

# Pokročilé numerické metody II

## Cvičení 2

2022

1. Nalezněte numerické řešení logistické rovnice

$$\frac{dx}{dt} = rx(1-x)$$

pro  $x(0) = 0.5$  užitím metody prediktor-korektor pro Eulerovu metodu. Modifikujte skript pro implicitní/explicitní Eulerovu metodu. Potom upravte metodu tak, aby se namísto korektoru použila metoda sečen pro řešení stejné úlohy. Porovnejte výsledky metody s implicitní/explicitní Eulerovou metodou.

2. Odvoďte podmínky stability pro implicitní, explicitní a lichoběžníkovou Eulerovu metodu, všechny probrané metody Rungeho-Kutty druhého řádu. Přesněji uvažujte lineární diferenciální rovnici

$$y' = \lambda y, y(0) = 1, \lambda \in \mathbb{C}.$$

Určete množinu všech  $\lambda \in \mathbb{C}$ , pro které platí, že posloupnost daná Eulerovou metodou  $\{y_k, k = 1 \dots n\}$  splňuje podmínku  $|y_{k+1}| < |y_k|$ . Užitím příkazu `contour` v Matlabu množinu vykreslete.

3. Uvažujte následující obyčejné diferenciální rovnice:

(a)  $y' = -y^2, y(1) = 1,$

(b)  $y' = \frac{-y}{x}, y(1) = 1.$

Rovnice řešte

(a) analyticky,

(b) numericky prostřednictvím metod Taylorova rozvoje řádu 2,3 pro  $h = 0.1, 0.5$  na intervalu  $[1, 5]$ .