

# 数理アルゴリズムとシミュレーション

## 演習課題 1

情報科学類 3 年 江畑 拓哉 (201611350)

### 1 課題 1

#### 1.1

以下の命令を実行し, 実行結果について説明せよ.

- `ones(4, 3)`

```
--> ones(4, 3)
ans =
```

```
1.    1.    1.
1.    1.    1.
1.    1.    1.
1.    1.    1.
```

すべての要素が 1 の 4 行 3 列の行列を作成する。

- `eye(5, 3)`

```
--> eye(5, 3)
ans =
```

```
1.    0.    0.
0.    1.    0.
0.    0.    1.
0.    0.    0.
0.    0.    0.
```

対角要素が1の5行3列の行列を作成する。

- `zeros(3, 4)`

```
--> zeros(3,4)
ans =

    0.    0.    0.    0.
    0.    0.    0.    0.
    0.    0.    0.    0.
```

すべての要素が0の3行4列の行列を作成する。

- `linspace(-1, 1, 10)`

```
--> linspace(-1,1,10)
ans =

    column 1 to 3
-1.   -0.7777778  -0.5555556

    column 4 to 5
-0.3333333  -0.1111111

    column 6 to 7
 0.1111111   0.3333333

    column 8 to 10
 0.5555556   0.7777778   1.
```

-1 から 1 へ向かう等間隔に並んだ10個の点を含んだ一次元配列を作成する。

## 1.2

`v = [1; -2]; w = [1 2]; A = [1 2; 3 4];` を実行し, 以下の問いに答えよ.

### 1.2.1 1-2-1

size 関数について以下の命令を実行し, 実行結果を比較せよ.

- size(v)

```
--> size(v)  
ans =
```

```
2.    1.
```

2 行 1 列であることを示している。

- size(w)

```
--> size(w)  
ans =
```

```
1.    2.
```

1 行 2 列であることを示している。

- size(A)

```
--> size(A)  
ans =
```

```
2.    2.
```

2 行 2 列であることを示している。

### 1.2.2 1-2-2

max 関数について以下の命令を実行し, 実行結果を比較せよ.

- max(A)

```
--> max(A)
ans =
```

4.

A のすべての要素に対して最大の要素を返している。

- `max(A, 'c')`

```
--> max(A, 'c')
ans =
```

2.

4.

A の各行に対して最大の要素を返している。

- `max(A, 'r')`

```
--> max(A, 'r')
ans =
```

3. 4.

A の各列に対して最大の要素を返している。

### 1.2.3 1-2-3

`sum` 関数について以下の命令を実行し, 実行結果を比較せよ.

- `sum(A)`

```
--> sum(A)
ans =
```

10.

A のすべての要素を加算した値を返している。

- `sum(A, 1)`

```
--> sum(A, 1)
ans =
```

```
4.    6.
```

A の各行に対して加算した値を返している。

- `sum(A, 2)`

```
--> sum(A, 2)
ans =
```

```
3.
7.
```

A の各列に対して加算した値を返している。

#### 1.2.4 1-2-4

以下の命令を実行し, 実行結果について説明せよ.

- `norm(v)`

```
--> norm(v)
ans =
```

```
2.236068
```

そのベクトルのノルムを返している。

- `gsort(v)`

```
--> gsort(v)
ans =
```

```
1.
-2.
```

要素に対してソートを行って、大きい値順に返している。

- `abs(v)`

```
--> abs(v)
ans =

    1.
    2.
```

絶対値を取った値を返している。

- `inv(A)`

```
--> inv(A)
ans =

   -2.    1.
    1.5  -0.5
```

逆行列を返している。

## 2 課題 2

### 2.1

$A$  と  $v$  を変数  $A$  と  $v$  へ代入せよ.

```
--> A = [4, -2, 0; -1, 4, -2; 0, -1, 4]
A =

    4.   -2.    0.
   -1.    4.   -2.
    0.   -1.    4.
-> v = [3; 0; 1.5]
v =

    3.
    0.
    1.5
```

## 2.2

$Av$  の計算結果を示せ.

```
--> A * v  
ans =
```

```
12.  
-6.  
6.
```

## 2.3

ベクトル  $v$  の 2 ノルム  $\|v\|_2$  を求めよ. Scilab の norm 関数を用いてもよい.

```
-> norm(v)  
ans =
```

```
3.354102
```

## 2.4

線形方程式  $Ax = v$  の解  $x$  を求めよ.

```
--> A \ v  
ans =
```

```
1.  
0.5  
0.5
```

## 3 課題 3

公式の左辺と右辺を計算せよ.

- 値を代入する。

```
--> A = [1, -1, 0; -1, 2, -1; 0, -1, 2], x = [1;2;3], y = [-2; 2; 1]  
A =
```

```
1.  -1.   0.
```

```
-1.    2.   -1.
 0.   -1.    2.
```

```
x  =
```

```
1.
2.
3.
```

```
y  =
```

```
-2.
 2.
 1.
```

- 左辺を計算する。

```
--> inv(A + x * y')
```

```
ans  =
```

```
5.    0.   -1.
3.8   0.2  -0.8
2.2  -0.2  -0.2
```

- 右辺の計算する。

```
--> inv(A) - (1 / (1 + y' * inv(A) * x)) * (inv(A) * x) * (y' * inv(A))
```

```
ans  =
```

```
5.    0.   -1.
3.8   0.2  -0.8
2.2  -0.2  -0.2
```

## 4 課題 4

### 4.1

gsort 関数と abs 関数を用いて, 1 次元配列の絶対値最小の要素と絶対値が 2 番目に小さい要素を返す関数を作成せよ. ただし, 返す値は絶対値ではなく, もとの要素の値とすること。



```
function [val1, val2] = myfunc(vec)
[vals, idxs] = gsort(abs(vec))
idxs = flipdim(idxs, 2)
val1 = vec(idxs(1))
val2 = vec(idxs(2))
endfunction
```

## 4.2

```
--> [val1, val2] = myfunc(datas)
val2 =

-0.048493

val1 =

-0.0278533
```