Maciej Kaczkowski #25

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

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

$$w(x) = x^6 + 9x^5 - 59x^4 - 1155x^3 + 1316x^2 + 44308x - 162720$$

   przy użyciu następującej procedury:

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

   Jako kryterium zatrzymania iteracyjnych algorytmów wyznaczania pierwiastków przyjąć nierówność: $|x_{i+1} - x_i| < \Delta x$, gdzie x_i jest i-tym przybliżeniem wyznaczanego pierwiastka; przeprowadzić obliczenia dla $\Delta x = 10^{-3}$. 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 Δx, w możliwie szerokim zakresie jego wartości, na dokładność wyznaczania poszczególnych pierwiastków. Sporządzić wykresy zależności zagregowanych błędów względnych wektora estymat pierwiastków $\hat{\mathbf{x}}$:

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

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