

Οι ασκήσεις, γραπτές ή τυπωμένες, παραδίδονται:

- Έθρες 14:30–16:30 την Πέμπτη 19-06-2014 στο γραφείο διδάσκοντος (Γ3/2).

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

Άσκηση 2.1: Υπολογίστε τον μετασχηματισμό Fourier $X(j\Omega)$ του σήματος

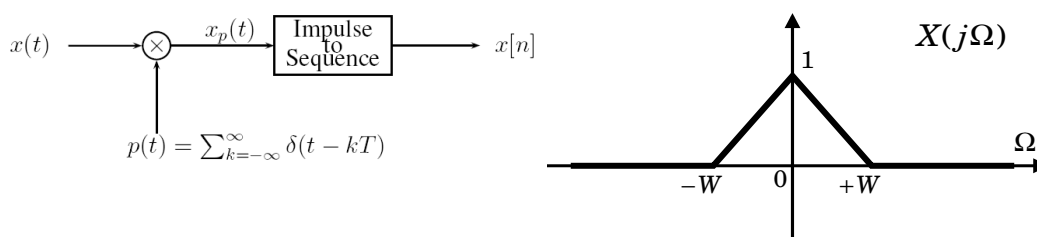
$$x(t) = \frac{1}{\pi t^2} \sin(t) \sin(3t/2) .$$

Άσκηση 2.2: Υπολογίστε το σήμα $x[n]$ από τον αντίστοιχο του μετασχηματισμό Fourier διακριτού χρόνου (DTFT),

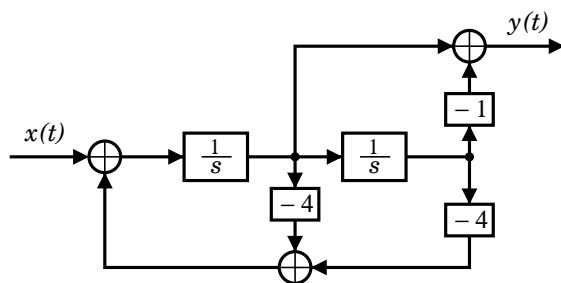
$$X(e^{j\omega}) = \frac{\sin(5\omega/2) \cos(\pi/2 - 3\omega/2)}{\sin^2(\omega/2)} .$$

Άσκηση 2.3: Έστω το ακόλουθο σύστημα, όπως και το ζωνοπεριορισμένο (bandlimited) σήμα εισόδου ($X(j\Omega) = 0$ για $|\Omega| \geq W$), που δίνονται στο παρακάτω σχήμα.

- Απεικονίστε γραφικά τα φάσματα των σημάτων $x_p(t)$ και $x[n]$ (δηλ. τα $X_p(j\Omega)$ και $X(e^{j\omega})$ αντίστοιχα), όταν $T = \pi/W$, σημειώνοντας τις κρίσιμες τιμές στους άξονες.
- Υπολογίστε τις ποσότητες $\int_{t=-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt$, $\int_{t=-\infty}^{+\infty} x(t) dt$, $\sum_{n=-\infty}^{+\infty} |x[n]|^2$, και $\sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[n]$.



Άσκηση 2.4: Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ένα διάγραμμα υλοποίησης ενός Γ.Χ.Α. και ευσταθούς συστήματος συνεχούς χρόνου.



- Υπολογίστε τη συνάρτηση μεταφοράς του όλου συστήματος $H(s)$.
- Σχεδιάστε διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος εν παραλλήλω (in parallel) και εν σειρά (cascade).
- Εκφράστε τη σχέση εισόδου-εξόδου του συστήματος ως διαφορική εξίσωση.
- Υπολογίστε την κρουστική απόκρισή του, $h(t)$.

Άσκηση 2.5: Έστω το αιτιατό σύστημα διακριτού χρόνου με συνάρτηση μεταφοράς

$$H(z) = \frac{(2z^2 - 8z + 7)z^2}{(z - 1)(z - 2)^3}.$$

- Σχεδιάστε το διάγραμμα πόλων και μηδενικών του συστήματος, όπως και την περιοχή σύγκλισης του $H(z)$. Είναι το σύστημα ευσταθές;
- Εκφράστε τη σχέση εισόδου-εξόδου του συστήματος ως εξίσωση διαφορών.
- Βρείτε την κρουστική απόκριση του συστήματος, $h[n]$.
- Σχεδιάστε διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος σε κανονική μορφή (direct form), εν παραλλήλω (in parallel), και εν σειρά (cascade).