

云南大学资源环境与地球科学学院

《地震数字信号处理》课程实验报告

实验序号 04 实验名称 模拟信号抽样 指导教师 杨海燕老师

学号 20201020425 姓名 邓其 实验日期 4.12

请实验指导教师根据实验情况，自行选择以下内容进行填写并留适当空白	成绩
<p>♦ 实验目的（必填）</p> <p>使用 fortran 编程解决模拟信号抽样问题，并绘制图形加深对模拟时间信号序列抽样方法的理解。</p> <p>♦ 实验原理（请用自己的语言简明扼要地叙述）</p> <p>对周期性信号进行抽样，需确保抽样频率大于模拟信号频率的两倍才能保证抽样序列保存原有信号的基本信息，并且能够还原为模拟信号。</p> <p>♦ 实验内容与数据来源（简明写出实验方法、关键步骤和要测量的参数）</p> <p>1、模拟信号 $x_a(t) = \sin(2\pi f_0 t)$，其中 $f_0 = 50 \text{ Hz}$</p> <p>选采样频率 $f_s = 200 \text{ Hz}$，画出对应 $x_a(t)$ 的时域离散信 $x(n)$ 的波形。</p> <p>2、（P58，1.19，参考序列的周期性）连续时间信号： $x(t) = A \cos(2\pi \times 125 t)$ $x(t) = A \cos(100t)$</p>	

$$x(t)=\cos(2\pi \times 50t)+\cos(2\pi \times 80t)+\cos(2\pi \times 180t)$$

解：

对于第一题，使用 $f_s = 200 \text{ Hz}$ 时， $x(n)=\sin(\pi n/2)$ ，在一个周期中取 4 个点。第二题中三个小题 f_s 分别取 500HZ， $400/\pi \text{ HZ}$ ，720HZ。

