Calcul Numeric – Laborator #2

Ex.1 Să se construiască în Python procedura **CautaIntervale**(f, a, b, N), în baza căreia sunt calculate intervalele pe care funcţia f admite rădăcină unică. $[a, b]$ reprezintă intervalul maximal unde se caută rădăcinile, iar N reprezintă numărul de subdiviziuni al intervalului $[a, b]$. Procedura **CautaIntervale** va returna matricea `intervale` cu două linii, reprezentând capetele intervalelor, şi tot atâtea coloane câte rădăcini admite funcţia f.

Ex.2 Fie ecuaţia $x^3 - 7x^2 + 14x - 6 = 0$

a. Să se construiască în Python o procedură cu sintaxa **Bisectie**(f, a, b, ε), care implementează algoritmul metodei bisecţiei. Procedura **Bisectie** va returna, atât soluţia aproximativă $[x_{aprox}]$ cât şi numărul de iteraţii N necesar pentru obţinerea soluţiei aproximatice cu eroarea ε.

b. Să se construiască în Python graficul funcţiei $f(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 6$ pe intervalul $[0, 4]$. Să se calculeze toate rădăcinile de pe intervalul dat şi să se construiască rădăcinile pe grafic.

Ex.3 Fie ecuaţia $x^3 - 7x^2 + 14x - 6 = 0$.

a. Să se construiască în Python o procedură **NR**$(f, df, x_0, \varepsilon)$ conform algoritmului metodei Newton-Raphson. Procedura **NR** va returna, atât soluţia aproximativă $[x_{aprox}]$ cât şi numărul de iteraţii N necesar pentru obţinerea soluţiei aproximative cu eroarea ε

b. Să se construiască graficul funcţiei $f(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 6$ pe intervalul $[0, 4]$. Alegeţi din grafic trei valori iniţiale x_0 corespunzătoare fiecărei rădăcini, astfel încât metoda Newton-Raphson să fie convergentă. Aflaţi cele trei soluţii apelând procedura **NR** cu eroarea de aproximare $\varepsilon = 10^{-3}$. Se va folosi criteriul de oprire $\dfrac{|x_k - x_{k-1}|}{|x_{k-1}|} < \varepsilon$.

Ex.4 Fie ecuaţia $x^3 - 7x^2 + 14x - 6 = 0$ pe intervalul $[-1, 1.5]$. Să se construiască în Python graficul funcţiei $N = N(\varepsilon)$ pe intervalul $\varepsilon \in [10^{-13}, 10^{-3}]$, folosind în paralel metodele bisecţiei şi Newton-Raphson. Obs.: Pentru compararea graficelor se va folosi, atât pentru metoda bisecţiei, cât şi pentru metoda Newton-Raphson acelaşi criteriu de oprire ($\dfrac{|x_k - x_{k-1}|}{|x_{k-1}|} < \varepsilon$). Valoarea iniţială în cazul metodei NR se va considera capătul din stânga al intervalului dat.