



Μάθημα: Σήματα και Συστήματα - Εξεταστική Περίοδος Εαρινού Εξαμήνου Ακ. Έτους 2019-2020

Ημερομηνία: 14 Ιουλίου 2020

Διάρκεια: 50 λεπτά

Θέμα 1 (7 μονάδες)

Θεωρήστε την διεργασία συνεχούς χρόνου με περιγραφή στον χώρο κατάστασης

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma & 1 \\ (1+\alpha-\gamma)(\gamma-1-\beta) & 2+\alpha+\beta-\gamma \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$
$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

όπου $x_1(t)$ και $x_2(t)$ είναι οι μεταβλητές κατάστασης του συστήματος, $y(t)$ είναι η έξοδος του συστήματος, $u(t)$ είναι η είσοδος του συστήματος και α , β και γ είναι το τελευταίο, το προ-τελευταίο και το τρίτο από το τέλος ψηφίο του αριθμού μητρώου σας αντίστοιχα. Ζητείται:

1. Να διερευνηθεί εάν το σύστημα είναι ασυμπτωτικά ευσταδές (1 μονάδα).
2. Να διερευνηθεί εάν το σύστημα είναι ΦΕΦΕ ευσταδές (1 μονάδα).
3. Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος (1 μονάδα).
4. Να βρεθεί η εξαναγκασμένη απόκριση της εξόδου του συστήματος στο πεδίο της συχνότητας ως συνάρτηση της εισόδου (1 μονάδα).
5. Να βρεθεί η ελεύθερη απόκριση της εξόδου του συστήματος στο πεδίο της συχνότητας ως συνάρτηση των αρχικών συνθηκών των μεταβλητών κατάστασης (1 μονάδα).
6. Θεωρώντας ότι οι αρχικές συνθήκες των μεταβλητών κατάστασης του συστήματος είναι μηδενικές καθώς επίσης ότι η είσοδος στο σύστημα είναι η κρουστική συνάρτηση, να βρεθεί η απόκριση της εξόδου του συστήματος στο πεδίο του χρόνου (2 μονάδες).

Θέμα 2 (3 μονάδες)

Θεωρήστε το σήμα διακριτού χρόνου με περιγραφή

$$f(k) = \sin((\alpha+1)k) + (\gamma+1)\sin((\beta+1)k) + 1$$

όπου α , β και γ είναι το τελευταίο, το προ-τελευταίο και το τρίτο από το τέλος ψηφίο του αριθμού μητρώου σας αντίστοιχα. Να διερευνηθεί εάν το παραπάνω σήμα είναι περιοδικό και εάν ναι, να βρεθεί η περίοδος του σήματος.