

LABORATOR#3

ECUAȚII NELINIARE: METODA SECANTEI; METODA POZIȚIEI FALSE (REGULA FALSI)

ALGORITHM (Metoda secantei)

Date: f, a, b ;
 $n = 1 : x_{n-1} = a; \quad x_n = b$;
 $n \geq 2 : x_n = x_{n-1} - f(x_{n-1}) \frac{x_{n-1} - x_{n-2}}{f(x_{n-1}) - f(x_{n-2})};$
 $n = n + 1; \quad \text{repeat step for } n \geq 2;$

ALGORITHM (Metoda poziției false – *regula falsi*)

Date: f, a, b ;
 $n = 1 : x_{n-1} = a; \quad x_n = b; \quad (f(x_0)f(x_1) < 0);$
 $n = 2 : x_n = x_{n-1} - f(x_{n-1}) \frac{x_{n-1} - x_{n-2}}{f(x_{n-1}) - f(x_{n-2})};$
 $n = n + 1;$
 $n \geq 3 : \text{if } f(x_{n-1})f(x_{n-2}) \leq 0$
 $\quad x_n = x_{n-1} - f(x_{n-1}) \frac{x_{n-1} - x_{n-2}}{f(x_{n-1}) - f(x_{n-2})};$
 $\text{else } (\text{i.e. } f(x_{n-1})f(x_{n-3}) < 0)$
 $\quad x_n = x_{n-1} - f(x_{n-1}) \frac{x_{n-1} - x_{n-3}}{f(x_{n-1}) - f(x_{n-3})};$
 $\text{endif};$
 $n = n + 1; \quad \text{repeat step for } n \geq 3;$

OBS: Metoda secantei și metoda poziției false (regula falsi) au **viteza/ordinul de convergență**
 $(1 + \sqrt{5})/2 \approx 1,62$.

EX#1 Fie $f : [-1, 1] \longrightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + e^{-x^2} \cos x$.

- (a) Reprezentați graficul funcției f și salvați imaginea cu numele **Graficf.eps**
- (b) Creați un fișier funcție **Funcțiaf.m** pentru funcția f .
- (c) Creați fișierele funcție **Secantaf.m** și **PozitieFalsaf.m** care determină, folosind structura repetitivă **for**, primele 10 aproximări ale rădăcinii funcției f generate de metoda secantei, respectiv de metoda poziției false (regula falsi), apelând în interiorul acestora funcția **Funcțiaf.m**.
- (d) Creați un fișier script prin care se determină, folosind calculul simbolic, rădăcina x^* a funcției f și să se afișeze graficul funcției $\text{err}_a(x_n) = |x^* - x_n|$, unde $\{x\}_{n \geq 0}$ este șirul de aproximări generat la (c).

EX#2 (a) Creați fișierele funcție **Secanta.m** și **PozitieFalsa.m** cu datele de intrare f , f' , a , b , **TOL** și data de ieșire x_{approx} , generat de metoda secantei, respectiv de metoda poziției false (regula falsi), folosind structura repetitivă **while** și criteriul de oprire $|f(x_n)| < \text{TOL}$.

- (b) Fie $f : [0, \pi/2] \longrightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \cos x - x$. Apelați fișierele funcție create la subpunctul (a) pentru aceste date de intrare.

Afișați, în același sistem de coordonate xOy , graficul funcției f , dreapta de ecuație $y = 0$ și șirurile de aproximări generate de metoda secantei, respectiv de metoda poziției false (regula falsi).