

ΘΕΩΡΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Εκτελέστε ένα από τα παρακάτω τέσσερα έργα σε όποια πλατφόρμα επιθυμείτε. Δώστε λεπτομερή περιγραφή όλων των βημάτων με κώδικα και εικόνες όπου χρειάζεται.

ΔΙΟΡΙΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: μέχρι τα μεσάνυχτα της 11^{ης} Ιουλίου 2018

ΕΡΓΟ 1 [50%]

1. Επιλέξτε 4 ή 5 ευσταθείς πόλους και 1-2 μηδενικά.
2. Σχηματίστε το γραμμικό σύστημα συνεχούς χρόνου που δημιουργεί η επιλογή στο 1.
3. Επιλέγοντας κάποια κατάλληλη περίοδο δειγματοληψίας σχηματίστε το αντίστοιχο σύστημα διακριτού χρόνου και βάλτε το σε μορφή μεταβλητών κατάστασης.
4. Στο τελευταίο αυτό μοντέλο συστήματος προσθέστε κι ένα μοντέλο μετρήσεων που θα παρέχει μετρήσεις για δυο ή τρεις καταστάσεις τού συστήματος.
5. Προσθέστε θορύβους (με τις ανάλογες παραμέτρους), π.χ. σε τρεις καταστάσεις (ή σε όσες θέλετε) στο μοντέλο τού συστήματος καθώς και στο μοντέλο των μετρήσεων, σύμφωνα με τις βασικές παραδοχές τού φίλτρου Kalman.
6. Επιλέξτε αρχική κατάσταση και συνακόλουθη συμμεταβλητότητα.
7. Εκτελέστε τον αλγόριθμο του φίλτρου Kalman και σημειώστε τα αποτελέσματα (απόδοση, συμμεταβλητότητα σφάλματος, κέρδος).
8. Δοκιμάστε διαφορετικές (πολύ μεγαλύτερες) τιμές στις συμμεταβλητότητες των θορύβων και της αρχικής κατάστασης και επαναλάβετε το 7. Η λειτουργία είναι ικανοποιητική;
9. Δοκιμάστε διαφορετικές (πολύ μικρότερες) τιμές στις συμμεταβλητότητες των θορύβων και της αρχικής κατάστασης και επαναλάβετε το 7. Η λειτουργία είναι ικανοποιητική;
10. Δοκιμάστε αν τα παραπάνω (μέχρι το 7) λειτουργούν για ασταθές σύστημα. Η λειτουργία είναι ικανοποιητική;

[+10%]

Διαπιστώστε αν στα παραπάνω (μέχρι και το βήμα 7) οι καινοτομίες είναι όντως λευκές.

ΕΡΓΟ 2 [75%]**ΜΕΡΟΣ Α.**

1. Επιλέξτε 4 ή 5 ευσταθείς πόλους και 1-2 μηδενικά. Φροντίστε δυο από τους πόλους να είναι κάπως απομακρυσμένοι από τους υπόλοιπους και πιο αργοί.
2. Σχηματίστε το γραμμικό σύστημα συνεχούς χρόνου που δημιουργεί η επιλογή στο προηγούμενο βήμα.
3. Επιλέγοντας κάποια κατάλληλη περίοδο δειγματοληψίας σχηματίστε το αντίστοιχο σύστημα διακριτού χρόνου και βάλτε το σε μορφή μεταβλητών κατάστασης.
4. Στο τελευταίο αυτό μοντέλο προσθέστε ένα μοντέλο μετρήσεων που θα δίνει μετρήσεις για δυο ή τρεις καταστάσεις τού συστήματος.
5. Προσθέστε θορύβους (με τις ανάλογες παραμέτρους), π.χ. σε τρεις καταστάσεις (ή σε όσες θέλετε) στο μοντέλο τού συστήματος καθώς και στο μοντέλο των μετρήσεων, σύμφωνα με τις βασικές παραδοχές τού φίλτρου Kalman.
6. Επιλέξτε αρχική κατάσταση και συνακόλουθη συμμεταβλητότητα.
7. Εκτελέστε τον αλγόριθμο του φίλτρου Kalman και σημειώστε τα αποτελέσματα (απόδοση, συμμεταβλητότητα σφάλματος, κέρδος).

ΜΕΡΟΣ Β.

1. Θεωρήστε τώρα ένα σύστημα μικρότερης διάστασης που έχει τους δυο κυρίαρχους πόλους που επιλέξατε προηγουμένως στο 1.
2. Ο θόρυβος συστήματος έχει τώρα αποστολή να «περιγράψει» (και) την αγνοημένη δυναμική (την οποία υποτίθεται ότι δεν γνωρίζετε, ωστόσο έχετε πρόσβαση σε σήματα από το σύστημα του μέρους Α, συμπεριλαμβανομένων των θορύβων). Επιλέξτε πίνακα συμμεταβλητότητας (με μη διαγώνιους όρους αν απαιτηθεί) που θα φέρει κοντά το παρόν σύστημα σε αυτό που έχει τη μεγαλύτερη διάσταση.
3. Επαναλάβετε τη διαδικασία για το φίλτρο Kalman για το νέο σύστημα με κατάλληλες μετρήσεις κλπ., σύμφωνα με τις βασικές παραδοχές.
4. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα για τις καταστάσεις που είναι κοινές στο αρχικό και το μειωμένο σύστημα.

ΕΡΓΟ 3 [90%]

Ίδιο με το Έργο 2 με τη διαφορά ότι οι θόρυβοι εισάγονται στον συνεχή χρόνο, πριν από οποιαδήποτε δειγματοληψία. Το φίλτρο Kalman εκτελείται σε διακριτό χρόνο.

Επίσης εξετάστε τα σήματα καινοτομίας και στις δυο περιπτώσεις στο κατά πόσο και τα δυο είναι το ίδιο κοντά σε λευκό θόρυβο.

ΕΡΓΟ 4 [100%]

Εκτίμηση μη γραμμικού συστήματος (π.χ. παρακολούθηση αεροπλάνου με ραντάρ). Το υλικό θα δοθεί χωριστά αν επιλεγεί αυτό το έργο.