

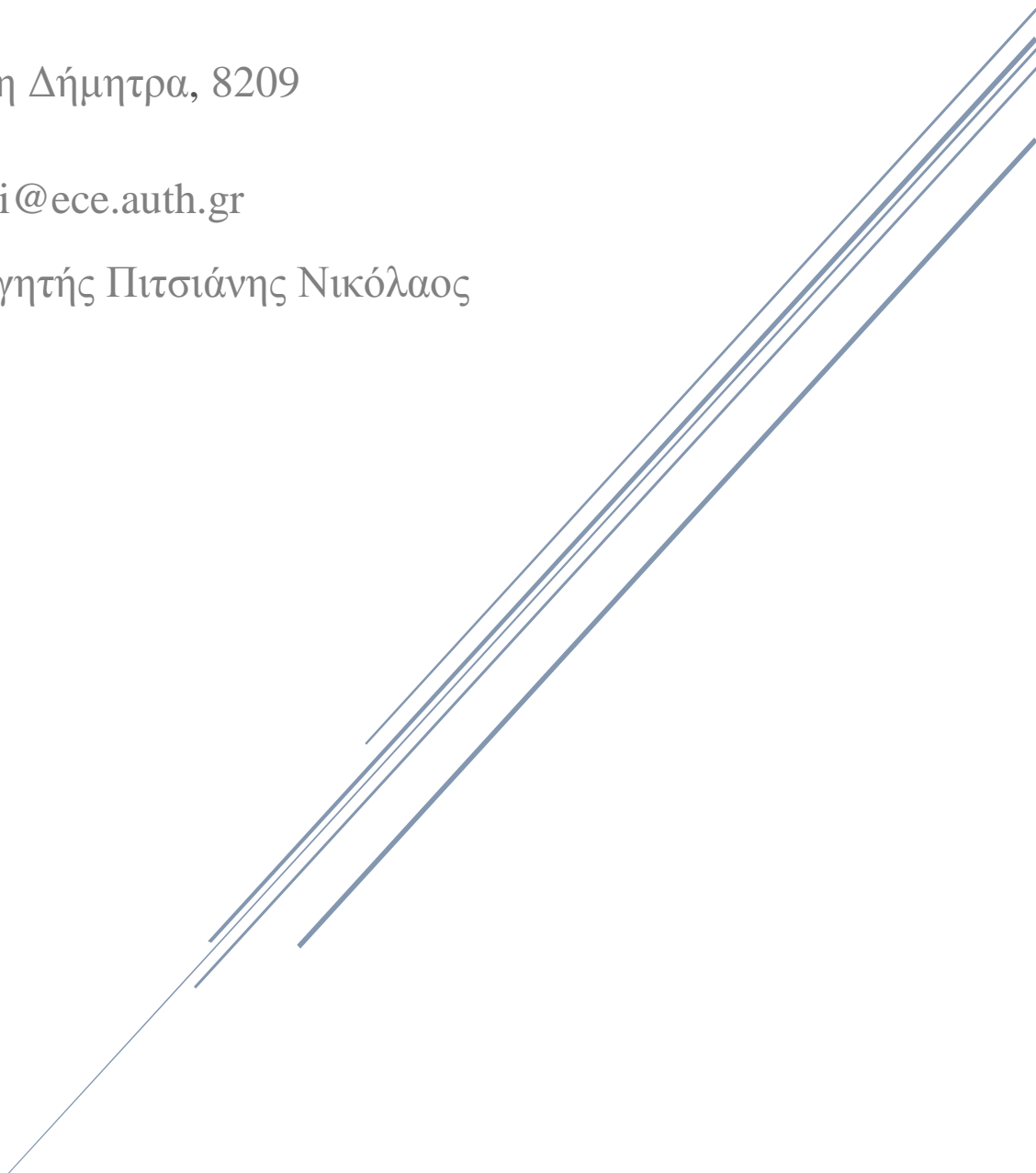
ΨΗΦΙΑΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Εργασία 3η

Ντζιώνη Δήμητρα, 8209

dntzioni@ece.auth.gr

Δ.καθηγητής Πιτσιάνης Νικόλαος



Ερώτημα α.

Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα ευρυζωνικό σήμα αλλοιώνεται από περιοδικές παρεμβολές και δεν υπάρχει κάποιο σήμα αναφοράς. Η δοθείσα διάταξη μπορεί να για να απομακρύνει ένα αρμονικό σήμα $x(n)$ (περιοδική παρεμβολή) από το σήμα που καταγράφεται $s(n)$ και να ανακτήσει το ευρυζωνικό σήμα πληροφορίας $v(n)$ (*broadband signal*), χωρίς να απαιτείται η χρήση σήματος αναφοράς

Το σύνθετο σήμα $s(n)$ περιέχει το σήμα $x(n)$ και τον λευκό θόρυβο $v(n)$.

Ένα κανάλι του $s(n)$ στέλνεται στη διάταξη $Z^{-\Delta}$ που επιβάλλει τόσο μεγάλη καθυστέρηση, ώστε να προκαλέσει την αποσυσχέτιση του $x(n)$ με το $v(n)$.

Το καθυστερημένο σήμα $u(n)$ φιλτράρεται μέσω του φίλτρου Wiener που μας δίνει το σήμα $y(n)$ στο οποίο εμφανίζεται η περιοδική παρεμβολή. Όταν αφαιρέσουμε το $y(n)$ από το αρχικό σήμα $s(n)$ παίρνουμε το καθαρό σήμα $e(n)$.

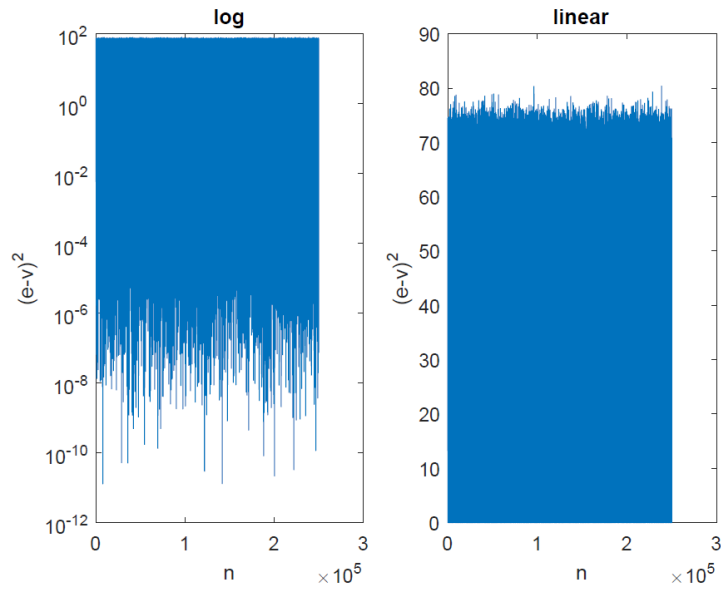
Ερώτημα β.

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό δεν είναι εφικτό να παρουσιαστεί στην παρούσα αναφορά, λόγω της έκτασης που θα απαιτούσε η παρουσίαση των συντελεστών αυτών. Για το λόγο αυτό έχει επισυναφθεί στο αρχείο της εργασίας ο κώδικας για την εύρεση τους, ο οποίος βρίσκεται στο αρχείο *questionB-wiener.m*.

