

Metoda Muller pentru calculul rădăcinilor unui polinom

Grama Alexandru, 324AA

1 Descrierea metodei

Metoda Muller este un algoritm de calcul al rădăcinilor unui polinom, similar cu metoda secantei, dar diferit prin faptul că, în loc să construiască o dreaptă prin două puncte precum în metoda secantei, aici se construiește o parabolă prin trei puncte - aproximări ale rădăcinilor polinomului. În plus, metoda Muller este avantajoasă prin faptul că poate găsi rădăcini complexe.

Metoda Muller, inițial, folosește trei valori approximate - "ghicite" - ale rădăcinilor polinomului f . Cu ajutorul acestor trei aproximații anterioare, se construiește o parabolă care trebuie să treacă prin aceste puncte - x_{i-2} , x_{i-1} și x_i . Coeficienții ecuației de gradul al doilea asociate parabolei se calculează după cum urmează:

$$A = qf(x_i) - q(1 + q)f(x_{i-1}) + q^2f(x_{i-2})$$

$$B = (2q + 1)f(x_i) - (1 + q)^2f(x_{i-1}) + q^2f(x_{i-2})$$

$$C = (1 + q)f(x_i)$$

, unde

$$q = \frac{x_i - x_{i-1}}{x_{i-1} - x_{i-2}}$$

Pentru a afla următoarea aproximație de rădăcină, trebuie aflate punctele în care parabola intersectează axa Ox . Astfel, aceasta se calculează conform formulei:

$$x_{i+1} = x_i - (x_i - x_{i-1}) \frac{2C}{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}$$

Numitorul este ales ca soluția având cea mai mare valoare în modul.

În continuare, procesul se repetă până când se găsește rădăcina adevărată a polinomului - $f(x_{i+1}) = 0$.

2 Descrierea soluției

Funcția `muller` primește ca parametri funcția `f` (funcția care trebuie prelucrată), vectorul `rad` care conține cele trei rădăcini "ghicite" și `itmax`, numărul maxim de iterații. Funcția returnează rădăcina lui `f`, memorată în variabila `rez`.

Se extrag cele trei rădăcini ghicite și se calculează valorile funcției în acele puncte. Coeficienții `A`, `B` și `C`, cât și constanta `q` se calculează conform formulelor din documentație. Dacă `A` și `B` sunt diferite de 0, se alege numitorul potrivit (cu valoarea în modul mai mare) și se calculează următoarea aproximație a rădăcinii. Altfel, înseamnă că s-a ajuns la soluția potrivită și bucla `for` se oprește. În continuare, se interschimbă valorile pentru următoarea iterație și se stochează rezultatul final.

În `main` se declară două polinoame, `f` și `g`, de grad 5, respectiv 8. Se aplică funcția `muller` pentru cele două polinoame și se trasează graficele lor, împreună cu rădăcinile.

Graficele polinoamelor sunt atașate în arhivă.