

## 实习三（b） 向量/矩阵的创建及其操作

### 实习目的

- 学习并掌握矩阵的基本运算和操作
  - 变形、排序
  - 算术运算、点运算、关系运算
  - 解方程、矩阵分析

### 实习内容：（注：将相应的命令写下来）

1、 魔术矩阵是指每行元素的和、每列元素的和、两个对角线元素的和都相等的矩阵。使用 `magic` 函数创建一个 6x6 的魔术矩阵，并做如下计算进行验证：

- 1) 每一行之和；
- 2) 每一列之和；
- 3) 对角线之和。

### 2、 数组/矩阵的运算

- 1) 创建数列： $2^0, 2^1, 2^2, \dots, 2^8$

- 2) 完成计算，其中  $t$  的值分别取 -1, 0, 1，表达式为： $y = \frac{\sqrt{3}}{2} \times e^{-4t} \sin(4\sqrt{3}t + \pi/3)$

- 3) 求解方程组：
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 2x_4 = 8 \\ x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 7 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 12 \end{cases}$$

- 4) 利用矩阵的基本运算求解矩阵方程。已知矩阵  $A$  和  $B$  满足关系式  $A^{-1}BA = 6A + BA$ ，其中

$$A = \begin{bmatrix} 1/3 & 0 & 0 \\ 0 & 1/4 & 0 \\ 0 & 0 & 1/7 \end{bmatrix};$$

（A）计算矩阵  $B$ ；

提示：首先自己进行线性代数矩阵方程公式求解，过程如下：

$$A^{-1}BA - BA = 6A$$

$$(A^{-1} - E)BA = 6A$$

$$(A^{-1} - E)B = 6$$

$$B = (A^{-1} - E)^{-1}6$$

（B）验证关系式： $A^{-1}BA = 6A + BA$

5) 已知矩阵  $X = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 10 & -1 \end{bmatrix}$ ,

(A) 计算其特征值  $D$  (eigenvalues) 和特征向量  $V$  (right eigenvectors);

(B) 特征值  $D$  和特征向量  $V$  与矩阵  $X$  的关系为:  $X*V = V*D$ , 验证该关系式。

6) 已知:  $A = \begin{bmatrix} 12 & 34 & -4 \\ 34 & 7 & 87 \\ 3 & 65 & 7 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \\ 3 & -2 & 7 \end{bmatrix}$ ; 求下列表达式的值:

a)  $A+6*B$  和  $A-B+I$  (其中  $I$  为单位阵)

b)  $A*B$  和  $A.*B$

c)  $A^3$  和  $A.^3$

d)  $A/B$  及  $B\backslash A$

e)  $[A, B]$  和  $[A([1, 3], :), B^2]$

7) 自行生成两个元素数目相同的列向量:  $X1$ 、 $X2$ , 实现以  $X1$  为主键排序, 即:  $X2$  数据跟随  $X1$  的排序顺序进行排序;

8)  $X=-100:3:876$ ; 求  $X$  中大于 0 的元素的个数;

9) 生成 4 阶魔方矩阵  $A$ , 然后

a) 找出  $A$  矩阵中前 5 个小于 10 的元素;

b) 找出  $A$  矩阵中后 5 个小于 10 的元素;

c) 找出  $A$  矩阵中所有元素的最大值, 以及该最大值所在的行号和列号;

d) 使用 2 种方法: 将  $a$  中所有小于 6 的元素设置为 6