

Algorytmy Numeryczne - Zadanie 1

Marcel Dajnowicz, 253971
Informatyka III rok sp. Ogólna
13 października 2019

1. Wstęp

Zadanie polegało na napisaniu programu obliczającego wartość funkcji $\ln(x+1)$ oraz określenie różnic i błędów wynikowych w oparciu o zaimplementowane nim 4 różne metody obliczenia. Badania wykonałem dla miliona argumentów w przedziale od -0.999998 do 0.999998 z krokiem 0.000002 z $n=100$, które następnie zostały zagregowane do 10 tysięcy, licząc średnią wyników poszczególnych zakresów.

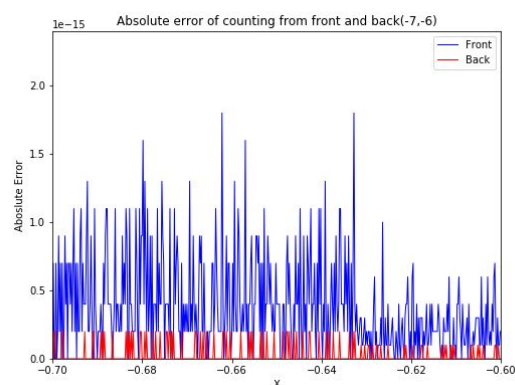
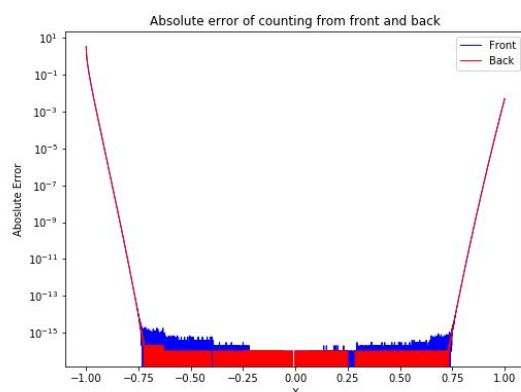
2. Materiały i metody

Dokładne obliczenia zostały dokonane:

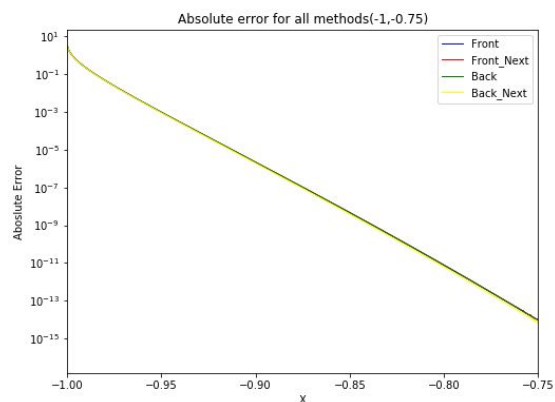
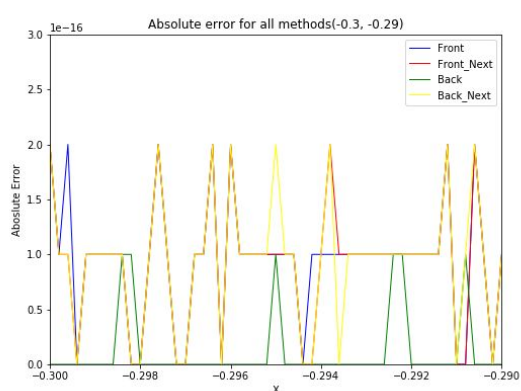
- Z użyciem funkcji bibliotecznej `log()` języka C.
- Z użyciem własnej implementacji funkcji liczącej elementy szeregu ze wzoru Taylora.

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} x^n$$

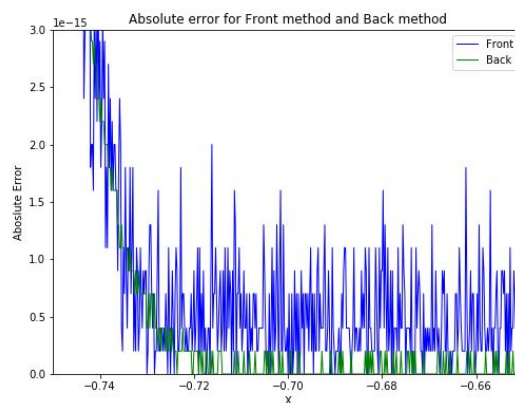
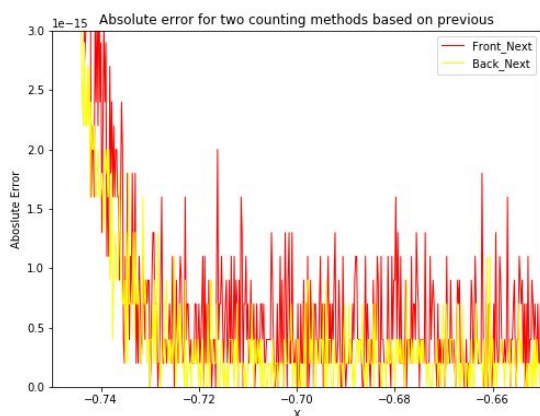
3. Wyniki Badań



