信号与系统实验报告（三）----卷积（卷积和）

姓名： 房效民 学号 2023313409 班级： 计算机与电子通信9班

实验日期： 2025 3.27 实验台号：K405- 32 原始数据审核：

## 一、实验预习

1、写出卷积积分的计算步骤和公式：

**答：1.反褶运算：**

**2.时移：**

**3.相乘：**

**4.积分：**

2、f(t)与冲激函数的卷积如何表示：

**=f**

## 二、实验记录

调节的增益值，结合示波器观察，使脉冲的幅值（即加法器a的输出）精确地达到1V，记录的值为 **0.20**  。

图1 单位脉冲响应图（用MATLAB绘制）

输出序列中各个脉冲的幅值分别是： **0.30 ， 0.49 ， -0.18**

图2 两个连续脉冲（用MATLAB绘制）

（h(0)、h(1)、h(2)、h(3)）的幅值分别为： **0.31 ， 0.81 ， 0.31 ， -0.18**

输出序列是否满足叠加性？

（要求：不能只通过图形观察，必须给出测量数据加以说明。）

图3 采样输入与采样输出（用MATLAB绘制）

表 1 系统叠加性验证

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 幅值  序号 | 输入（V） | 输出（V） | | | |
| ，， | ，  ， | ，  ， | ，  ， |
| 0 | **0.93** | **0.30** | **0.29** | **0.00** | **0.00** |
| 1 | **1.57** | **0.85** | **0.52** | **0.4361** | **0.05** |
| 2 | **1.11** | **0.81** | **0.39** | **0.68** | **-0.12** |
| 3 | **-0.028** | **0.15** | **0.04** | **0.48** | **-0.26** |
| 4 | **-0.028** | **-0.21** | **0.00** | **0.00** | **-0.18** |
| 5 | **-0.028** | **0.00** | **0.00** | **0.00** | **0.00** |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |

**你是如何确定每个测量值对应的序号的：**

答：在一个周期内观察有几个非零输出，从第一个非零输出开始，编号为0，开始记录

图4 正弦波作为输入的波形（选做，不计分，用MATLAB绘制）

表 2 正弦波作为输入的输出（选做，不计分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 幅值  序号 | 输入  （V） | 输出（V） | | | |
| ，， | ，  ， | ，  ， | ，  ， |
| 0 | -0.19 | -0.44 | -0.078 | -0.75 | 0.32 |
| 1 | 1.26 | 0.64 | 0.39 | -0.08 | 0.30 |
| 2 | 1.96 | 1.33 | 0.64 | 0.68 | 0.10 |
| 3 | 1.42 | 1.24 | 0.53 | 1.02 | -0.17 |
| 4 | 0.08 | 0.42 | 0.08 | 0.77 | -0.35 |
| 5 | -1.36 | -0.60 | -0.39 | 0.08 | -0.26 |
| 6 | -2.05 | -1.3 | -0.62 | -0.69 | -0.06 |
| 7 | -1.5 | -1.2 | -0.53 | -1.04 | 0.21 |
| 8 |  |  |  |  |  |

**3.5.5特殊应用部分（选做，不计分）：**

图5 非同步正弦（选做，不计分，用MATLAB绘制）

## 三、实验思考题

**问题1**

“叠加性”指什么？根据实验结果，如何体现叠加性与可加性原理的。

**问题2**

若本实验拓展到更多的连续脉冲，你认为会看到什么现象？请加以说明。

**问题3**

测量并记录正弦波经过半波整流后的幅值，并解释其幅值减少是为什么。

**问题4**

脉冲发生器设置为其他频率时，采样会发生什么变化？是否频率越大越好，为什么？

**问题5**

这个过程与叠加原理有何关系？（可以用数学的方式来表示实验现象）

**问题6** （选做，不计分）

写出和的表达式，讨论它们有何不同点。

**问题7**（选做，不计分）

列出平方和计算的结果，并计算标准差和均值。

**问题8**（选做，不计分）

适当地改变正弦信号的频率，当正弦输入的频率在100Hz附近变化时，其振幅将会发生什么变化？

## 四、实验过程与数据分析

（可以写实验中遇到的问题及解决方式，以及叙述具体实验过程，记录实验数据在原始数据表格，如需要引用原始数据表格，请标注出表头，如“实验记录见表2-\*”）

1. **按照指导书连线搭电路**
2. **按照指导书进行参数设置**
3. **通过调整a0的值，使输出精确达到1v，记录a0的值**
4. **设置b0,b1,b2的值，示波器输出出现3个脉冲赋值，记录下来**
5. **调整拨码开关位置，选择两个连续脉冲，观察输出信号并记录4个脉冲幅值**
6. **按照指导书进行搭电路，设置参数**
7. **通过改变b0,b1,b2的值，在示波器观察一个周期内连续的脉冲幅值，记录在表1**
8. **移除DAC整流器，直接将原始正弦信号作为系统输入，重复上步骤，记录数据在表2**

## 五、实验体会与建议

## 体会：了解了取样函数和延时的含义，深刻学习了卷积运算和单位脉冲叠加的关系，对课上所学有了更深的理解

**建议：实验指导书有些地方叙述不详或有省略，在做实验时容易误导，建议稍作修改**