



数値計算法 第8回

前半 演習課題

濱本 雄治¹

情報工学部 情報通信工学科

2025 年 6 月 9 日

¹hamamoto@c.oka-pu.ac.jp

復習: LU 分解



1. 係数行列 A と同じサイズの行列 M を導入
2. M の初期値を単位行列とする

$$M_0 = I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. A の左下半分を掃出すると同時に M を更新
 - ▷ a_{ij} を掃出するとき、第 i 行に $m_{ij} = \frac{a_{ij}}{a_{ii}}$ を掛けて第 j 行から引く
 - ▷ M の (i, j) 要素を乗数 m_{ij} で上書き
4. A が上三角行列 U になったとき、 M は下三角行列 L

前回の小テストの解説



次の行列を LU 分解し、上三角行列の対角要素から行列式を求めよ。

$$\begin{aligned} \mathbf{M}_0 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \mathbf{A}_0 &= \begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 3 \\ 3 & -3 & 4 \end{pmatrix} \\ \mathbf{M}_1 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \mathbf{A}_1 &= \begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

行列式は

$$|\mathbf{A}| = |\mathbf{M}_1| |\mathbf{A}_1| = |\mathbf{A}_1| = -2 \quad (\because |\mathbf{M}_1| = 1)$$