

数値解析（塩田）

2020 年 1 月 8 日の宿題

次の課題 1 または課題 2 を解け。(両方やった場合はそれなりに加点します。)

課題 1 LU 分解法をプログラミングし、次式で定める n 次のヒルベルト行列と n 次ベクトルに対し、 $n = 4, 8, 16, 32, 64$ 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 2 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 次行列と n 次ベクトルに対し、 $n = 4, 8, 16, 32, 64$ 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**
- プログラムを共同製作した場合はその旨を必ず明記すること。
 - <http://lupus.is.kochi-u.ac.jp/shiota/na2019/na2019.html> に雛形プログラム LU_hinagata.c, JGS_hinagata.c 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。

提出方法 メールにて shiota@is.kochi-u.ac.jp 宛て。

- 件名を「数値解析 1 月 8 日の課題」とすること。
- テキストでも、WORD, PDF 等のドキュメントでも可。

提出期限 1 月 29 日 (水)