

# Algorytmy Numeryczne

## Zadanie 3 – Całkowanie numeryczne

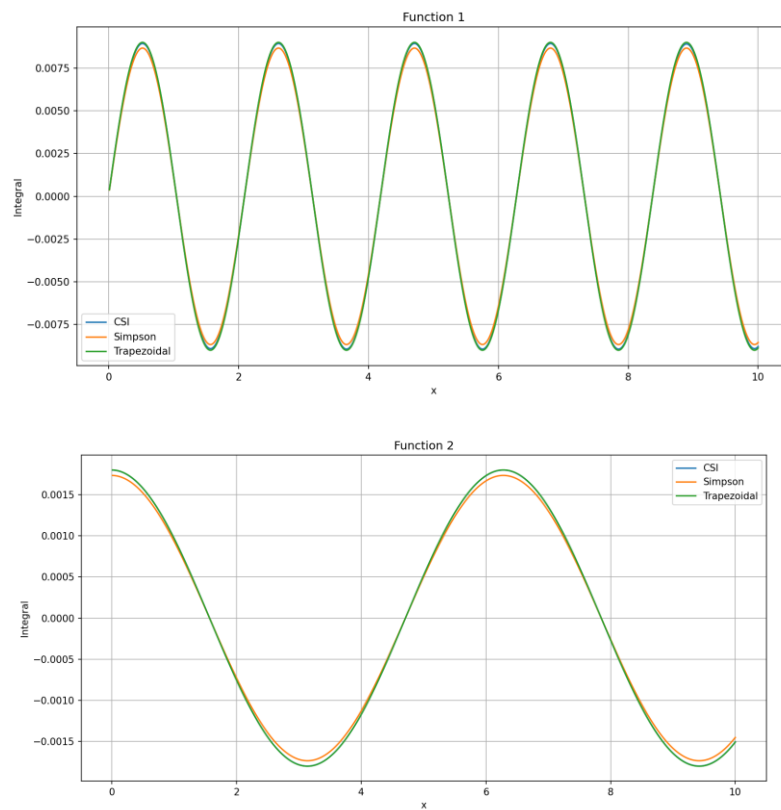
Jakub Szulc, Jakub Woźniak

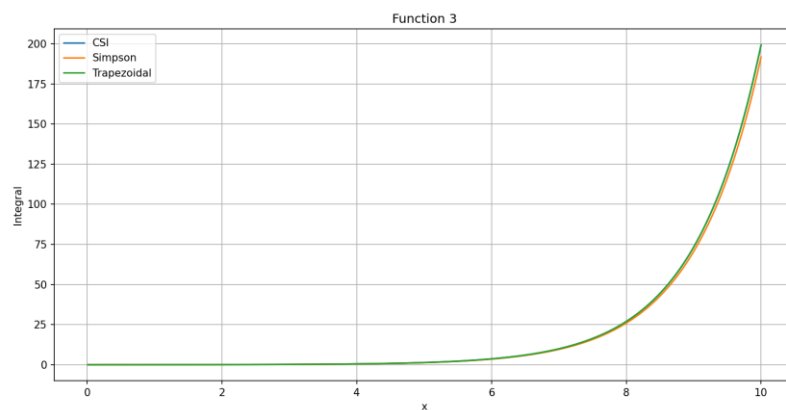
09.06.2023

### *Pomiar błędów*

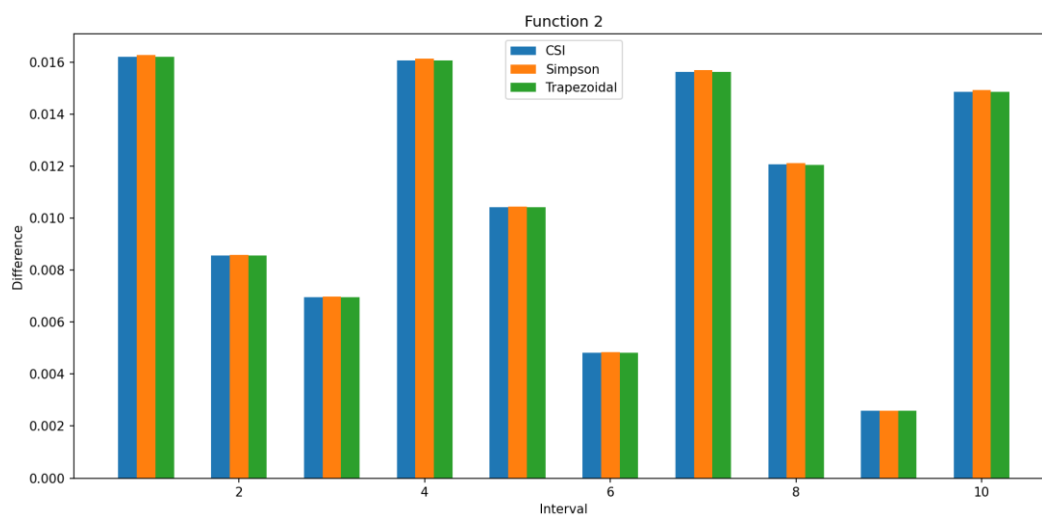
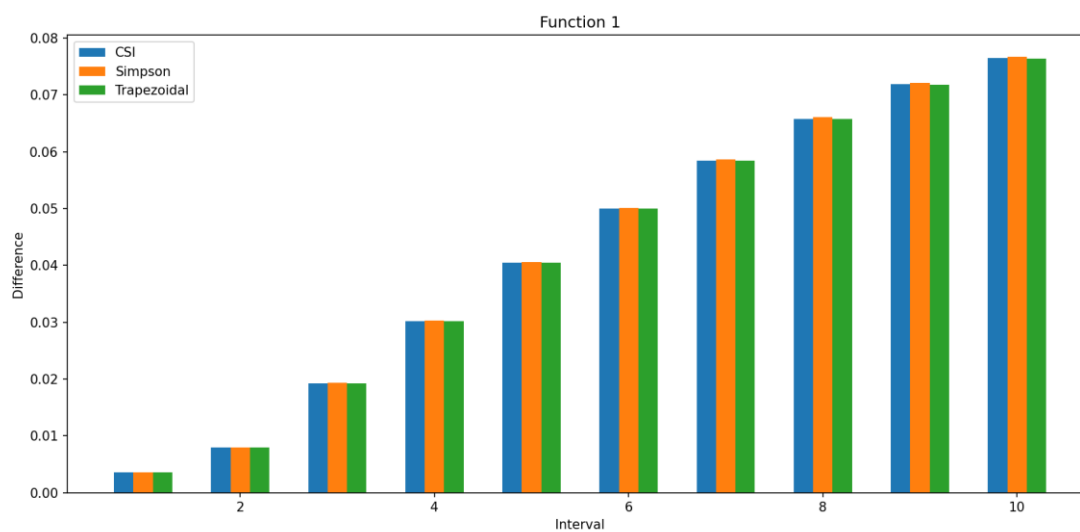
