

Rendszerek modellezése és szimulációja

Zárthelyi feladatsor MINTA – GKNB_AUTM058 – Z csoport

Feladat	1.	2.	3.	4.	5.	Jegy
Elérhető	6	8	10	12	14	
Elért						

A feladatok megoldásánál a kiadott A_ZH_Z#.slx fájlokból induljon ki azok átnevezésével!

Az értékelésre szolgáló E_ZH_Z# blokkokat és slxp fájlokat ne törölje és ne módosítsa!

Az értékelendő jeleket és mennyiségeket értelemszerűen kösse be az értékelő blokkba!

A megengedett legnagyobb lépésköz legyen legalább 25-ször kisebb a legkisebb jellemző időnél!

A megoldásokat egyben, a {NEPTUN-KÓD}_ZH_Z.zip fájlba tömörítve töltse fel!

1. Hibakeresés és -javítás (6 pont)

Keresse meg és javítsa ki a kiadott A_ZH_Z1.slx Simulink modell hibáit! A megtalált hibákat és a javításokat rövid pontokba gyűjtve a modellfájlból feliratozza!

A kijavított Simulink modellfájl neve {NEPTUN-KÓD}_ZH_Z1.slx alakú legyen!

2. Egy elsőrendű rendszer szimulációja (8 pont)

Simulinkben készítse el a $\tau = 2,5$ s időállandójú és $K = 5$ állandósult állapot erősítésű, lineáris, elsőrendű rendszer modelljét, $y(t=0\text{ s}) = -20$ kezdeti értéket feltételezve! A blokkdiagramból (2 pont) ne készítsen alrendszer, hanem a paraméterek értékeit közvetlenül a blokkokon adja meg (1 pont)!

Végezze el a rendszer szimulációját $u(t) = 10 \cos(1,5t)$ bemenettel (1 pont), a $t \in [0\text{ s}, 25\text{ s}]$ időtartamon, $\Delta t = 100\text{ ms}$ megengedett legnagyobb lépésközzel (1 pont) végezze el! Ábrázolja egy Scope első tengelykeresztjén a bemenetet (1 pont), a másodikon a kimenetet (1 pont)!

Mekkora a kimenet középrtéke a szimuláció végén (1 pont)?

A kiadott A_ZH_Z2.slx Simulink modellből induljon ki, az elkészített Simulink modellfájl neve pedig {NEPTUN-KÓD}_ZH_Z2.slx alakú legyen!

3. Forgási súrlódás csigarugóval (10 pont)

Simulinkben készítse el az alábbi egyenlettel és paraméterekkel rendelkező forgó rendszer modelljét! A blokkdiagramból (2 pont) hozzon létre alrendszer (1 pont), maszkolja, és a két modellparamétert és a kezdeti értéket a maszkon adja meg (3 pont)!

$$\frac{B}{C} \frac{d\varphi}{dt} + \varphi(t) = \frac{1}{C} M_{BE}(t), \quad B = 0,1 \frac{\text{N m s}}{\text{rad}}, \quad C = 0,5 \frac{\text{N m}}{\text{rad}}, \quad \varphi(0\text{ s}) = 45^\circ$$

Végezze el a rendszer szimulációját $M_{BE}(t) = 12 \text{ N m} \cos(2\pi \cdot 10 \text{ Hz} \cdot t)$ bemeneti forgatónyomatékkal (1 pont) a $t \in [0\text{ s}, 2\text{ s}]$ időtartamon, megfelelően megválasztva a megengedett legnagyobb lépésközt (1 pont)! A bemenetet és kimenetet (az utóbbit fokban) ábrázolja egy Scope blokkon (1 pont)!

Hány fok a kvázistacioner válasz amplitúdója (1 pont)?

A kiadott A_ZH_Z3.slx Simulink modellből induljon ki, az elkészített Simulink modellfájl neve pedig {NEPTUN-KÓD}_ZH_Z3.slx alakú legyen!

4. Soros RC-kapcsolás szimulációja (12 pont)

Simulinkben készítse el az $R = 5600 \Omega$ ellenállású és $C = 33 \text{ nF}$ kapacitású soros RC-kapcsolás modelljét $i_0 = 1 \text{ mA}$ kezdeti áramerősséget feltételezve! A rendszer blokdiagramjából (2 pont) hozzon létre alrendszer, maszkolja, és a két modellparamétert és a kapacitáson eső feszültség kezdeti értékét a maszkon adja meg (3 pont)! Az alrendszer rajzjelén jelenjen meg a "Soros RC-kör" felirat, illetve a rendszer időállandójának értéke (2 pont)!

Végezze el a rendszer szimulációját

$$u_{BE}(t) = 2 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 650 \text{ Hz} \cdot t + 15^\circ) + 2 \text{ V} \cdot 1(t - 10 \text{ ms})$$

bemeneti feszültséggel (1 pont) a $t \in [0 \text{ s}, 20 \text{ ms}]$ időtartamon, megfelelően megválasztva a megengedett legnagyobb lépésközt (1 pont)!

Ábrázolja egy Scope blokk első tengelykeresztjén a bemenetet, a másodikon a kimenetet (1 pont), és kapcsolja be minden jel naplózását (1 pont)!

Mekkora a kapacitáson eső feszültség középrtéke a szimuláció végén (1 pont)?

A kiadott `A_ZH_Z4.slx` Simulink modellből induljon ki, az elkészített Simulink modellfájl neve pedig `{NEPTUN-KÓD}_ZH_Z4.slx` alakú legyen!

5. Soros RLC-kapcsolás szimulációja (14 pont)

Simulinkben készítse el a $R = 2 \Omega$ ellenállású, $L = 500 \mu\text{H}$ öninduktivitású és $\tau = 25 \mu\text{s}$ időállandójú soros RLC-kapcsolás modelljét $u_{C0} = 1 \text{ V}$ és $i_0 = -200 \text{ mA}$ kezdeti értékeket feltételezve! A rendszer blokdiagramjából (4 pont) hozzon létre alrendszer egy modellkönyvtárban (2 pont)! A maszkon adja meg a paramétereket és a kezdeti értékeket (1 pont)! Az alrendszer rajzjelén jelenjen meg a "Soros RLC-kör" felirat (1 pont)!

Végezze el a rendszer szimulációját

$$u_{BE}(t) = 1 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 20 \text{ kHz} \cdot t) + 2 \text{ V} \cos(2\pi \cdot 800 \text{ Hz} \cdot t) + 5 \text{ V} \cdot 1(t - 5 \text{ ms})$$

bemeneti feszültséggel (1 pont), a megengedett legnagyobb lépésközt és a szimuláció hosszát a rendszer és a bemenet sajátosságai szerint megválasztva (2 pont)!

A bemeneti feszültséget, a kapacitáson eső feszültséget és az áramerősséget ábrázolja egy Scope blokkon, három külön tengelykereszen (1 pont)!

Mekkora a C kapacitás (1 pont)? Mekkora a rendszer a csillapítási tényezőjének értéke (1 pont)?

A kiadott `A_ZH_Z5.slx` Simulink modellből induljon ki, az elkészített Simulink modellfájl és a modellkönyvtár neve pedig `{NEPTUN-KÓD}_ZH_Z5.slx` és `{NEPTUN-KÓD}_MK.slx` alakú legyen!