

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ II

Εργαστηριακή Άσκηση 4

Προσαρμοστικά φίλτρα και εφαρμογές

ΑΘΑΝΑΣΟΥΛΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ 228264

4.1)

ΧΡΗΣΗΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ $f_s=48\text{kHz}$.

Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΗΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΕΙΝΑΙ $k=10$.

ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΞΗΣ ΤΥΠΟ:

$$W_k(n+1) = W_k(n) + (\beta / (\alpha + |\text{noise}(n)|^2)) * e(n) * \text{noise}(n-k);$$

ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΕΙΓΜΑ ΠΟΥ ΠΑΙΡΝΟΥΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ

Normalized LMS, ΟΣΟ ΤΟ ΣΦΑΛΜΑ $e(n) > 0.001$.

4.2)

Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΜΕ ΤΑ ΟΝΟΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΗΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ 4.2:

ΚΑΘΕ n ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΕΧΟΥΜΕ ΝΕΟ ΔΕΔΟΜΕΝΟ ΕΙΣΟΔΟΥ $x(n)$. ΤΟ $x(n)$ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΕΡΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΜΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ $3900 * 6 \text{ Hz}$ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

$6 * 500 \text{ Hz}$. `x[n%10]=sine8000[(n*500)%8000] + sine8000[(n*3900)%8000];`

ΕΠΕΙΔΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΕ ΘΑ ΕΧΟΥΜΕ ΠΟΤΕ ΤΟ ΣΗΜΑ ΘΟΡΥΒΟΥ ΓΝΩΣΤΟ

ΑΛΛΑΖΟΥΜΕ ΤΗ ΦΑΣΗ ΣΤΟ ΣΗΜΑ ΘΟΡΥΒΟΥ, ΓΙΑ ΝΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ. ΤΟ ΣΗΜΑ ΑΥΤΟ ΤΟ ΣΥΜΒΟΛΙΖΩ ΣΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ ΜΕ

`noise[n%10]=sine8000[((n*500)+2000)%8000];`

ΑΦΟΥ ΤΡΕΞΕΙ Ο NLMS() ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΟΥΝ ΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ $w_k(n)$ $k=0 \dots 10$

ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ Η ΕΞΟΔΟΣ ΤΟΥ FIR ΦΙΛΤΡΟΥ $y(n)$ Η ΟΠΟΙΑ ΘΑ ΑΦΑΙΡΕΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΑ

`d[n%10]=x[n%10]-y[n%10];` ,ΕΠΕΙΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΖΩ ΤΟ ΣΦΑΛΜΑ ΜΟΥ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ

Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΥ $d[n]$ ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΑ ΠΟΥ ΘΕΛΟΥΜΕ $\text{sine8000}[(n*3900)\%8000];$
ΜΑΣ ΔΙΝΟΥΝ ΤΟ ΣΦΑΛΜΑ $e[n]$ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΣΑΝ ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟ ΜΑΣ ΦΙΛΤΡΟ.Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ $\text{NLMS}()$ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΜΟΝΟ ΟΤΑΝ
ΤΟ $e[n]>0.001$, ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΤΟ ΕΠΙΘΗΜΙΤΟ ΣΗΜΑ $d[n\%10]=x[n\%10]-y[n\%10];$
ΕΧΕΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙ ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ ΤΟ $\text{sine8000}[(n*3900)\%8000];$
ΚΑΙ ΔΕ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΟΥΜΕ ΝΕΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΦΟΥ ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ ΜΑΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΕΛΕΙΑ.

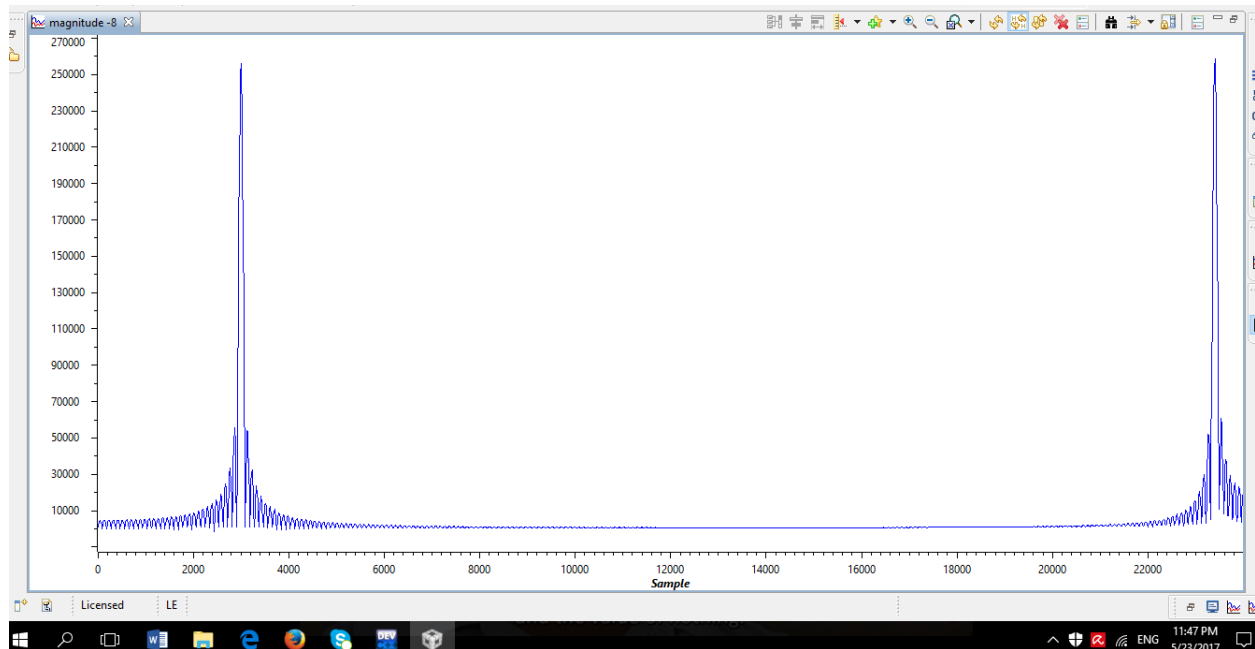
ΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΕΙΝΑΙ:

$a=0.00001$, $b=1.5$ ΤΟ b ΕΠΙΛΕΧΘΗΚΕ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ

ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΟΙ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΔΕΙΧΝΑΝ
ΠΩΣ ΓΙΑ $n = 512$ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ ΤΟΥ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

ΤΟ ΣΗΜΑ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΕΞΑΣΘΕΝΟΥΣΕ ΣΕ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΒΑΘΜΟ.

FFT 512 ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΤΟ ΣΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΕ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ 3000Hz ΚΑΙ 23400Hz.



FFT ΣΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΣΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ .

