**武汉大学教学实验报告**

电子信息学院 电子信息工程 专业 2020 年 9 月 7 日

实验名称 信号的抽样和内插 指导教师 卜方玲

姓名 傅宇千年级 2018级 学号 2018302120169 成绩

|  |
| --- |
| 1. 预习部分 2. 实验目的 3. 实验基本原理 |
| 1.实验目的  a.熟悉信号的抽样与恢复过程；  b.观察欠采样与过采样时信号频谱的变化；  c.掌握采样频率的确定方法。  2.实验内容和原理  模拟信号经过 A/D 变换转换为数字信号的过程称之为采样，信号采样后其频谱产生了周期延拓，每隔一个采样频率 ，重复出现一次。为保证采样后信号的频谱形状不失真，采样频率必须大于信号中最高频率成份的两倍，这称之为采样定理。    实验内容为设计一模拟信号：  对采样频率为正常采样和欠采样时两种情况进行分析，观察欠采样时信号频谱的混迭现象。 |
| 1. 实验操作部分 2. 实验操作过程（可用图表示） 3. 实验结论 |
| 正常采样频率均选择为1000Hz,欠采样频率选择为100Hz.对正弦波,方波,三角波进行分析.  并按照下图流程进行信号的恢复:    1.信号为正弦波时:    欠采样的恢复信号如下:    欠采样频谱:    2.信号为方波时:    欠采样的恢复信号如下:    欠采样频谱:    3.信号为三角波时:    欠采样的恢复信号如下:    欠采样频谱:    4.实验结论:   1. 在信号的抽样过程中，不同的抽样频率将影响信号的还原。 2. 采样频率应大于原始信号最大频率的两倍，这样才不会造成频谱混叠，恢复的波形才能不失真。 3. 信号在时域被冲激函数抽样后，其频谱是原信号的频谱以抽样频率为间隔周期重复而得到的。 4. 当抽样频率为欠抽样时，经过抽样之后，频谱图发生混叠，抽样信号通过低通滤波器不能恢复。 5. 当抽样频率为过抽样或临界抽样时，经过抽样之后，频谱图不会发生混叠，抽样信号通过低通滤波器可以恢复，且基本无失真。 6. 矩形波和三角波含有大量的高频分量，所以所选取的低通滤波器的截止频率要比较大，这样才能更好的恢复原始信号。 |
| 1. 实验效果分析（包括仪器设备等使用效果） |
| 学习了利用python语言对数字信号进行抽样还原的方法，同时构建了相关的滤波函数，近似实现了MATLAB中simulink模块的部分功能。通过实验进一步理解了抽样定理，学习了python中scipy.signal库中相关函数的使用，取得了与MATLAB实现类似的效果。 |
| 1. 教师评语 |
| 指导教师 年 月 日 |