

第三题：

多出了新的干扰：独立背景音乐与混响与回声。（详细见 report5（整体））。

混响与回声：

我解决这一块污染充分体现了学以致用思想，完全利用了课上所学知识：考虑设计逆系统并利用卷积来解决。

- ▶ 对第一次的假设 $h_1(t)$ 进行修正，得到新的逆系统 $h_2(t)$

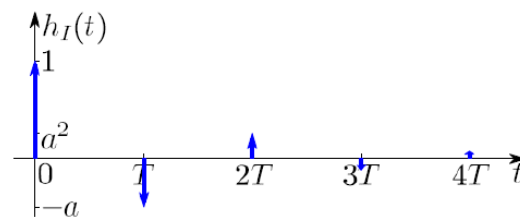
$$h_2(t) = \delta(t) - a\delta(t - T) + a^2\delta(t - 2T)$$

- ▶ 级联结果为

$$h(t) * h_2(t) = \delta(t) + a^3\delta(t - 3T)$$

- ▶ 依此类推，可导出 $h_I(t)$ 的最终结果

$$h_I(t) = \sum_{k=0}^{\infty} (-a)^k \delta(t - kT)$$



对于这类噪声，我想到这样的加噪信号做自相关一定会出现除了一个主峰（延时为0）之外，还会有一个次大值峰。而这个峰的形成正是由于混响与回声的存在。同时，我们通过自相关的波形图还可以得到一重要的量：回声与主声之间的延时 delay。通过 delay 可以设计出符合要求的逆系统。

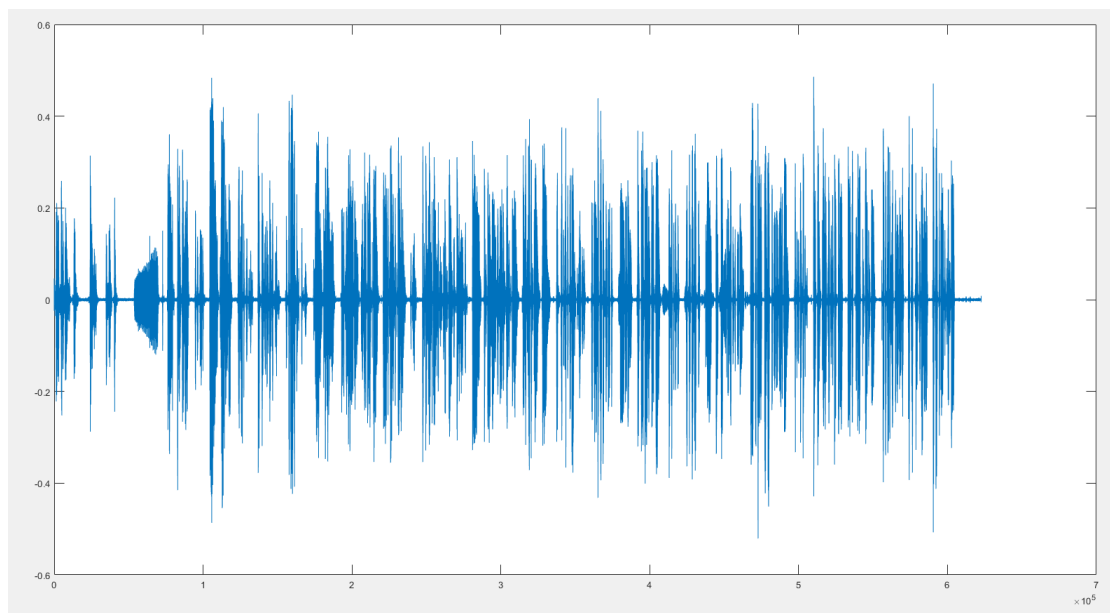
实现代码：

```
1 for i=[n:-1:0]
    dx2(i*delay+1)=(-a)^(n-i);
2 end
3 y3=xcorr(dx2,signal);
4 y3=y3(end:-1:end-L+1);
5 final=y3;
6 end
```

程序运行方式：

程序是按照名字来读入文件的。所以只需把question3.m与第三题中的数据文件放在一个路径下即可运行。

实验输出结果：



可见混响与回声确实被压制了不少，同时独立背景音乐也被压制了不少。处理效果较为显著。