

11MSP - Závěrečný test - 0001

Jméno a příjmení:

Skupina:

Datum:

Body:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Odevzdáním tohoto testu potvrzují, že test byl vypracován samostatně s použitím pouze povolených zdrojů informací. Beru na vědomí, že jakékoliv porušení těchto pravidel znamená nesplnění požadavků na absolvování předmětu a tedy automatické neudělení zápočtu.

1. (4,5b.) Pro dané $u(t)$ a za daných počátečních podmínek najděte odezvu $y(t)$ [2.5 bodu], přenosovou funkci [1/2 bodu], impulsní odezvu [1/2 bodu] a rozhodněte o stabilitě systému [1 bod], popsaného následující rovnicí:

$$\begin{aligned}y''(t) + 4y'(t) + 8y(t) &= u(t), \\u(t) &= 5e^{-t}, \\y(0) &= -2, \\y'(0) &= -3.\end{aligned}$$

Při řešení nedoporučujeme používat rozklad s komplexními póly, úloha je vždy řešitelná na množině reálných čísel.

2. (4,5b.) Za daných počátečních podmínek určete výstupní posloupnost $y[n]$ [2.5 bodu], přenosovou funkci [1 bod] a rozhodněte o stabilitě systému [1 bod], popsaného následující rovnicí:

$$\begin{aligned}y[n+2] - \frac{1}{4}y[n+1] - \frac{1}{8}y[n] &= \frac{9}{4} \cdot n \cdot (-1)^{n-1}, \\y[0] &= -2, \\y[1] &= -2.\end{aligned}$$

Doplňkové otázky (mohou pokračovat na další straně):

3. (1b.) U diskrétního LTI systému jsme na výstupu naměřili přechodovou odezvu $s[n] = \{2, -1, 1, 1, 0, 3\}$. Napište, jakou hodnotu by měl třetí prvek impulsní odezvy $h[2]$.
4. (1b.) Nalezněte zpětnou Laplaceovu transformaci racionální lomené funkce

$$F(p) = \frac{e^{2+2p}}{-2+p}.$$

5. (1b.) Impulsní odezva má tvar $h[n] = a^n \mathbf{1}[n]$, kde $-1 \leq a \leq 1$. Napište odpovídající přenosovou funkci.
6. (1b.) Pro **vnitřní popis** spojitého LTI systému s S vstupy použijeme N diferenciálních rovnic prvního řádu typu

$$\frac{d}{dt}x_i(t) = \sum_{\mu=1}^N a_{i\mu}x_{\mu}(t) + \sum_{\kappa=1}^S b_{i\kappa}u_{\kappa}(t)$$

a jednu rovnici pro výstup. Napište první člen odpovídající diferenciální rovnice **vnějšího popisu** tohoto systému.

7. (1b.) Pomocí metody Eulerových diferencí převedte **diferenciální rovnici** z prvního příkladu na **rovnici diferenční**.