

## JAVÍTÁSI PÉLDÁNY

### Nagypélda

Egy diszkrét idejű rendszer átviteli függvényének két egyszeres pólusa 0 és -0,5, egyetlen egyszeres zérusa 2. A rendszer válasza az  $u[k] = 1$  (konstans) gerjesztésre  $y[k] = -2$ .

- a) Írja fel a rendszer átviteli függvényét normál alakban! (2 pont)
- b) Adja meg az átviteli függvényt egy minimál fázisú és egy mindent áteresztő rendszer átviteli függvényének szorzataként! (2 pont)
- c) Számítsa ki a rendszer impulzusválaszát! (3 pont)
- d) Számítsa ki a rendszer válaszát az  $u[k] = \varepsilon[k] (2 + 4(-0,5)^k)$  gerjesztő jelre! (3 pont)

a)  $H(z) = K \frac{z-2}{z(z+0,5)}$ , 1 pont  $H(e^{j\theta})|_{\theta=0} = -2 = H(z)|_{z=1} = K \frac{-1}{1,5}$   $K = 3$

$H(z) = \frac{3z^{-1} - 6z^{-2}}{1 + 0,5z^{-1}}$  1 pont A  $\frac{3z-6}{z(z+0,5)}$  alak is elfogadható.

Összesen 2 pont

b)  $H(z) = \frac{3(z-2)}{z(z+0,5)} \frac{z-0,5}{z-0,5} = \frac{3(z-2)}{z(z-0,5)} \frac{z-0,5}{z+0,5}$

$H_{MA}(z) = \frac{3(z-2)}{z(z-0,5)} = \frac{3z^{-1} - 6z^{-2}}{1 - 0,5z^{-1}}$ ;  $H_{MF}(z) = \frac{z-0,5}{z+0,5} = \frac{1-0,5z^{-1}}{1+0,5z^{-1}}$

Összesen 2 pont (A 3-as szorzó az első helyett a másodikban is lehet.)

c)  $H(z) = z^{-2} z \frac{3z-6}{z+0,5} = z^{-2} z \frac{3(z+0,5)-7,5}{z+0,5} = 3z^{-1} - 7,5z^{-2} \frac{z}{z+0,5}$

$h[k] = 3\delta[k-1] - 7,5\varepsilon[k-2](-0,5)^{k-2}$  (Más, ezzel azonos értékeket adó alakot is el kell fogadni.)

Összesen 3 pont

d)  $U(z) = \frac{2}{1-z^{-1}} + \frac{4}{1+0,5z^{-1}} = \frac{6-3z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+0,5z^{-1})}$

$Y(z) = \frac{3z^{-1} - 6z^{-2}}{1+0,5z^{-1}} \frac{6-3z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+0,5z^{-1})}$  (z pozitív hatványait tartalmazó helyes eredményt is el kell fogadni!) 1 pont

$Y(z) = \frac{3z^{-1} - 6z^{-2}}{1+0,5z^{-1}} \frac{6-3z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+0,5z^{-1})} = z^{-1} z \frac{(3z-6)(6z-3)}{(z+0,5)^2(z-1)}$

$Y(z) = z^{-1} z \left( \frac{22}{z+0,5} + \frac{-30}{(z+0,5)^2} + \frac{-4}{z-1} \right)$  1 pont

$y[k] = \varepsilon[k-1] (22(-0,5)^{k-1} - 30(k-1)(-0,5)^{k-2} - 4) = \varepsilon[k-1] ((60k-38)(-0,5)^{k-1} - 4)$

Bármelyik a két utolsó alak közül: 1 pont

Összesen 3 pont

Kis példák

1.) Írja fel az  $x(t)$  FI jel általánosított deriváltjának Laplace transzformáltját, ha  $x(t)$  Laplace transzformáltja  $X(s)$ ! (1 pont)

$sX(s) - x(-0)$       1 pont      ( $x(-0)$  nélkül 0,5 pont)

2.) Adja meg az  $x'(t) = -5x(t) + 2u(t)$ ,  $y(t) = x(t) + u(t)$  állapotváltozós leírásával adott FI rendszer átviteli függvényét! (1 pont)

$H(s) = \frac{s+7}{s+5}$       1 pont

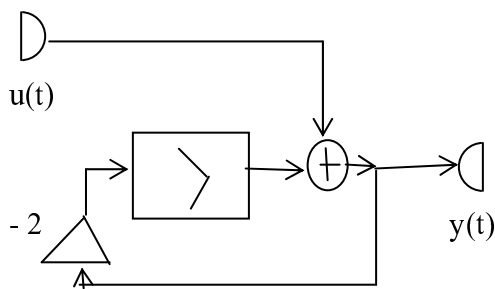
3.) Adja meg az  $x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \varepsilon(\tau) e^{-\tau} \varepsilon(t-\tau) e^{-2(t-\tau)} d\tau$  jel Laplace transzformáltját! (1 pont)

$X(s) = \frac{1}{s+1} \frac{1}{s+2} = \frac{1}{s^2+3s+2}$       1 pont      (Bármelyik alakért)

4.) Adja meg az  $x(t) = \varepsilon(t-2) e^{-t}$  jel Laplace transzformáltját! (1 pont)

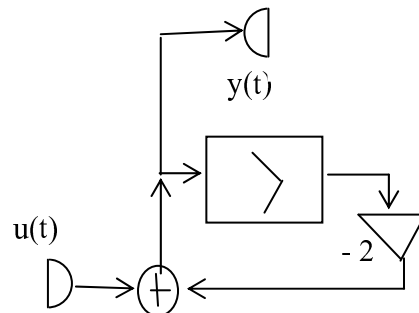
$X(s) = e^{-2s} \frac{e^{-2}}{s+1} = e^{-2s} \frac{0,1353}{s+1} = e^{-2(s+1)} \frac{1}{s+1}$       1 pont      (Bármelyik alakért)

5.) Adja meg a  $H(s) = \frac{s}{s+2}$  átviteli függvényű FI rendszer egy kanonikus (minimális számú komponens tartalmazó) jelfolyam hálózat realizációját! (1 pont)



Bármelyikért

vagy



1 pont