

Anexa B8

Elemente despre rezolvarea ecuațiilor diferențiale și a sistemelor de ecuații diferențiale

1. Ecuații diferențiale

Problema rezolvării unei ecuații diferențiale de ordinul I cu condiție inițială se pune astfel:

Fiind dată ecuația diferențială:

$$y' = f(x, y), \quad f : [a, b] \times I \rightarrow \mathbf{R}, \quad [a, b], I \subset \mathbf{R}$$

(I fiind un interval) și condiția inițială:

$$y(x_0) = y_0, \quad x_0 = a$$

să se determine funcția $y : [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$, $x \rightarrow y(x)$, care verifică relațiile de mai sus.

Problema rezolvării unei ecuații diferențiale cu condiție inițială se mai numește **problemă Cauchy**.

Prin utilizarea metodelor numerice pentru rezolvarea problemei enunțate, se obțin valorile y_1, y_2, \dots, y_n care aproximează valorile $y(x_1), y(x_2), \dots, y(x_n)$ ale funcției-soluție y într-un set de n puncte ale intervalului $[a, b]$, $x_1 < x_2 < \dots < x_n$, $x_1 = a$, $x_n = b$.

În funcție de numărul de puncte anterior calculate utilizat în determinarea punctului curent (x_i, y_i) , metodele numerice de rezolvare a ecuațiilor diferențiale se împart în două categorii:

- i) metode monopas (numite și metode cu pași separați), care utilizează doar valorile corespunzătoare punctului precedent (x_{i-1}, y_{i-1}) ;
- ii) metode multipas (numite și metode cu pași legați), care utilizează valorile corespunzătoare mai multor puncte anterior determinate, $(x_{i-1}, y_{i-1}), (x_{i-2}, y_{i-2}), \dots$.

Din prima categorie face parte metoda **Runge-Kutta**.

Din a doua categorie fac parte metoda **Adams-Bashforth-Moulton**, diferite variante îmbunătățite ale metodei Runge-Kutta ș.a.

2. Sisteme de ecuații diferențiale

Problema rezolvării unui sistem de n ecuații diferențiale de ordinul I cu condiții inițiale este:

Fiind dat sistemul de ecuații diferențiale:

