

Obliczenia naukowe

Felix Zieliński 272336

Lista 2

TESTY STETTY SRESTY wykresy nwm jakies wnioski, czym sie roznia te metody czy cos, nazwy returnowanych w kodzie

Zadanie 1. Funkcja rozwiązująca równanie $f(x) = 0$ metodą bisekcji.

Metoda bisekcji to inaczej metoda równego podziału lub metoda połowienia. Korzysta ona z faktu, że funkcja ciągła w przedziale $[a, b]$, która zmienia w nim swój znak (a więc $f(a) * f(b) < 0$), musi mieć miejsce zerowe w (a, b) .

Jeżeli $f(a) * f(b) < 0$, to wiem, że gdzieś na przedziale jest miejsce zerowe. Obliczam więc takie c , że $c = 1/2 * (a + b)$ (połowa przedziału) i sprawdzam z tego samego warunku, czy jest tam miejsce zerowe. Jeżeli tak, to podstawiam $b = c$, a w przeciwnym razie $a = c$.

Powtarzam to, dopóki nie znajdę zera (bo $f(a) * f(c) = 0$ lub $f(b) * f(c) = 0$).

W ten sposób jednak, otrzymam tylko jedno miejsce zerowe, nawet jeśli jest ich więcej na tym odcinku.

Innym warunkiem zakończenia jest warunek $|f(c)| < \epsilon$ lub $|b - a| < \delta$. Te stałe są podane przy wywołaniu funkcji i decydują o dokładności wyniku, bowiem dla typu zmiennoprzecinkowego *Float64* mogą oczywiście nastąpić błędy przybliżenia. ϵ jest wartością błędu przybliżenia, a δ - pożądaną bliskością otrzymanej wartości iloczynu do zera.

Zadanie 2. Funkcja rozwiązująca równanie $f(x) = 0$ metodą Newtona.

To inaczej metoda stycznych. Działa ona dla funkcji, która w przedziale $[a, b]$ musi znajdować się dokładnie jeden jej pierwiastek, $f(a) * f(b) < 0$ oraz jej pierwsza i druga pochodna mają stały znak w przedziale $[a, b]$.

Liczę punkty przecięcia stycznych do funkcji z osią OX , zaczynając od prostej stycznej w $f(x_0)$. Współrzędna x , w której styczna przecina oś OX , jest przybliżeniem pierwiastka funkcji. Szukam dalej przybliżeń, aż w końcu któreś

spełni dane założenia.

Zadanie 3. Funkcja rozwiązująca równanie $f(x) = 0$ metodą siecznych.

To inaczej metoda cięciw lub Eulera. Działa ona dla funkcji, która jest dwukrotnie różniczkowalna na przedziale $[a, b]$ oraz pierwiastek szukany musi być nieparzystej krotności.

W tej metodzie używa się ilorazu różnicowego zamiast pochodnej $f'(x_n) \approx \frac{f(x_n) - f(x_{n-1})}{x_n - x_{n-1}}$. Sama metoda siecznych opisana jest wzorem $x_{n+1} = x_n - f(x_n) \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})}$ dla dodatnich n .

Wyznaczam miejsca przecięć siecznych funkcji z osią OX , rozpoczynając od siecznej mającej swój początek w punkcie $(x_0, f(x_0))$ oraz koniec w $(x_1, f(x_1))$. Sieczna ta przecina oś OX w x_2 , którego używam do wyznaczenia kolejnej siecznej i jej przecięcia z osią.

Szukanie przybliżenia pierwiastka kończy się, gdy przybliżenie zera będzie odpowiednio małe (zgodne z podanym do funkcji), bądź gdy różnica między kolejnymi przybliżeniami będzie wystarczająco mała (zgodna z podanym do funkcji).