

第06讲 矩阵的应用 课后习题

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。

1. 给定矩阵 $M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，分别求它的行空间形式和列空间形式。其中，向量组的系数以 a, b, c, d 进行表示。

2. 设存在矩阵

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}, \text{向量}$$
$$u = \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \end{bmatrix}, v = \begin{bmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{bmatrix}.$$

请将乘法 Au 和 Bv 分解成列的视角。

3. 【应用题】冠状病毒感染人员预测

冠状病毒的感染是非常快速的，某城市有800万人，在1月15日有2000人确诊感染了冠状病毒。假设每天新增确诊病例为未感染人口的0.4%，每天的治愈率为确诊人群的5%。假设在没有找到有效的抑制病例增加手段和防感染疫苗的情况下，2天，10天，20天，50天，100天后分别有多少确诊病例。

【进阶问题】 按照当前的设定，多少天以后达到峰值，即：新增确诊病例和新增治愈人数基本一致。

【扩展问题】 有兴趣的同学可以考虑，如何利用Python获取，当治愈率上升到一定的程度，或感染率降低到一定的程度后，出现拐点的日期。

4. 【应用题】网络的矩阵分割和连接

给出如下电路图，同时已知输入电流 $i_{in} = 25A$ 和输入电压 $u_{in} = 220V$ ，假设并联电路的电阻 $R_{并} = 200\Omega$ ，串联电路的电阻 $R_{串} = 4\Omega$ ，求输出电流 i_{out} 和输出电压 u_{out} 。（输出结果保留2位小数）

在Python实现的时候，注意使用合理维度的数组存储数据。

