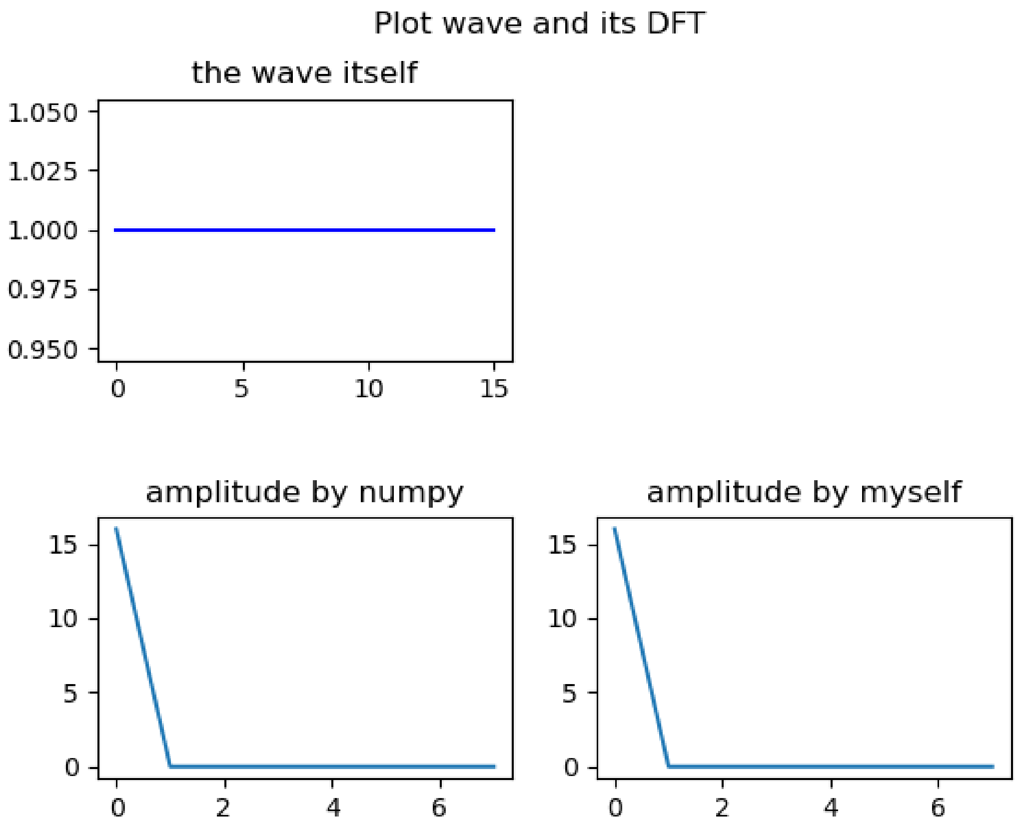
物联网第二次作业报告

软73 沈冠霖 2017013569

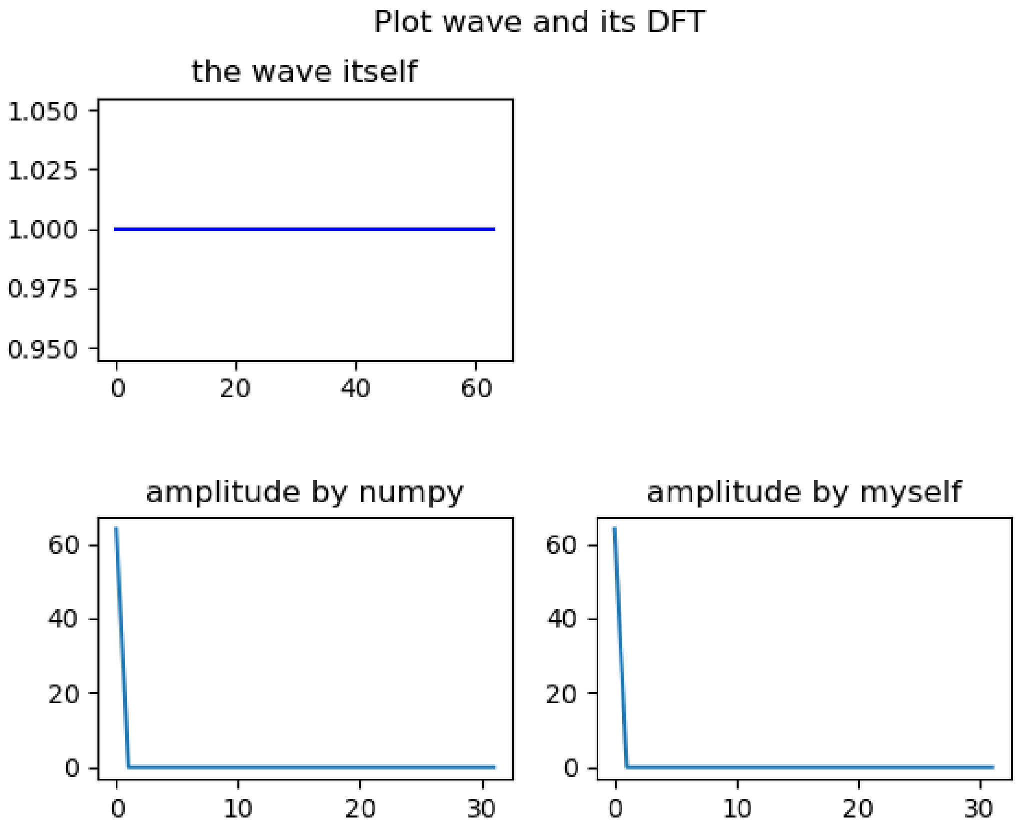
1.对给定的函数进行DFT

每个图上方都是波形，左右分别为numpy库自带的FFT和我自己实现的DFT的结果，根据奈奎斯特采样定理，为了显示效果良好，我只截取了左边半部分。

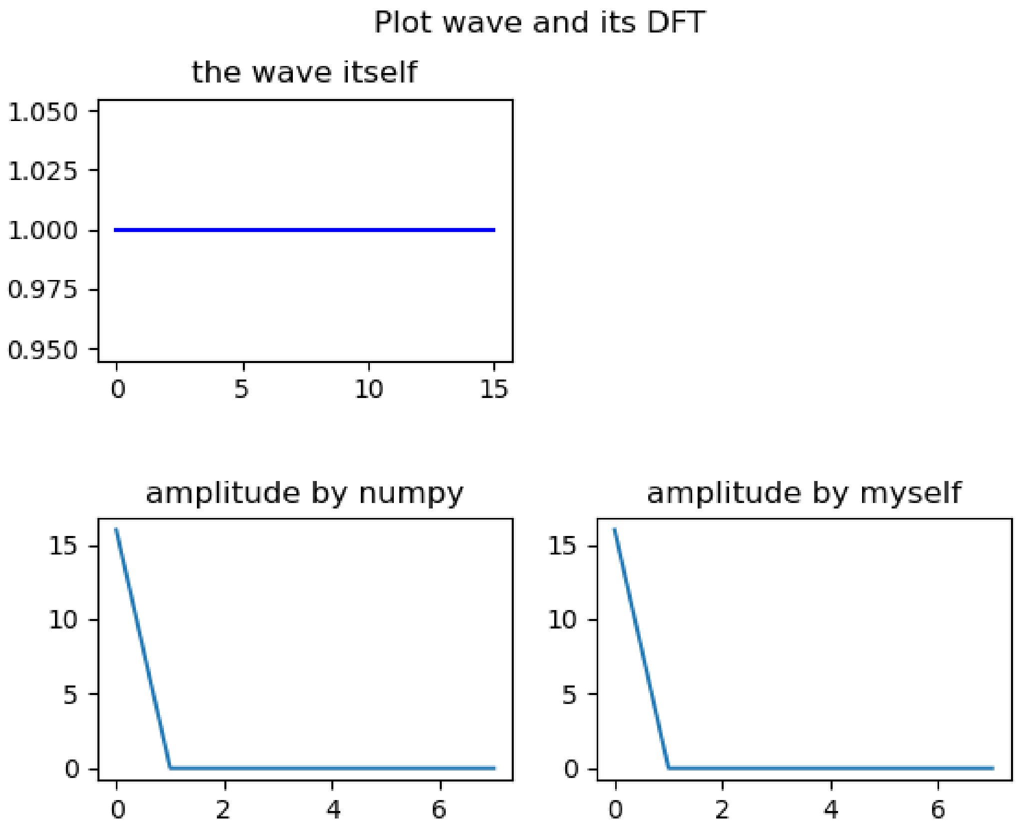
常函数，N=16



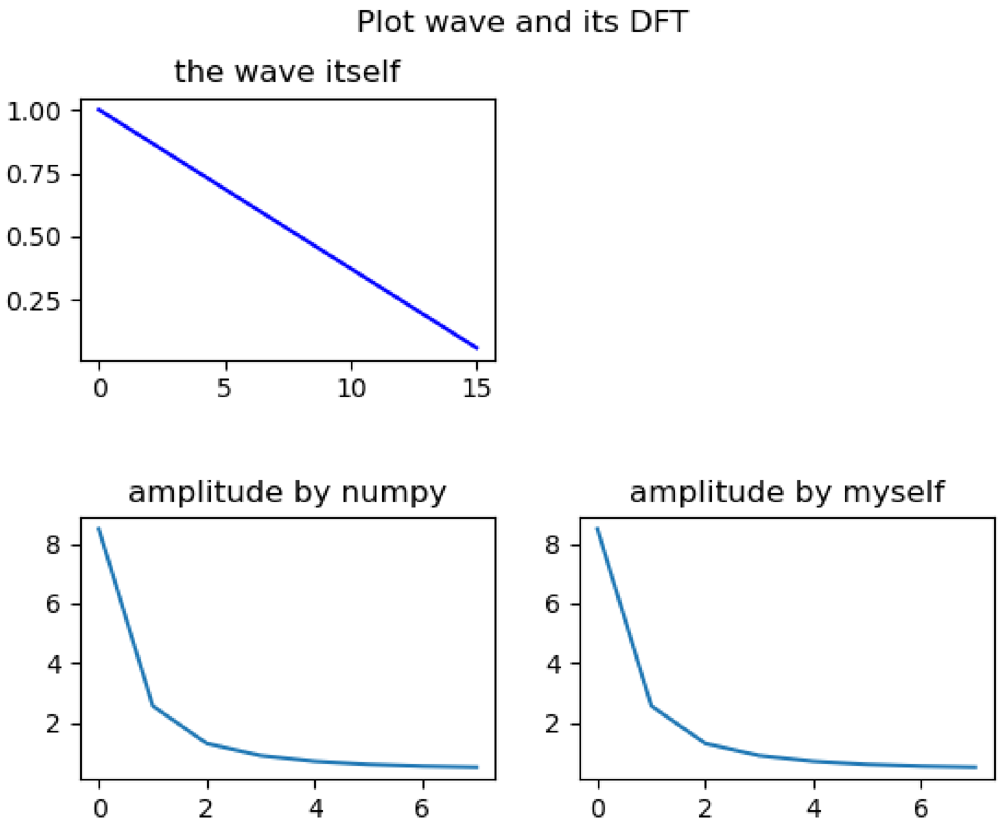
常函数，N=64



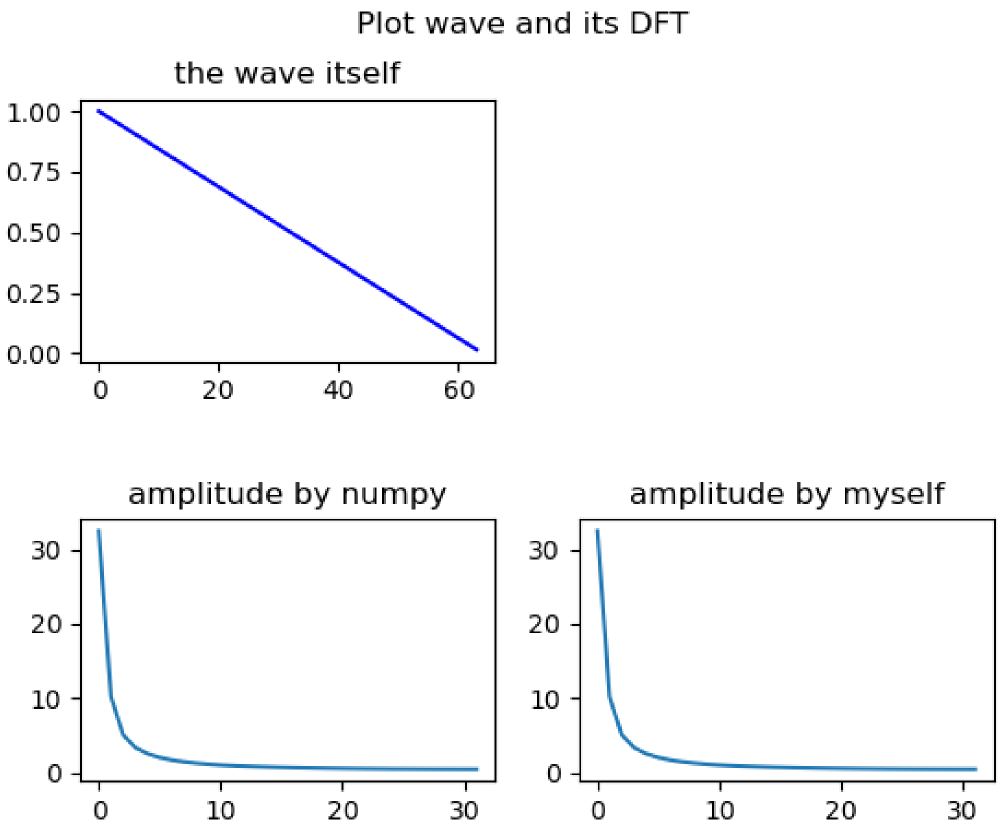
