

Όνοματεπώνυμο: ΑΜ

ΟΜΑΔΑ 1

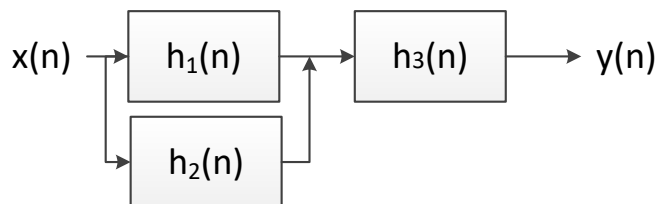
ΘΕΜΑ 1 [2 Μονάδες]

- 1) Να γράψετε κώδικα Matlab που να υπολογίζει και να σχεδιάζει το σήμα διακριτού χρόνου $x(n) = u(n+3) - u(n-2) + 2\delta(n-1)$ στο χρονικό διάστημα $-10 \leq n \leq 10$. [1 μονάδα]
- 2) Να υπολογίσετε την ενέργεια του σήματος $x(n) = \{1, -1, \hat{0}, 2, 1, 3, -2\}$ [1 μονάδα]

Κώδικας Matlab	Αποτέλεσμα
<pre>% Ορισμός κλίμακας χρόνου n = -10:10; % Δημιουργία πίνακα με '1' x = ones(size(n)); % Δημιουργία παλμού u(n+3)-u(n-2) x([1:7])=0; x([14:21])=0; % Πρόσθεση του δ(n-1) x(12) = x(12)+2; % Σχεδίαση σήματος x(n) stem(n, x); title('x(n)');</pre>	
<pre>% Δημιουργία σήματος x(n) x = [1, -1, 0, 2, 1, 3, -2]; % Υπολογισμός ενέργειας Ex = sum(x.^2)</pre>	Ex = 20

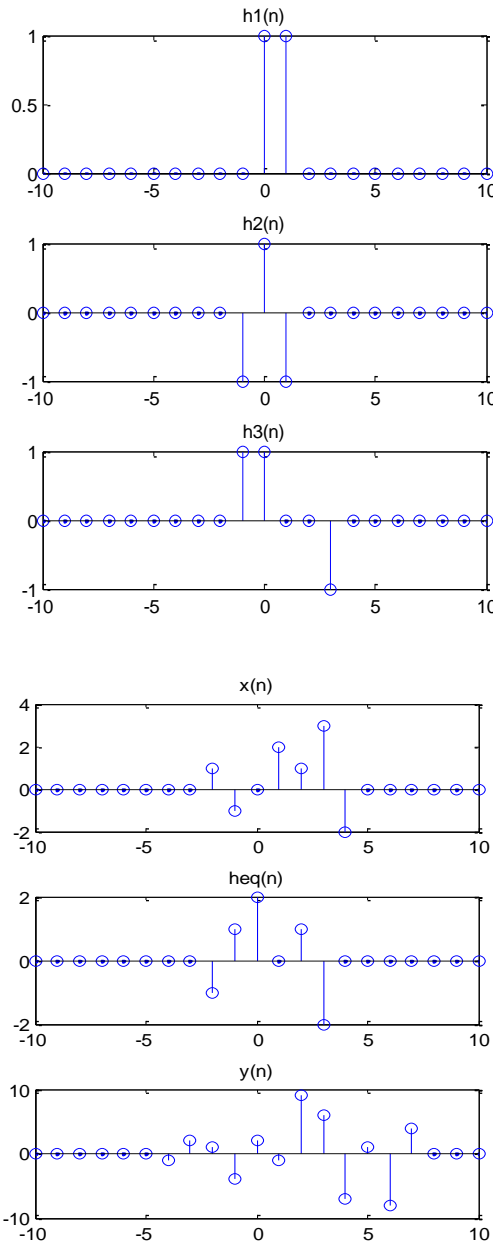
ΘΕΜΑ 2 [3 Μονάδες]

Δίνεται η ακόλουθη συνδεσμολογία συστημάτων διακριτού χρόνου με επιμέρους κρουστικές αποκρίσεις $h_1(n) = \{0, \hat{1}, 1, 0\}$, $h_2(n) = \{0, -1, \hat{1}, -1, 0\}$ και $h_3(n) = \{1, \hat{1}, 0, 0, -1\}$.



Να γράψετε πρόγραμμα στο Matlab το οποίο:

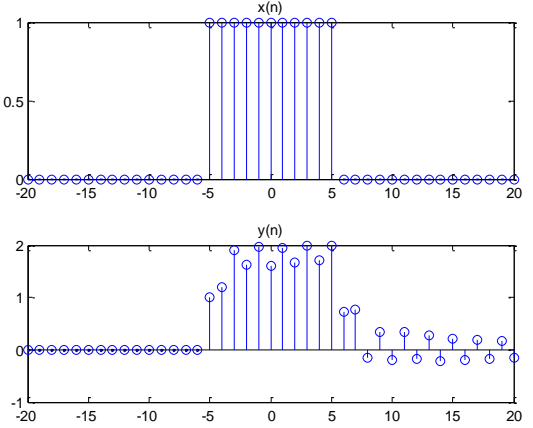
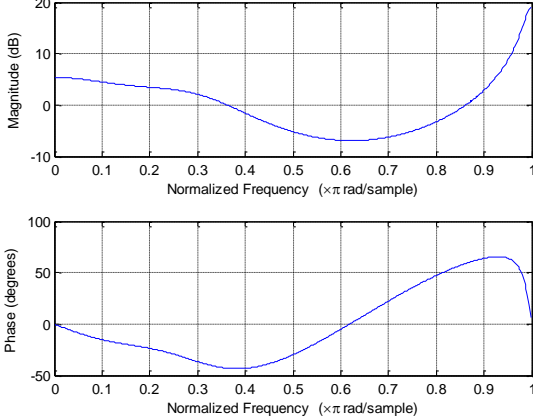
- 1) Να υπολογίζει την ισοδύναμη κρουστική απόκριση $h_{eq}(n)$ της συνδεσμολογίας. [1 μονάδα]
- 2) Να υπολογίζει την έξοδο $y(n)$ όταν η είσοδος είναι $x(n) = \{1, -1, \hat{0}, 2, 1, 3, -2\}$. [1 μονάδα]
- 3) Να σχεδιάζει την είσοδο $x(n)$, την κρουστική απόκριση $h_{eq}(n)$ και την έξοδο $y(n)$. [1 μονάδα]

