

Ε.Μ.Π. ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**ΤΟΜΕΑΣ: Σ. Ε. Ρ.****ΜΑΘΗΜΑ:** Προχωρημένες Τεχνικές Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου**ΕΞΑΜΗΝΟ:** 7^ο**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** Γ. Π. Παπαβασιλόπουλος**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 24/9/2012**ΔΙΑΡΚΕΙΑ:** 2 ώρες

Ονοματεπώνυμο / Αριθ. Μητρώου

Θέμα 1 (2.5 μονάδες): Εάν $\dot{x}(t) = A(t)x(t)$ και ο μεταβατικός πίνακας

$$\Phi(t,0) = \begin{bmatrix} 4 - \theta \cos(\omega t) & \frac{\sin(\omega t)}{\omega} & 0 & 2 \frac{1 - \cos(\omega t)}{\omega} \\ 3\omega \sin(\omega t) & \frac{\theta}{3} \cos(\omega t) & 0 & 2 \sin(\omega t) \\ 6(-\omega t + \sin(\omega t)) & -2 \frac{1 - \cos(\omega t)}{\omega} & \frac{\theta}{3} & \frac{4 \sin(\omega t) - 3\omega t}{\omega} \\ 6\omega(-1 + \cos(\omega t)) & -2 \sin(\omega t) & 0 & 4 \cos(\omega t) - \theta \end{bmatrix}$$

με $\omega \neq 0$, να βρεθεί ο $A(0)$ συναρτήσει της μεταβλητής ω .

Θέμα 2 (2.5 μονάδες): Δίνεται το σύστημα διακριτού χρόνου:

$$x(k+1) = Ax(k) + Bu(k), \quad \text{με} \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

α) Να βρεθεί ανάδραση κατάστασης $u(k) = -Kx(k)$, αν είναι δυνατόν, που τοποθετεί τις ιδιοτιμές του A στα $-0.5, -0.5, 2$

β) Να βρεθεί ανάδραση κατάστασης $u(k) = -Kx(k)$, αν είναι δυνατόν, που τοποθετεί τις ιδιοτιμές του A στα $-1, -0.5, 0.5$

Να εξηγηθούν τα ευρήματα των ερωτημάτων (α) και (β).

Θέμα 3 (2.5 μονάδες): Δίνεται το βαθμωτό σύστημα:

$$\dot{x}(t) = u(t)$$

και το κριτήριο κόστους:

$$J = \int_0^1 (u^2 + 0 \cdot x^2) dt + 3 \left[(x(0) + 2)^2 \right] + (x(1) - 2)^2$$

Να βρεθούν τα βέλτιστα $u(t), x(t), J$.

Θέμα 4 (2.5 μονάδες): Δίνεται το σύστημα διακριτού χρόνου:

$$x(k+1) = x(k) + u(k) \quad k = 0, 1 \text{ και } u(k) \in \{-1, 0, 1\}$$

και το κριτήριο κόστους:

$$J = 3[x(2)]^2 + 3[x(1)]^2 + [u(1)]^2 + [u(0)]^2$$

Να βρεθεί η βέλτιστη ακολουθία $u(0), u(1)$ με χρήση Δυναμικού Προγραμματισμού.

Όλες οι απαντήσεις πρέπει να είναι επαρκώς αιτιολογημένες

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