常函数，N=1024



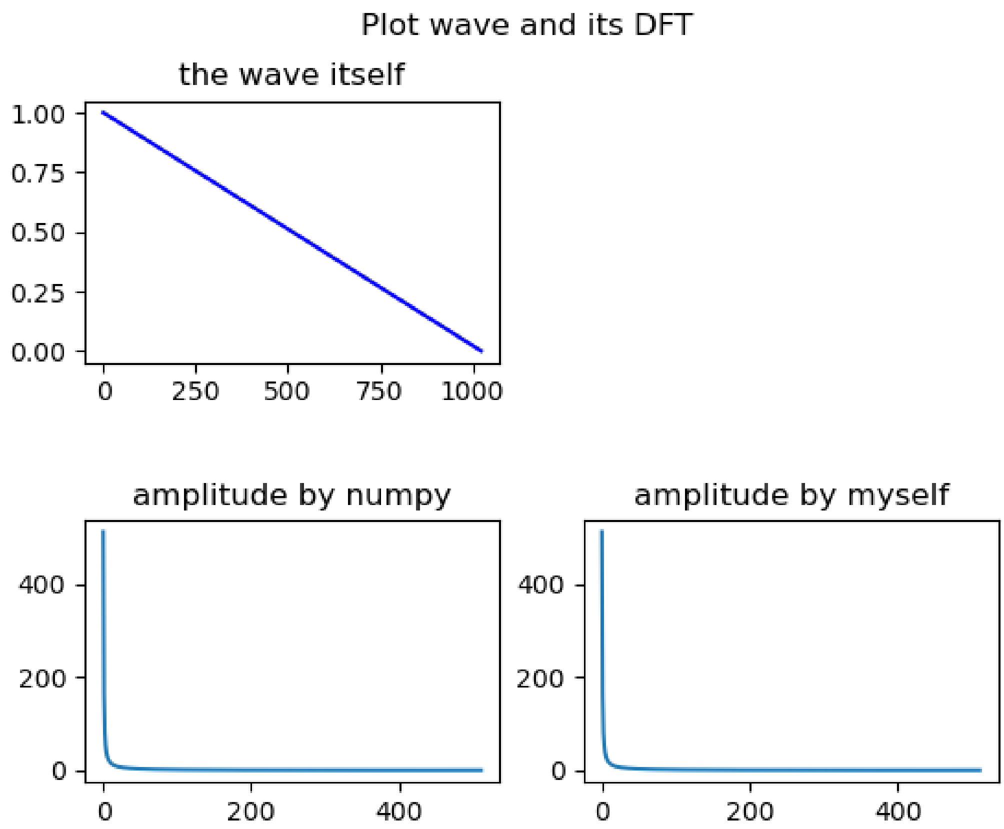
线性函数，N=16



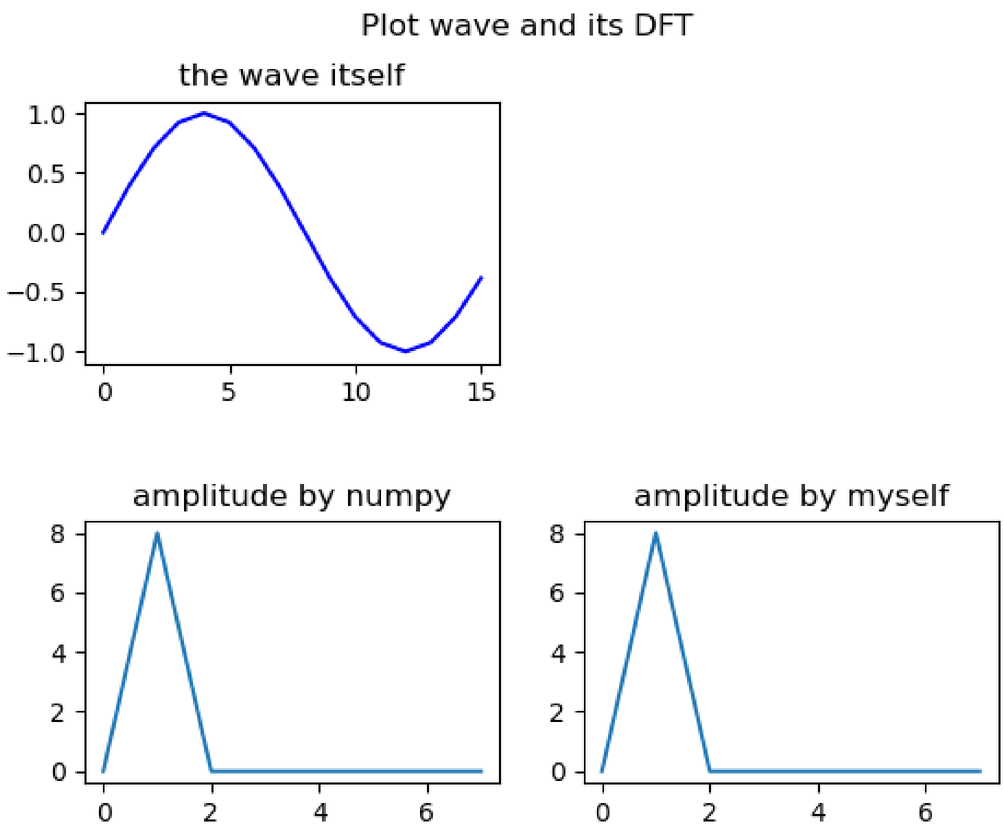
线性函数，N=64



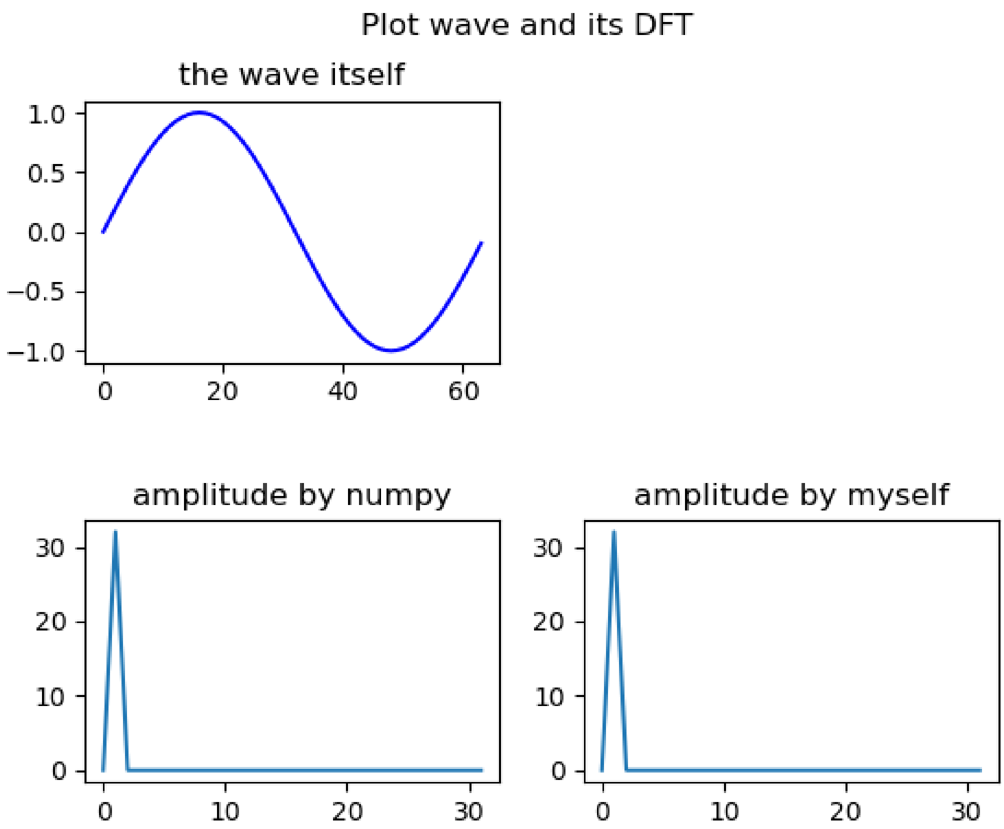
线性函数，N=1024



