

Numerične metode 2 (VŠŠ) 2013/2014

2. domača naloga

Rešitve stisnite v ZIP datoteko z imenom `ime-priimek-vpisna-2.zip` in jih oddajte preko spletne učilnice (<http://ucilnica.fmf.uni-lj.si>) najkasneje do torika, 4. februarja 2014 do 12. ure. Priložite poročilo, v katerem opišete postopek reševanja, zapišete rešitev, in komentirate rezultat. V njem zapišite tudi svojo vpisno številko. Priložite programe, s katerimi ste naloge rešili, datoteke morajo biti smiselno poimenovane. Naloge morajo biti rešene v Matlabu (uporabite lahko tudi Octave ali Scilab).

Če imate kakšno vprašanje o domači nalogi ali Matlabu, se obrnite na asistenta, ali profesorja. Če menite, da je vprašanje zanimivo tudi za ostale, uporabite forum.

Runge Kutta metoda reda 4:

Uporabi Runge-Kutta metodo reda 4 za iskanje približne rešitve ($y(2)$) naslednje diferencialne enačbe 2 reda.

$$\begin{aligned}t^2 y'' - 2ty' + 2y &= t^3 \log(t) \\ y(1) &= 1, y'(1) = 0 \\ 1 &\leq t \leq 2, \\ \text{kjer je } h &= 0.1.\end{aligned}$$

in primeraj dobljene rezultate s točno rešitvijo;

$$y(t) = \frac{7}{4}t + \frac{1}{2}t^3 \log(t) - \frac{3}{4}t^3$$

Najprej pretvori diferencialno enačbo drugega reda na sistem dveh diferencialnih enačb prvega reda. Naj bo $Y_1(t) = y(t)$ in $Y_2(t) = Y_1'(t)$. Potem dobimo sistem:

$$\begin{aligned}Y_1' &= y' = Y_2 \\ Y_2' = y'' &= \frac{t^3 \log(t) + 2ty' - 2y}{t^3} = \frac{t^3 \log(t) + 2tY_2 - 2Y_1}{t^2} \\ Y_1(1) &= 1, Y_2(1) = 1.\end{aligned}$$

Za reševanje sistema $Y'(t) = f(Y, t)$, $Y(t_0) = Y_0$ uporabi Runge-Kutta metodo:

$$\begin{aligned}t_{n+1} &= t_n + h \\ k_1 &= f(t_n, Y_n) \\ k_2 &= f\left(t_n + \frac{1}{2}h, Y_n + \frac{h}{2}k_1\right) \\ k_3 &= f\left(t_n + \frac{1}{2}h, Y_n + \frac{h}{2}k_2\right) \\ k_4 &= f(t_n + h, Y_n + hk_3)\end{aligned}$$

$$y(t_{n+1}) = y_n + \frac{1}{6}h(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$

Zgleduj se po skripti objavljeni na učilnici. Nariši vse tri krivulje. Ali kaj opaziš?