Modelování systémů a procesů

příklady ze dne 15. 5. 2004

1. Nalezněte řešení lineární diferenciální rovnice pomocí Laplaceovy transformace

$$f^{''}(t) + a_1 f^{'}(t) + a_2\, f(t) = \mathbf{1}(t)$$

pro $a_1 = 1$, $a_2 = \dfrac{5}{4}$, a počáteční podmínky $f(0) = 1$ a $f^{'}(0) = 0$.

správné řešení 5 bodů

2. Nalezněte řešení lineární diferenciální rovnice pomocí Laplaceovy transformace

$$f^{''''}(t) + \omega_0^4\, f(t) = \delta(t)$$

pro $\omega_0 = \dfrac{1}{2}$, a počáteční podmínky $f(0) = 1$ a $f^{'}(0) = 0$, $f^{''}(0) = 0$ a $f^{'''}(0) = 0$.

správné řešení 5 bodů

3. Jaký tvar má přenosová funkce $H(p)$ systému, který je popsán diferenciální rovnicí

$$y^{'''}(t) + 2y^{''}(t) + 2y^{'}(t) + y(t) = x(t).$$

Určete amplitudu a fázi $H(\jmath\omega) = A(\omega)e^{\jmath\Phi(\omega)}$ pro tuto přenosovou funkci.

správné řešení 4 body

4. Určete impulsní odezvu $h(t)$ systému s přenosovou funkcí

$$H(p) = \frac{1}{p^4 + a_1 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + 1} = \frac{1}{(p^2 + \lambda_1 p + 1)(p^2 + \lambda_2 p + 1)}.$$

kde

$$a_1 = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2} \qquad a_2 = 2 + \sqrt{2} \qquad \lambda_1 + \lambda_2 = a_1 \qquad \lambda_1 \lambda_2 = a_2 - 2$$

správné řešení 8 bodů

5. Nalezněte přechodovou odezvu $s(t)$ systému s přenosovou funkcí

$$H(p) = \frac{15}{15 + 15p + 6p^2 + p^3} = \frac{15}{(2.3222 + p)(6.4594 + 3.6778p + p^2)}.$$

správné řešení 8 bodů