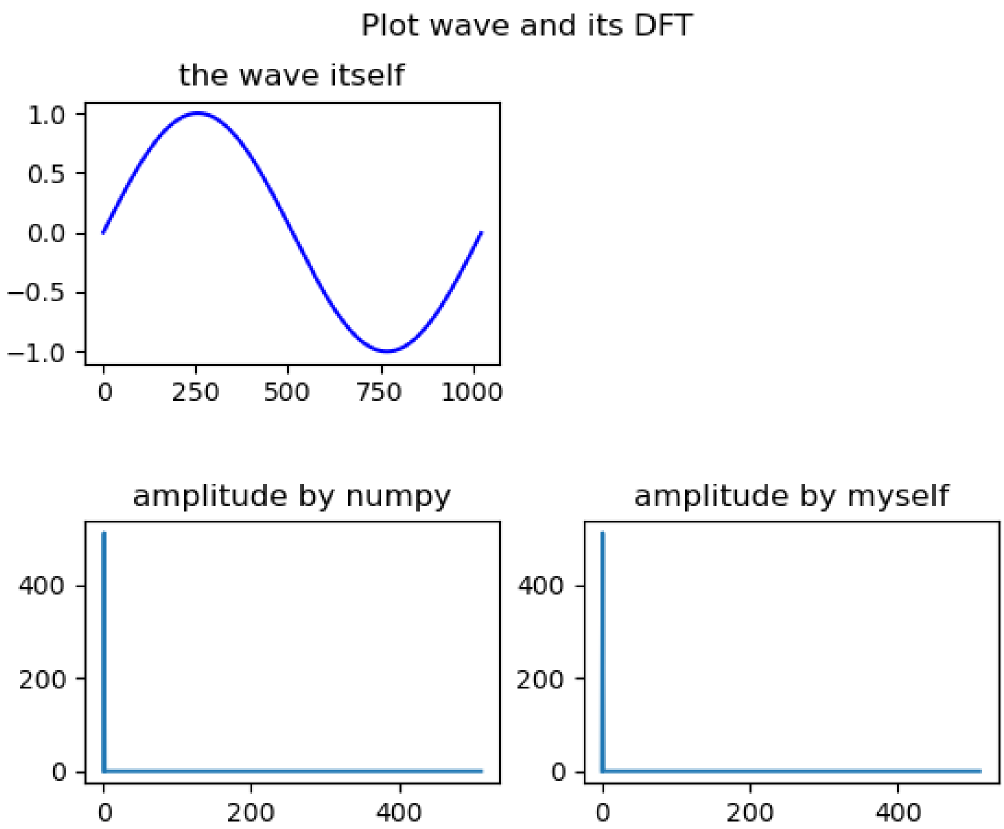
三角函数，N=16



三角函数，N=64

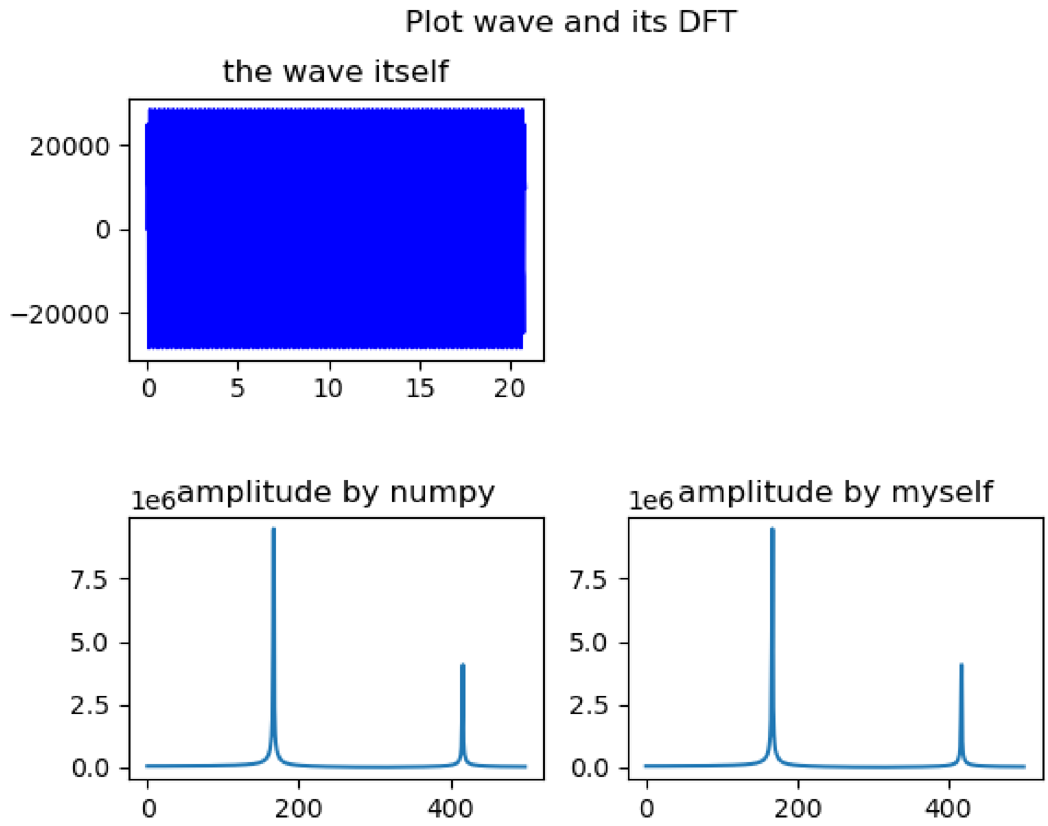


三角函数，N=1024

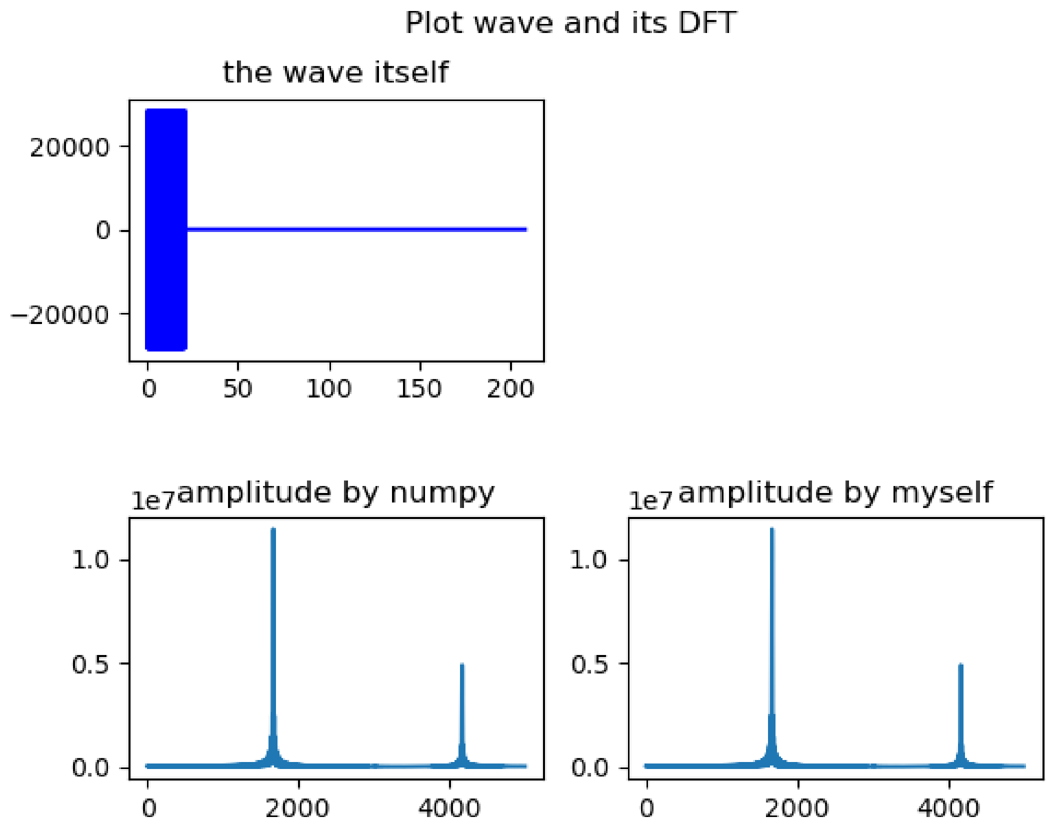


2.对res1进行DFT，STFT

