

# 数理アルゴリズムとシミュレーション 演習課題 1

提出期限: 2020/10/16 0:00

以下の課題を行い、レポートを提出すること。レポートの作成に関しては、manaba の「演習課題」ページ内の項目をしっかりと確認すること。また、レポートの作成にあたって参考にした文献や Web ページはその出典を明示すること。

## 課題 1

(1-1) 以下の 4 つの命令を実行した結果について、正しいものをそれぞれ選べ。関数を調べる際には、manaba の「演習課題」内にある「MATLAB に関する情報」を参考にすると良い。

1. `ones(4,3)`   2. `eye(5,3)`   3. `zeros(3,4)`   4. `linspace(-1,1,6)`

$$(a) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (b) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (c) \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(d) \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (e) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (f) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(g) [-1.0000 \quad -0.6000 \quad -0.2000 \quad 0.2000 \quad 0.6000 \quad 1.0000]$$

$$(h) [1.0000 \quad 0.6000 \quad 0.2000 \quad -0.2000 \quad -0.6000 \quad -1.0000]$$

(1-2)  $v = [1; 2]$ ;  $w = [1 \ 2]$ ;  $A = [1 \ 2; 3 \ 4]$ ; としたとき、以下の問いに答えよ。

(1-2-1) `size` 関数について、以下の命令を実行した結果について正しいものをそれぞれ選べ。

1. `size(v)`                      2. `size(w)`                      3. `size(A)`

(a)  $[2 \ 1]$                       (b)  $[2 \ 2]$                       (c)  $[1 \ 2]$

(1-2-2) `max` 関数について、以下の命令を実行した結果について正しいものをそれぞれ選べ。

1. `max(A)`                      2. `max(max(A))`

(a)  $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$

(b) 4

(c)  $[3 \ 4]$

(1-2-3) sum 関数について, 以下の命令を実行した結果について正しいものをそれぞれ選べ.

1. `sum(A)`

2. `sum(sum(A))`

(a)  $[4 \ 6]$

(b)  $\begin{bmatrix} 3 \\ 7 \end{bmatrix}$

(c) 10

(1-2-4) 以下の命令を実行した結果について正しいものをそれぞれ選べ.

1. `norm(v)`

2. `sort(v)`

3. `abs(v)`

4. `inv(A)`

(a)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

(b)  $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$

(c) 2.2361

(d) 3

(e)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

(f)  $\begin{bmatrix} -2.0000 & 1.0000 \\ 1.5000 & -0.5000 \end{bmatrix}$

(1-3) 以下に示すベクトルからなるデータ列について, `plot` 関数を用いた通常のグラフで描画したものと, `semilogy` 関数を用いた片対数グラフで描画したものをそれぞれ図 1, 図 2 に示す. このデータ列に対するグラフの描画として適切であるものを選べ.

$$\mathbf{a} = [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10],$$

$$\mathbf{b} = [0.5 \ 0.6 \ 1.5 \ 1.4 \ 1.3 \ 360 \ 180 \ 160 \ 130 \ 200 \ 80].$$

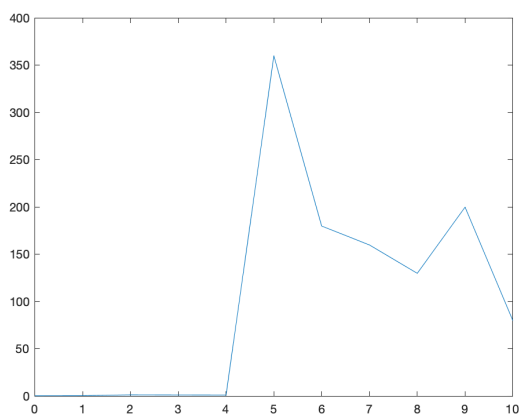


図 1 (a)

