

## 第二章作业：

**问题 1：**如果对语音模拟信号进行采样率为 16 K 的采样，得到的离散信号中包含的最大频率是多少？

答：根据奈奎斯特采样定律可知，信号频率最大=采样率的一半，

$$f_s/2 \geq f_{\max}$$

因此得到的离散信号最大频率为 8 K。

**问题 2：**对一个采样率为 16 K 的离散信号进行下采样，下采样到 8 K，为什么首先需要低通滤波？

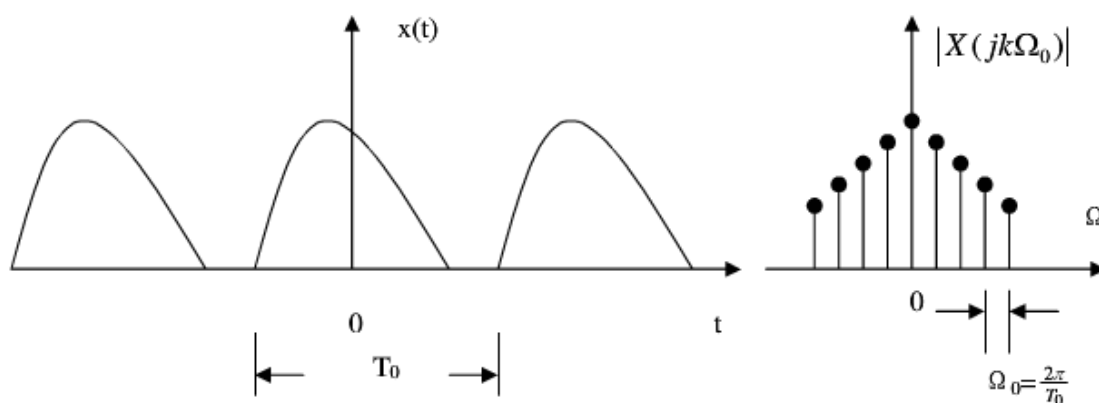
答：当一个语音信号被减采样时，必须满足采样定理以避免混叠。为了满足采样定理的要求，信号在进行减采样操作前，必须通过一个具有适当截止频率的低通滤波器，这个用于避免混叠的低通滤波器，也称抗混叠滤波器。

**问题 3：**时域上的采样(离散化),导致了频域上的周期,为什么？

答：由模拟信号傅里叶变换的性质可知，两个信号若在时域是相乘的关系，映射到频域则为卷积的关系，时域中的连续信号经单位冲激抽样后，在频域中产生周期性函数，其周期等于抽样角频率。

**问题 4：**时域上的周期,导致了频域上的离散,为什么？

答：



由上图可以看出频域上的离散相当于时域上的周期。由于傅立叶变换与其反变换形式上的对称性，可以得到离散时间信号的频域必为周期性函数。