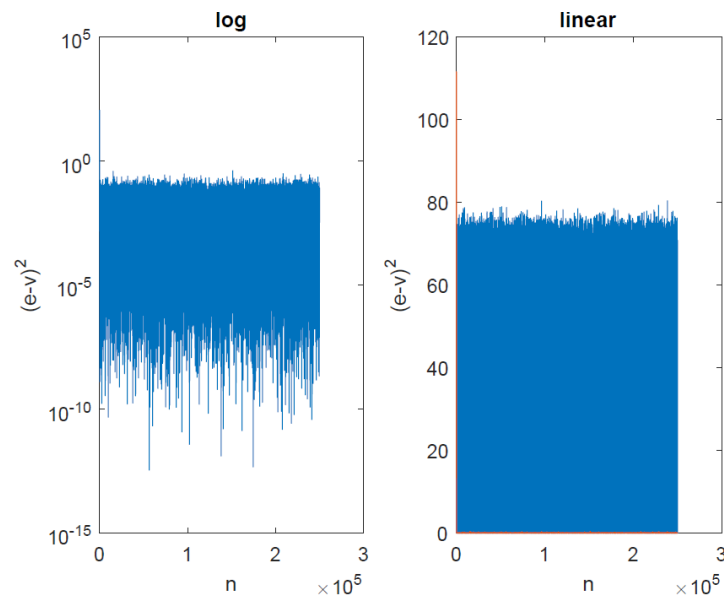
Ερώτημα γ.

Ο κώδικας για το παρόν ερώτημα βρίσκεται στο αρχείο *questionC-jpe.m*. Στο αρχείο αυτό έχει ενσωματωθεί και ο κώδικας από το προηγούμενο ερώτημα, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι πίνακες που απαιτούνται και να γίνουν οι αναγκαίες συγκρίσεις. Έπειτα από την εκτέλεση του κώδικα αυτού, είναι πλέον εφικτό να παρουσιαστούν οι ζητούμενες συγκρίσεις. Παρακάτω φαίνονται οι διαφορές μεταξύ των τιμών που προκύπτουν από την εκτέλεση του κώδικα που γράφτηκε και αυτόν του matlab.

- Filter coefficient MSE: 3.963630e-29 αντιστοιχεί στη διαφορά των συντελεστών πρόβλεψης a (Στον κώδικα παρουσιάζεται ως a).
- Reflection coefficient MSE: 3.685863e-29 αντιστοιχεί στη διαφορά των παραμέτρων ανάκλασης Γ_m (Στον κώδικα παρουσιάζεται ως G).
- Prediction Error power MSE: 2.386304e-29 αντιστοιχεί στη διαφορά της δύναμης του σφάλματος πρόβλεψης (Στον κώδικα παρουσιάζεται ως P).
- $L^T * g_o = w_o$ MSE: 7.995821e-04 αντιστοιχεί στη διαφορά που προκύπτει κατά τη σύγκριση των γ και των w .



Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζεται το μέσο τετραγωνικό σφάλμα της εξόδου του φίλτρου και του επιθυμητού σήματος, για τους βέλτιστους συντελεστές w_o σε λογαριθμική και σε γραμμική μορφή.



Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζεται το μέσο τετραγωνικό σφάλμα της εξόδου του φίλτρου και του επιθυμητού σήματος, για τους συντελεστές του estimator σε λογαριθμική και σε γραμμική μορφή.

Ερώτημα δ.

Πολλές φορές καλούμαστε να υλοποιήσουμε φίλτρα με βάση το κόστος και την πολυπλοκότητα τους. Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψιν το κριτήριο αυτό θα επέλεγα το joint process estimator, καθώς έχει πολυπλοκότητα $O(M^2)$, σε αντίθεση με το φίλτρο Wiener το οποίο έχει $O(M^3)$.

Ερώτημα ε.

Ο κώδικας για το συγκεκριμένο ερώτημα βρίσκεται στο αρχείο *questionE.m*. Έπειτα από την εφαρμογή του φίλτρου που σχεδιάστηκε, η πληροφορία του τραγουδιού έχει καθαριστεί και με βεβαιότητα μπορώ να πω πως το τραγούδι φέρει τον τίτλο Joshua Fit The Battle of Jericho του τραγουδιστή Sidney Bechet.