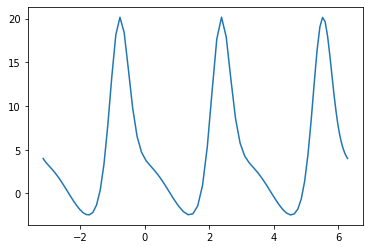
Sprawozdanie z ćwiczenia 4

Aproksymacja

Konrad Pękala

# 1. Wstęp

W tym ćwiczeniu miałem za zadanie zaimplementować algorytm aproksymacji średniokwadratowej funkcji f wielomianami algebraicznymi



Rysunek 1. Wykres funkcji f

Do obliczeń korzystałem z języka Python 3 oraz projektu Jupyter Notebook

Korzystałem ze standardowej precyzji typu float oferowanej przez język Python(odpowiednik typu double w języku C).

## Pomiar błędów obliczeniowych

1. maksymalny\_błąd =

gdzie - wartość funkcji aproksymującej w punkcie

- wartość funkcji f w punkcie

– i-ty punkt ze zbioru 100 punktów równomiernie rozłożonych na dziedzinie funkcji f

# 2. Wizualizacja ciekawszych przypadków

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Maksymalny stopień** | **Wielomiany algebraiczne** | **Aproksymacja trygonometryczna** |
| **3** |  |  |
| **5** |  |  |
| **7** |  |  |
| **10** |  |  |
| **15** |  |  |

## 3. Porównanie wyników aproksymacji wielomianowej

N – Liczba węzłów aproksymacji

### 3.1 Maksymalny błąd

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Maksymalny stopień | N = 10 | N = 15 | N = 20 | N = 30 |
| 3 | 15.349 | 15.6144 | 15.6833 | 15.82788 |
| 4 | 15.5335 | 15.6050 | 15.4156 | 15.52757 |
| 5 | 16.8599 | 16.4439 | 16.39615 | 16.3464 |
| 7 | 15.302 | 12.3689 | 11.9505 | 11.99586 |
| 10 | X | 12.426 | 8.324173 | 8.360513 |
| 15 | X | X | 61.418926 | 12.01940 |

### 3.2 Średni błąd

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Maksymalny stopień | N = 10 | N = 15 | N = 20 | N = 30 |
| 3 | 5.4455 | 5.3712 | 5.3856 | 5.38769555 |
| 4 | 5.4798 | 5.3267 | 5.3490 | 5.344455 |
| 5 | 5.28071 | 5.2068 | 5.23599 | 5.245863 |
| 7 | 4.7295 | 4.2418 | 4.12896 | 4.06769 |
| 10 | X | 3.402169 | 2.77014 | 2.71187 |
| 15 | X | X | 4.80013 | 2.48739 |

## 4. Porównanie wyników aproksymacji trygonometrycznej

N – Liczba węzłów aproksymacji

### 4.1 Maksymalny błąd

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Maksymalny stopień | N = 10 | N = 15 | N = 20 | N = 30 |
| 3 | 19.7489 | 17.6253 | 19.6323 | 18.9116 |
| 4 | 19.4634 | 9.2509 | 10.9519 | 10.2858 |
| 5 | 19.3679 | 10.6257 | 13.7163 | 11.8784 |
| 7 | 21.0917 | 10.7370 | 10.2047 | 8.3157 |
| 10 | X | 17.6565 | 12.3787 | 8.0043 |
| 15 | X | X | 23.9620 | 11.1544 |

### 4.2 Średni błąd

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Maksymalny stopień | N = 10 | N = 15 | N = 20 | N = 30 |
| 3 | 5.5659 | 6.233 | 6.0688 | 5.9922 |
| 4 | 5.5976 | 3.9792 | 3.4729 | 3.3651 |
| 5 | 5.5785 | 4.0954 | 3.6102 | 3.4075 |
| 7 | 5.8854 | 4.2031 | 2.8904 | 2.2543 |
| 10 | X | 4.9100 | 3.2712 | 1.9332 |
| 15 | X | X | 5.141 | 2.4284 |

# 4. Wnioski

1. Dla małej liczby funkcji bazowych liczba węzłów nie ma dużego znaczenia dla dokładności przybliżenia.

2. Im większa liczba funkcji bazowych tym przybliżenie jest dokładniejsze.

3. Gdy liczba węzłów aproksymacji jest mniejsza od stopnia aproksymacji to funkcja aproksymująca nie spełnia swojej roli, błędy są znacznie za duże.