

Calcul Numeric – Laboratorul#2
Calculatoare și Tehnologia Informației, Anul I

Algorithm 1: Metoda Newton-Raphson

Input: f, f', x_0, eps, N_{max}

Result: $(x_{approx}, total_steps)$ / mesaj de eroare.

Pasul 1: Setează $i = 1$;
Pasul 2: **while** $i \leq N_{max}$ **do**
Pasul 3: $x_1 \leftarrow x_0 - f(x_0)/f'(x_0)$ (Calculează aproximarea x_i);
Pasul 4: **if** $|x_1 - x_0| < eps$ **then**
 | OUTPUT(x_1, i)
 | STOP.
 end
Pasul 5: $i \leftarrow i + 1$
Pasul 6: $x_0 \leftarrow x_1$ (Update al aproximări)
 end
Pasul 7: OUTPUT('Metoda N-R nu a atins convergența după $\{i\}$ iterații')
 STOP.

Algorithm 2: Metoda Secantei

Input: $f, x_0, x_1, eps, N_{max}$

Result: $(x^*, total_steps)$ / mesaj de eroare.

Pasul 1: Setează $i = 2$;
 $y_0 \leftarrow f(x_0)$;
 $y_1 \leftarrow f(x_1)$.
Pasul 2: **while** $i \leq N_{max}$ **do**
Pasul 3: $x^* \leftarrow x_1 - y_1(x_1 - x_0)/(y_1 - y_0)$ (Calculează aproximarea x_i)
Pasul 4: **if** $|x^* - x_1| < eps$ **then**
 | OUTPUT(x^*, i)
 | STOP.
 end
Pasul 5: $i \leftarrow i + 1$
Pasul 6: $x_0 \leftarrow x_1$;
 $y_0 \leftarrow y_1$;
 $x_1 \leftarrow x^*$;
 $y_1 \leftarrow f(x^*)$.
 end
Pasul 7: OUTPUT('Metoda Secantei nu a atins convergența după $\{i\}$ iterații')
 STOP.

Algorithm 3: Metoda Poziției False

Input: $f, x_0, x_1, eps, N_{max}$ **Result:** $(x^*, total_steps)$ / mesaj de eroare.

Pasul 1: Setează $i = 2$;
 $y_0 \leftarrow f(x_0)$;
 $y_1 \leftarrow f(x_1)$.

Pasul 2: **while** $i \leq N_{max}$ **do**

Pasul 3: $x^* \leftarrow x_1 - y_1(x_1 - x_0)/(y_1 - y_0)$ (Calculează aproximarea x_i)

Pasul 4: **if** $|x^* - x_1| < eps$ **then**
 OUTPUT(x^*, i)
 STOP.
end

Pasul 5: $i \leftarrow i + 1$;
 $y^* \leftarrow f(x^*)$

Pasul 6: **if** $y^* \cdot y_1 < 0$ **then**
 $x_0 \leftarrow x_1$;
 $y_0 \leftarrow y_1$.
end

Pasul 7: $x_1 \leftarrow x^*$;
 $y_1 \leftarrow y^*$.
end

Pasul 8: **OUTPUT**('Metoda Poziției False nu a atins convergența după $\{i\}$ iterații')
STOP.

– Exerciții –

Ex. 1

Implementează în **Python** metodele **newton_raphson**, **secanta** și **pozitie_falsa**. Pentru implementare, urmărește algoritmi de mai sus.

Ex. 2

(a) Alege un interval $[a, b]$ astfel încât să fie respectate condițiile de convergență și aproximează soluția ecuației

$$f(x) = 0, \quad x \in [a, b], \quad (1)$$

folosind, pe rând, fiecare metodă implementată la exercițiul 1 pentru funcția $f(x) = -x^3 - 2 \cdot \cos(x)$. Setează eroarea de aproximare **eps** = 10^{-5} .

(b) Construiește graficul funcției pe intervalul $[a, b]$ ales. Afășează aproximarea obținută, pentru fiecare metodă, pe grafic.