

1 . 略

2. 在 MATLAB 中, 使用以下两种方式生成一个行向量[1, 4, 9, 16, ..., N\*N], 其中 N=12345:

第一, 利用 for 循环生成上述的行向量

第二, 利用以下命令生成上述行向量: `s = [1:1:12345]; t = s.*s;`

回答以下两个问题:

1) 将你利用 for 循环生成上述行向量的代码复制粘贴在此处。

2) 利用上述两种方式, 你的电脑生成此行向量所需时间分别是多少? 解释两种方式生成此行向量用时的差别。

注: 可利用命令“tic”、“toc”计算代码执行时间。例如对第二种方式, 利用如下命令评时间:

```
>> tic; s = [1:1:12345]; t = s.*s; toc
```

答案:

1)

```
tic;  
t=[];  
for i = 1:12345  
    t=[t, i^2];  
end  
toc;
```

2)

for 循环运算时间: 0.069904 秒

矩阵乘法运算时间: 0.001379 秒

与其它编程语言类似, 计算机对矩阵运算有更好的优化 (优化内存访问次数、SIMD 等)

3. 利用 MATLAB 编写函数，完成以下功能：以列向量 ( $N \times 1$ ) 作为输入。若输入不为列向量，反馈信息“该函数输入仅为列向量”；若输入为列向量，函数输出结果也为一个列向量，输出列向量为输入列向量与自身进行合并。如，输入向量  $[5 \ 4 \ 3]'$ ，则输入向量为  $[5 \ 4 \ 3 \ 5 \ 4 \ 3]'$ 。

回答以下四个问题：

- 1) 将你编写的函数复制粘贴在此处；
- 2) 若输入向量为  $[1:5]$ ，则用你的函数输出结果为？
- 3) 若输入向量为  $[1:5]'$ ，则用你的函数输出结果为？
- 4) 若输入向量为  $\text{magic}(5)$ ，则用你的函数输出结果为？

答案：

1) 略

2) 该函数输入仅为列向量

3)

1

2

3

4

5

1

2

3

4

5

4) 该函数输入仅为列向量

4. 利用 MATLAB 编写一个函数 myEcho(x, d, a)，该函数可表示一个回波模型。其中，x 为一个列向量，用来表示一个声音信号，该声音信号在 d 个单位时间后生成一个回波，回波与原信号具有相同的频率，但幅度是原信号的 a 倍。该函数输出结果为一个列向量，该向量是原声音信号与回波的叠加。

回答以下两个问题：

- 1) 将你编写的函数复制粘贴在此处；
- 2) 利用以下命令可生成一个声音信号的波形图，将该波形图复制粘贴在此处。

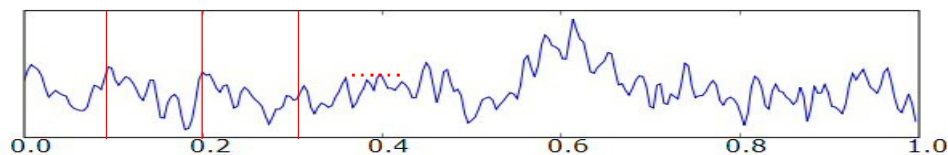
```
out=myEcho([1:15000]', 2400, 0.7);  
plot(1:length(out),out)
```

答案：

首先理解该应用所描述的事件：

理解信号：

x 为原始声音信号， $x=[x_1, x_2, x_3, \dots]^T$ ， $x_1, x_2, x_3$  分别表示 x 在 1 个、2 个、3 个时间单位下的幅度。例如：



