

Οι ασκήσεις παραδίδονται στην αρχή του μαθήματος της Πέμπτης 01-06-2017. Επισημαίνεται ότι οι εργασίες είναι ατομικές.

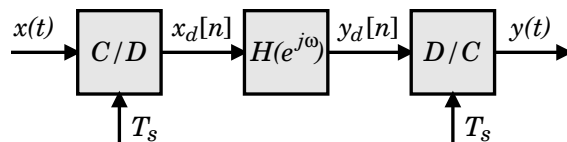
Άσκηση 2.1: Τα παρακάτω είναι ανεξάρτητα:

(a) Υπολογίστε τον DTFT του σήματος $x[n] = \left(\frac{\sin(\pi n/8)}{\pi n} \right)^2$.

(b) Υπολογίστε το σήμα διακριτού χρόνου $x[n]$ με DTFT $X(e^{j\omega}) = \frac{1}{4 - 2\sqrt{2}e^{-j\omega} + e^{-2j\omega}}$.

Άσκηση 2.2: Έστω σήμα $x(t) = (\sin(\pi t)) / (\pi t)$. Το σήμα δειγματοληπτείται (ιδανικό C/D) με συχνότητα $\Omega_s = 4\pi$, μετατρέπόμενο σε διακριτού χρόνου, $x_d[n]$. Στη συνέχεια υφίσταται επεξεργασία από Γ.Χ.Α. σύστημα διακριτού χρόνου με σχέση εισόδου-εξόδου: $y_d[n] = (x_d[n-1] + x_d[n+1])/2$. Τέλος, το σήμα εξόδου, $y_d[n]$, ανακατασκευάζεται σε συνεχούς χρόνου, $y(t)$, με ιδανικό σύστημα ανακατασκευής D/C (βλέπε σχήμα). Να:

- (a) Σχεδιαστεί το σήμα εισόδου, $x(t)$, σημειώνοντας ενδεικτικές τιμές στους άξονες.
- (b) Σχεδιαστεί το φάσμα $Y(j\Omega)$ του σήματος $y(t)$.
- (c) Υπολογιστούν τα ολοκληρώματα $\int_{-\infty}^{+\infty} y(t) dt$ και $\int_{-\infty}^{+\infty} |y(t)|^2 dt$.



Άσκηση 2.3: Έστω το Γ.Χ.Α. σύστημα που περιγράφεται από τη διαφορική εξίσωση:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 101 \frac{dy(t)}{dt} + 100 y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 10 x(t) .$$

- (a) Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος, $H(s)$.
- (b) Σχεδιάστε το διάγραμμα πόλων και μηδενικών της, και σχολιάστε πιθανές περιοχές σύγκλισης (ROC) και τι συνεπάγονται ως προς ευσταθία και αιτιατότητα του συστήματος.
- (c) Θεωρώντας ότι το σύστημα είναι ευσταθές, βρείτε την κρουστική απόκρισή του.
- (d) Σχεδιάστε το $20 \log_{10} |H(j\Omega)|$ (διάγραμμα Bode) για ευσταθές σύστημα.
- (e) Σχεδιάστε δύο διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος, ένα σε κανονική μορφή (direct form) και ένα σε παράλληλη μορφή (parallel form).

Άσκηση 2.4: Έστω το Γ.Χ.Α. σύστημα που περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών:

$$\frac{1}{6} y[n-2] - \frac{5}{6} y[n-1] + y[n] = 6x[n-2] - 5x[n-1] + x[n] .$$

- (a) Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος, $H(z)$.
- (b) Σχεδιάστε το διάγραμμα πόλων και μηδενικών της, και σχολιάστε πιθανές περιοχές σύγκλισης (ROC) και τι συνεπάγονται ως προς ευστάθεια και αιτιατότητα του συστήματος.
- (c) Θεωρώντας ότι το σύστημα είναι ευσταθές, βρείτε την κρουστική απόκρισή του.
- (d) Σχεδιάστε το $|H(e^{j\omega})|$, θεωρώντας ότι το σύστημα είναι ευσταθές.
- (e) Σχεδιάστε δύο διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος, ένα σε κανονική μορφή (direct form) και ένα σε παράλληλη μορφή (parallel form).