

Wyznaczanie zer wielomianu metodą siecznych

Tomasz Chwiej

29 października 2014

Proszę wyznaczyć wszystkie pierwiastki równania nieliniowego:

$$f(x) = (x - 1.2)(x - 2.3)(x - 3.3)^2 \quad (1)$$

metodą siecznych:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} f(x_k) \quad (2)$$

gdzie: k - numer iteracji.

Zadania do wykonania:

1. Sporządzić wykres funkcji $f(x)$ w zakresie $x \in [0.9, 3.7]$
2. Następnie proszę napisać program, używając podwójnej precyzji, do wyznaczania zer wielomianu:
 - a) Niemodyfikowaną metodą siecznych (wszystkie zera)
 - b) Modyfikowaną metodą siecznych (tylko zera o krotności większej niż 1) - zastępujemy funkcję $f(x)$ przez

$$u(x) = f(x)/f'(x) \quad (3)$$

czyli używamy schematu:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{u(x_k) - u(x_{k-1})} u(x_k) \quad (4)$$

a pochodną funkcji przybliżymy ilorazem różnicowym:

$$f'(x) = \frac{df(x)}{dx} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x - \Delta x)}{2\Delta x} \quad (5)$$

Obliczenia wykonać dla: $\Delta x = 0.1$ oraz $\Delta x = 0.001$.

3. Wyznaczyć wszystkie pierwiastki równania przy pomocy swojego programu. Jako punkty startowe (metoda jest dwupunktowa) przyjąć:
 - i) $x_0 = 0.9, x_1 = 1.0$
 - ii) $x_0 = 1.7, x_1 = 1.75$
 - iii) $x_0 = 3.7, x_1 = 3.65$

Jako warunek zakończenia procesu iteracyjnego proszę przyjąć:

$$\varepsilon_{k+1} = |x_{k+1} - x_k| < 10^{-6} \quad (6)$$

Dla każdego pierwiastka proszę stworzyć tabelkę, w której znajdą się informacje dotyczące położenia kolejnych przybliżeń, wartości ε_k oraz wartości funkcji.