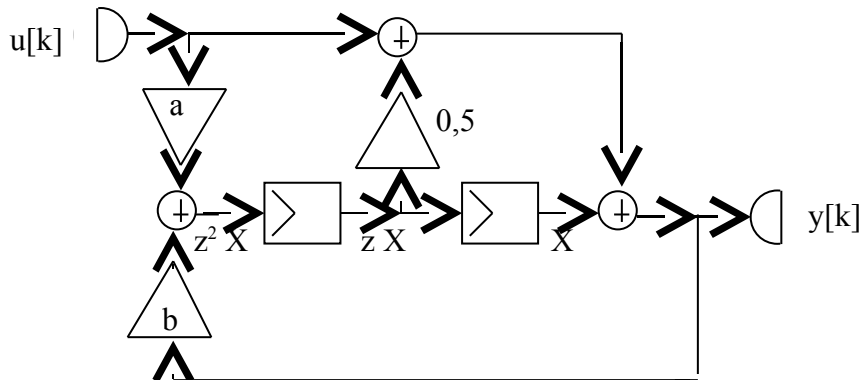


JAVÍTÁSI PÉLDÁNY

Nagypélda



- a) Határozza meg a jelfolyam hálózattal adott DI rendszer átviteli függvényét és írja fel normál alakban! (3 pont)
 b) Az „a” és a „b” paraméterre vonatkozóan adja meg a hálózat stabilitásának feltételét! (2 pont)
 c) Az „a” és a „b” paraméter valamely értéke mellett az átviteli függvény kifejezése:

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

- c1) Adja meg a pólusokat és zérusokat és vázolja a pólus-zérus elrendezést! (2 pont)
 c2) Számítsa ki a rendszer impulzusválaszát! (3 pont)

a) $Y = (0,5 z + 1) X + U$

$$z^2 X = b (0,5 z X + X + U) + a U \quad \rightarrow \quad X = U \frac{a + b}{z^2 - 0,5 b z - b}$$

$$Y = U \frac{(a + b)(0,5 z + 1) + z^2 - 0,5 b z - b}{z^2 - 0,5 b z - b}$$

$$H(z) = \frac{z^2 + 0,5 a z + a}{z^2 - 0,5 b z - b} = \frac{1 + 0,5 a z^{-1} + a z^{-2}}{1 - 0,5 b z^{-1} - b z^{-2}} \quad 3 \text{ pont}$$

b) $P(z) = z^2 - 0,5 b z - b$

Egyik megoldás (Jury kritérium alapján)

$$P(z=1) = 1 - 1,5 b > 0 \rightarrow b < \frac{2}{3}$$

$$P(z=-1) = 1 - 0,5 b > 0 \rightarrow b < 2$$

$$|-b| < 1 \rightarrow -1 < b < 1$$

Másik megoldás: $z_{12} = 0,25 b \pm \sqrt{0,0625 b^2 + b}$

Ha $D > 0$ $z_1 = 0,25 b + \sqrt{0,0625 b^2 + b} < 1$

$$0,0625 b^2 + b < 1 - 0,5 b + 0,0625 b^2 \rightarrow b < \frac{2}{3}$$

$$z_2 = 0,25 b - \sqrt{0,0625 b^2 + b} > -1$$

$$0,0625 b^2 + 0,5 b + 1 > 0,0625 b^2 + b \rightarrow b < 2$$

Ha $D < 0$, $z_{12} = 0,25 b \pm j \sqrt{-0,0625 b^2 - b}$

$$|z_{12}|^2 = 0,0625 b^2 + (-0,0625 b^2 - b) < 1 \rightarrow b > -1$$

$$\left. \begin{array}{l} b < \frac{2}{3} \\ b < 2 \\ -1 < b < 1 \end{array} \right\} \rightarrow -1 < b < \frac{2}{3}, \text{ „a” tetszőleges}$$

$$\left. \begin{array}{l} b < \frac{2}{3} \\ b < 2 \\ b > -1 \end{array} \right\} \rightarrow -1 < b < \frac{2}{3}, \text{ „a” tetszőleges}$$

