

CALCUL NUMERIC – LABORATOR #12

- Ex. 1**
- a) Să se creeze în Python procedurile **DiffFinProg**(X, Y), **DiffFinRegr**(X, Y), **DiffFinCent**(X, Y). Parametrii de intrare sunt: vectorul X , reprezentând discretizarea $a = X_1 < \dots < X_{n+1} = b$; vectorul Y , reprezentând valoarea funcției f în X ; Parametrul de ieșire pentru toate procedurile este vectorul dY calculat conform metodelor diferențe finite progresive, regresive și centrale de aproximare a derivatei de ordinul I.
 - b) Fie datele: $f(x) = \sin(x)$, $a = 0, b = \pi$; $n = 100$; $y = f(x)$. Să se construiască grafic, derivata funcției f și derivata obținută numeric în baza procedurilor de la subpunctul a), pe intervalul $[0, \pi]$.
 - c) Într-un alt grafic construiți eroarea, reprezentând diferența în modul dintre derivata exactă și cea calculată numeric prin cele trei metode.

- Ex. 2**
- a) Să se construiască în Python procedura **MetRichardson** cu sintaxa **MetRichardson**(f, ϕ, x, h, n), conform algoritmului (Formula de extrapolare Richardson). Parametrul de ieșire fiind df , aproximarea de ordinul h^n a derivatei de ordinul I a funcției f în punctul x .
 - b) Să se construiască grafic funcția $f'(x)$ și derivata aproximativă determinată în baza procedurii **MetRichardson** pe intervalul $[a, b]$. Considerați x o discretizare a intervalului $[a, b]$ cu 100 de noduri și construiți vectorul df apelând procedura **MetRichardson** în fiecare nod al discretizării.

Se vor considera următoarele date:

- $a = 0; b = \pi$
- $\sin(x)$;
- $n = 4, 6, 8$;
- $\phi(x, h) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$.

- c) Să se construiască grafic într-o altă figură eroarea pe intervalul $[a, b]$, reprezentând diferența dintre valoarea exactă a derivatei $f'(x)$ și valoarea aproximativă calculată cu ajutorul procedurii **MetRichardson**.
- d) Să se calculeze derivata aproximativă $f''(x)$ prin Metoda Richardson cu ordinul de aproximare $O(h^n)$ apelând aceeași procedură, **MetRichardson**($f, \phi, x, h, n - 1$) și $\phi(x, h) = \frac{f(x+h) - 2f(x) + f(x-h)}{h^2}$.

Obs.: Datorită faptului că formula de aproximare pentru $f''(x)$ este de ordinul doi am suprimat o coloană, astfel că matricea Q_{ij} va avea $n - 1$ linii și $n - 1$ coloane.

- e) Să se reprezinte grafic pe intervalul $[a, b]$ derivata de ordinul doi exactă și aproximativă calculată conform procedurii **MetRichardson**, precum și eroarea.