Algorytmy Numeryczne — Zadanie 1

Jakub Ronkiewicz, 238155
Informatyka: III rok sp. Tester programista gr. 1

22 października 2017

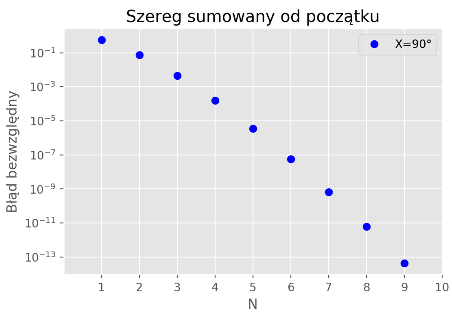
Zadanie polegało na napisaniu programu obliczającego wartość funkcji sin(x) za pomocą trzech różnych metod:

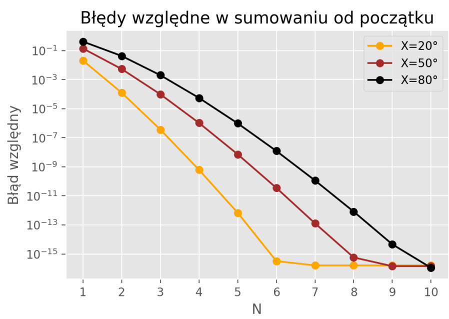
- sumując elementy szeregu potęgowego od początku
- sumując elementy szeregu potęgowego od końca
- obliczając kolejny wyraz szeregu na podstawie poprzedniego

Wyniki moich funkcji porównuje do funkcji bibliotecznej. Do obliczenia funkcji $sin(x)$ korzystałem z szeregu Taylora:

$$sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2 \cdot n + 1)!} \cdot x^{2 \cdot n + 1}$$

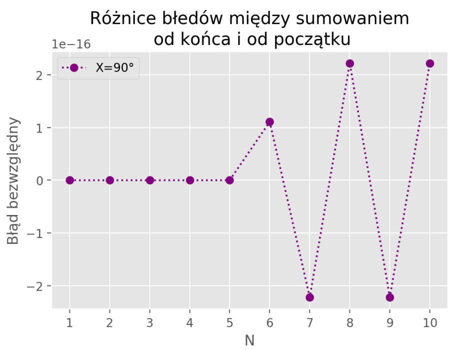
Sumowanie elementów szeregu potęgowego od początku

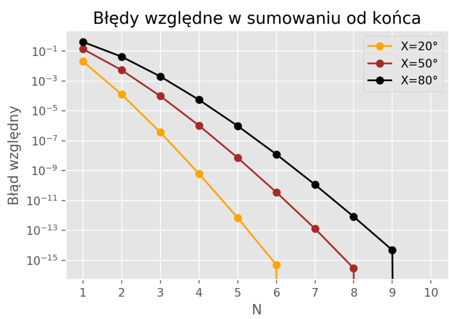




Błąd bezwzględny maleje wraz ze wzrostem liczby sumowanych wyrazów, dla kąta $x = 90$ i $N = 10$ wynik jest równy funkcji bibliotecznej. Im większa wartość kąta dla obliczanej funkcji $sin(x)$ tym większa niedokładność wyniku (większy błąd).

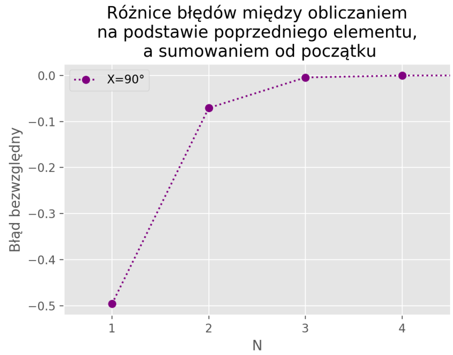
Sumowanie elementów szeregu potęgowego od końca

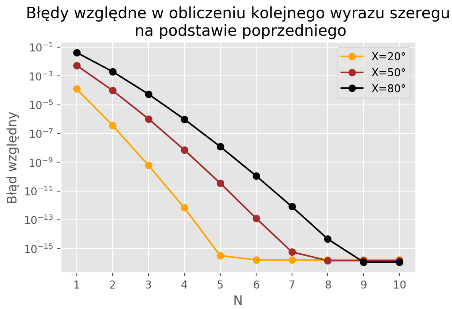




Tym razem porównałem obie metody odejmując od błędu bezwzględnego sumowania od końca, błąd bezwzględny sumowania od początku, aby lepiej zobrazować różnice w obydwu funkcjach. Podczas sumowania pierwszych pięciu wyrazów błąd jest identyczny, powyżej dla N parzystego sumowanie od początku jest dokładniejsze, natomiast dla N nieparzystego sumowanie od końca jest dokładniejsze. Błedy względne były mniejsze niż w przypadku sumowania od początku, dla $x = 20$ już w 7 wyrazie uzyskaliśmy wartość biblioteczną($x = 50$ w 9, $x = 60$ w 10)

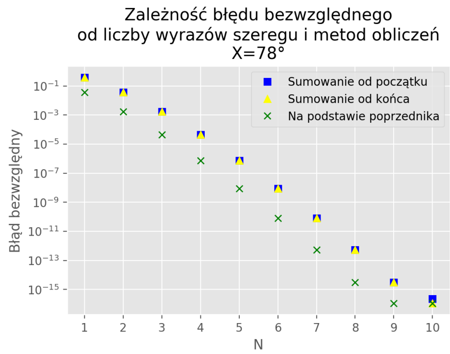
Obliczając kolejny wyraz szeregu na podstawie poprzedniego





Błąd bezwzględny przy pierwszych wyrazach jest znacząco mniejszy niż w przypadku sumowania od początku, przy $N > 4$ obie metody zwracają bardzo bliskie wyniki. Błędy względne są bardzo bliskie metodzie sumowania od początku.

Podsumowanie



Na podstawie wykresu można wysunąć wniosek, że metoda obliczania kolejnego wyrazu szeregu na podstawie poprzednika daje najmniejszy błąd niezależnie od N, konkludując metodę tę można uznać za najdokładniejszą z tych trzech.