

# 编程作业二：

发布时间：2023-3-4 13: 00

截止时间：2022-3-18 23: 59

## 作业介绍：

对一个幅度为1，长度为10的矩形窗函数 $x(t)$ 采样：

- (1) 对矩形窗函数 $x(t)$ ，以采样间隔 $t_s$ 进行采样，画出采样后的时域和频谱特性（采样间隔 $t_s$ 自己设置）。
- (2) 将矩形窗函数 $x(t)$ 平移0.5个采样间隔 $t_s$ ，以采样间隔 $t_s$ 进行采样，画出采样后时域和频谱特性，并与（1）对比。
- (3) 将矩形窗函数 $x(t)$ 平移0.5个采样间隔 $t_s$ ，通过一个合适的低通滤波器后再以采样间隔 $t_s$ 进行采样，画出采样后时域和频谱特性，并与（1）、（2）对比。
- (4) 将上述（1）、（2）、（3）过程用数学形式推导表达出来。

## 作业要求：

1. 撰写一页编程作业报告（PDF）。简要分析实验及结果，文字部分限1页，并附上（4）中推导过程，所有图片可附在文后。报告命名格式：姓名\_学号\_编程作业二报告
2. 按照作业介绍中的步骤，将每一问画出的图像生成为图片。
3. 将编程作业报告（PDF），结果图以及MatLab代码打包压缩，提交到oc.sjtu.edu.cn，压缩包命名格式：姓名\_学号

## 作业指导：

1. 关于窗函数，在实际信号处理过程中，一般取有限信号片段进行分析，即用截取函数对信号进行截断，该截断函数称为窗函数。矩形窗函数属于时间变量的零次幂窗，最为常见。在本题中，矩形窗函数 $x(t)$ 可表示为：

$$x(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq 10 \\ 0, & \text{others.} \end{cases}$$

可在MatLab中自定义向量表示 $x(t)$ ，也可直接调用其自带窗函数。

2. 对于采样，注意采样点个数，信号补零，周期延拓，窗函数在边界的值等细节。

3. 可供参考的链接：

- <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/rectwin.html>
- <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fft.html>
- <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fftshift.html>
- <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/filtfilt.html>
- <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/butter.html>
- <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/buttord.html>