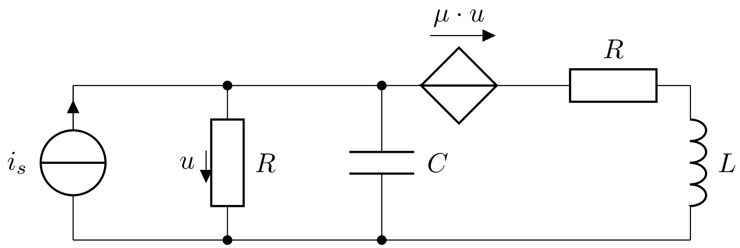
1. feladat. Adott az alábbi hálózat.



a) Írja fel a hálózat által reprezentált rendszer átviteli függvényét, ha a gerjesztés i_s, a válasz pedig a bejelölt u feszültség! (3 pont)
b) Vizsgálja meg, hogy μ mely értékei mellett gerjesztés-válasz stabil a rendszer! (1 pont)
A paraméterek valamely adott értéke mellett [V, mA, H] egységekkel koherens rendszerben az átviteli függvény

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

A továbbiakban ezzel számoljon!
c) Határozza meg a rendszer impulzusválaszát! (3 pont)
d) Adja meg az áramforrás *hatásos* teljesítményét, ha a forrásáram időfüggvénye $i_s(t) = 3\cos(\omega t)$ mA, $\omega = 2$ krad/s! (3 pont)

2. feladat
Egy DI rendszer rendszeregyenlete

$$y[k] + Cy[k-1] + 0{,}2y[k-2] = u[k] - 2u[k-1].$$

a) A C paraméter mely értékei mellett gerjesztés-válasz stabilis a rendszer? (2 pont)
b) Rajzolja fel a rendszer egy kanonikus (minimális számú késleltetőt tartalmazó) hálózati realizációját! (1,5 pont)
A továbbiakban $C = -0{,}9$ értékkel számoljon!
c) Ha a válaszjel kezdeti értékei $y[-1] = y[-2] = 1$, számítsa ki az $u[k] = \delta[k]$ gerjesztésre adott választ a $k = 0$ és $k = 1$ ütemekre! (1,5 pont)
d) Adja meg zárt alakban a rendszer válaszának kifejezését ($k \geq 0$ ütemekre) az $u[k] = \delta[k]$ gerjesztésre, ha $y[-1] = y[-2] = 1$! (5 pont)

1. Adja meg az $f(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)$ jel spektrumának értékét az $\omega = 0$ körfrekvencián!
   $X(j0) = 2$

2. Egy folytonos idejű rendszer átviteli karakterisztikája $H(j\omega) = \frac{2}{j\omega+3}$. Adja meg az áteresztősáv felső határfrekvenciáját, ha az amplitúdókarakterisztika legnagyobb eltérésére a maximumához képest legfeljebb 3 dB engedhető meg!
   $\omega_b = 3$

3. Adja meg az $x(t) = e^{-\alpha|t|}$ jel Laplace-transzformáltját, vagy indokolja, ha az nem létezik!
   $X(s) = \dfrac{1}{s+\alpha}$

4. Adja meg a $H(s) = \dfrac{3s+4}{s^2+2s+3}$ átviteli függvényű rendszer ugrásválaszának kezdeti értékét ($t = +0$-beli értékét)!

$$\lim_{t \to +0} g(t) = 0$$

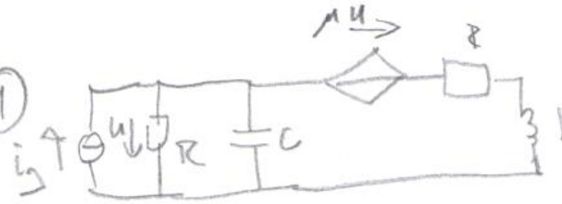
5. Egy DI rendszer impulzusválasza

$$h[k] = 2 \cdot 0{,}4^k \varepsilon[k].$$

   Mit állíthatunk a rendszer stabilitásáról?
   GV-stabil (imp. vál. absz. össz.), A. S. nem eldönthető.

JR2 2016.4.25

(1)



a) $-I_s + \frac{U}{R} + U s C + \frac{U - \mu U}{R + sL} = 0$ 2p

$I_s(R^2 + sRL) = U(R+sL) + U(R^2 sC + s^2 LCR) + U(1-\mu)R$

$$\boxed{H(s) = \frac{U(s)}{I_s(s)} = \frac{R^2 + sL}{2R - \mu R + s(L + R^2 C) + s^2 LRC}}$$ 1p

b) $2R - \mu R > 0$

$\boxed{\mu < 2}$ 1p

c) $\frac{0{,}5s+1}{s^2+2{,}5s+1{,}5} = \frac{0{,}5s+1}{(s+1{,}5)(s+1)} = \frac{1}{s+1} + \frac{-0{,}5}{s+1{,}5}$ 3p

