

傅里叶派升级任务（初赛赛题）

傅里叶有个怪癖，他哪怕再热，也喜欢呆在门窗紧闭的室内，呵呵，这是不是和他研究热有关系呢？一年夏天，傅里叶实在是热得受不了了，他决定出门散步，没走几步，他突然看到前面有一个盒子（盒子见附件），这个盒子很精致，上面雕刻着精美的花纹，傅里叶很好奇，他翻来覆去检查这个盒子，想把它打开，可是一切都是徒劳，他发现这个盒子根本就是密封的！科学家的好奇心驱使他再次仔细观察这个盒子，他终于在盒子表面的一个角落发现了下面这段文字：

- 1.盒子的名称叫 BlackBox；
- 2.盒子只有一个列向量输入和一个列向量输出，即 $\text{Output}=\text{BlackBox}(\text{Input})$ ；
- 3.盒子输入端的向量，其采样周期是 10us，且该向量中每个复数的模值不能超过 1；
- 4.盒子输出端向量的采样周期是 10us，且输出带有噪声；
- 5.盒子每次向量输入，向量输出后回到初始状态；

聪明的傅里叶呵呵一笑，心里想，这点小事能难住我吗？只见他对这个黑盒子噼里啪啦进行了几次向量输入，同时记录好对应的向量输出，然后拿出纸笔和神算盘，啪啪啪一通演算，顺利地得到了这个黑盒子的全部特征。亲爱的同学们，你能也像傅里叶那样，自己设计一些算法，从尽可能多的角度定量描述他所捡到的这个 BlackBox，并说明理由吗？定量描述这个黑盒子的方法越多越好。注：此黑盒子可以在 MATLAB 中被调用，调用的格式即为 $\text{Output}=\text{BlackBox}(\text{Input})$ 。

提交形式：

- 1.个人成队参赛提交作品，不允许多人组队参赛；
- 2.可以以 paper 的形式提交，不超过 5 页，也可以以 PPT 的形式提交，不超过 30 页；
- 3.需要描述清楚所采用算法的原理，细节；
- 4.该题目的最后结果仅仅作参考，主要考察解决该问题的思路；
- 5.请务必在作品中注明参赛信息（团队名称、参赛者姓名、身份证号码、毕业院校）。