♦ 程序代码（必填）

Fotran 代码：

♦ 程序一：

ROGRAM EX04

```

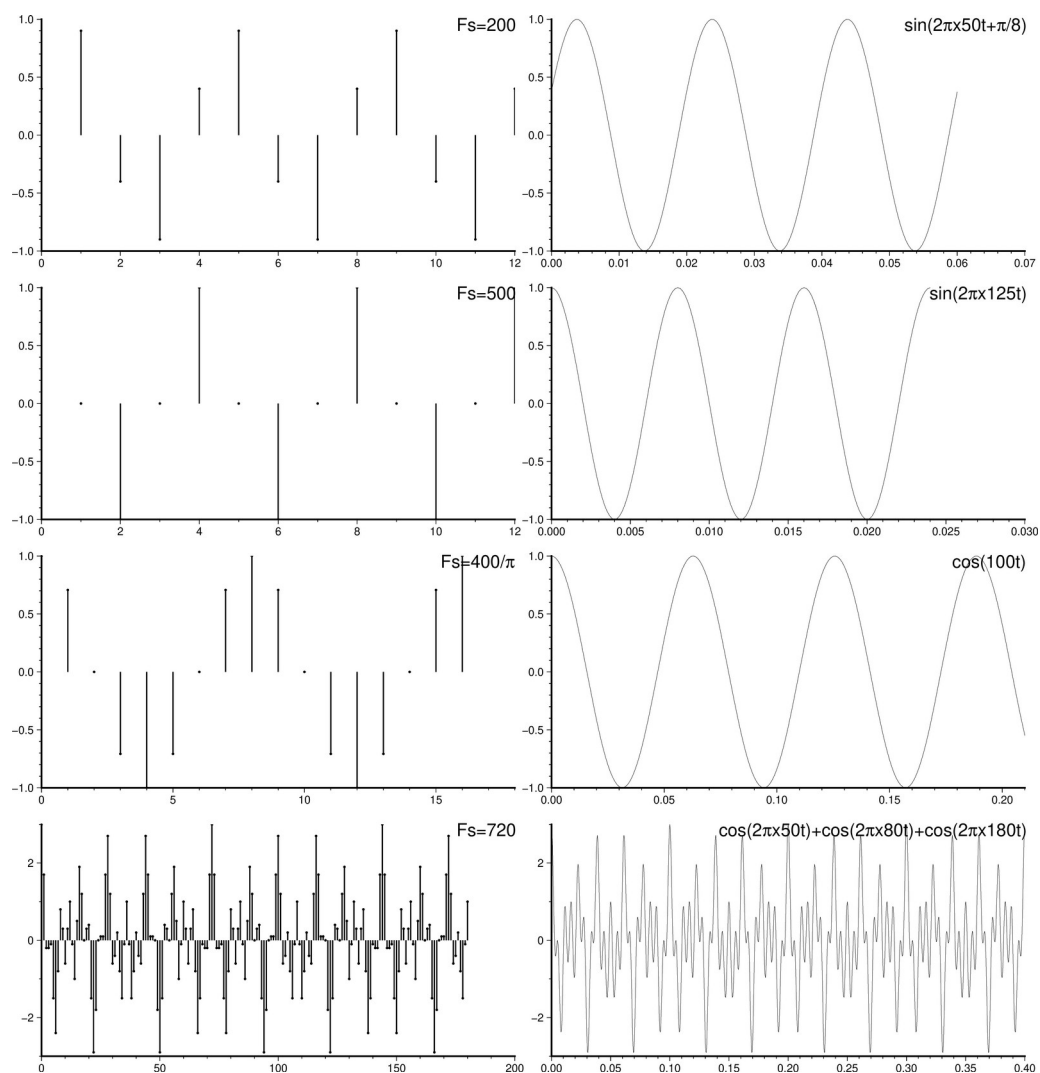
♦      INTEGER::I,J,F0,FS,A=3
♦      REAL::PI=3.14,B,W
♦      !B=0
♦      write(*,*) 'please enter A and B'
♦      read(*,*) A,B
♦      write(*,*) 'please enter F0 and Fs'
♦      read(*,*) F0,FS
♦      B=PI*B
♦      W=SAMPLE(A,B,F0,FS)
♦      END PROGRAM EX04
♦      FUNCTION SAMPLE(A,B,F0,FS) !抽样函数
♦      REAL::PI=3.14,B,W,J=0.0
♦      INTEGER::I,A,F0,FS
♦      CHARACTER(2)::filename
♦      CHARACTER(3)::fx
♦      write(*,*) "please enter fx"
♦      read(*,*) fx
♦      W=2*PI*F0/FS
♦      write(*,*) "请输入序列名称:"
♦      read(*,'(A2)') filename
♦      OPEN(1,FILE=filename//".n.data",STATUS='REPLACE')
♦      OPEN(2,FILE=filename//".t.data",STATUS='REPLACE')
♦      if (fx=='cos') then
♦      DO I=0,FS/F0*3
♦      WRITE(1,'(i2,f9.1)') I,A*cos(W*I+B)
♦      ENDDO
♦      DO WHILE(J<3.0/F0)
♦      WRITE(2,'(F7.5,F9.3)') J,A*cos(2*PI*F0*J+B)
♦      J=J+0.02/F0

