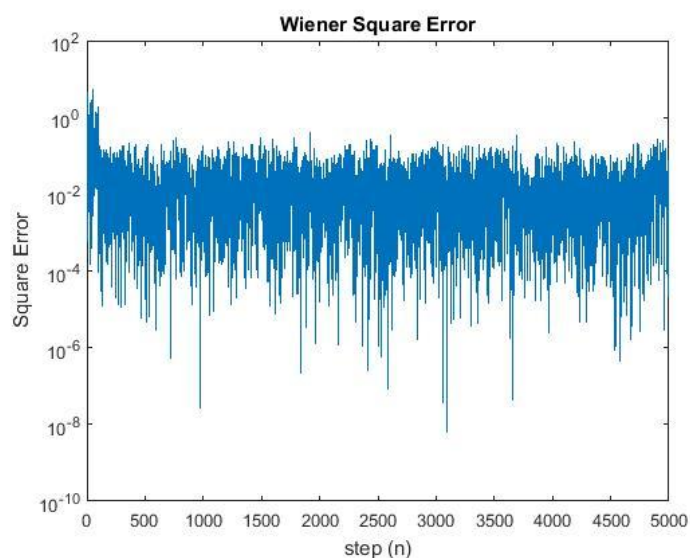


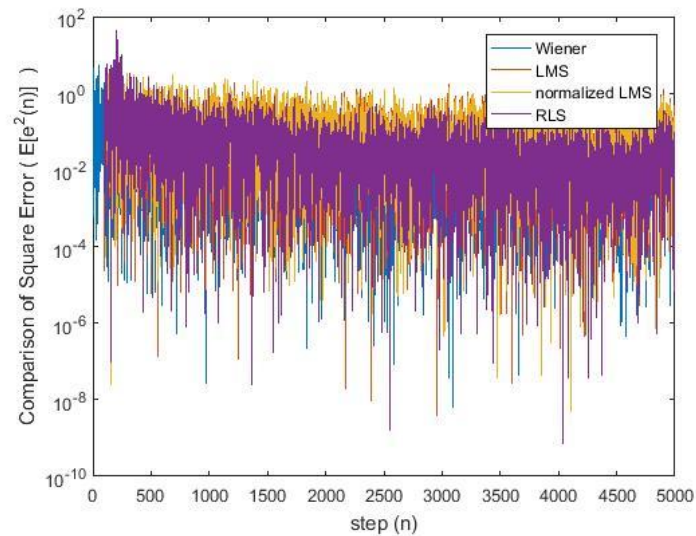
### Ερώτημα α.

Ο απαραίτητος κώδικας για τον υπολογισμό των ζητούμενων τιμών βρίσκεται στο αρχείο *project4\_ab.m*.

### Ερώτημα β.

Η απάντηση στο ερώτημα βρέθηκε με την υλοποίηση του κώδικα ο οποίος βρίσκεται και πάλι στο αρχείο *project4\_ab.m*. Στο αρχείο αυτό έχει ενσωματωθεί και ο κώδικας από το προηγούμενο ερώτημα, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι πίνακες που απαιτούνται. Στο σημείο αυτό, παρατίθενται τα διαγράμματα του τετραγωνικού σφάλματος για κάθε έναν από τους αλγορίθμους, Wiener, LMS, NLMS και RLS. Τέλος, παρουσιάζεται ακόμη κι ένα συνολικό διάγραμμα στο οποίο πραγματοποιείται μία σύγκριση του τετραγωνικού σφάλματος όλων των παραπάνω μεθόδων.





```
>> project4_ab
```

Elapsed times

Wiener: 7.119717

LMS: 0.047172

Normalized LMS: 0.084788

RLS: 1.461923

Καταληκτικά, είναι εύκολα κατανοητό πως ο αλγόριθμος RLS έχει το μικρότερο σφάλμα σε σύγκριση με τους υπόλοιπους, ενώ παράλληλα και οι άλλοι προσεγγίζουν ικανοποιητικά τους βέλτιστους συντελεστές Wiener  $\mathbf{w}_o$ . Ωστόσο, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως ο LMS παρουσιάζεται να είναι σημαντικά γρηγορότερος από όλους.

### Ερώτημα γ.

Ο κώδικας για το παρόν ερώτημα βρίσκεται στο αρχείο *project4\_c.m*. Αρχικά, έγινε απομάκρυνση των παρεμβολών χρησιμοποιώντας το φίλτρο Wiener. Το αποτέλεσμα που προέκυψε ήταν άψογο, καθώς απομακρύνθηκαν όλες οι παρεμβολές και ως εκ τούτου ακούστηκε η φωνή του κ. Πιτσιάνη καθαρά να εκφωνεί το ζητούμενο μίας εργασίας. Στη συνέχεια, έγινε χρήση του αλγορίθμου LMS. Σε αυτήν την περίπτωση το αποτέλεσμα που προέκυψε δεν ήταν το επιθυμητό, ωστόσο πρόκειται για μία ικανοποιητική συμπεριφορά. Στα ίδια πλαίσια εξελίχθηκε και η χρήση του αλγορίθμου NLMS. Σε αυτό το σημείο υπερτερεί η πρώτη προσπάθεια απομάκρυνσης των παρεμβολών με τη χρήση του φίλτρου Wiener.

Τέλος, εκτελέστηκε η ίδια διαδικασία και με τη χρήση του αλγορίθμου RLS. Το αποτέλεσμα που προέκυψε ήταν αρκετά ικανοποιητικό. Βέβαια, πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό πως η χρήση του αλγορίθμου RLS υλοποιήθηκε για σημαντικά μικρότερο αριθμό συντελεστών έναντι των άλλων αλγορίθμων, καθώς ο προσωπικός μου υπολογιστής αδυνατεί να εκτελέσει τη διαδικασία αυτή για τον αριθμό συντελεστών που δόθηκε.

### Ερώτημα δ.

Λαμβάνοντας υπόψιν την ανάγκη ποιότητας και με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω, θα επέλεγα τον αλγόριθμο RLS. Αυτή η επιλογή βασίζεται στο γεγονός πως ο RLS προσεγγίζει ακριβέστερα τους βέλτιστους συντελεστές Wiener  $w_o$  συγκριτικά με τους υπόλοιπους αλγορίθμους.