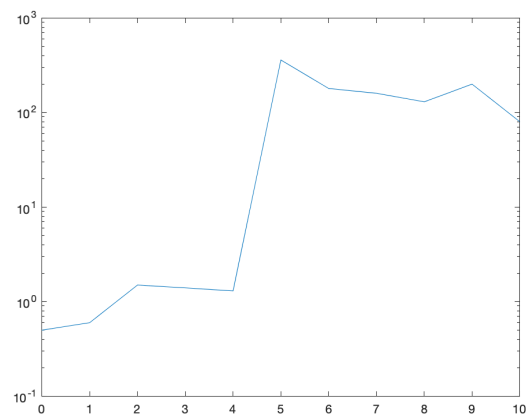


図 2 (b)

## 課題 2

(2-1) 次に示す配列  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  からなるデータ列を配列  $\mathbf{a}$  の  $i$  番目の要素  $a_i$  を横軸に, 配列  $\mathbf{b}$  の  $i$  番目の要素  $b_i$  を縦軸としたグラフを描画せよ. その際, `plot` 関数を使うこと. 詳しい使い方は “<http://jp.mathworks.com/help/matlab/ref/plot.html>” を参考にすること.

$$\mathbf{a} = [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10],$$
$$\mathbf{b} = [2.5 \ -0.1 \ 0.6 \ 3.7 \ 5.5 \ 7.2 \ 8.8 \ 4.7 \ 7.6 \ 7.8 \ 10.6].$$

(2-2) (2-1) で用いたデータ列を使用して, 破線と任意のマーカールを用いてグラフを描画せよ.

(2-3) (2-2) で描画したグラフに対して, タイトルと軸ラベルを表示せよ. なおタイトルは「Plot Test」, 横軸のラベルは「ai」, 縦軸のラベルは「bi」とせよ.

## 課題 3

$x$  軸および  $y$  軸の描画範囲を  $-0.5 \leq x, y \leq 0.5$  とし, 描画範囲をそれぞれ 100 等分に分割したときの関数  $z = e^{x^2+y^2}$  のグラフを `surf` 関数を用いて描画せよ. `surf` 関数は 3 次元プロットを行う関数である.  $x^2 + y^2$  の計算は, `repmat` 関数を使用すると良い.

## 課題 4

$x$  軸の描画範囲を  $x_{\text{from}} \leq x \leq x_{\text{to}}$ , 分割点数を  $m$ , 係数を  $\{a_i\}_{i=0}^n$  としたとき, 多項式関数  $y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$  を描画するプログラムを以下に示す. 変数 `xfrom` は  $x_{\text{from}}$ , 変数 `xto` は  $x_{\text{to}}$ , 1 次元配列 `a = [a_n a_{n-1} \cdots a_0]` に対応している.

(4-1) 下記プログラムを参考にして,  $x$  軸の範囲, 分割点数および係数をパラメータとして多項式関数の描画を行う MATLAB の関数を作成せよ. なお, ソースコードは `plotpoly.m` というファイル名で `manaba` にあるため, 各自ダウンロードして使用してもよい.

(4-2) (4-1) で作成した関数を用いて,  $y = -2x^3 + x^2 + 2x + 3$  ( $-3 \leq x \leq 3$ ) および  $y = 0.4x^4 - 4.7x^2 + 4.1x - 4$  ( $-4 \leq x \leq 4$ ) のグラフを描画せよ. 分割点数  $m$  は各自で決めてよい.

ソースコード 1  $3x^2 - 2x + 1$  ( $-1 \leq x \leq 2$ ) の描画プログラム

---

```
1 xfrom = -1;
2 xto = 2;
3 m = 30;
4 a = [3 -2 1];
5
6 x = linspace(xfrom, xto, m);
7 y = zeros(1,m);
8 n = size(a,2) - 1;
9 for i=1:n
10     y = (y + a(i)) .* x;
11 end
12 y = y + a(n+1);
13
14 plot(x,y);
```

---