Obliczenia naukowe

Sprawozdanie

Lista 3

Mateusz Laskowski

25.11.2018

1. **Zadanie 1**
   1. **Opis problemu**

Napisać funkcję rozwiązującą równanie metodą bisekcji.

* 1. **Opis rozwiązania**

**Model funkcji:**

function mbisekcji(f, a::Float64, b::Float64, delta::Float64, epsilon::Float64)

**Dane wejściowe:**

f – funkcja zadana jako anonimowa funkcja,

a, b – końce przedziału początkowego,

delta, epsilon – dokładności obliczeń,

**Dane wyjściowe** (r, v, it, err):

r – przybliżenie pierwiastka równania ,

v – wartość ,

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu,

0 – brak błędu,

1 – funkcja nie zmienia znaku w przedziale [a,b],

**Opis działania funkcji:**

1. Krok

Na samym początku obliczana jest długość przedziału, oznaczona jako e, wyznaczoną poprzez różnicę końców przedziału początkowego. Następnie długość przedziału jest dzielona przez dwa i dodawana do wartości a, wartość w funkcji oznaczona jako r. Sprawdzane jest, czy przedział e jest mniejszy od początkowej dokładności obliczeń (delta i epsilon). Jeżeli e jest mniejsze wtedy zwracany jest punkt r, wartość funkcji w punkcie r, liczba iteracji oraz sygnalizuje o błędzie (err = 1).

1. Krok

W przeciwnym wypadku (e jest większe od przyjętej dokładności obliczeń), całkowity przedział jest dzielony na dwa mniejsze przedziały [a, r] oraz [r, b]. Następnie sprawdzane jest, w którym w nowo powstałych przedziałach, gdzie funkcja przyjmuje różne znaki na końcach przedziału, gdzie podstawia je pod wartości a i b, i wraca do kroku pierwszego.

* 1. **Uwagi**

Funkcja, działała poprawnie, gdy są spełnione następujące warunki:

- funkcja przyjmuje różne znaki w punktach a oraz b,

- funkcja w podanym przedziale jest ciągła.

1. **Zadanie 2**
   1. **Opis problemu**

Napisać funkcję rozwiązującą równanie metodą Newtona.

* 1. **Rozwiązanie problemu**

**Model funkcji:**

function mstycznych(f, pf, x0::Float64, delta::Float64, epsilon::Float64, maxit::Int)

**Dane wejściowe:**

f – funkcja jako anonimowa funkcja,

pf – pochodna jako anonimowa funkcja,

x0 – przybliżenie początkowe,

delta, epsilon – dokładności obliczeń,

maxit – maksymalna dopuszczalna liczba iteracji,

**Dane wyjściowe** (**r, v, it, err**):

r – przybliżenie pierwiastka równania ,

v – wartość ,

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu,

0 – metoda zbieżna,

1 – nie osiągnięto wymaganej dokładności w maxit iteracji,

2 – pochodna bliska zeru,

**Opis działania funkcji:**

Punkt startowy wybrany jako . Każdy następny punkt jest wyznaczany za pomocą podanego wzoru:

Punkt, który otrzymamy jest obliczana wartość w funkcji. Następnie jest prowadzona styczna do wykresu funkcji do otrzymanej wartości, gdzie przecięcie stycznej z osią OX wyznacza kolejne przybliżenie rozwiązania . Jeżeli odległość między wartościami, a lub wartość funkcji jest większa niż przyjęta dokładność obliczeń (delta i elipsa), zostaje wybierane kolejne przybliżenie rozwiązania, chyba że dojdzie się do maksymalnej ilości iteracji i zostaje przerywana funkcja.

* 1. **Uwagi**

Szukany pierwiastek jest jednokrotny,.

1. **Zadanie 3**
   1. **Opis problemu**

Napisać funkcję rozwiązującą równanie metodą siecznych.

* 1. **Rozwiązanie problemu**

**Model funkcji:**

Function msiecznych(f x0::Float64, x1::Float64, delta::Float64, epsilon::Float64, maxit::Int)

**Dane wejściowe:**

f – funkcja zadana jako anonimowa funkcja,

x0, x1 – przybliżenia początkowe,

delta, epsilon – dokładności obliczeń,

maxit – maksymalna dopuszczalna liczba iteracji,

**Dane wyjściowe** (r, v, it, err):

r – przybliżenie pierwiastka równania ,

v – wartość ,

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu,

0 – metoda zbieżna,

1 – nie osiągnięto wymaganej dokładności w maxit iteracji,

**Opis działania funkcji:**

W celu wyznaczenia , aby wyliczyć kolejne przybliżenia aproksymujemy pochodną:

Otrzymaną wartość, można podstawić do wzoru Newtona, gdzie korzystamy oto poniżej podanego wzoru:

Algorytm ze wzoru Newtona zakłada, że na dostatecznie małym przedziale funkcję można zastąpić sieczną. Punkt przecięcia siecznej z osią OX wyznacza kolejną przybliżoną wartość pierwiastka funkcji. Jeśli odległość między punktami

lub wartość są większe od przyjętej dokładności obliczeń (delta i epsilon) wyznaczana jest nowa styczna (chyba, że przekroczy maxit) i obliczane są kolejne przybliżenie miejsca zerowego. Warto zaznaczyć, że ta funkcja jest lokalnie zbieżna.

* 1. **Uwagi**

Szukany pierwiastek jest jednokrotny, . Zaś sama funkcja zmienia znak w podanym przedziale.

1. **Zadanie 4**
   1. **Opis problemu**
   2. **Rozwiązanie problemu**
   3. **Wyniki**