

Języki programowania

Zadanie:

Utworzyć skrypt do numerycznego znajdowania miejsca zerowego funkcji ciągłej w zadanym przedziale z zastosowaniem metody bisekcji.

1. Wstęp teoretyczny.

Metoda bisekcji (inaczej połowienia przedziału lub równych podziałów).

Metoda służy do wyznaczenia miejsca zerowego danej funkcji i polega na cyklicznym połowieniu zadanego z góry przedziału (w którym znajduje się pierwiastek) aż do osiągnięcia zadanej dokładności rozwiązania.

Twierdzenie

Jeżeli funkcja ciągła $f(x)$ ma na końcach przedziału domkniętego wartości różnych znaków, to wewnątrz tego przedziału, istnieje co najmniej jeden pierwiastek równania $f(x) = 0$.

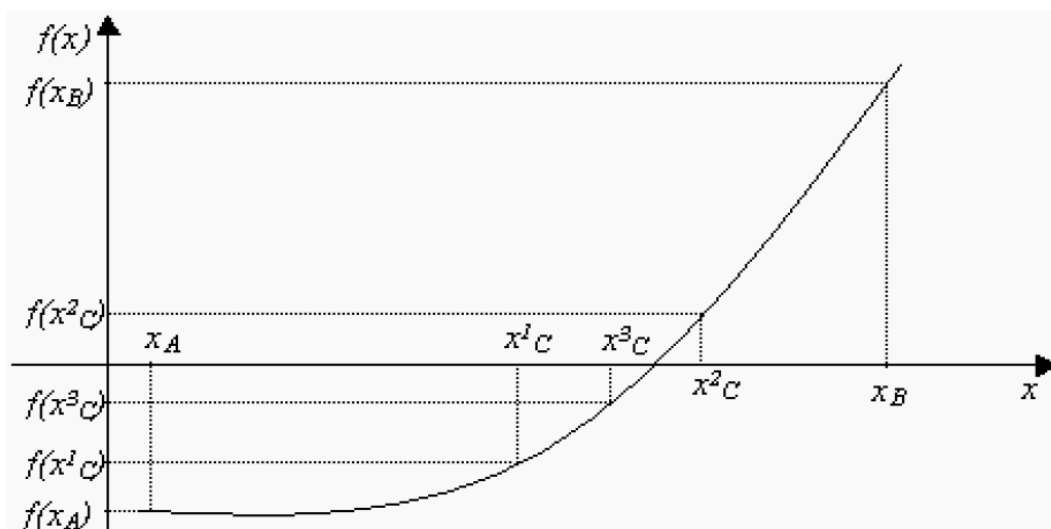
Aby można było zastosować metodę, muszą być spełnione **założenia**:

1. funkcja $f(x)$ jest ciągła w przedziale domkniętym $[x_a ; x_b]$
2. funkcja przyjmuje różne znaki na końcach przedziału: $f(x_a) * f(x_b) < 0$

Algorytm

1. Sprawdzamy, czy pierwiastkiem równania jest punkt leżący w środku przedziału $[a, b]$ (tj $x_c = (x_a + x_b) / 2$), czyli czy $f(x_c) = 0$.
2. Jeżeli tak jest, algorytm kończy się (znaleźliśmy rozwiązanie). W przeciwnym razie x_c dzieli przedział $[x_a, x_b]$ na dwa mniejsze przedziały $[x_a, x_c]$ oraz $[x_c, x_b]$.
3. Wybierany jest ten przedział, dla którego spełnione jest drugie założenie, tzn. albo $f(x_c) * f(x_a) < 0$ albo $f(x_c) * f(x_b) < 0$. Cały proces powtarzany jest od punktu 1 dla wybranego przedziału.

Działanie algorytmu kończy się w punkcie 2, lub po osiągnięciu żądanej dokładności przybliżenia pierwiastka, np. gdy $|x_b - x_a| < \text{eps}$, (gdzie eps- przyjęta dokładność przybliżenia pierwiastka).



Graficzna prezentacja metody bisekcji

Wskazówki do realizacji zadania:

Skrypt wymaga podania badanej funkcji oraz granic przedziału, w którym będzie poszukiwane miejsce zerowe. Skrypt zapisać pod nazwą **bis.sce**. Badaną funkcję należy zapisać w postaci *funkcji* Scilaba pod nazwą **fbis.sce**, która będzie wywoływana wewnątrz skryptu. Granice badanego przedziału podaje użytkownik po uruchomieniu skryptu.

Efektom działania skryptu powinno być:

- podanie współrzędnej miejsca zerowego,
- podanie liczby kroków iteracyjnych wykonanych w skrypcie,
- graficzna prezentacja poszukiwania miejsca zerowego: (wykres badanej funkcji w analizowanym przedziale, oraz punkty odpowiadające kolejnym krokom iteracyjnym.)
- informację o współrzędnej miejsca zerowego oraz liczbie kroków iteracyjnych umieścić również na wykresie.