

Algorytmy Numeryczne

Zadanie 3 – Całkowanie numeryczne

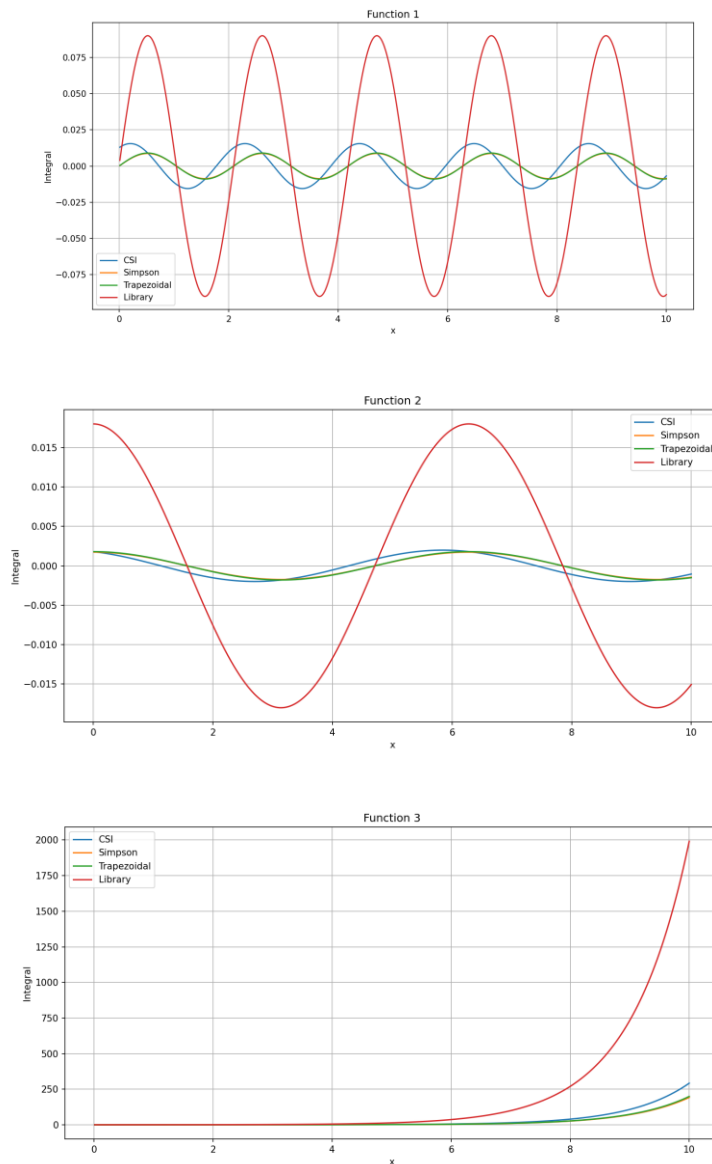
Jakub Szulc, Jakub Woźniak

09.06.2023

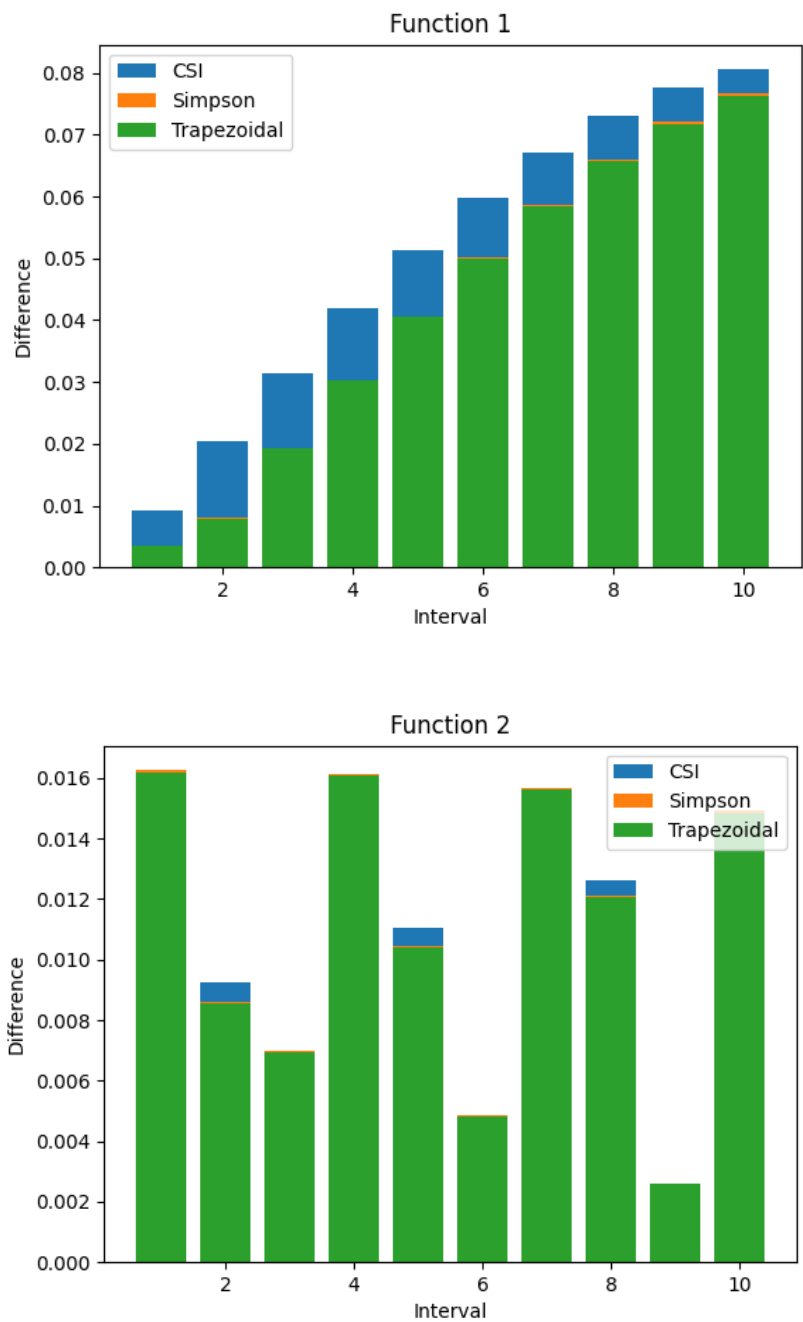
Pomiar błędów

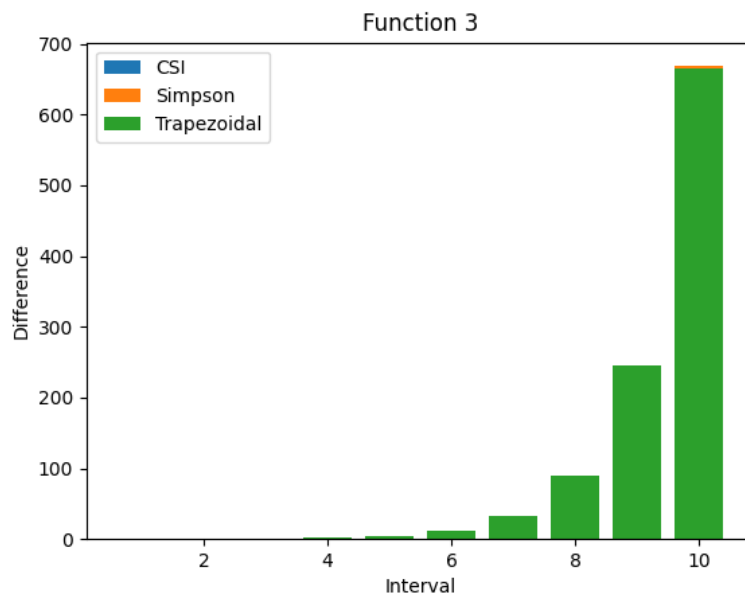
Wybraliśmy funkcje $\sin(3x)$, $\cos(x)/5$ oraz e^x . Nasz program policzył po 1000 całek metodą trapezów, metodą Simpsona oraz metodą CSI dla tablic 10-elementowych (każdy element odległy od siebie o 0,001 punkt węzłowy).

