Politechnika Wrocławska

Wydział Podstawowych Problemów Techniki

Obliczenia naukowe

Sprawozdanie – Lista nr 3

Autor: Tomasz Kulik

Wrocław 2015r.

**Zadanie 1.**

1. **Opis problemu**

Napisać funkcję obliczającą miejsce zerowe podanej funkcji w podanych przedziałach metodą bisekcji.

1. **Rozwiązanie**

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

Dane wejściowe:

f – funkcja f(x) zadana jako anonimowa funkcja (ang. anonymous function),

a,b – końce przedziału początkowego,

delta,epsilon – dokładności obliczeń,

Wyniki:

(r,v,it,err) – czwórka, gdzie

r – przybliżenie pierwiastka równania f(x) = 0,

v – wartość f(r),

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu

0 - brak błędu

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

1. **Wynik**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcja f(x)= | Oczekiwane miejsce zerowe | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| 2x-10 | 5 | 5 | 0 | 51 |
|  | 5 | 5 | 0 | 53 |
| sin(x) |  | 3.1416015625 | -8.9089102e-6 | 10 |

1. **Wnioski**Funkcja mbisekcji daje poprawne bądź bliskie prawdy wyniki dla odpowiednio dobranych przedziałów początkowych.

**Zadanie 2.**

1. **Opis problemu**

Napisać funkcję obliczającą miejsce zerowe podanej funkcji w podanych przedziałach metodą Newtona.

1. **Rozwiązanie**

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

Dane:

f, pf – funkcją f(x) oraz pochodną f′

(x) zadane jako anonimowe funkcje,

x0 – przybliżenie początkowe,

delta,epsilon – dokładności obliczeń,

maxit – maksymalna dopuszczalna liczba iteracji,

Wyniki:

(r,v,it,err) – czwórka, gdzie

r – przybliżenie pierwiastka równania f(x) = 0,

v – wartość f(r),

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu

0 - metoda zbieżna

1 - nie osiągnięto wymaganej dokładności w maxit iteracji,

2 - pochodna bliska zeru

1. **Wynik**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcja f(x)= | Oczekiwane miejsce zerowe | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| 2x-10 | 5 | 5 | 0 | 1 |
|  | 5 | 5 | 0 | 8 |
| sin(x) |  | 3.141592653589793 | 1.2246467991473532e-16 | 4 |

1. **Wnioski**

Ilość iteracji jest wielokrotnie mniejsza w stosunku do metody bisekcji, co sprawia, że metoda stycznych (Newtona) jest bardziej optymalna pod względem czasu wykonywania algorytmu.

**Zadanie 3.**

1. **Opis problemu**

Napisać funkcję obliczającą miejsce zerowe podanej funkcji w podanych przedziałach metodą siecznych.

1. **Rozwiązanie**

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

Dane:

f – funkcja f(x) zadana jako anonimowa funkcja,

x0,x1 – przybliżenia początkowe,

delta,epsilon – dokładności obliczeń,

maxit – maksymalna dopuszczalna liczba iteracji,

Wyniki:

(r,v,it,err) – czwórka, gdzie

r – przybliżenie pierwiastka równania f(x) = 0,

v – wartość f(r),

it – liczba wykonanych iteracji,

err – sygnalizacja błędu

0 - metoda zbieżna

1 - nie osiągnięto wymaganej dokładności w maxit iteracji

1. **Wynik**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcja f(x)= | Oczekiwane miejsce zerowe | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| 2x-10 | 5 | 5 | 0 | 1 |
|  | 5 | 5 | 0 | 9 |
| sin(x) |  | 3.141592653589793 | 1.2246467991473532e-16 | 7 |

1. **Wnioski**

Metoda ta pod względem iteracji wypadła podobnie do metody stycznych. Minimalne różnice mogą być wywołane początkowymi warunkami podczas wywoływania obu metod.

**Zadanie 4.**

1. **Opis problemu**

Wyznaczenie pierwiastka równania metodami bisekcji, Newtona, siecznych

1. **Rozwiązanie**

Użycie uprzednio zaimplementowanych funkcji z następującymi danymi:

1. Metodą bisekcji z przedziałem początkowym [1.5, 2] oraz ;
2. Metodą Newtona z przybliżeniem początkowym ; ;
3. Metodą siecznych z ; ; ;
4. **Wynik**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Metoda | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| Bisekcji | 1.9337539672851562 | -2.7027680138402843e-7 | 16 |
| Newtona | -2.1382135216476816e-7 | -2.1382136359465918e-7 | 8 |
| Siecznych | 1.933753644474301 | 1.564525129449379e-7 | 4 |

1. **Wnioski**Metoda Newtona wskazała wynik odmienny w stosunku do pozostałych metod.

**Zadanie 5.**

1. **Opis problemu**

Metodą bisekcji znaleźć wartości zmiennej x, dla której przecinają się wykresy funkcji ; . Wymagane dokładności obliczeń: ; .

1. **Rozwiązanie**

Przekształcenie zadania w układ równań:

Następnie wyznacznie rozwiązania tego układu równań w postaci:

Podstawienie odpowiednich danych do funkcji liczącej miejsca zerowe metodą bisekcji.

1. **Wynik**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Przedział | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| [0;1.0] | 0.619140625 | -9.066320343276146e-5 | 9 |
| [0.7;10] | 1.5121945440769196 | 9.218073556738204e-5 | 16 |

1. **Wnioski**

Metoda bisekcji obliczyła dwa pierwiastki uprzednio wyprowadzonego równania

To oznacza, że wykresy funkcji wymienionych w zadaniu przecinają się w dwóch miejscach (pokazanych w wyniku w kolumnie „Obliczone miejsce zerowe ‘xz’”.

**Zadanie 6.**

1. **Opis problemu**

Znaleźć miejsca zerowe funkcji oraz za pomocą metod bisekcji, Newtona i siecznych. Wymagane dokładność obliczeń: ; .

1. **Rozwiązanie**

Podane funkcje mają po dokładnie jednym pierwiastku, więc należy wyznaczyć po jednym przedziale dla każdej metody i funkcji. Wybrane przedziały zostały wskazane w sekcji zawierającej wynik zadania.

1. **Wynik**

f1(x):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Metoda | Przedział | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| Bisekcji | [0;3] | 1.0000076293945312 | -7.6293654275305656e-6 | 17 |
| Newtona | 0 | 0.9999984358892101 | 1.5641120130194253e-6 | 4 |
| Siecznych | [0;3] | 0.999999739048799 | 2.6095123506486573e-7 | 9 |

f2(x):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Metoda | Przedział | Obliczone miejce zerowe ‘xz’ | Wartość f(xz) | Ilość iteracji |
| Bisekcji | [-1;2] | 7.62939453125e-6 | 62933632381113e-6 | 17 |
| Newtona | -1 | -3.0642493416461764e-7 | -3.0642502806087233e-7 | 5 |
| Siecznych | [-1;2] | 14.310428368676307 | 8.72393778926339e-6 | 15 |

1. **Wnioski**

Wynik szukania miejsc zerowych metodą siecznych w przypadku funkcji f2 jest błędny. Spowodowane jest to charakterystyką tej funkcji. Dąży ona od pewnego punktu do zera w nieskończoności, stąd stosunkowo wysoki dodatni wynik. W zależności od ustalonej dokładności byłby on większy bądź mniejszy.