合肥工业大学宣城校区

《信号与系统》课程实验报告

专业班级 物联网17-2班

学生姓名 林聚

《信号与系统》课程实验报告二

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | 仿真二 信号的基本运算 | | | | | | |
| 姓 名 | 林聚 | 系院专业 | 计算机与信息系 | 班 级 | 物联网17-2班 | 学 号 | 2017218397 |
| 实验日期 |  | | 指导教师 | 贾璐 | | 成 绩 |  |
| **一、实验目的**  利用MATLAB实现信号的基本运算。 | | | | | | | |
| **二、实验原理**  信号的尺度变换、翻转、平移（时移）运算，实际上是函数自变量的运算。在信号的尺度变换f(at)和f[Mk]中，函数的自变量乘以一个常数，在MATLAB中可用算术符“\*”来实现。在信号翻转f(－t)和f[－k]运算中，函数的自变量乘以一个负号，在MATLAB中可以直接用负号“－”写出。翻转运算在MATLAB中还可以利用fliplr(f)函数来实现，而翻转后信号的坐标可由－fliplr(k)得到。在信号时移f(t±t0)和f[k±k0]运算中，函数自变量加、减一个常数，在MATLAB中可用算术运算符“+”或者“－”来实现。  卷积是用来计算系统零状态响应的有力工具，对于连续时间系统，有y(t)=x(t)\*h(t),其中h(t)为系统传递函数（即冲激响应）；对于离散时间系统，有y[n]=x[n]\*h[n]，其中h[n]为系统传递函数（即单位冲激响应）。  MATALB信号处理工具箱提供了一个计算两个离散序列卷积和的函数conv，其调用形式为：  c=conv(a，b)  式中，a，b分别为待卷积的两序列的向量表示，c是卷积结果。向量c的长度为向量a，b的长度之和减1，即length(c)=length(a)+length(b)-1。  卷积积分的运算实际上可利用信号的分段求和来实现。利用MATLAB计算连续信号的卷积，是通过离散序列的卷积和来近似实现。将连续信号f1(t)、f2(t)以相等的时间间隔进行取样，得到离散序列f1(k1Δ)、f2(k2Δ)…。在MATLAB中，函数conv()、函数deconv()可用来求两个离散序列的卷积和去卷积，conv()函数的调用格式为：f=conv(f1,f2)，deconv()函数的调用格式为：[f,k]=deconv(f1,f2,k1,k2)。要注意的是k如何确定。  **三、实验步骤**  点击图0-3目录界面中的“仿真二”按钮，进入图2-1。  69  图2-1 “信号的基本运算”仿真原理界面  点击图2-1中的“下一步”按钮， 进入图2-2所示界面。  34  图2-2 “信号的基本运算”仿真主界面  点击图2-2中的“相加”按钮，进入图2-3所示界面。  35  图2-3 余弦信号与正弦信号的相加  选择要进行相加运算的两个信号，然后点击 “开始仿真”按钮，得到如上所示信号相加运算结果。点击“返回目录”按钮，可重新选择进行信号的相乘运算、连续信号的卷积运算、离散信号的卷积和运算，仿真结果分别如下例图所示。  52  图2-4 正弦信号与抽样函数信号的相乘  38  图2-5 连续信号的卷积积分  37  图2-6 离散信号的卷积和  点击图2-1右侧的“其他运算”按钮进入图2-7所示界面。  53  图2-7 “信号的其他运算”仿真界面  任意点击右侧的波形选择按钮，进入相应波形的仿真界面，例如点击“单边指数信号”按钮，进入图2-8所示。  59  图2-8 单边指数信号的其他运算  在该界面可以观察原始信号的反折信号、倒相信号，通过移动滑动块对信号进行尺度变换以及信号延迟。仿真完毕后，可直接关闭窗口结束仿真，也可点击“返回”按钮，回到波形选择界面，以便开始其它信号的仿真。 | | | | | | | |
| **四、实验结果及分析**  实验仿真波形截图  (1)相加运算  x(t)为正弦信号，h(t)为正弦信号    x(t)为余弦信号，h(t)为正弦信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为正弦信号  x(t)为单边指数信号，h(t)为正弦信号  x(t)为指数函数信号，h(t)为正弦信号    x(t)为抽样函数信号，h(t)为正弦信号    x(t)为单位跃阶函数，h(t)为正弦信号    x(t)为余弦信号，h(t)为余弦信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为单边指数信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为指数函数信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为抽样函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为抽样函数信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位跃阶函数，h(t)为单位跃阶函数     1. 、相乘运算   x(t)为正弦信号，h(t)为正弦信号  x(t)为正弦信号，h(t)为余弦信号  x(t)为正弦信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为正弦信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为正弦信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为正弦信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为正弦信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为余弦信号，h(t)为余弦信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单边指数信号，h(t)为单边指数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为单边指数信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为指数函数信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为单位跃阶    x(t)为抽样函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为抽样函数信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位跃阶函数，h(t)为单位跃阶函数    卷积积分  x(t)为正弦信号，h(t)为正弦信号    x(t)为正弦信号，h(t)为余弦信号    x(t)为正弦信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为正弦信号，h(t)为单位抛物波信号    x(t)为正弦信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为正弦信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为正弦信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为余弦信号，h(t)为余弦信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位抛物波信号    x(t)为余弦信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为余弦信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位斜坡信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位抛物波信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为单位斜坡信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位抛物波信号，h(t)为单位抛物波信号    x(t)为单位抛物波信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为单位抛物波信号，h(t)为抽样信号    x(t)为单位抛物波信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为指数函数信号，h(t)为指数函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为单位阶跃函数    x(t)为抽样函数信号，h(t)为抽样函数信号    x(t)为指数函数信号，h(t)为单位跃阶函数    x(t)为单位跃阶函数，h(t)为单位跃阶函数    其他运算  正弦信号  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=2.5，信号延迟(s)=0.8    尺度变换=4.5，信号延迟(s)=0.6    余弦信号  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=2.5，信号延迟(s)=1    尺度变换=4.5，信号延迟(s)=0.8    斜坡信号  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=2.5，信号延迟(s)=1.2    尺度变换=5，信号延迟(s)=1.2    单位抽样函数  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=3，信号延迟(s)=1.2    尺度变换=6.5，信号延迟(s)=1.2    指数函数信号  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=3.5，信号延迟(s)=-1.5    尺度变换=5，信号延迟(s)=0.9    单边指数函数  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=2.5，信号延迟(s)=1.2    尺度变换=1.5，信号延迟(s)=0.9    矩形波信号  尺度变换=1，信号延迟(s)=0    尺度变换=3，信号延迟(s)=-1    尺度变换=5.1，信号延迟(s)=0.6    编写代码生成函数的和与卷积  t=0:0.01:10; f1=2\*sin(6\*t+2\*pi/4); f2=4\*cos(1.5\*t+3\*pi/4); plot(t,f1,'b');hold on; plot(t,f2,'g');hold on; plot(t,f1.\*f2,'r');legend('f1','f2','f1.\*f2'),hold off; figure,plot(t,f1,'b');hold on; plot(t,f2,'g');hold on; plot(t,f1+f2,'r');legend('f1','f2','f1+f2'),hold off;  1  2  **五、实验心得及体会** | | | | | | | |