Wybraliśmy funkcje  $\sin(3x)$ ,  $\cos(x)/5$  oraz  $e^x$ . Nasz program policzył po 1000 całek metodą trapezów, metodą Simpsona oraz metodą CSI dla tablic 10-elementowych (każdy element oddalony od siebie o 0,001 punkt węzłowy).

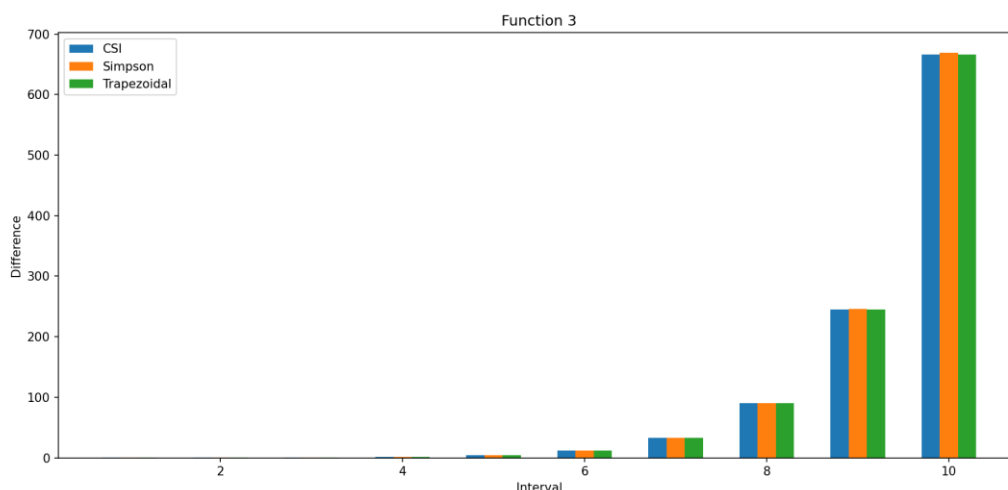
Wykresy dla wyników tych metod oraz metody „bibliotekowej” prezentują się następująco.





