Aleksandra Krakowiak #30

Metody Numeryczne (MNUB 2020) – Projekt
Zadanie #2: Rozwiązywanie równań nieliniowych

1. Wyznaczyć wszystkie pierwiastki (dwa rzeczywiste i cztery zespolone) wielomianu:

$$w(x) = x^6 - 2x^5 - 68x^4 + 226x^3 + 1751x^2 - 6272x - 40180$$

przy użyciu następującej procedury:

- wyznaczyć parę pierwiastków zespolonych o mniejszej części rzeczywistej za pomocą metody Mullera w wersji I;
- dokonać deflacji kwadratowej wielomianu za pomocą algorytmu Hornera;
- wyznaczyć większy pierwiastek rzeczywisty za pomocą metody siecznych;
- dokonać deflacji liniowej wielomianu za pomocą algorytmu Hornera;
- wyznaczyć parę pierwiastków zespolonych o większej części rzeczywistej za pomocą metody Mullera w wersji II;
- dokonać deflacji kwadratowej wielomianu za pomocą algorytmu Hornera;
- wyznaczyć mniejszy pierwiastek rzeczywisty za pomocą metody stycznych.

Jako kryterium zatrzymania iteracyjnych algorytmów wyznaczania pierwiastków przyjąć nierówność: $\Delta w = |w(x_i)|$, gdzie x_i jest i-tym przybliżeniem wyznaczanego pierwiastka; przeprowadzić obliczenia dla $\Delta w = 10^{-4}$. Dobrać punkty startowe tych algorytmów w taki sposób, aby gwarantowały ich zbieżność do wskazanego rozwiązania, a jednocześnie były możliwie od niego odległe.

2. Zbadać wpływ parametru Δw, w możliwie szerokim zakresie jego wartości, na dokładność wyznaczania poszczególnych pierwiastków. Sporządzić wykresy zależności zagregowanych błędów względnych wektora estymat pierwiastków $\hat{\mathbf{x}}$:

$$\delta_2 = \frac{\|\hat{\mathbf{x}} - \dot{\mathbf{x}}\|_2}{\|\dot{\mathbf{x}}\|_2} \text{ oraz } \delta_\infty = \frac{\|\hat{\mathbf{x}} - \dot{\mathbf{x}}\|_\infty}{\|\dot{\mathbf{x}}\|_\infty}$$

od parametru Δw. Jako składowe wektora odniesienia $\dot{\mathbf{x}}$ przyjąć całkowite przybliżenie pierwiastków wyznaczonych za pomocą procedury **roots**.