首先是对res1进行DFT，波形如下：



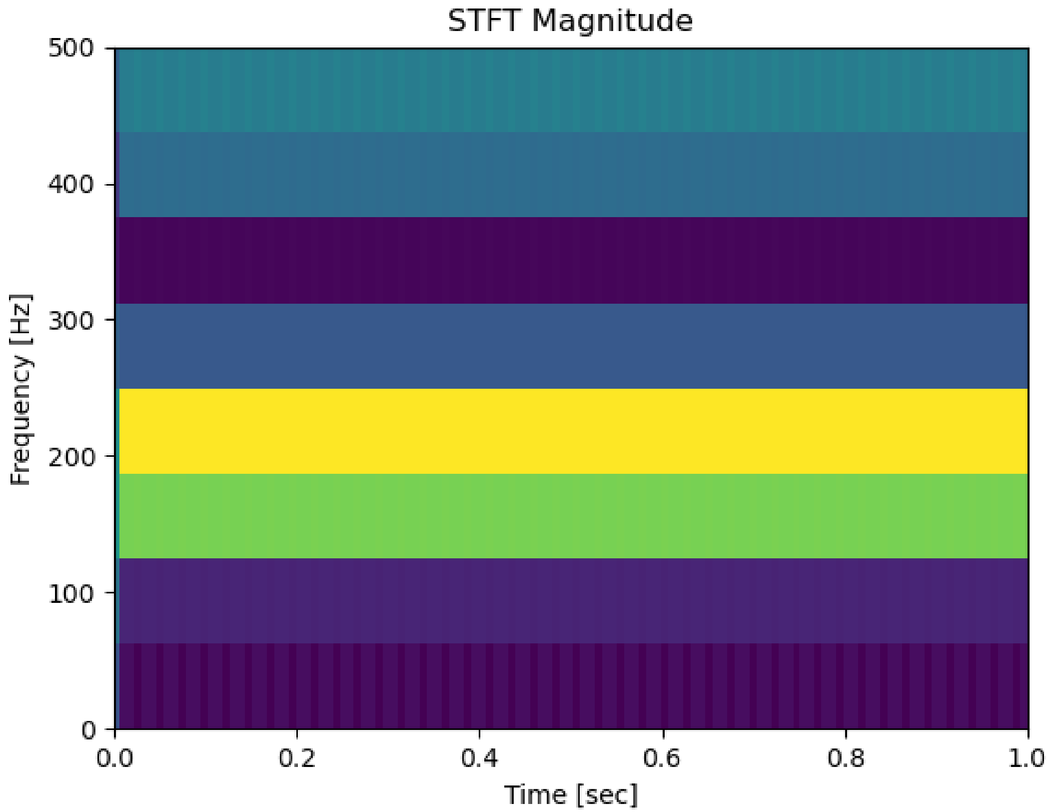
补0之后波形如下：



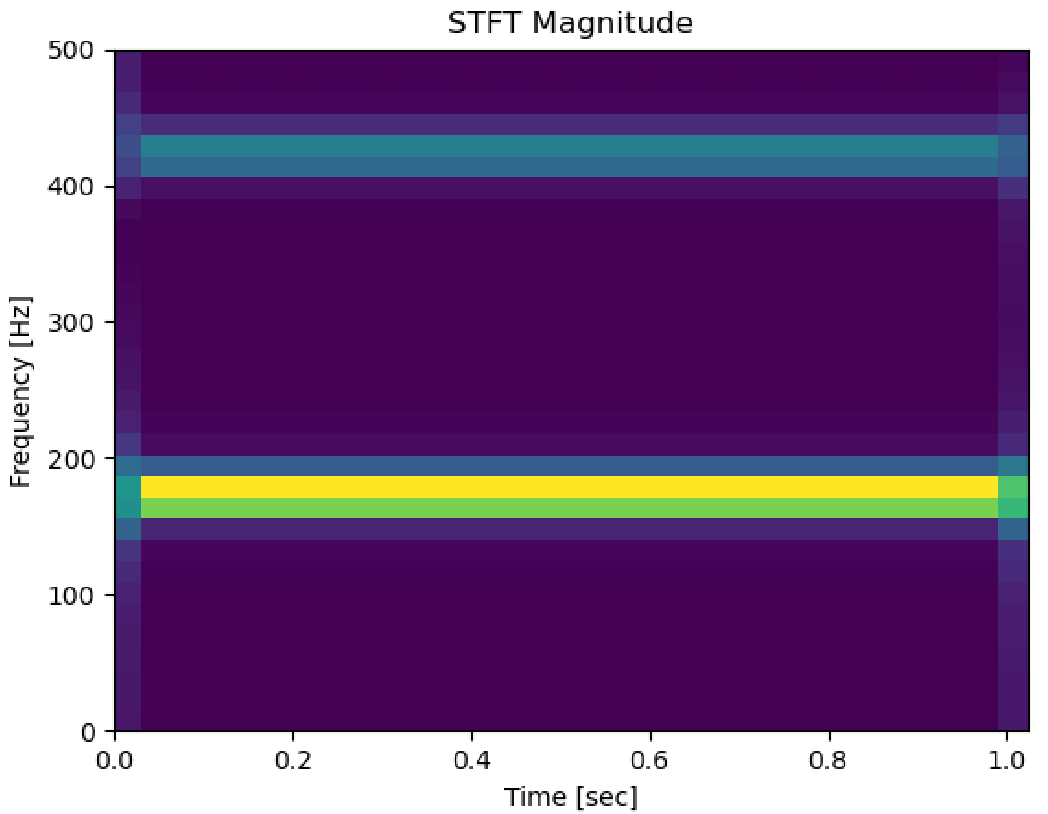
根据上面波形图，可以看出我的补0操作是正确的。之后看频谱图，发现频谱图的结构一致，推测补0不影响波的频率情况。

