

Σύγχρονος Αυτόματος Έλεγχος – Άσκηση 1

Έστω το παρακάτω σύστημα

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u + \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix}$$

- Οι παράμετροι $\alpha_n, \alpha_{n-1}, \dots, \alpha_1$, αντιστοιχούν στον αριθμό που αντιστοιχεί το αντίστοιχο γράμμα του επιθέτου σας. Π.χ. αν το επίθετό σας είναι Κώστας, τότε $n=6$ και $a_6 = 10, a_5 = 24, a_4 = 18$, κοκ. Αν τα γράμματα του επιθέτου σας «τελειώσουν», ξαναρχίζεται από την αρχή. Δηλαδή, αν το επίθετό σας είναι Κώστας, $a_7 = a_1, a_8 = a_2$, κοκ.
- Να σχεδιασθούν ελεγκτές για το παρακάτω σύστημα, για τις παρακάτω επιλογές των Q και R

$$Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R = 1$$

$$Q = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}, R = 1$$

$$Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R = 10$$

$$Q = \begin{bmatrix} 100 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R = 1$$

- Το διάνυσμα w είναι ένα άγνωστο διάνυσμα που ακολουθεί μια από τις παρακάτω επιλογές

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \text{zeros}(3,1)$$

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = 0.2 * \text{rand}(3,1) - 0.1 * \text{ones}(3,1)$$

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = 2 * \text{rand}(3,1) - \text{ones}(3,1)$$

- Να προσομοιωθεί το σύστημα κλείστου βρόχου για καθεμία από τις παραπάνω επιλογές (όλοι οι συνδιασμοί), και να παραχθούν σχήματα με τις χρονικές αποκρίσεις των καταστάσεων και του ελέγχου και να παραθέσετε τα συμπεράσματά σας.
- Για την 1^η επιλογή του w, να υπολογισθεί το κριτήριο J για κάθε ένα από τους ελεγκτές και για κάθε μια από τις επιλογές των πινάκων Q και R και να παραθέσετε τα συμπεράσματά σας.
- Για τις επιλογές 2 και 3 του w, να υπολογισθεί το υποσύνολο σύγκλισης του $|x|^2$ και να αναλύσετε το κατά πόσο η θεωρία απέχει από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων.