

# 数値解析 ( 塩田 ) 2024 年度 課題 4

1 月 8 日出題

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。

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

**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**
- <http://lupus.is.kochi-u.ac.jp/shiota/na2024/na2024.html> に雛形プログラムをアップしてあるので、その未完成部分（それぞれ 1 箇所）のみを作成しても良い。
  - 雛形を使った場合は、プログラムリストは自作の部分のみで良い。
  - 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必ず明記すること。
  - 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 宛て。

- 件名は 数値解析課題 4 [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** 1 月 21 日 ( 火 ) 17:00 ( 真夜中に宿題をやって授業を欠席する学生が多いため、締切を授業前日に変更します。 )