其次是对res1做短时傅里叶变换STFT

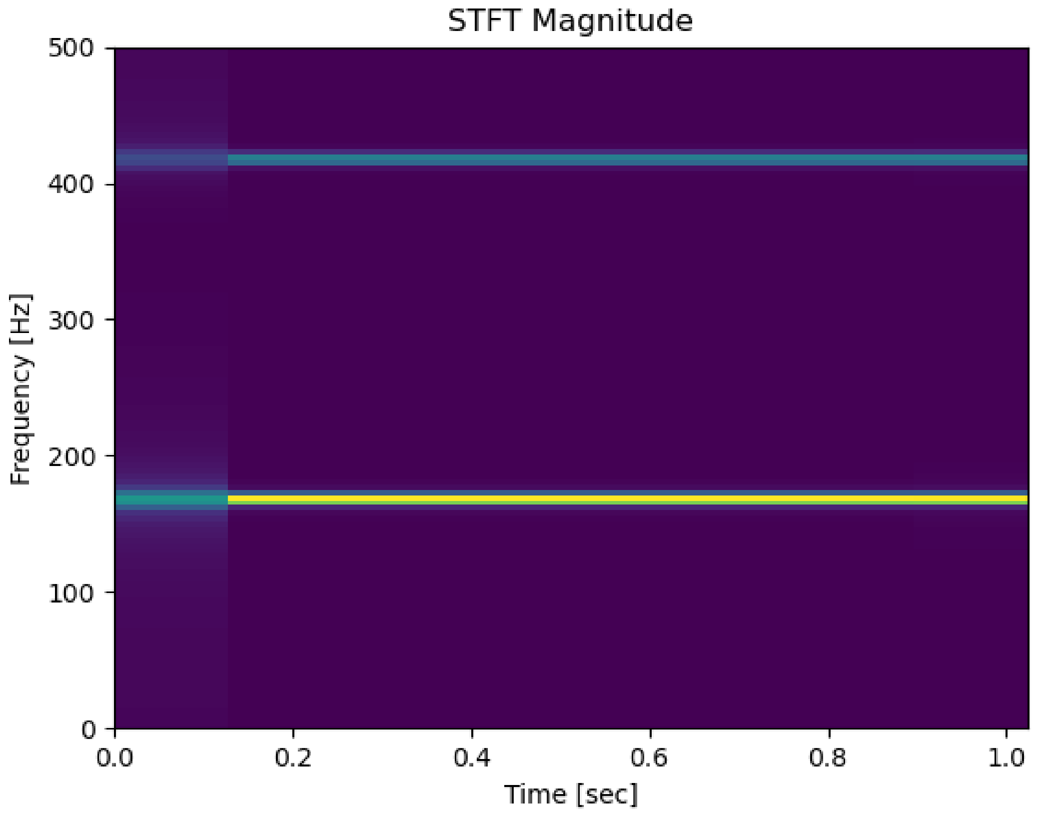
窗口大小为16



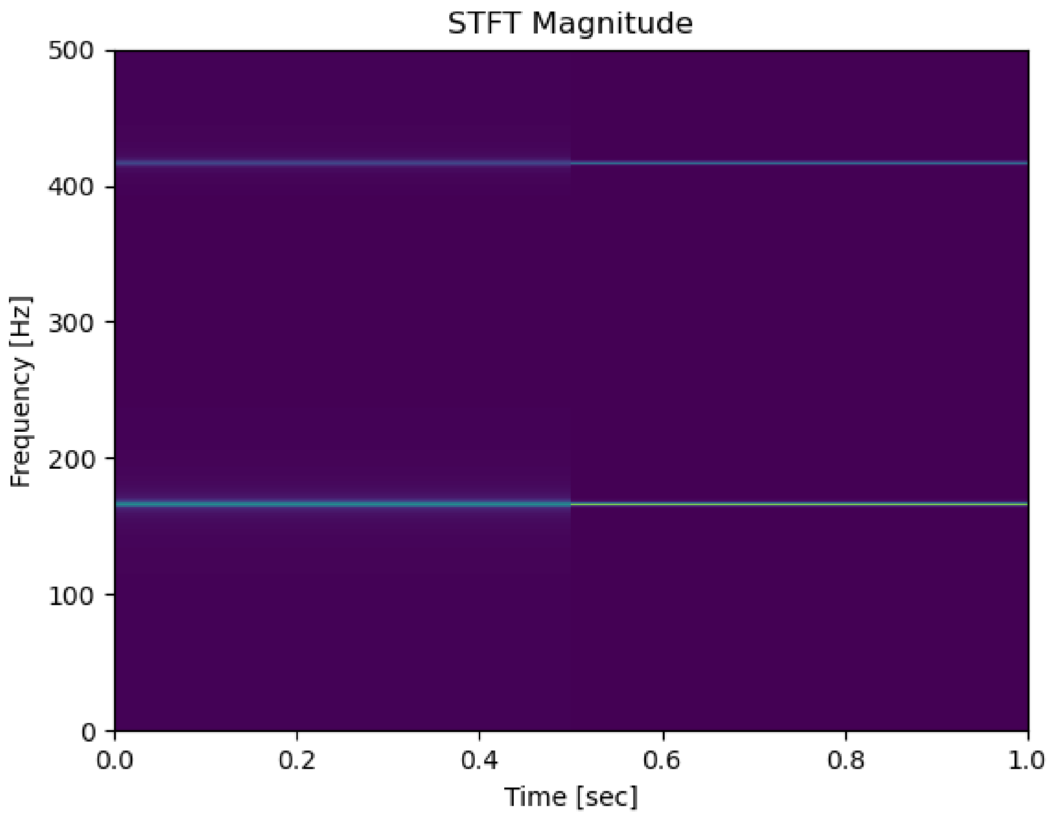
窗口大小为64



窗口大小为256



窗口大小为1024

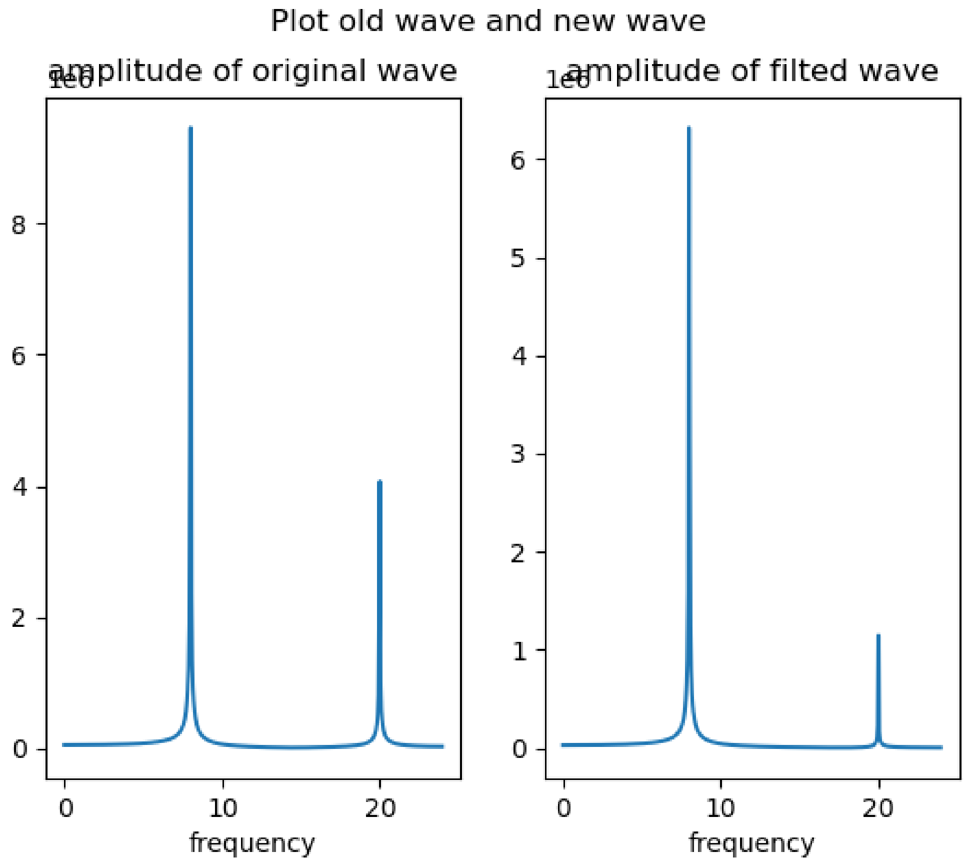


可以看出，首先，这个波的频率基本不随时间变化而变化，但是从256和1024可以看出这个波有一些噪声。其次，当窗口大小变大的时候，波的频率分布变得更加集中，但是受噪声影响也更大。

