

Οι ασκήσεις, γραπτές ή τυπωμένες, παραδίδονται:

- Ώρες μαθήματος την 10-01-2013 ή
- ώρες γραφείου διδάσκοντος την 10-01-2013

Αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτές. Επισημαίνεται ότι οι εργασίες είναι ατομικές.

Άσκηση 2.1:

Για τα σήματα συνεχούς χρόνου $x(t)$, υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier τους (CFT), $X(\Omega)$:

(a) $x(t) = t^2 e^{-3t} \cos(2t) u(t)$

(b) $x(t) = \begin{cases} 1 - t^2, & \text{για } 0 < t < 1 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$

Στην συνέχεια, από τους παρακάτω μετασχηματισμούς Fourier $X(\Omega)$, υπολογίστε τα αντίστοιχα σήματα, $x(t)$:

(c) $X(\Omega) = \frac{e^{-2j\Omega}}{\Omega^2 + 4}$

(d) $X(\Omega) = \frac{3 \sin[5(\Omega - \pi)]}{\Omega - \pi}$

Άσκηση 2.2:

Για τα παρακάτω σήματα διακριτού χρόνου $x[n]$, υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier τους διακριτού χρόνου (DTFT), $X(e^{j\omega})$:

(a) $x[n] = \frac{1}{\pi n^2} \sin(\pi n/2) \sin(\pi n/4)$

(b) $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|} u[-n - 2]$

Αντίστοιχα, υπολογίστε τα σήματα $x[n]$ από τους παρακάτω διακριτού χρόνου μετασχηματισμούς Fourier τους:

(c) $X(e^{j\omega}) = \frac{1 - \cos^2(3\omega/2)}{1 - \cos^2(\omega/2)}$

(d) $X(e^{j\omega}) = \frac{\sin(5\omega/2)}{(2 - e^{-j\omega}) \sin(\omega/2)}$

Άσκηση 2.3:

- (a) Δίνεται το σήμα διακριτού χρόνου $x[n] = \delta[n]$. Υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier του διακριτού χρόνου (DTFT), όπως και τον διακριτό μετασχηματισμό Fourier του (DFT) για $N = 1$ και $N = 10$. Σχεδιάστε στο ίδιο διάγραμμα το μέτρο του DTFT (ως προς $\omega \in [0, 2\pi)$) και το μέτρο του DFT (δηλ. στις συχνότητες $2\pi k/N$, για $k = 0, 1, \dots, N-1$) για τις δύο τιμές του N .
- (b) Επαναλάβετε το παραπάνω για το σήμα $x[n] = \delta[n] + \delta[n-1] + \delta[n-2] + \delta[n-3] + \delta[n-4]$ για $N = 5$ και $N = 10$.

Άσκηση 2.4:

Ένα Γ.Χ.Α., αιτιατό, και ευσταθές σύστημα έχει απόκριση συχνότητας:

$$H(\Omega) = \frac{j\Omega + 4}{6 - \Omega^2 + 5j\Omega} .$$

- (a) Υπολογίστε μία διαφορική εξίσωση που να συνδέει την είσοδο $x(t)$ και έξοδο $y(t)$ του συστήματος.
- (b) Υπολογίστε την κρουστική απόκριση $h(t)$ του συστήματος.
- (c) Υπολογίστε την έξοδο του συστήματος, όταν η είσοδός του είναι η:

$$x(t) = e^{-4t}u(t) - te^{-4t}u(t) .$$

Άσκηση 2.5:

Ένα Γ.Χ.Α., αιτιατό, και ευσταθές σύστημα διακριτού χρόνου έχει έξοδο $y[n] = n0.5^n u[n]$ σε είσοδο $x[n] = 0.5^n u[n]$.

- (a) Υπολογίστε την κρουστική απόκριση $h[n]$ του συστήματος.
- (b) Υπολογίστε μία εξίσωση διαφορών που περιγράφει την σχέση εισόδου / εξόδου του συστήματος.
- (c) Υπολογίστε την έξοδο του συστήματος σε είσοδο $x[n] = n0.5^n u[n]$.