

数値計算・プログラミング演習

(担当) 緒方秀教 (e-mail)ogata@im.uec.ac.jp

2019年11月12日(火)

1. 2. は必須課題とする. 余力のあるものは3も挑戦すること.

1. 連立一次方程式 $Ax = b$ に対する Gauss の消去法のプログラム (`gauss_elim.c`) を, <http://www.uec-ogata-lab.jp> の「教育ページ/数値計算 (2019年度)」から入手し, コンパイル・実行して, 正しい解が得られていることを確認せよ.
2. 連立一次方程式に対する LU 分解のプログラムを, 前項の Gauss 消去法のプログラムを書き直すことにより作成, 実行して, 正しい解が得られることを確認せよ (枢軸選択は行わなくてよい).

係数行列 A が次の (悪条件で知られる) 行列の場合, 結果はどうなるか?

$$\text{Hilbert 行列} \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ \frac{1}{1+1} & \frac{1}{1+2} & \cdots & \frac{1}{1+n} \\ 1 & 1 & \cdots & 1 \\ \frac{1}{2+1} & \frac{1}{2+2} & \cdots & \frac{1}{2+n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & 1 & \cdots & 1 \\ \frac{1}{n+1} & \frac{1}{n+2} & \cdots & \frac{1}{n+n} \end{bmatrix}, \quad \text{Vandermonde 行列} \begin{bmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ x_1^2 & x_2^2 & \cdots & x_n^2 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \cdots & x_n^{n-1} \end{bmatrix}.$$

3. (発展問題) 正定値対称行列を係数行列に持つ連立一次方程式に対し, 最急降下法のプログラムを <http://www.uec-ogata-lab.jp> の「教育ページ/数値計算 (2019年度)」から入手してコンパイル・実行し, 解の収束の様子を確かめよ. 次に, 共役勾配法のプログラムを, 最急降下法のプログラムを書き直すことにより作成し, これをコンパイル・実行して, 解の収束の様子を最急降下法の結果と比較せよ.

締切 2019年11月26日(火). 「数値計算」授業中に提出.