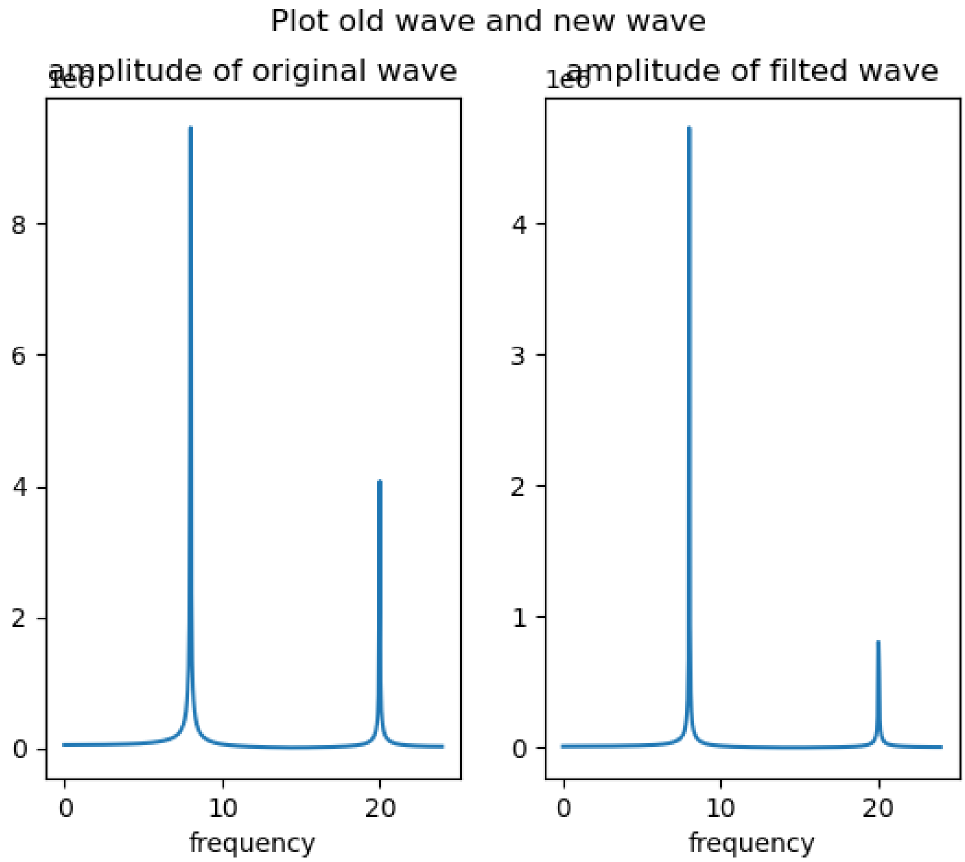
3.滤波

我先对res1进行低通滤波，结果如下

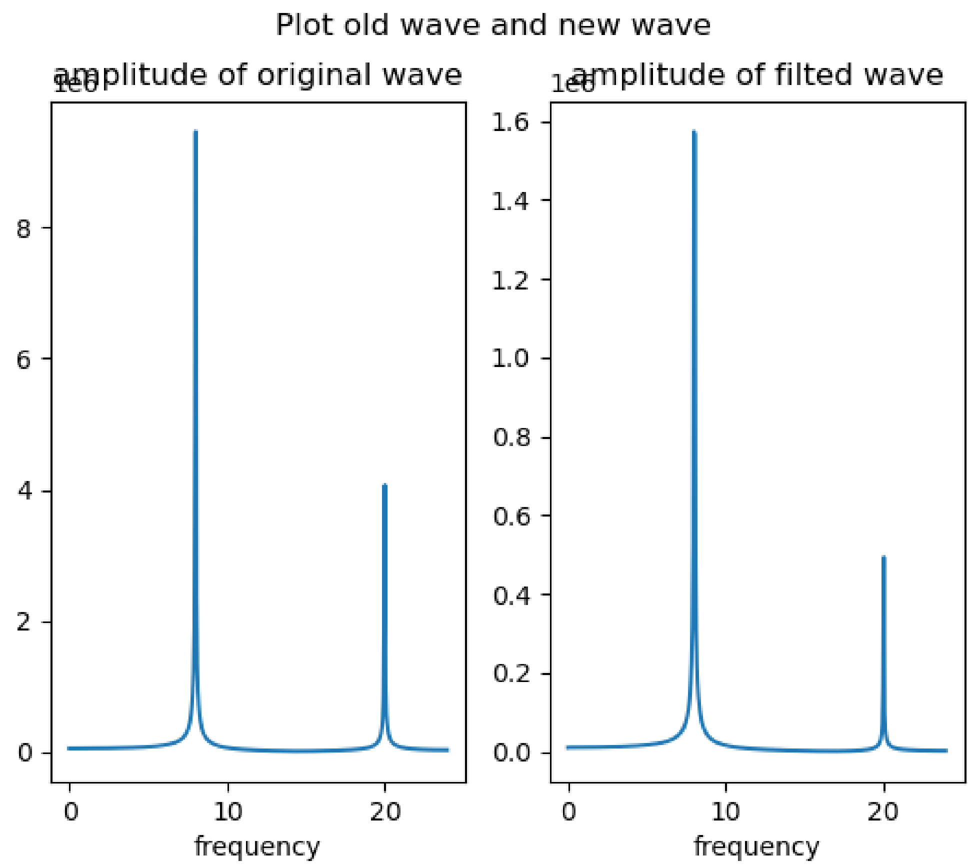
窗口大小为3



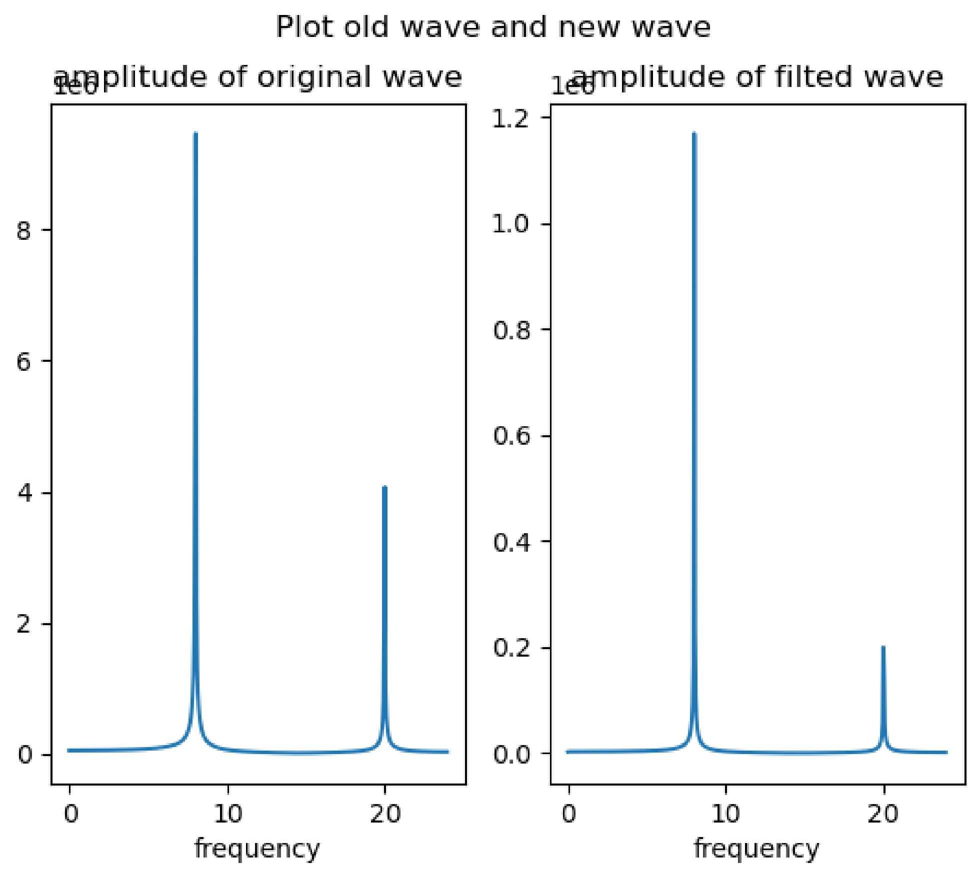
窗口大小为4



窗口大小为8



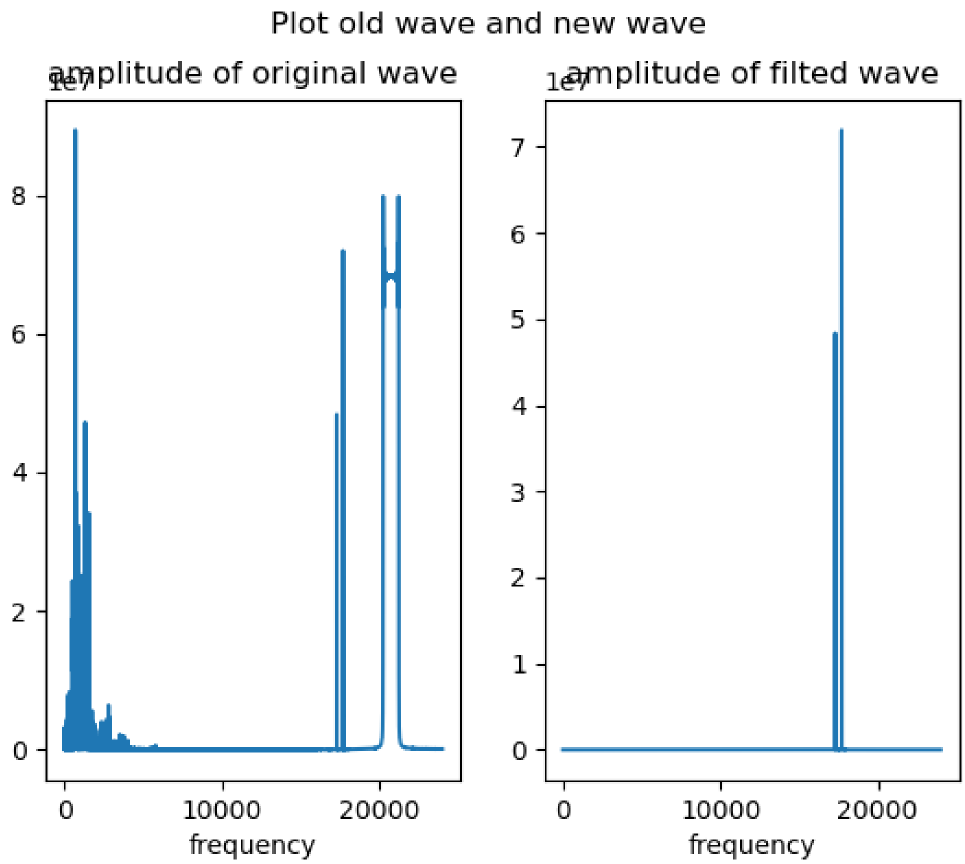
窗口大小为16