Wykresy porównawcze błędów dla 3 metod uśredniony dla 10 równych przedziałów:





Jak widać błędy dla funkcji 1 i 2 są dosyć małe i wynika to z tego, że wyniki danych funkcji są małe – w przeciwieństwie do wyników funkcji 3 gdzie maksymalna wartość to około 300 tysięcy, gdzie błąd wychodzi proporcjonalnie taki sam jak w 1 i 2.

*Uśrednione błędy dla metod w każdej funkcji:*

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Średni błąd dla CSI(A3):         | 35.1303 |
| Średni błąd dla Simpson(A2):     | 35.2779 |
| Średni błąd dla Trapezoidal(A1): | 35.1327 |

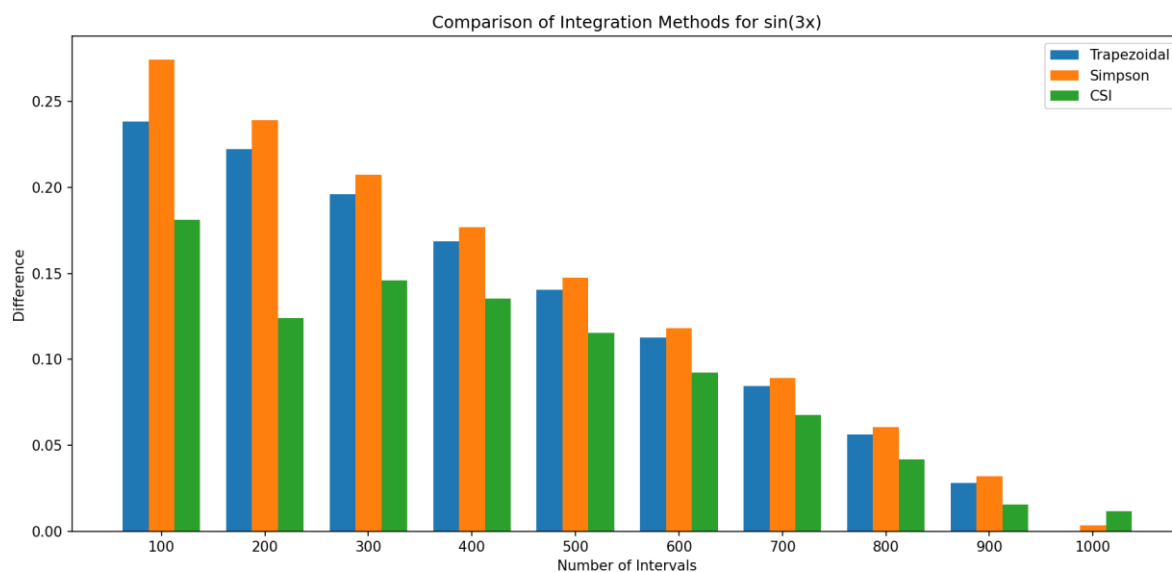
## Hipoteza H1:

Biorąc pod uwagę uśrednione wyniki dla wszystkich przedziałów możemy uznać że hipoteza ta nie jest prawdziwa ponieważ  $35.2779 > 35.1327$ . Analizując powyższe wykresy możemy dojść do podobnych wniosków. Ta zależność nie zachodzi dla każdej z funkcji, ale średni błąd wskazuje jasno która z nich jest lepsza.

## Hipoteza H2:

Biorąc pod uwagę uśrednione wyniki można stwierdzić iż hipoteza ta jest potwierdzona. Podobnie jak w hipotezie pierwszej metoda A3 jest gorsza w funkcji pierwszej niż A2, ale za to jest zdecydowanie lepsza w pozostałych co prowadzi do tego, że średni błąd jest niższy.

### Hipoteza H3:



Test przeprowadziliśmy na zestawie 10 tablic o różnych wymiarach od 100 do 1000 co 100, dla wartości  $x$  od 0 do 100. Jak widać na powyższych wykresach błędy maleją wraz ze wzrostem liczby punktów. Dla zestawu 100 punktów jest zdecydowanie wyższy niż dla maksymalnej wartości czyli 1000.