

Pokročilé numerické metody II – 1. cvičení

Eulerova explicitní, implicitní a lichoběžníková metoda

Příklad 1.

Najděte numerické řešení úlohy $y' = -y^2$, $y(1) = 1$ na intervalu $[1, 5]$ pomocí explicitní Eulerovy metody (použijte program EE.m) pro $h = 1$, $h = 0.5$, $h = 0.1$, $h = 0.05$. Výsledky zobrazte graficky spolu s přesným řešením.

Příklad 2.

Najděte numerické řešení úlohy $y' = -y^2$, $y(1) = 1$ na intervalu $[1, 5]$ pomocí implicitní Eulerovy metody pro $h = 1$, $h = 0.5$, $h = 0.1$, $h = 0.05$. V každém kroku je potřeba řešit kvadratickou rovnici. Výsledky zobrazte graficky spolu s přesným řešením.

Příklad 3.

Zopakujte předchozí příklad pro lichoběžníkovou metodu.

Příklad 4.

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

Příklad 5.

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 6.

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).