$h(t) = \varepsilon(t)\left(e^{-t} - 0{,}5\, e^{-1{,}5t}\right) \frac{k\Omega}{ms}$

d) $\hat{U} = \hat{I}_s \bar{H}$; $\bar{S} = -\frac{1}{2}\hat{U}\hat{I}_s^*$ $P = \mathrm{Re}\{\bar{S}\}$ 1p

$H = \frac{0{,}2 \cdot 2j + 1}{-4 + 2{,}5 \cdot 2j + 1{,}5} = \frac{1+j}{-2{,}5+5j} = 0{,}253\, e^{-j1{,}25}$ ($71{,}56°$) $= 0{,}08 - j0{,}24$ 1p

$P = \mathrm{Re}\{-\frac{1}{2} H \hat{I}_s \hat{I}_s^*\} = -\frac{1}{2}\hat{I}_s^2 \cdot \mathrm{Re}\{H\} = \underline{\underline{-0{,}36\ mW}}$ (termel) 1p

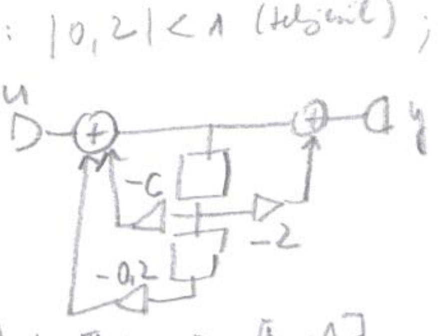
---

(2) $\lambda^2 + C\lambda + 0{,}2 = 0$ Jury: $|0{,}2| < 1$ (teljesül) ; $|C| < 1 + 0{,}2 \Rightarrow$ 2p

$\Rightarrow \boxed{-1{,}2 < C < 1{,}2}$

a)

b) Több jó megoldás van, pl:



1,5p

c) $y[k] = 0{,}9\,y[k-1] - 0{,}2\,y[k-2] + u[k] - 2u[k-1]$ 1,5p

$y[0] = 0{,}9 \cdot 1 - 0{,}2 \cdot 1 + 1 = 1{,}7$

$y[1] = 0{,}9 \cdot 1{,}7 - 0{,}2 \cdot 1 + 0 - 2 \cdot 1 = -0{,}67$

---

d) $\lambda^2 - 0{,}5\lambda + 0{,}2 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 0{,}5;\ \lambda_2 = 0{,}4 \Rightarrow y_t = K_1(0{,}5)^k + K_2(0{,}4)^k$ 2p

$y_g = 0$ $k \geq 2$

$\left.\begin{array}{l} y[0] = 1{,}7 = K_1 + K_2 \\ y[1] = -0{,}67 = 0{,}5K_1 + 0{,}4K_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} K_2 = 15{,}2 \\ K_1 = -13{,}5 \end{array}$ 2p

$\boxed{y[k] = \varepsilon[k]\left(-13{,}5(0{,}5)^k + 15{,}2(0{,}4)^k\right)}$ 1p

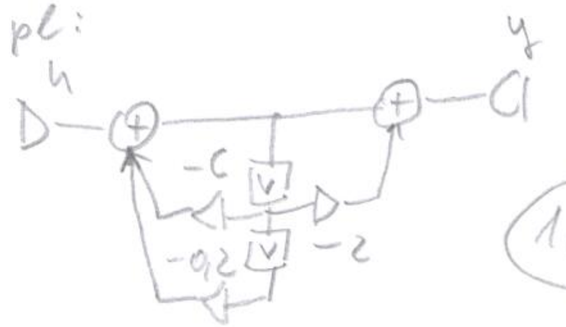
2

$\lambda^2 + c\lambda + 0,2 = 0$ $|\lambda| < 1$

a) pl: Jury: $|0,2| < 1$ teljesül   2p

$|c| < 1 + 0,2 \Rightarrow \boxed{-1,2 < c < 1,2}$

b) Több jó megoldás van   pl:



1,5p

c) $y[k] = 0,9\, y[k-1] - 0,2\, y[k-2] + u[k] - 2u[k-1]$

$y[0] = 0,9 \cdot 1 - 0,2 \cdot 1 + 1 - 2 \cdot 0 = 1,7$ 1,5p

$y[1] = 0,9 \cdot 1,7 - 0,2 \cdot 1 + 0 - 2 \cdot 1 = -0,67$

d) $\lambda^2 - 0,9\lambda + 0,2 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = -0,5;\ \lambda_2 = -0,4$

$y_h = K_1 (0,5)^k + K_2 (0,4)^k$ 2p

$y_p = 0$ ha $k \geq 2$

$\left.\begin{array}{l} y[0] = 1,7 = K_1 + K_2 \\ y[1] = -0,67 = 0,5K_1 + 0,4K_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} K_2 = 15,2 \\ K_1 = -13,5 \end{array}$ 2p

$\boxed{y[k] = \varepsilon[k]\left(-13,5 \cdot (0,5)^k + 15,2 \cdot (0,4)^k\right)}$ 1p