

Metody numeryczne zadanie nr 3

Mateusz Miotk
Sylwia Kaczmarczyk
Michał Kulesz

December 5, 2012

1 Treść zadania

Zadanie 3.1 Zagadnienie różniczkowe: $y' = 2y^2 - 2x(x^3 - 1)$, $y(1) = 1$ rozwiązać na przedziale $[1, 3]$ metodą Eulera oraz zmodyfikowaną metodą Eulera zwaną metodą punktu środkowego. Wyniki porównać z rozwiązaniem dokładnym $y(x) = x^2$.

2 Podstawy teoretyczne

2.1 Metoda Eulera

Niech będzie dane równanie różniczkowe zwyczajne $y' = f(x, y(x))$ z warunkiem początkowym $y(x_0) = y_0$

Metoda Eulera polega na zastąpieniu krzywej całkowitej $y = y(x)$ przechodzącej przez punkt $M_0(x_0, y_0)$, odpowiadający warunkom początkowym, łamaną M_0, M_1, M_2, \dots o wierzchołkach $M_i(x_i, y_i)$, $i = 0, 1, 2, \dots$, składającą się z odcinków prostych.

Wykorzystywane jest tutaj dane równanie rekurencyjne:

$$\begin{cases} y_0 = y(x_0) \\ y_1 = y_0 + hf(x_0, y(x_0)) \\ y_{i+1} = y_i + hf(x_i, y_i) \end{cases}$$

gdzie h jest krokiem na osi x .

2.2 Zmodyfikowana metoda Eulera

Idea jest podobna ale wykorzystywany jest inny wzór rekurencyjny:

$$\begin{cases} y_0 = y(x_0) \\ y_1 = y_0 + hf(x_0 + \frac{h}{2}, y_0 + f(x_0, y_0) \cdot \frac{h}{2}) \\ y_{i+1} = y(x_i) + hf(x_i + \frac{h}{2}, y_i + f(x_i, y_i) \cdot \frac{h}{2}) \end{cases}$$

3 Algorytm realizujący zadanie

3.1 Algorytm

3.2 Przykładowe rozwiązanie

4 Opis programu

4.1 Opis struktur danych oraz funkcji w programie

4.2 Opis wejścia-wyjścia

4.3 Treść programu

4.4 Zrzuty wybranego programu