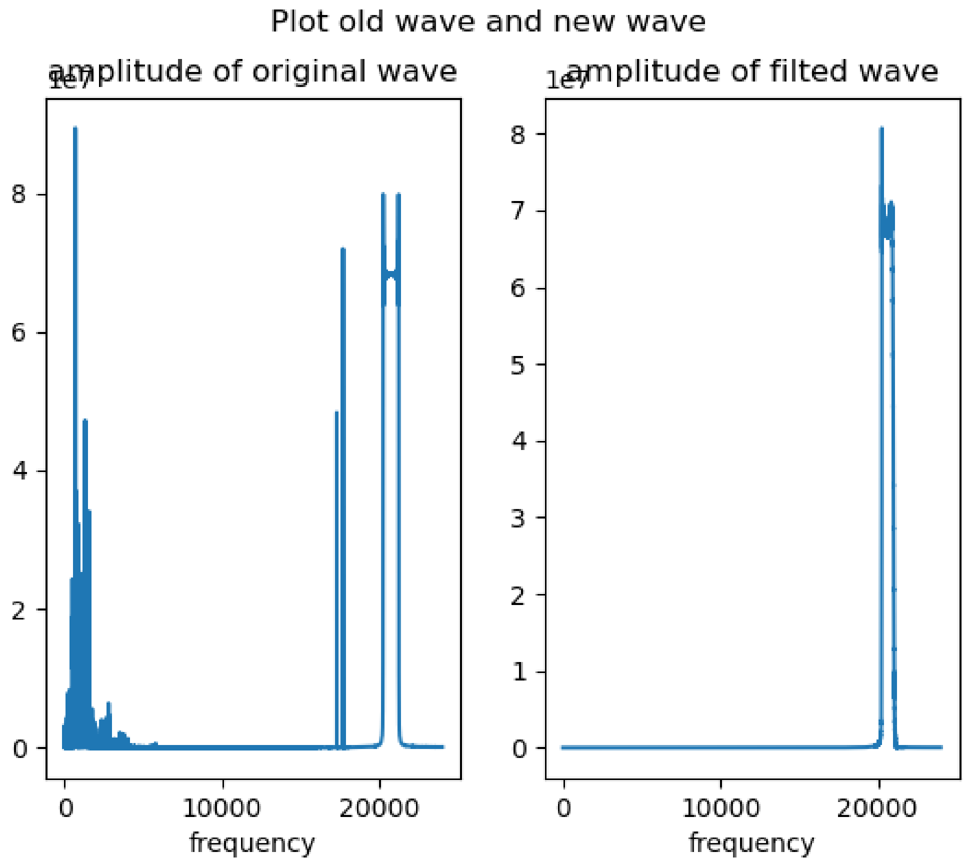
分析得到，窗口越大，滤波的绝对效果越强（高频波损失越大），但是对所需的低频波的损失也越大。滤波的相对效果（高频：低频）方面并没有明显规律，窗口大小从3变成4的时候滤波效果有所改进，4变成8滤波效果反而大幅下降，8变成16效果又明显提升。

之后对res2进行带通滤波，结果如下：

17kHZ-18kHZ



20kHZ-21kHZ



可以看出，两次滤波后，只有对应频率的部分留了下来且大小几乎不变，其余都滤掉了，说明滤波正确。