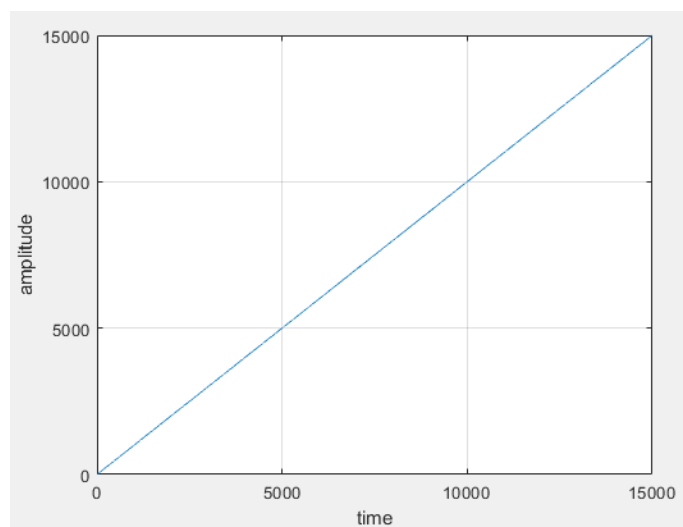
理解系统：

假设原始声音信号为  $x=f(t)$ ,

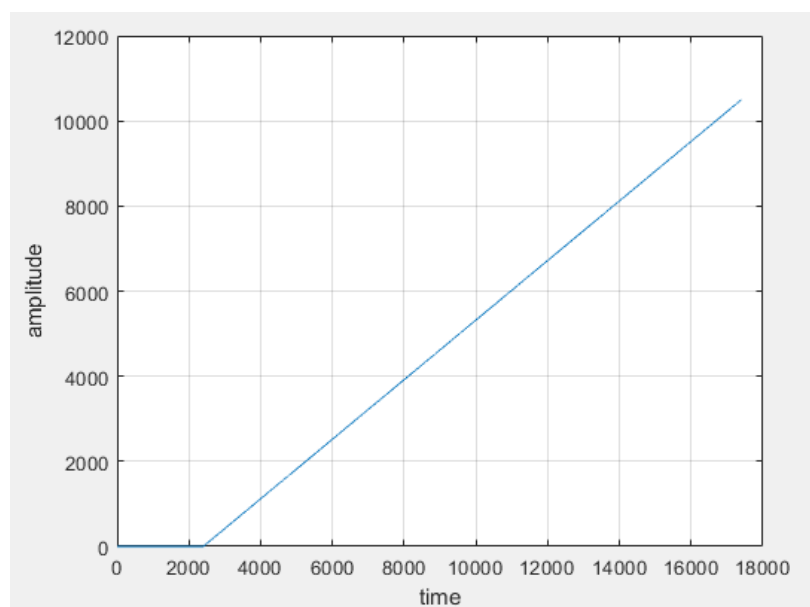
则回波信号的函数表示为  $af(t-d)$ ,

输出信号为  $f(t)+af(t-d)$ 。

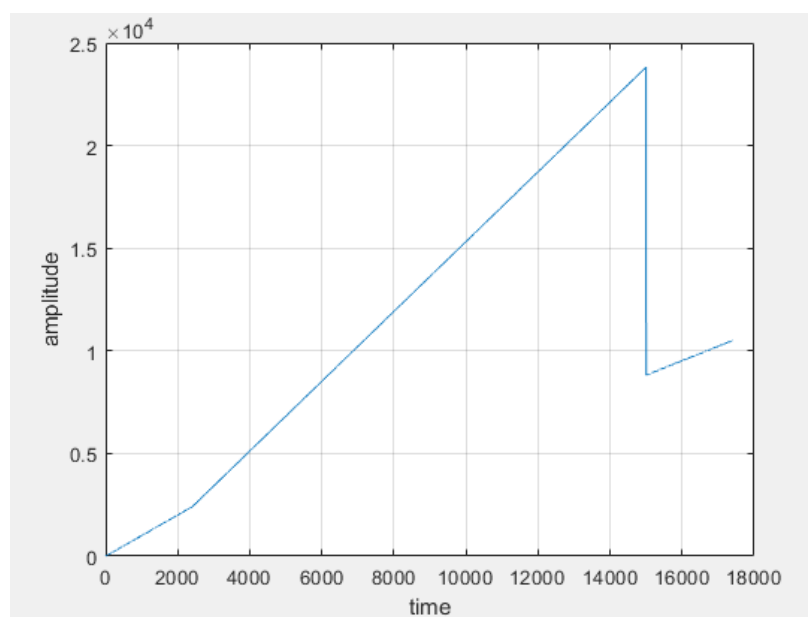
2) `out=myEcho([1:15000]', 2400, 0.7);`



原始信号波形:



回波信号波形:



叠加后的波形: