|  |  |
| --- | --- |
| Maciej Bartos 216719  Kamil Celejewski 216733 | Rok akademicki 2017/18  Poniedziałek, 10.10 |

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie 1 – metody wyznaczania miejsc zerowych

**Opis rozwiązania**

W metodzie bisekcji wartości funkcji na krańcach zadanego przedziału[a,b] muszą mieć równe znaki oraz na pewno znajduje się tylko jedno miejsce zerowe. Wówczas:

1. Wyznaczamy punkt ,
2. Jeżeli wartość funkcji od x jest równa 0, algorytm kończy prace,
3. W przeciwnym razie, dopóki nie zostanie osiągnięta dokładność (|a-b|> ε) lub zadana liczba iteracji algorytm powtarza czynności 4, 5 oraz 6,
4. Ponownie wyznaczamy ,
5. Wybieramy przedział ([a,x] lub [x,b]) na którym jest spełniony warunek różnych znaków na krańcach przedziału,
6. Następnie pod wartość a lub b, zależnie od wybranego przedziału, jest przypisana wartość x,
7. Po spełnieniu wymagań pierwiastek ma postać .

W metodzie Newtona podobnie jak w metodzie bisekcji na zadanym przedziale [a,b] funkcja posiada różne znaki na krańcach, posiada miejsce zerowe oraz funkcja jest równa od zera. Wówczas:

1. Wybieramy punkt startowy(w naszym przypadku jest to punkt środka przedziału [a,b],
2. Określamy pierwsze przybliżenie miejsca zerowego za pomocą wzoru ,
3. Powtarzamy krok 2 do momentu osiągnięcia zadanej przez nas dokładności lub ilości iteracji za każdym razem podstawiając pod start wartość x,

**Wyniki**

Tabela 1.Wyniki pomiarów metodą bisekcji dla epsilon=0.01

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcje | Przedział | Iteracje | Pomiar programu  (miejsce zerowe) | Dokładność  pomiaru | Pomiar analityczny |
|  | <-3,-1> | 8 | -2.14844 | 0.078125 | -2.1547 |
| sin(x) | <-4,-2> | 8 | -3.14844 | 0.0078125 | -π |
|  | <-0.2,0.2> | 1 | 0 | POMIAR DOKŁADNY | 0 |
|  | <0.6,0.8> | 5 | 0.69375 | 0.00625 | 0.691177 |

Tabela 2.Wyniki pomiarów metodą Newtona dla epsilon=0.01

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcje | Przedział | Iteracje | Pomiar programu  (miejsce zerowe) | Dokładność  pomiaru | Pomiar analityczny |
|  | <-3,-1> | 3 | -2.1547 | 0.000346798 | -2.1547 |
| sin(x) | <-4,-2> | 2 | -3.14159 | 0.00095389 | -π |
|  | <-0.2,0.2> | 1 | 0 | POMIAR  DOKŁADNY | 0 |
|  | <0.6,0.8> | 1 | 0.691177 | POMIAR DOKŁADNY | 0.691177 |

**Wnioski**

Metoda Newtona jest dokładniejsza oraz szybsza, ponieważ do uzyskania przez nią wyniku wymagana jest mniejsza ilość iteracji oraz wynik znajduje się bliżej rzeczywistej wartości niż w przypadku metody bisekcji. Wadą jest natomiast wymóg obliczenia pochodnej.

Ponadto w zaimplementowanej przez nas metodzie Newtona ważną rolę odgrywa punkt startowy. Podając niektóre przedziały wyznaczone zostaje miejsce zerowe spoza zadanego zakresu.