

Zadanie:

Utworzyć skrypt do numerycznego znajdowania miejsca zerowego funkcji ciągłej w zadanym przedziale z zastosowaniem metody siecznych (regula falsi).

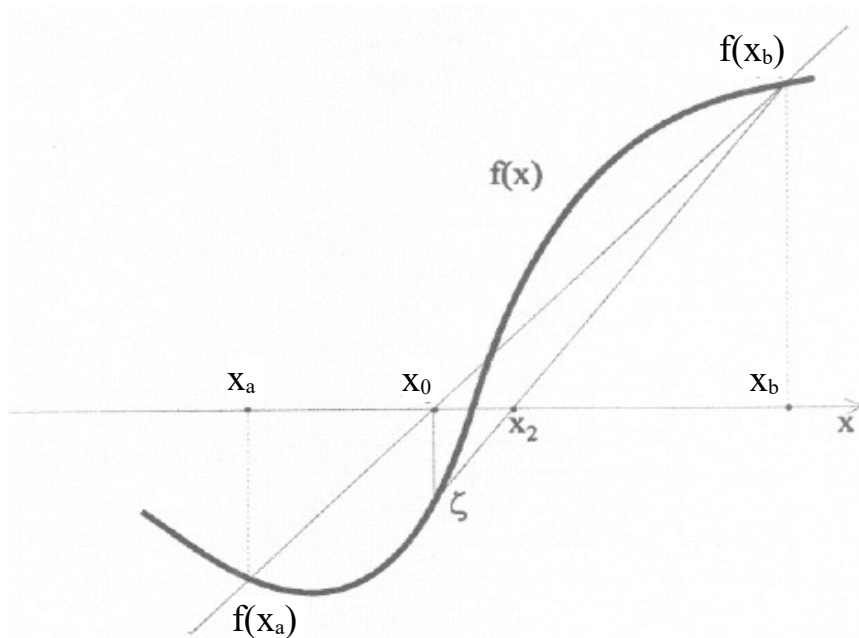
1. Wstęp teoretyczny.

Metoda bisekcji zastosowana w poprzednim skrypcie zupełnie nie korzystała z własności funkcji i jej przebiegu wewnątrz badanego przedziału - wystarczała tu informacja o znaku funkcji na jego krańcach. Punkt przewidywanego pierwiastka wyznacza się zawsze w środku przedziału. Tymczasem można przypuszczać, że pierwiastek będzie zwykle bliżej tego punktu końcowego w którym wartość bezwzględna funkcji jest mniejsza, szczególnie gdy przedział poszukiwań staje się coraz mniejszy i wykres funkcji w tym przedziale coraz bardziej zbliżony jest do odcinka linii prostej.

Spostrzeżenie to umożliwia szybsze zbliżenie się do punktu będącego pierwiastkiem funkcji i zostało wykorzystane w **metodzie siecznych** zwanej również metodą **regula falsi** (fałszywej pozycji - ponieważ wyznacza się pierwiastek w punkcie na osi x, gdzie go nie ma).

Algorytm metody siecznych jest następujący. Badana funkcja musi być ciągła i na krańcach zadanego przedziału poszukiwań pierwiastka $\langle x_a, x_b \rangle$ musi mieć przeciwny znak, czyli $f(x_a) \times f(x_b) < 0$. Punkty wykresu odpowiadające krańcom przedziału łączymy sieczną, która przecina oś x w punkcie x_0 . Punkt ten jest kandydatem na pierwiastek i obliczamy go wg wzoru:

$$x_{0n} = x_a - \frac{f(x_a) * (x_b - x_a)}{f(x_b) - f(x_a)}$$



Obliczamy wartość funkcji w punkcie x_0 i sprawdzamy, czy jej moduł spełnia warunek zakończenia procedury iteracyjnej, np.:

$$|f(x_0)| < \varepsilon$$

Jeśli tak, to x_0 jest poszukiwanym przybliżeniem pierwiastka funkcji i kończymy obliczenia. W przeciwnym razie punkt x_0 dzieli przedział $\langle x_a, x_b \rangle$ na dwie części:

$$\langle x_a, x_0 \rangle \text{ oraz } \langle x_0, x_b \rangle.$$

Sprawdzamy, w której z tych części znak wartości funkcji na krańcach jest przeciwny i tą część przyjmujemy za nowy przedział poszukiwań pierwiastka $\langle x_a, x_b \rangle$. Obliczamy następny punkt przecięcia siecznej, sprawdzamy, czy jest pierwiastkiem itd. Jeżeli warunki początkowe będą spełnione, to metoda siecznych gwarantuje zbieżność kolejno otrzymywanych punktów x_0 do wartości pierwiastka funkcji.

Jak widać metoda **regula falsi** opiera się na identycznym schemacie jak metoda bisekcji. Różni się jedynie sposobem wyznaczania punktu x_0 . W metodzie **regula falsi** jest to przecięcie siecznej wykresu funkcji z osią x , w metodzie bisekcji był to środek przedziału poszukiwań pierwiastka.

Po utworzeniu skryptu dla metody siecznych, utworzyć dodatkowy skrypt dający możliwość wyboru jednej z dwóch metod poszukiwania miejsca zerowego funkcji. Dokonać porównania efektywności zastosowanych procedur iteracyjnych poszukiwania miejsca zerowego funkcji (liczba kroków iteracyjnych).