

第05讲 矩阵操作 课后习题答案

作者：欧新宇 (Xinyu OU)

本文档所展示的测试结果，均运行于：Intel Core i7-7700K CPU 4.2GHz

• 作业要求及提交

1. 将所有运行结果保存为一个 word 文档（特别推荐保存为 pdf 文档进行提交）
2. 要求：使用编程环境完成下列习题，并按题目顺序进行排版，每个题目要求按如下顺序组织（若存在）：
 - 0). 题目(将题目完整Copy到作业文档中，可以通过公式编辑器编辑或截图方式)；
 - 1). 需要手工书写的部分，请尽量在word文档中进行编辑（迫不得已时，可书写在纸上并拍照）；
 - 2). 代码（尽量通过从编程环境截图粘贴）；
 - 3). 运行结果贴于文档中。（复制运行结果到文档或通过截图粘贴）
 - x). **如果熟悉本编程环境'Jupyter Notebook'也可以直接在本环境中编写所有文稿及代码，并打印成pdf文档进行提交。**
3. 将文档上传至 课堂派 平台

注意：截图只需要截取必要部分。此外，请确保截图清晰可见。

• 答案及解析

【计算题】使用Python代码，求解以下矩阵运算

1. 已知 $A = [1, 2, 3]$, $B = [4, 5, 6]^T$, 求 AB 和 BA 。

解：

$$AB = [1, 2, 3] \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} = 1 \times 4 + 2 \times 5 + 3 \times 6 = 32$$

$$BA = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} [1, 2, 3] = \begin{bmatrix} 4 \times 1 & 4 \times 2 & 4 \times 3 \\ 5 \times 1 & 5 \times 2 & 5 \times 3 \\ 6 \times 1 & 6 \times 2 & 6 \times 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 5 & 10 & 15 \\ 6 & 12 & 18 \end{bmatrix}$$

```
import numpy as np
A = np.array([[1,2,3]])
B = np.array([[4],[5],[6]])

print("AB=\n {}".format(np.dot(A,B)))
print("BA=\n {}".format(np.dot(B,A)))
```

```
AB=
[[32]]
BA=
[[ 4  8 12]
 [ 5 10 15]
 [ 6 12 18]]
```

2. 求矩阵 $S = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & -1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 1 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ 的乘积。

解:

```
import numpy as np
A = np.array([[2,1,4,0],[1,-1,3,4]])
B = np.array([[1,3,1],[0,-1,2],[1,-3,1],[4,0,-2]])

S = np.dot(A,B)
print("AxB=\n {}".format(S))
```

```
AxB=
[[ 6 -7  8]
 [20 -5 -6]]
```

3. 设 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & -2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{bmatrix}$,
 $B = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & -2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}$, 求 $M = 4A^2 + 3AB - 2BA + 5B^2 + (AB)^T$ 。

解:

```
import numpy as np
A = np.array([[1,2,1,0],[2,1,0,1],[3,-2,2,1],[1,2,4,3]])
B = np.array([[3,4,1,-2],[2,1,2,2],[2,-2,2,1],[1,2,-4,3]])

M = 4*np.dot(A,A)+3*np.dot(A,B)-2*np.dot(B,A)+5*np.dot(B,B)+(np.dot(A,B).T)
print("Result = \n {}".format(M))
```

```
Result =
[[129  71 154  26]
 [ 97 107   4  35]
 [ 86  52  10 -23]
 [155  85  -3 141]]
```

4. 矩阵的加法: 设存在矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1.2 & 3.4 & 5.6 \\ 7.8 & 9.1 & 0.7 \end{bmatrix}$, 和向量 $u = [100, 200]^T$ 。试求 $(2A + 3b) - (3A - 2b)$ 。

解:

```
import numpy as np
A = np.array([[1.2,3.4,5.6],[7.8,9.1,0.7]])
u = np.array([[100,200]]).T

print((2*A+3*u)-(3*A-2*u))
```

```
[[498.8 496.6 494.4]
 [992.2 990.9 999.3]]
```