

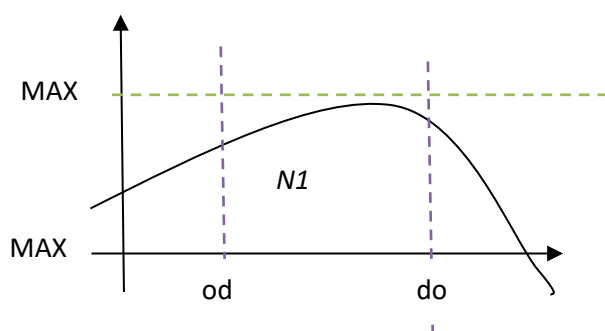
## Projekt 1 – całkowanie

Projekt obejmuje opracowanie programu oraz dokumentacji. Program ma obliczać całkę oznaczoną funkcji jednej zmiennej trzema metodami: metodą prostokątów, trapezów oraz Monte Carlo. Zakres całkowania podaje użytkownik (*<od; do>*). Każda metoda ma być zawarta w odrębnej funkcji, której parametrem jest wskaźnik do funkcji podcałkowej. Do testowania należy użyć 4 funkcji podcałkowych zbudowanych na bazie funkcji trygonometrycznych i wielomianów. Zarys programu dostępny jest na platformie Delta. Plik **calka.c** zawiera funkcję main oraz dwie funkcje podcałkowe (f1 i f2), które należy użyć do testowania. Ten plik jest niezmienną częścią zadania. Pozostałe dwie funkcje podcałkowe (f3 i f4) proszę zdefiniować w pliku **calki.c**. Tam również proszę uzupełnić wszystkie funkcje całkujące: prostokaty, trapezy oraz mc.

W metodzie prostokątów i trapezów szerokość przedziału - **lp** należy dobrać doświadczalnie (np. dzieląc przedział całkowania na 1000 części). W metodzie prostokątów całka jest sumą pól prostokątów o bokach równych długości podprzedziału i wartości funkcji na początku lub w środku lub na końcu danego podprzedziału albo średniej wartości funkcji w tym przedziale. Proszę wybrać jedną z wersji tego algorytmu, różną od tej, która została zapisana w pliku calki.c. W metodzie trapezów sumujemy pola trapezów o wysokości równej długości podprzedziału, a długościach podstaw równych wartościom funkcji na obu końcach podprzedziału. Kody powinny być napisane z troską o optymalizację czasu działania.

W metodzie MC należy oszacować zakres zmienności funkcji w badanym przedziale – zarówno górne (**MAX**), jak i dolne (**MIN**) ograniczenie. Wartości te definiują zakresy generowanych losowo liczb, odpowiadających współrzędnym *y* testowych punktów (gdy **MAX** i **MIN** mają przeciwne znaki; w przeciwnym wypadku jednym ograniczeniem jest wartość 0). Należy wygenerować losowo *N* par liczb odpowiadającym punktom na wykresie (*x* – z przedziału całkowania, *y* z wyznaczonego zakresu). Jeśli *N1* jest liczbą punktów, które znajdują się pod wykresem funkcji a  $P_p$  polem prostokąta o bokach (*do* - *od*) i (**MAX** - **MIN**), to dla funkcji dodatniej w badanym przedziale mamy:

$$N1/N = \text{Całka} / P_p$$



Należy uwzględnić sytuację, gdy wartości funkcji wewnątrz badanego przedziału są również ujemne.

Cały projekt składa się z programu, zapisanego w dwóch plikach. Jeden z nich: calka.c - to już gotowy i kompletny plik, drugi: calki.c – każdy student pisze własny i tylko ten plik przekazuje do oceny. Należy zapisać go na serwerze **torus.uck.pk.edu.pl** w katalogu **~suwada.anna/AiSD\_ST** pod nazwą: **nazwiskoimie.c** (np. kowalskijan.c).

Dokumentacja ma obejmować:

1. Opis zadania
2. Schematy blokowe wszystkich zastosowanych algorytmów całkowania
3. Wykresy badanych funkcji z zaznaczonymi przedziałami całkowania
4. Rozwiązanie analityczne z obliczeniami
5. Tabelkę z wynikami zaimplementowanych metod i wynikiem rozwiązania analitycznego
6. Podsumowanie - wnioski

Dokumentację w postaci pliku w formacie pdf należy wysłać jako zadanie poprzez kurs na platformie Delta.