

数値解析

第8回

2023年11月30日

行列・逆行列・固有値のC言語によるプログラミング

[復習]逆行列の数値計算(公式)

【 2×2 行列の逆行列の数値計算(前回実施)】

行列 A について $AY = YA = E$ (E は単位行列) となる行列を A の逆行列といい, A^{-1} で表す。

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \quad (\Delta = ad - bc \neq 0)$$

また行列 A において, $ad - bc \neq 0$ のとき A の逆行列が存在する。

($ad - bc = 0$ のとき, 逆行列は存在しない)

逆行列の数値計算(公式)

【3×3行列の逆行列の数値計算】

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32} & a_{13}a_{32} - a_{12}a_{33} & a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22} \\ a_{23}a_{31} - a_{21}a_{33} & a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31} & a_{13}a_{21} - a_{11}a_{23} \\ a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31} & a_{12}a_{31} - a_{11}a_{32} & a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \end{pmatrix}$$

$$(\det A = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{21}a_{32}a_{13} + a_{31}a_{12}a_{23} - a_{11}a_{32}a_{23} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{21}a_{12}a_{33} \neq 0)$$

逆行列の数値計算(公式)

【3×3行列の逆行列の数値計算】

以下の式(1)行列 A の逆行列 A^{-1} および $\det A$ を前スライドの公式を用いて手計算にて求めよ。なお、 $\det A=0$ か $\det A \neq 0$ かについても判定せよ。

X , Y , Z は学籍番号の下三桁とする。

(例)学籍番号22T591なら $X=5$, $Y=9$, $Z=1$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 6 & 0 & 7 \\ X & Y & -Z \end{pmatrix} \cdots \text{式(1)}$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix} \quad \det A =$$

課題

Gaussの消去法を用いて前スライドの式(1)の逆行列を求めるC言語によるプログラムを以下の全ての条件に基づいて作成, 実行し, 求めた逆行列をMoodle上から回答せよ.

【条件】

1. プログラムの実行結果は実数であるため, 各値は小数点以下第5位までの実数として回答すること.
2. プログラム中で`detA`を求め, 同値による逆行列有無を判定すること.
3. 行列における行数はオブジェクト形式マクロを用いて定義し, 行の繰返し処理の終了条件として同マクロを使用すること.
4. C言語プログラムのソースファイルにおいて, Gaussの消去法における正規化(pivot行の割り算)と消去(減算)箇所にコメント(`/*正規化*/`および`/*消去*/`等)を必ず記載すること.

ヒントのプログラム例

```
#include <stdio.h>
#define  3
void Swap(int ax1, int ax2);
double arr[ };
int main(void)
{
    [略]

    [各配列に値を代入し，元データ表示]
    [detAを計算し逆行列有無判定]
    if(deta!=0){
        [pivotが0の場合はSwap関数で入替]
        [Gaussの消去法]
    }
    else [逆行列が存在しない場合の処理]
        [結果の配列表示]

    return(0);
}

void Swap(int ax1, int ax2){
    [略]
}
```

レポート課題2

スライド5の各種条件に沿って問題を解くC言語のプログラムのソースファイルをMoodle上から期限厳守にて提出せよ。

提出期限：**2023年12月14日(木)23:59:59【厳守】**

- レポート課題の不備や未完成は**減点・再提出**
(他者のレポートコピー等**不正行為厳禁**)