

数値解析 (塩田) 2025 年度 課題 2

11 月 26 日出題

課題 (1) 定積分 $\int_a^b f(x) dx$ の近似値を、シンプソンの公式と 4 次のガウスの積分公式を用いて計算し比較するプログラムを、以下の指示に従って作成せよ。

- 変数名・関数名は次のものを用いよ :
 - `int N` : 積分区間の分割数を表す変数
 - `double alpha, beta` : 積分区間を N 等分した小区間の左端・右端を表す変数
 - `double f(double x)` : 被積分関数を表す関数
 - `double simpson(double a, double b, int N)` :
各小区間 $[\alpha, \beta]$ にシンプソンの公式を適用して全体区間での積分値 $\int_a^b f(x) dx$ の近似値を返す関数
 - `double gauss4(double a, double b, int N)` :
各小区間 $[\alpha, \beta]$ に 4 次のガウスの積分公式を適用して全体区間での積分値 $\int_a^b f(x) dx$ の近似値を返す関数
- `main()` では分割数を $N = 4, 8, 16, \dots, 1024$ と変化させ、`simpson(a, b, N)` と `gauss4(a, b, N)` の近似値を比較せよ。

(2) 動作確認として、(1) のプログラムを ~~$f(x) = x^2$~~ , $f(x) = x^4$, $a = 1, b = 2$ に対して実行せよ。

(3) 定積分 $\int_0^3 \sin(x^3) dx$ の値を小数点以下 12 桁まで推定せよ。

- 注意
- ガウスの積分公式の高精度データは塩田のホームページ
<http://lupus.is.kochi-u.ac.jp/shiota/na2025/na07.html>
からリンクを貼った `LegendrePolData.html` にある。
 - プログラムを共同製作した場合はその旨を必ず明記すること。
 - レポートには以下の項目を含めること :
 - プログラムリスト
 - 実行結果
 - (3) の推定の根拠

- 提出方法
- メールにて `shiota@is.kochi-u.ac.jp` 宛て。
 - 件名は 数値解析課題 2 [自分の学籍番号]

- テキストでも、WORD 等のドキュメントでも可。ただし、プログラムの動作が確認できるよう、プログラムリストはテキストとしてコピーできることが望ましい。

提出期限 12月9日(火) 18:00