```

<pre> ♦ ENDDO ♦ else ♦ DO I=0,FS/F0*3 ♦ WRITE(1,'(i2,f9.1)') I,A*sin(W*I+B) ♦ ENDDO ♦ DO WHILE(J<3.0/F0) ♦ WRITE(2,'(F7.5,F9.3)') J,A*sin(2*PI*F0*J+B) ♦ J=J+0.02/F0 ♦ ENDDO ♦ end if ♦ CLOSE(1) ♦ CLOSE(2) ♦ SAMPLE=1 ♦ END FUNCTION SAMPLE </pre> <p>程序二:</p> <pre> PROGRAM EX041 ♦ INTEGER::I,J,F0=50,FS=720,A=1 ♦ REAL::PI=3.14,B=0,W ♦ W=SAMPLE(A,B,F0,FS) ♦ END PROGRAM EX041 ♦ FUNCTION SAMPLE(A,B,F0,FS) !抽样函数 ♦ REAL::PI=3.1415,B,W,J=0.0,fx ♦ INTEGER::I,A,F0,F1=80,F2=180,FS ♦ OPEN(1,FILE="x4n.data",STATUS='REPLACE') ♦ OPEN(2,FILE="x4t.data",STATUS='REPLACE') ♦ DO I=0,180 ♦ J=cos(2*PI*F0/FS*I)+cos(2*PI*F1/FS*I)+cos(2*PI*F2/FS*I) ♦ WRITE(1,'(i3,f9.1)') I,J ♦ ENDDO ♦ J=0 ♦ DO WHILE(J<20.0/F0) ♦ fx=COS(2*PI*F0*J)+COS(2*PI*F1*J)+COS(2*PI*F2*J) ♦ WRITE(2,'(F7.5,F9.3)') J,fx ♦ J=J+0.02/F0 ♦ ENDDO ♦ CLOSE(1) ♦ CLOSE(2) ♦ OPEN(1,FILE='x3n.data',STATUS='REPLACE') ♦ OPEN(2,FILE='x3t.data',STATUS='REPLACE') ♦ DO I=0,16 ♦ WRITE(1,'(I2,1X,F9.3)') I,COS(100*PI/400*I) ♦ ENDDO </pre>	
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ♦ J=0.0 ♦ DO WHILE(J<PI/10) ♦ WRITE(2,'(F5.3,1X,F9.3)') J,COS(100*J) ♦ J=J+0.001 ♦ ENDDO ♦ SAMPLE=1 ♦ END FUNCTION SAMPLE ♦ GMT 代码: ♦ #!/usr/bin/env -S bash -e ♦ # GMT modern mode bash template ♦ # Date: 2022-04-12T17:11:47 ♦ # User: sirius ♦ # Purpose: Purpose of this script ♦ export GMT_SESSION_NAME=\$\$ # Set a unique session name ♦ gmt begin T4 png/pdf ♦ # Place modern session commands here ♦ #gmt set FONT_TAG=12p ♦ gmt subplot begin 4x2 -Fs20c/10c -R0/12/-4/4 -BWS -A+jTR -C0.2 ♦ gmt subplot set 0,0 -A'Fs=200' ♦ gmt plot -Sb0.05cb0 -R0/12/-1/1 -Gblack x1n.data ♦ gmt plot -Sc0.1c -Gblack x1n.data ♦ gmt subplot set 0,1 -A"sin(2@~\160@~x50t+@~p@~/8)" ♦ gmt plot -R0/0.07/-1/1 x1t.data ♦ #gmt text 0.08 1 sin\((2\160x50+\160/8)\) -F+f15p,12 text ♦ gmt subplot set 1,0 -A'Fs=500' ♦ gmt plot -R0/12/-1/1 -Sb0.05cb0 -Gblack x2n.data ♦ gmt plot -Sc0.1c -Gblack x2n.data ♦ #gmt plot x2n.data ♦ gmt subplot set 1,1 -A"sin(2@~\160@~x125t)" ♦ gmt plot -R0/0.03/-1/1 x2t.data ♦ gmt subplot set 2,0 -A'Fs=400/@~p@~' ♦ gmt plot -R0/18/-1/1 -Sb0.05cb0 -Gblack x3n.data ♦ gmt plot -Sc0.1c -Gblack x3n.data ♦ gmt subplot set 2,1 -A"cos(100t)" ♦ gmt plot -R0/0.21/-1/1 x3t.data ♦ gmt subplot set 3,0 -A'Fs=720' ♦ gmt plot -R0/200/-3/3 -Sb0.05cb0 -Gblack x4n.data ♦ gmt plot -Sc0.1c -Gblack x4n.data ♦ gmt subplot set 3,1 -A"cos(2@~p@~x50t)+cos(2@~p@~x80t)+cos(2@~p@~x180t)" ♦ gmt plot -R0/0.4/-3/3 x4t.data ♦ gmt subplot end ♦ gmt end show 	
---	--

实验结论（必填）



实验体会及建议、思考

通过此次实验，自己动手对周期性模拟时间信号进行抽样，并绘制对应的图形，加深了我对模拟信号抽样的理解。