

Pokročilé numerické metody II – 2. cvičení

Eulerova implicitní a lichoběžníková metoda, prediktor–korektor, metoda Taylorova rozvoje

Příklad 1.

Vyzkoušejte metodu prediktor–korektor pro implicitní Eulerovu i lichoběžníkovou metodu pro úlohu $y' = -y^2$, $y(1) = 1$ a $h = 1$, $h = 0.5$ (stačí jeden krok). Konverguje iterační metoda? K čemu?

Příklad 2.

Vyzkoušejte Newtonovu metodu pro implicitní Eulerovu i lichoběžníkovou metodu pro stejnou počáteční úlohu a $h = 1$, $h = 0.5$ (stačí jeden krok) a porovnejte rychlost konvergence s předchozím příkladem.

Příklad 3.

Dokončete programy `IEPC_dodelat.m` a `TMPC_dodelat.m` a otestujte je na uvedené počáteční úloze pro různá h . Pro každé h zobrazte grafy řešení a grafy chyb metod (vždy do jednoho obrázku).

Příklad 4.

Nalezněte numerické řešení logistické rovnice

$$\frac{dx}{dt} = x(1 - x), \quad x(0) = \frac{1}{2}$$

pomocí všech tří metod na intervalu $[-6, 6]$ pro různé hodnoty h . Pro každé h zobrazte grafy řešení a grafy chyb metod (vždy do jednoho obrázku).

Příklad 5.

Nalezněte numerické řešení počáteční úlohy $y' = -y^2$, $y(1) = 1$ na intervalu $[1, 5]$ s pomocí metody Taylorova rozvoje pro $h = 1$, $h = 0.5$, $h = 0.1$, $h = 0.05$. Graficky zobrazte chybu řešení pro každé h . Můžete také řešení porovnat s výsledky Eulerových metod nebo lichoběžníkové metody.