

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Εφαρμοσμένα μαθηματικά για μηχανικούς

Φθινόπωρο 2009

Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

6^η σειρά ασκήσεων

1. Ένα σύστημα δίδεται μέσω μιας γραμμικής διαφορικής εξίσωσης,

$$\frac{dy(t)}{dt} = -\frac{1}{2}y(t) + x(t).$$

Με χρήση της εντολής `impulse(b,a,t)` του MATLAB να ευρεθεί και να παρασταθεί γραφικά η κρουστική απόκριση του συστήματος στο διάστημα $[0,12]$. Με χρήση της εντολής `step(b,a,t)` του MATLAB να ευρεθεί και να παρασταθεί γραφικά η βηματική απόκριση του συστήματος στο διάστημα $[0,12]$. Με χρήση της εντολής `lsim(b,a,x,t)` του MATLAB να δοθεί γραφικά η απόκριση στα παρακάτω σήματα στο διάστημα $[0,12]$

- $x_1(t) = u(t) - u(t - 6)$
- $x_2(t) = (1 - \frac{|t-3|}{3})(u(t) - u(t - 6))$

Για το τελευταίο σήμα να ευρεθεί και αναλυτικά η απόκριση γνωρίζοντας ότι η κρουστική απόκριση είναι $h(t) = e^{-0.5t}u(t)$.

Σημείωση : οι συντελεστές a, b είναι αυτοί της διαφορικής εξίσωσης. Το διάστημα $[0,12]$ μπορεί να δοθεί με την εντολή `linspace(0,12,1201)`.

2. Να ευρεθεί η περιοδική συνέλιξη των ακολούθων περιοδικών σημάτων

$$x(t) = \cos \omega_0 t + 2 \sin 2\omega_0 t \quad \text{και}$$

$$h(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq \frac{T}{4} \\ 0 & |t| > \frac{T}{4} \end{cases}$$

$$\text{με } T = \frac{2\pi}{\omega_0}.$$

3. Δίδονται τρία περιοδικά πραγματικά σήματα με μικρό αριθμό αρμονικών. Οι μη μηδενικοί συντελεστές δίδονται ως ακολούθως.

(a) $x_1(t) : T = 1, c(1) = 5, c(3) = 2,$

(b) $x_2(t) : T = 2, c(1) = i, c(2) = -\frac{1}{2}i, c(3) = \frac{1}{4}i, c(4) = -\frac{1}{8}i,$

(c) $x_3(t) : T = 4, c(1) = i, c(2) = \frac{1}{2}i, c(3) = \frac{1}{4}i, c(4) = \frac{1}{8}i.$

Να δημιουργηθούν συμβολικές εκφράσεις για τα σήματα και να παρασταθούν γραφικά με τη συνάρτηση `ezplot` του MATLAB για δύο περιόδους. Ποιά σχέση συνδέει τα $x_2(t)$ και $x_3(t)$;