

ΘΕΩΡΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ 14-4-2020

Εκτίμηση καταστάσεων με χρήση φίλτρου Kalman.

Δίνονται τα συστήματα:

$$\Sigma 1, \quad x_1(k+1)=0.8x_1(k)+2x_2(k)+w_1(k)+u_1$$

$$x_2(k+1)=0.9x_2(k)+w_2(k)+u_2$$

$$y(k+1)=x_1(k+1)+x_2(k+1)+e(k+1)$$

$u_1=3$ και $u_2=5$ είναι είσοδοι του συστήματος.

Οι θόρυβοι w_1 , w_2 και e είναι λευκές κανονικές διαδικασίες

με $E[w_1]=E[w_2]=E[e]=E[X(0)]=0$, $Q=10$, $R=6$, $P_{ew}=0$, $P(0)=40$.

$\Sigma 2$, όπως το $\Sigma 1$ αλλά με $Q=0$.

$\Sigma 3$, όπως το $\Sigma 1$ αλλά οι θόρυβοι w_1 , w_2 και e είναι ομοιόμορφοι στο διάστημα $(-3,3)$.

1. Να εκτιμηθεί η κατάσταση των $\Sigma 1$, $\Sigma 2$ και $\Sigma 3$ ως συνάρτηση του k .
2. Να εκτιμηθεί η κατάσταση του $\Sigma 1$ αλλά χρησιμοποιώντας στον αλγόριθμο του φίλτρου τιμές για τα $E[X(0)]$, Q και R διαφορετικές από εκείνες του συστήματος. Συγκεκριμένα να χρησιμοποιηθούν οι συνδυασμοί των τιμών: $E[X(0)]=[0 \ 0]^T$ και $[2 \ 6]^T$, $Q=0$, 2.0 και 10 και $R=6$ και 15 . Σύνολο 12 προσομοιώσεις.
3. Να εκτιμηθεί η κατάσταση του $\Sigma 3$ αλλά χρησιμοποιώντας στον αλγόριθμο του φίλτρου τιμές για τα $E[X(0)]$, Q και R διαφορετικές από εκείνες του συστήματος. Συγκεκριμένα να χρησιμοποιηθούν οι συνδυασμοί των τιμών: $E[X(0)]=[0 \ 0]^T$ και $[2 \ 6]^T$, $Q=3.0$ και 10 και $R=3$ και 10 . Σύνολο 8 προσομοιώσεις.

Παραδοτέα: Μία αναφορά η οποία να περιλαμβάνει τα διαγράμματα των $x_1(k)$, $x_2(k)$, $P(k/K)$ καθώς και των σφαλμάτων εκτίμησης ως συναρτήσεις του k . Επίσης να σχολιασθούν τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων.

Β. Πετρίδης