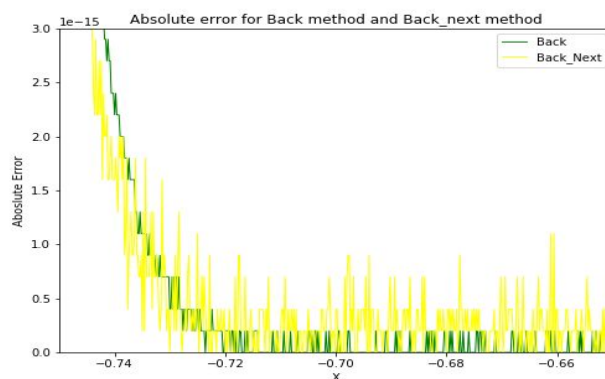
H1: Wyniki sumowania od końca i sumowania od początku, na zakresie (-1, -0.75) oraz na końcu zakresu (0.75, 1) dają zbliżone wyniki. Błędy bezwzględne obu metod zaczynają się różnić w okolicach zakresu - 0.5 i 0.5 przy, których metoda liczenia od tyłu daje mniejsze, tym samym lepsze wyniki.



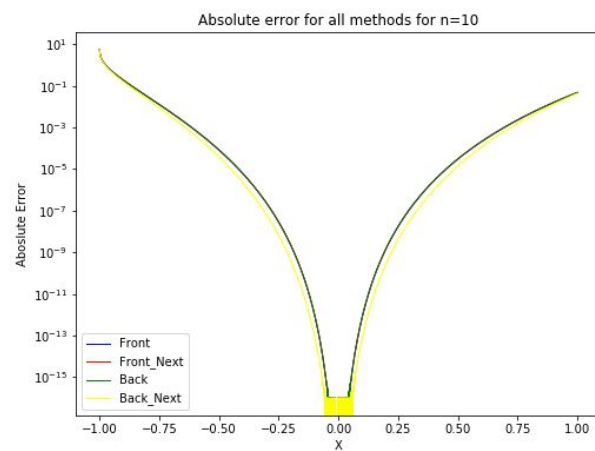
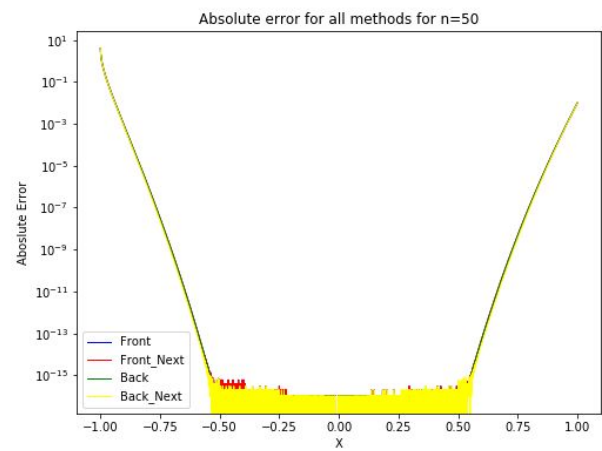
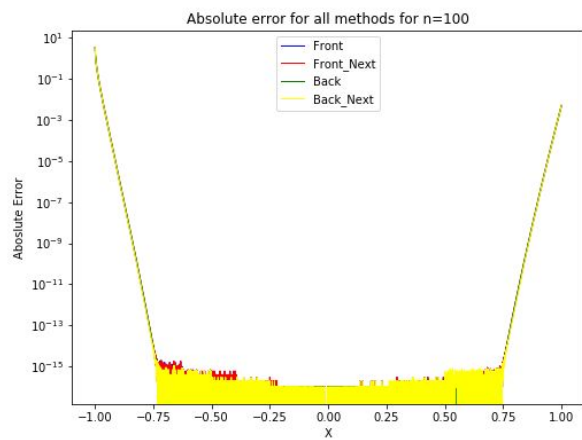
H2: Na załączonych wykresach zauważyć możemy, że gdy argumenty są coraz mniejsze, czyli zbliżają się do zera, błąd bezwzględny oscyluje w granicach 0.0000000000000001. W momencie, gdy argumenty są w granicach od -1 do -0.75 błąd wynosi o wiele więcej.



H3: Aby porównać która z metod obliczania jest lepsza, najpierw znalazłem faworytów w kategoriach liczenia od przodu i tyłu. W metodzie liczenia ze wzoru lepsze wyniki otrzymałem od liczenia od tyłu, a z liczenia na podstawie poprzedniego wyrazu, lepsza okazała się metoda liczenia od tyłu.



Najlepszą metodą okazało się liczenie od tyłu z wzoru.



- **Q1:** Większe n szybciej osiąga moment gdy błąd bezwzględny jest bliżej 0. Im większe robi się n , tym mniejszy błąd będziemy otrzymywać.