Calcul Numeric – Tema #1

Ex.1 Folosind metoda bisecţiei pentru $k = 2$ să se aproximeze manual soluţia ecuaţiei $8x^3+4x-1 = 0$ din intervalul $[0, 1]$. Să se evalueze eroarea de aproximare.

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

a. Să se construiască în Matlab o procedură cu sintaxa $[x_{aprox}] =$ **MetBisectie**(f, a, b, ε).

b. Într-un fişier script să se construiască în Matlab graficul funcţiei $f(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 6$ pe intervalul $[0, 4]$. Să se calculeze soluţia aproximativă x_{aprox} cu eroarea $\varepsilon = 10^{-5}$, apelând procedura **MetBisectie** pentru fiecare interval în parte: 1. $[0, 1]$; 2. $[1; 3, 2]$; 3. $[3, 2; 4]$.

c. Să se construiască punctele $(x_{aprox}, f(x_{aprox}))$ calculate la b. în acelaşi grafic cu graficul funcţiei.

Ex.3

a. Să se construiască în Matlab graficele funcţiilor $y = e^x - 2$ şi $y = cos(e^x - 2)$;

b. Să se implementeze în Matlab metoda bisecţiei pentru a calcula o aproximare a soluţiei ecuaţiei $e^x - 2 = cos(e^x - 2)$ cu eroarea $\varepsilon = 10^{-5}$ pe intervalul $x \in [0, 5; 1, 5]$.

Ex.4 Să se găsească o aproximare a valorii $\sqrt{3}$ cu eroarea $\varepsilon = 10^{-5}$.

Ex.5 Fie ecuaţia $x^3 - 7x^2 + 14x - 6 = 0$. Se ştie că ecuaţia are soluţie unică pe intervalul $[0; 2, 5]$. Justificaţi de ce şirul generat de metoda Newton - Raphson nu converge către soluţia din intervalul dat, dacă valoarea de pornire este $x_0 = 2$. Alegeţi o valoare pentru $x_0 \in [0; 2, 5]$, astfel încât şirul construit de metoda N-R să conveargă la soluţia din intervalul dat.

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

a. Să se construiască în Matlab o procedură cu sintaxa $[x_{aprox}] =$ **MetNR**$(f, df, x_0, \varepsilon)$ conform algoritmului metodei Newton-Raphson.

b. Într-un fişier script să se construiască graficul funcţiei $f(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 6$ pe intervalul $[0, 4]$. Alegeţi din grafic trei subintervale şi valorile iniţiale x_0 corespunzătoare fiecărui subinterval, astfel încât să fie respectate ipotezele teoremei I.2. Aflaţi cele trei soluţii apelând procedura **MetNR** cu eroarea de aproximare $\varepsilon = 10^{-3}$.

Ex.7 Fie ecuaţia $8x^3 + 4x - 1 = 0, x \in [0, 1]$.

a. Să se demonstreze că ecuaţia dată admite soluţie unică.

b. Să se calculeze x_2 prin metodele Newton-Raphson, secantei şi poziţiei false.

Ex.8 Fie ecuaţia $x^3 - 18x - 10 = 0$.

a. Într-un fişier script să se construiască graficul funcţiei $f(x) = x^3 - 18x - 10$ pe intervalul $[-5, 5]$.

b. Să se construiască în Matlab o procedură cu sintaxa $[x_{aprox}] =$ **MetSecantei**$(f, a, b, x_0, x_1, \varepsilon)$ conform algoritmului metodei secantei.

c. Să se construiască în Matlab o procedură cu sintaxa $[x_{aprox}] = \textbf{MetPozFalse}(f, a, b, \varepsilon)$ conform algoritmului metodei poziţiei false.

Indicaţie: Folosiţi următoarea echivalenţă:

```
do
bloc_instructiuni;
while expresie;
```

echivalent

```
cond=1;
while cond==1
bloc_instructiuni;
if negatie(expresie)
cond=0;
endif
endwhile
```

d. Alegeţi din grafic trei subintervale, astfel încât pe fiecare subinterval să fie respectate ipotezele teoremei I.3. Aflaţi cele trei soluţii apelând procedura **MetSecantei** cu eroarea de aproximare $\varepsilon = 10^{-3}$. Construiţi punctele $(x_{aprox}, f(x_{aprox}))$ pe graficul funcţiei.

e. Alegeţi din grafic trei subintervale, astfel încât pe fiecare subinterval ecuaţia $f(x) = 0$ admite o soluţie unică. Aflaţi cele trei soluţii apelând procedura **MetPozFalse** cu eroarea de aproximare $\varepsilon = 10^{-3}$. Construiţi punctele $(x_{aprox}, f(x_{aprox}))$ pe graficul funcţiei.