

# 数値解析（塙田）2025年度課題4

1月14日出題

教材のページ

<http://lupus.is.kochi-u.ac.jp/shiota/na2025/na2025.html>

に掲載してある雛形プログラムの未完成部分（それぞれ1箇所）を作成し、次の課題A及び課題Bを解け。

**課題A** LU分解法をプログラミングし、次式で定める  $n$  次行列  $A$  と  $n$  次元ベクトル  $\mathbf{b}$  に対し、 $n = 4, 8, 16, 32$  の場合に  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$  の解  $\mathbf{x}$  を計算せよ。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \cdots & \frac{1}{n} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \cdots & \frac{1}{n+1} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \cdots & \frac{1}{n+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \frac{1}{n} & \frac{1}{n+1} & \frac{1}{n+2} & \cdots & \frac{1}{2n-1} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

**課題B** ヤコビ法とガウス-ザイデル法をプログラミングし、次式で定める  $n$  次行列  $A$  と  $n$  次元ベクトル  $\mathbf{b}$  に対し、 $n = 4, 8, 16, 32$  の場合に方程式  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$  の解  $\mathbf{x}$  を計算し、収束までに要するステップ数を比較せよ。

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & & & \mathbf{O} \\ 1 & 3 & 1 & & \\ & 1 & 3 & \ddots & \\ & & \ddots & \ddots & 1 \\ \mathbf{O} & & & 1 & 3 & 1 \\ & & & & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- 注意**
- プログラムリストは自作の部分のみ載せよ。
  - プログラムを共同製作した場合や、他に参考した文献がある場合はその旨を明記すること。
  - 実行結果は実行出力を全て載せるのではなく適切にまとめよ。

**提出方法**

- メールにて [shiota@is.kochi-u.ac.jp](mailto:shiota@is.kochi-u.ac.jp) 宛て。
- 件名は 数値解析課題4
- 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** 1月27日(火) 18:00