

CALCUL NUMERIC – TEMA #11

- Ex. 1** a) Să se creeze în Matlab procedura **DerivNum** cu sintaxa $dy = \text{DerivNum}(x, y, metoda)$. Parametrii de intrare sunt: vectorul x , reprezentând discretizarea $x_1 < a = x_2 < \dots < x_m = b < x_{m+1}$; vectorul y , reprezentând valoarea funcției f în x ; $metoda \in \{ 'diferente finite progresive', 'diferente finite regresive', 'diferente finite centrale' \}$. Parametrul de ieșire este vectorul dy calculat conform Algoritmului (Derivare numerică.)

Se va folosi instrucțiunea de selecție **switch** cu sintaxa Matlab:

```
switch variabila_switch
    case variabila_case
        corp de instrucțiuni
    case variabila_case
        corp de instrucțiuni
    ...
    otherwise (optinal)
        corp de instrucțiuni
```

unde **variabila_switch** poate fi un scalar sau un șir de caractere delimitat cu apostrof la început și la final. Instrucțiunea **switch** alege să execute acel bloc de instrucțiuni pentru care **variabila_switch** coincide cu **variabila_case**.

- b) Fie datele: $f(x) = \sin(x)$, $a = 0, b = \pi$; $m = 100$; $y = f(x)$. Să se construiască grafic, derivata funcției f și derivata obținută numeric în baza procedurii **DerivNum**, pe intervalul $[0, \pi]$.
- c) Într-un alt grafic construiți eroarea, reprezentând diferența în modul dintre derivata exactă și cea calculată numeric.

- Ex. 2** a) Să se construiască în Matlab procedura **MetRichardson** cu sintaxa $[df] = \text{MetRichardson}(f, x, h, n)$, conform algoritmului (Formula de extrapolare Richardson).
- 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, $[d2f] = \mathbf{MetRichardson}(f, x, h, n-1)$ 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**.