Κώδικας Matlab	Αποτέλεσμα
<pre> % Ορισμός διαστήματος χρόνου n = [-10:10]; % Κατασκευή x(n) x = zeros(size(n)); x(n==-2)=1; x(n==-1)=-1; x(n==0)=0; x(n==1)=2; x(n==2)=1; x(n==3)=3; x(n==4)=-2; % Κατασκευή h1(n) h1 = zeros(size(n)); h1(n==-1)=0; h1(n==0)=1; h1(n==1)=1; h1(n==2)=0; % Κατασκευή h2(n) h2 = zeros(size(n)); h2(n==-2)=0; h2(n==-1)=-1; h2(n==0)=1; h2(n==1)=-1; h2(n==2)=0; % Κατασκευή h3(n) h3 = zeros(size(n)); h3(n==-1)=1; h3(n==0)=1; h3(n==1)=0; h3(n==2)=0; h3(n==3)=-1; % Σχεδιασμός h1(n), h2(n), h3(n) (δεν ζητείται) figure(1); subplot(311); stem(n, h1); title('h1(n)') subplot(312); stem(n, h2); title('h2(n)') subplot(313); stem(n, h3); title('h3(n)') % Υπολογισμός ισοδύναμης απόκρισης heq(n) heq = conv(h1+h2, h3, 'same'); % Υπολογισμός εξόδου y(n) με χρήση συνέλιξης y = conv(x, heq, 'same'); % Σχεδιασμός x(n), heq(n), y(n) figure(2) subplot(311); stem(n, x); title('x(n)') subplot(312); stem(n, heq); title('heq(n)') subplot(313); stem(n, y); title('y(n)') </pre>	

ΘΕΜΑ 3 [3 Μονάδες]

Ένα ΓΑΚΜ σύστημα περιγράφεται από τη ΓΕΔΣΣ: $y(n) = 0.6y(n-2) - 0.4y(n-3) + 0.1y(n-5) + x(n) + 0.2x(n-1) + 0.1x(n-2)$. Το σύστημα λαμβάνει είσοδο $x(n) = [u(n+5) - u(n-5)]$. Να γράψετε πρόγραμμα στο Matlab το οποίο:

- 1) Να υπολογίζει και να σχεδιάζει την έξοδο $y(n)$ του συστήματος στο χρονικό διάστημα $n = [-20:20]$. [2 μονάδες]
- 2) Να υπολογίζει και να σχεδιάζει την απόκριση συχνότητας $H(z)$ του συστήματος. [1 μονάδα]

Κώδικας Matlab	Αποτέλεσμα
<pre>% Δημιουργία εισόδου x(n) n = [-20:20]; x = [zeros(1,15), ones(1,11), zeros(1,15)]; % Περιγραφή εξίσωσης διαφορών % y(n)-0.6y(n-2)+0.4y(n-3)-0.1y(n-5) = x(n)+0.2x(n-1)+0.1x(n-2) a = [1, 0, -0.6, 0.4, 0, -0.1]; b = [1, 0.2, 0.1]; % Επίλυση εξίσωσης διαφορών y = filter(b, a, x); % Σχεδίαση σημάτων x(n), y(n) subplot(211); stem(n, x), title('x(n)') subplot(212); stem(n, y), title('y(n)')</pre>	
<pre>% Υπολογισμός απόκρισης συχνότητας figure(2); freqz(b, a)</pre>	

ΘΕΜΑ 4 [2 Μονάδες]

Δίνεται το σύστημα με μετασχηματισμό Z:

$$H(z) = \frac{z^5 + 2z^3 + z^2 - 1}{z^3 - 0.4}$$

- 1) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα πόλων-μηδενικών του συστήματος. [1 μονάδα]
- 2) Να εξηγήσετε αν το σύστημα είναι ευσταθές ή ασταθές και γιατί. [1 μονάδα]

Κώδικας Matlab	Αποτέλεσμα
<pre>% Περιγραφή συνάρτησης μεταφοράς b = [1, 0, 2, 1, 0, -1]; a = [1, 0, 0, -0.4, 0, 0]; % Υπολογισμός πόλων και μηδενικών [z, p, c] = tf2zp(b, a); %Σχεδίαση διαγράμματος πόλων-μηδενικών zplane(z, p);</pre>	
Το σύστημα είναι ευσταθές επειδή όλοι οι πόλοι είναι εντός του μοναδιαίου κύκλου	