Wykresy dla wyników tych metod oraz metody „biblioteecznej” 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):	33.3128
Średni błąd dla Simpson(A2):	35.2779
Średni błąd dla Trapezoidal(A1):	35.1327

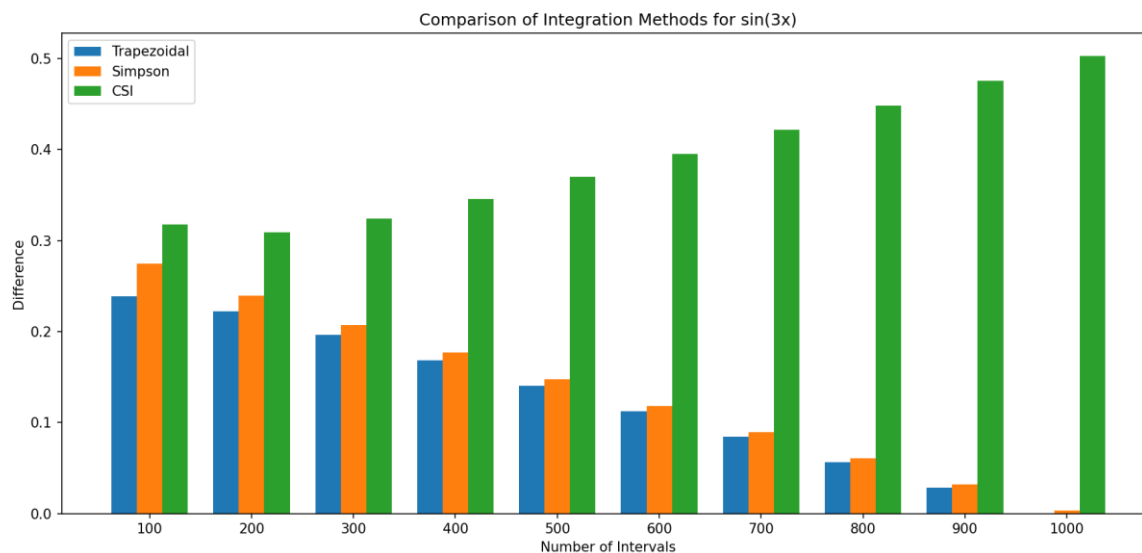
Hipoteza H1:

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:



Jak widać na powyższych wykresach błędy na ogół maleją wraz ze wzrostem liczby punktów. W przypadku metody CSI błędy rosną i może to wynikać z tego, że tak jak zauważyliśmy w poprzednim projekcie – błędy rosną wraz ze wzrostem rozmiaru macierzy.