

Φίλτρα συχνοτήτων

Φίλτρα συχνοτήτων και απομόνωση Η/Μ θορύβου σε περιβάλλον
αεροσήραγγας.

Επιβλέπων καθηγητής:

Καθ. Παπαδάκης Νίκος

Υπεύθυνος εργαστηρίου ΑΠΕ:

Καθ. Κονταξάκης Κώστας

Φοιτητής:

Τοροσιάν Νικόλας TM6220

Η παρούσα εργασία δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την στήριξη της οικογένειάς μου και του καθηγητή μου, κ. Παπαδάκη, που με την καθοδήγησή του με ενέταξε στον αχανή κόσμο της πληροφορικής. Τον ευχαριστώ ιδιαίτερα για την υπομονή που έδειξε και τον όγκο πληροφοριών που μου έδωσε για να κατεφέρω να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία. Τέλος, ευχαριστώ ιδιαίτερα την σύντροφό μου Χρύσα, για την υπομονή και την υποστήριξή της, για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	3
1.1	Ιστορική αναδρομή	3
2	Θεωρητικό υπόβαθρο	5
2.1	Τι είναι σήμα;	5
2.1.1	Σήματα συνεχούς χρόνου	6
2.1.2	Σήματα διακριτού χρόνου	7
2.1.3	Μοναδιαίο διακριτό σήμα	7
2.1.4	Τυχαίο σήμα	7
2.1.5	Διακριτά σήματα και ακολουθίες	8
2.1.6	Διαχείριση και βασικές τεχνικές μετασχηματισμών	8
2.1.7	Συνδυάζοντας ακολουθίες	9
2.1.8	Συστήματα διακριτού χρόνου	10
2.1.9	Γραμμικότητα συστημάτων	10
2.2	Φαινόμενα καταγραφής σημάτων	11
2.2.1	Μέθοδος καταγραφής	12
2.2.2	Θεώρημα δειγματοληψίας	12
2.2.3	Αναπαράσταση στο πεδίο συχνοτήτων	13
2.2.4	Αλλοίωση	13
2.3	Μείωση αριθμού δειγμάτων	15
2.3.1	Ορισμός	15
2.3.2	Ένα φίλτρο ως παράδειγμα	16
2.4	Κατηγορίες Φίλτρων	16
2.4.1	Φίλτρα διέλευσης και απόρριψης συχνοτήτων	17
2.5	Φίλτρο μέσης τρέχουσας τιμής	17
2.5.1	Μέση τρέχουσα τιμή και σχεδιασμός συστήματος	17
2.5.2	Σχεδιασμός και εφαρμογή φίλτρων	19
2.6	Φίλτρο άπειρης κρουστικής απόκρισης	19
2.6.1	Παραδείγματα με κώδικα	21
3	Μεθοδολογία	24
3.1	Εγκατάσταση εργαστηρίου	24
3.2	Μεθοδολογία καταγραφής	24
3.3	Μεθοδολογία επεξεργασίας	25
3.4	Μεθοδολογία σύγκρισης	28
4	Αποτελέσματα καταγραφής και επεξεργασίας	32
4.1	Επεξεργασία δεδομένων ανέμου	32
4.2	Εφαρμογή φίλτρων	32
4.3	Αποτελέσματα επεξεργασίας	33

1	Πίνακας τυπικής απόκλισης σημάτων καταγεγραμμένα με διαφορετική παροχή ανέμου (συμπίε- σμένος και μή).	32
2	Αποδεκατισμένο σήμα από 500 kHz για σήμα του πεπιεσμένου αέρα για ταχύτητα 0 m/s . . .	45
3	Καταγεγραμμένο σήμα του πεπιεσμένου αέρα για 0 m/s σε μικρότερες συχνότητες	45
4	Αποδεκατισμός με φίλτρο κατά της αλλοίωσης τύπου F.I.R. για το ανωτέρω σήμα	45
5	Πίνακας τυπικής απόκλισης για το σήμα πεπιεσμένου αέρα με ταχύτητα 0 m/s αποδεκατισμένο με φίλτρο κατά της αλλοίωσης τύπου F.I.R..	45

