

Pierwszy projekt z labu

Termin: trzeci lab. Chętni zamiast w octave mogą zaprogramować odpowiednią funkcję i testy w jakimś języku np. Pascal, C/C++, fortran.

Zaprogramować funkcję octave'a z *metodą Steffensena* zdefiniowaną wzorem

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)^2}{f(x_n + f(x_n)) - f(x_n)}$$

- która ma znaleźć przybliżenie $f(x^*) = 0$.

Tzn napisać funkcję w m-pliku steff.m z parametrami 'wskaźnik' do funkcji f (function handle), x_0 przybliżenie startowe, jako warunek stopu wziąć $|f(x_n)| < 1e-7$ lub $|x_{n+1} - x_n| < 1e-6$ lub ilość iteracji przekroczyła 100. W tym ostatnim przypadku uznajemy że nie ma zbieżności metody.

Funkcja ma zwracać obliczone pierwiastek i ilość iteracji, w razie przekroczenia ilości iteracji ma zwrócić komunikat o tym na ekran.

Przetestować na przykładach które zostały podane w zad 1 na drugim labie w szczególności

1. porównać z metodą Newtona, przybliżoną metodą Newtona (pochodną zastępujemy przez iloraz $f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ np. dla $h = 1e-7$) i metodą siecznych (za x_1 możemy wziąć pierwszą iterację z przybliżonej metody Newtona)
2. zbadać rząd zbieżności metody - czy jest kwadratowy lub liniowy (dla przykładów dla których znamy rozwiązanie wyświetlać granicę $|e_{n+1}|/|e_n|^2$ i $|e_{n+1}|/|e_n|$ z $e_n = x_n - x^*$)
3. zbadać na przykładzie $\cos(x) = 0$ i $x * x - 2 = 0$ zbieżność dla różnych x_0 np. sprawdzić eksperymentalnie czy jeśli metoda Newtona zbiega dla danego x_0 to m. Steffensena też.

Czy na podstawie testów można wnioskować, że metoda zbiega kwadratowo lokalnie o ile $f'(x^*) \neq 0$?