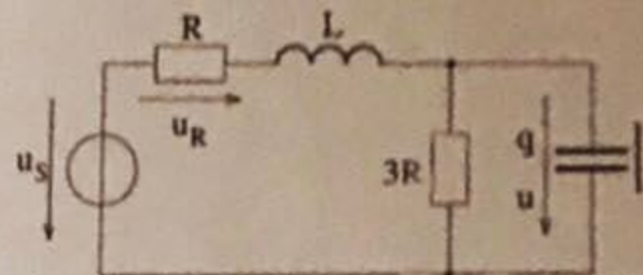


Név	1. nagy: /20
Neptun-kód	2. nagy: /20
Hallgató aláírása:	kispéldák: /20
	Σ: /60

2022.01.04. vizsga
Jelek és rendszerek 2.
VIHVAB01
munkaidő: 100 perc

NAGYPÉLDÁK (Az egyes nagypéldákat külön lapon, áttekinthetően dolgozza ki; a végeredményeket húzza alá.)

1. példa. A nemlineáris hálózat gerjesztése az u_S forrásfeszültség, válasza az u_R feszültség. A nemlineáris kondenzátor $q = Q(u)$ és $u = U(q)$ explicit karakterisztikái adottak.



- Vegyen fel állapotváltozókat és írja fel az állapotváltozós leírás normálalakját az R , L paraméterekkel és a $Q(\cdot)$ vagy $U(\cdot)$ karakterisztikával. (6 pont)
- Legyen $u_S = 12V$ (konst.) és $R = 10k\Omega$. Határozza meg a kondenzátor feszültségének munkaponti értékét. (4 pont)
- Valamely munkapontban a kondenzátor dinamikus kapacitása C_d . Ennek ismeretében írja fel (paraméteresen) a linearizált hálózat által reprezentált rendszer átviteli függvényét normálalakban. (5 pont)
- A paraméterek valamely értéke mellett a linearizált hálózat átviteli függvénye

$$H(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+4}, \text{ ahol } |s|=ms^{-1}.$$

Határozza meg az impulzusválasz valós időfüggvényét.

(5 pont)

2. példa. Egy diszkrét idejű, kauzális rendszer rendszeregyenlete:

$$y[k] - 0,9y[k-1] + 0,2y[k-2] = 2u[k] + u[k-1].$$

- Határozza meg a rendszeregyenlet sajátértékeit, és írja fel a homogén egyenlet általános megoldásának formuláját. (4 pont)
- Határozza meg a rendszer válaszána végértékét az $u[k] = \varepsilon[k](2 - 0,3^k)$ gerjesztés esetén. (Ütmutatás: mennyi a gerjesztés végértéke? Mi a próbafüggvény konstans - vagy ahhoz tartó - gerjesztés esetén?) (4 pont)
- Írja fel a rendszer átviteli függvényét normálalakban. (3 pont)
- Számítsa ki az impulzusválasz értékét a $k = 1$ ütemben. (3 pont)
- Határozza meg a rendszer válaszát a nem belépő $u[k] = 2 + 5 \cos\left(\frac{\pi}{2}k\right)$ gerjesztésre. (6 pont)

KISPÉLDÁK (Az egyes kispéldák végeredményét írja a kérdés melletti cellába. Minden kérdés 2 pontot ér.)

1. Az $f(t)$ jel spektruma $F(j\omega)$. Fejezze ki a $g(t) = 2f(t) \cos(\omega_0 t)$ jel spektrumát.

2. Egy folytonos idejű, másodrendű, mindentátesztő rendszer egyik zérusa $z_1 = 2 - j$. Rajzolja fel a rendszer pólus-zérus elrendezését.

$$z_2 = 2 + j$$

$$p_1 = -2 - j$$

$$p_2 = -2 + j$$

Egy RC-tag tag áramának mentes $t=0$ -ban

feszültségének időfüggvénye egy koherens egységekben $u(t) = \varepsilon(t)8e^{-2t}$. Írja fel a Laplace-transzformáltját az R és C paraméterekkel, feltéve hogy a kondenzátor energia-

Elsőrendű

nemlineáris rendszer állapotegyenlete $x'(t) = -[x(t)]^2 + u(t)$, kezdeti állapota $x(0) = 0$, gerjesztés pedig $u(t) = 2$, ha $t \geq 0$. Az előrelépő Euler-módszer alkalmazásával, $h = 0,1$ időlépéssel számítsa ki $x(2h)$ közelítő értékét.

5. Egy DI jelfolyam hálózatban egy K erősítésű szorzó kimenete egy késleltető bemenetére kapcsolódik. Adja meg a szorzó kimeneti jelének spektrumát, ha a szorzó bemeneti jelének spektruma $V(e^{j\theta})$.

6. Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza $h[k] = \varepsilon[k]0,2^k$. Adja meg a rendszer válaszána értékét a $k = 2$ ütemben, ha a gerjesztés $u[k] = 5\varepsilon[k]$.

7. Az $L = 4$ periódusú $x[k]$ DI jel három komplex Fourier-együtthatója $X_0 = 1$, $X_1 = 3 + j17$, $X_2 = 4$. Adja meg $x[4]$ értékét.

8. Adja meg az $X(z) = \frac{3}{z-0,5}$ függvény inverz z-transzformáltját.

9. Az $x(t)$ jelet $T = 0,125$ ms mintavételi periódusidővel mintavételezzük. Milyen feltételnek kell eleget tennie az $x(t)$ -ben előforduló legnagyobb frekvenciájú (f_{\max}) összetevőnek ahhoz, hogy $x(t)$ a mintáiból hibamentesen rekonstruálható legyen?

10. Egy folytonos idejű rendszer átviteli függvényének egyetlen pólusa $-0,5 \text{ ms}^{-1}$. A rendszerhez DI szimulátort készítünk a bilineáris transzformáció ($p = 2$ paraméterrel) alkalmazásával, $T = 0,01$ ms mintavételi periódusidővel. Számítsa ki a DI szimulátor átviteli függvényének pólusát.