

1. Naći Z transformacije i odgovarajuće oblasti konvergencije sledećih signala:

- a)  $x[n] = (\sin \Omega_0 n)u[n]$       b)  $x[n] = (\cos \Omega_0 n)u[-n-1]$       c)  $x[n] = \delta[n+N] - \delta[n-N]$   
d)  $x[n] = a^{|n|}, |a| < 1$       e)  $x[n] = a^{n-1}u[n-1]$       f)  $x[n] = a^{n+1}u[n+1]$

2. Naći  $X(z)$  i oblast konvergencije za signal  $x[n] = Ar^n \cos(\Omega_0 n + \theta)u[n]$ .

3. Naći inverzne Z transformacije i na taj način odrediti signale u vremenskom domenu  $x[n]$  za sledeće funkcije:

- a)  $X(z) = \frac{1}{1-a^2 z^{-2}}, |z| > |a|$ ,      b)  $X(z) = \frac{1}{1-a^2 z^{-2}}, |z| < |a|$       c)  $X(z) = \frac{1}{1+a^2 z^{-2}}, |z| > |a|$   
d)  $X(z) = \frac{1}{1+a^2 z^{-2}}, |z| < |a|$       e)  $X(z) = \frac{1}{1-a^4 z^{-4}}, |z| > |a|$       f)  $X(z) = \frac{1}{1-a^4 z^{-4}}, |z| < |a|$

4. Naći inverzne Z transformacije i na taj način odrediti signale u vremenskom domenu  $x[n]$  za sledeće funkcije:

- a)  $X(z) = \frac{2-z^{-1}}{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}, |z| > 1,5$       b)  $X(z) = \frac{2-z^{-1}}{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}, 0,5 < |z| < 1,5$   
c)  $X(z) = \frac{2-z^{-1}}{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}, |z| < 0,5$       d)  $X(z) = \frac{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}{2-z^{-1}}, |z| > 0,5$   
e)  $X(z) = \frac{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}{2-z^{-1}}, 0 < |z| < 0,5$

5. Dokazati sledeće osobine Z transformacije koje važe za parne i neparne signale  $x[n]$ :

- a) Ako je  $x[n]$  parna funkcija, tj.  $x[n] = x[-n]$ , tada je  $X(z) = X(z^{-1})$ ,  
b) Ako je  $x[n]$  neparna funkcija, tj.  $x[n] = -x[-n]$ , tada je  $X(z) = -X(z^{-1})$ ,  
c) Ako je  $x[n]$  neparna funkcija, tada je  $X(z) = 0$  za  $z = 1$ ,  
d) Ako je  $x[n]$  parna ili neparna funkcija, tada za svaki pol  $X(z)$ ,  $z = p_k$ , postoji i odgovarajući pol u  $z = -1/p_k$ .  
e) Ako je  $x[n]$  parna ili neparna funkcija, tada je oblast konvergencije Z transformacije ili  $a < |z| < 1/a$  ili čitava  $z$  ravan (ukoliko oblast konvergencije uopšte postoji).

6. Naći Z transformacije i odgovarajuće oblasti konvergencije za sledeće signale:

- a)  $a^n u[n-n_0], n_0 > 0$       b)  $a^n u[n+n_0], n_0 > 0$       c)  $\text{Od}\{a^n u[n]\}, a < 1$   
d)  $e^{j\Omega_0 n} u[n]$       e)  $(\cos \Omega_0 n)u[n]$       f)  $r[n] = u[n] * u[n]$

7. Naći izlaz  $y[n]$  sistema čija je Z transformacija

$$H(z) = \frac{1-0,5z^{-1}}{1-z^{-1}-0,75z^{-2}}$$

za sledeće ulazne signale, pretpostavljajući da je sistem stabilan:

- a)  $x[n] = u[n]$                       b)  $x[n] = u[-n-1]$                       c)  $x[n] = 0,5^n u[n]$   
d)  $x[n] = 0,5^{|n|}$                       e)  $x[n] = 3\delta[n] - 2(0,5)^n u[n]$                       f)  $x[n] = 3\delta[n] - 1,5\delta[n-1]$   
g)  $x[n] = 3\delta[n] - 0,25\delta[n-2]$                       h)  $x[n] = \delta[n+1] - \delta[n] - 0,75\delta[n-1]$

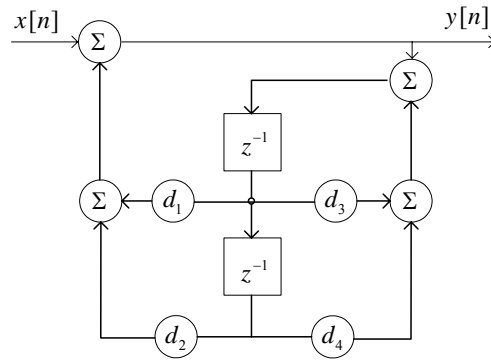
8. Odrediti frekvencijski odziv,  $X(e^{j\Omega})$ , za svaki od navedenih FIR filtara drugog reda i nacrtati odgovarajuću amplitudsku i faznu karakteristiku,  $|H(e^{j\Omega})|$  i  $\angle H(e^{j\Omega})$ , respektivno:

- a)  $H(z) = (1 + z^{-1})^2$                       b)  $H(z) = (1 - z^{-1})^2$                       c)  $H(z) = 1 - z^{-2}$   
d)  $H(z) = 1 + z^{-2}$                       e)  $H(z) = 1 - z^{-1} + z^{-2}$                       f)  $H(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2}$

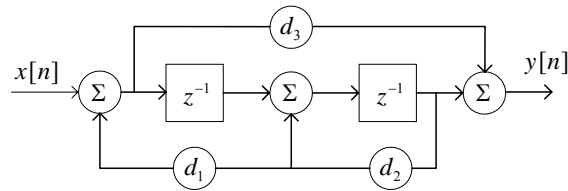
9. Naći odskočne odzive  $s[n]$  sledećih sistema:

- a)  $H(z) = \frac{1}{1 + z^{-1}}, |z| > 1$                       b)  $H(z) = \frac{3z^{-1}}{1 - 3z^{-1}}, |z| < 3$   
c)  $H(z) = 1 - z^{-3}, |z| > 0$                       d)  $H(z) = \frac{z^{-1} - z^{-2}}{1 - 2z^{-1} + 2z^{-2}}, |z| < \sqrt{2}$

10. Za sisteme drugog reda čiji su blok dijagrami prikazani na sledećim slikama, naći odgovarajuće funkcije prenosa  $H(z)$ , i odrediti vrednosti parametara  $d_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$  za koje su stabilni.



a)



b)

11. Rešiti sledeće diferencne jednačine (početni uslovi su dati), tj. odrediti vrednost  $y[n]$  za  $n \geq 0$  koristeći unilateralnu Z transformaciju:

- a)  $y[n+1] - 0,5y[n] = 2, y[0] = 0$                       b)  $y[n+1] - 0,5y[n] = 2, y[0] = 2$   
c)  $y[n+1] - 0,5y[n] = 2, y[0] = 4$                       d)  $y[n+2] + 0,25y[n] = 0, y[0] = 4, y[1] = 2$