1	Φαινόμενο αλλοίωσης σήματος μετά την καταγραφή του.	14
2	Αποδεκτισμένο σήμα ανά 100 δείγματα (5 kHz) μαζί με το αρχικά καταγεγραμμένο σε μι- κρότερη συχνότητα 5 kHz σε σύγκριση με εκείνο στα 500 kHz.	15
3	Παράδειγμα απεικόνισης παραθύρου και της έννοιας του παρελθόντος και μέλλοντος σήματος.	18
4	Πρότυπο φίλτρο τύπου Butterworth τέταρτης τάξης με συχνότητα κατακρημνισμού εκατό Hz.	21
5	Πρότυπο φίλτρο τύπου Bessel τέταρτης τάξης με συχνότητα κατακρημνισμού εκατό Hz. . . .	22
6	Πρότυπο φίλτρο τύπου Chebyshev τέταρτης τάξης με συχνότητα κατακρημνισμού εκατό Hz και αριθμό κυματισμών ίσο με δύο.	23
7	Θάλαμος ομοιόμορφης παροχής ανέμου στο αισθητήριο όργανο όπου τοποθετείται στο σημείο A . Στο σημείο A_s , βρίσκεται ένα πλέγμα διάσπασης της ροής που μας επιτρέπει την ομαλή ταχύτητα στο σημείο εξόδου A	24
8	Διάγραμμα ροής για την μέθοδο καταγραφής και τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν.	25
9	Διαφορετικά φίλτρα διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων	26
10	Μέθοδος ανάλυσης και επεξεργασίας σημάτων για την εκλογή καταλληλότερου φίλτρου διέλευ- σης χαμηλών συχνοτήτων.	27
11	Σύγκριση συναρτήσεων εφαρμογής του ίδιου φίλτρου της βιβλιοθήκης signal.	28

12	Τυπική απόκλιση για ταχύτητα ανέμου 10 m/s συμπιεσμένου αέρα.	29
13	Τυπική απόκλιση για ταχύτητα ανέμου 10 m/s αεροσήραγγας.	30
15	Διάμεση τιμή για ταχύτητα ανέμου 10 m/s αεροσήραγγας.	30
14	Διάμεση τιμή για ταχύτητα ανέμου 10 m/s συμπιεσμένου αέρα.	31
16	Διάγραμμα πεπιεσμένου αέρα για ταχύτητα ανέμου 5 m/s για φίλτρο FIR.	34
17	Διάγραμμα πεπιεσμένου αέρα για ταχύτητα ανέμου 10 m/s για φίλτρο FIR.	35
18	Διάγραμμα πεπιεσμένου αέρα για ταχύτητα ανέμου 5 m/s για φίλτρο IIR.	35
19	Διάγραμμα πεπιεσμένου αέρα για ταχύτητα ανέμου 10 m/s για φίλτρο IIR.	36
20	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 5 m/s για φίλτρο FIR.	37
21	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 10 m/s για φίλτρο FIR.	37
22	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 15 m/s για φίλτρο FIR.	38
23	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 20 m/s για φίλτρο FIR.	38
24	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 5 m/s για φίλτρο IIR.	39
25	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 10 m/s για φίλτρο IIR.	39
26	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 15 m/s για φίλτρο IIR.	40
27	Σήμα αεροσήραγγας για ταχύτητα ανέμου 20 m/s για φίλτρο IIR.	40
28	Σύγκριση σήματος για μηδενική ταχύτητα και τον μετ/στή ανοιχτό και κλειστό καταγεγραμμένο στα 500 kHz.	41
29	Σύγκριση σήματος αεροσήραγγας για μηδενική ταχύτητα και τον μετ/στή ανοιχτό και κλειστό καταγεγραμμένο στα 100 kHz.	42
30	Σύγκριση σήματος για ταχύτητα 10 m/s και τον μετ/στή ανοιχτό και κλειστό.	42
31	Σύγκριση σήματος σε διαφορετικές συχνότητες καταγραφής με τον μετασχηματιστή ανοιχτό και μηδενική ταχύτητα ανέμου.	43
32	Αποδεκατισμός σήματος χωρίς επεξεργασία κατά της αλλοίωσης για το σήμα του πεπιεσμένου αέρα με ταχύτητα ανέμου 0 m/s και μετ/στή ανοιχτό.	44
33	Αποδεκατισμός σήματος με φίλτρο FIR κατά της αλλοίωσης για το σήμα του πεπιεσμένου αέρα σε ταχύτητα ανέμου 0 m/s και μετ/στή ανοιχτό.	44