2 pont (Csak egy megoldás értékelhető)

c1) $H(z) = \frac{z^2 + 0,5z + 1}{z^2 - 0,1z - 0,2}$

$$z^2 + 0,5z + 1 = 0$$

$$z_{1,2} = -0,25 \pm j 0,968$$

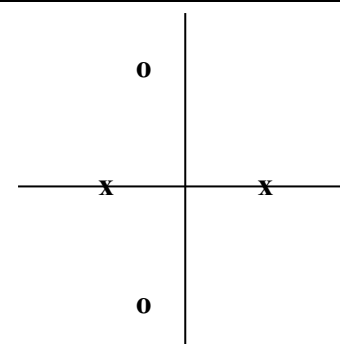
Zérusok: $-0,25 + j 0,968$

Póúsok: $0,5$ és $-0,4$

$$z^2 - 0,1z - 0,2 = 0$$

$$z_1 = 0,5, \quad z_2 = -0,4$$

és $-0,25 - j 0,968$



2 pont

c2) $H(z) = \frac{z^2 + 0,5z + 1}{z^2 - 0,1z - 0,2} = z^{-1} z \frac{z^2 - 0,1z - 0,2 + 0,6z + 1,2}{z^2 - 0,1z - 0,2} = 1 + z^{-1} z \frac{0,6z + 1,2}{(z - 0,5)(z + 0,4)}$

$$H(z) = 1 + z^{-1} z \left(\frac{\frac{5}{3}}{z - 0,5} + \frac{-\frac{16}{15}}{z + 0,4} \right) = 1 + z^{-1} \left(\frac{1,6667z}{z - 0,5} + \frac{-1,0667z}{z + 0,4} \right)$$

$$h[k] = \delta[k] + \varepsilon[k-1] (1,6667 (0,5)^{k-1} - 1,0667 (-0,4)^{k-1}) \quad \text{3 pont}$$

Kispéldák

1. Adja meg az $x(t) = \varepsilon(t-1)$ t FI jel Laplace transzformáltját! (1 pont)

$$X(s) = e^{-s} \left(\frac{1}{s^2} + \frac{1}{s} \right)$$

2. Adja meg azt a belépő $x[k]$ DI jelet, melynek z-transzformáltja: $X(z) = \frac{4 + 1,8z^{-1}}{(1 - 0,8z^{-1})^2}$! (1 pont)

$$x[k] = \varepsilon[k] (4 (0,8)^k + 5k (0,8)^{k-1}) = \varepsilon[k] (6,25k + 4) 0,8^k$$

$$\left(X(z) = z \frac{4z - 3,2 + 5}{(z - 0,8)^2} = \frac{4z}{z - 0,8} + \frac{5z}{(z - 0,8)^2} \right)$$

3. Az FI rendszer átviteli függvénye: $H(s) = \frac{s+a}{s+5}$. Mekkora „a” érték mellett minimálfázisú a rendszer? (1 pont)

$$a \geq 0 \quad (a > 0 \text{ is elfogadható})$$

4. Az „a” paraméter mekkora értéke mellett mindent áteresztő a $H(z) = z^{-1} \frac{1 + az^{-1}}{1 + 0,5z^{-1}}$ átviteli függvényű DI rendszer? (1 pont)

$$a = 2$$

5. Adja meg a $H(s) = 5 \frac{s+2}{s+4}$ átviteli függvényű FI rendszer válaszjelét, ha $u(t) = 4 \varepsilon(t) e^{-2t}$! (1 pont)

$$y(t) = 20 \varepsilon(t) e^{-4t}$$

$$\left(Y(s) = 5 \frac{s+2}{s+4} 4 \frac{1}{s+2} \right)$$