**西北工业大学**

**《信号与系统》实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 学 院： | 软件与微电子学院 |
| 学　　号： | 2014303355 |
| 姓　　名： | 刘德源 |
| 专 业： | 软件工程 |
| 实验时间： | 2016.09.20 |
| 实验地点： | 毅字楼310 |
| 指导教师： | 陈勇 |

西北工业大学

**2016 年 9 月**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **实验目的** 2. 学习离散时间ＬＴＩ系统的性质（交换律，分配律，结合律）； 3. 学习离散时间的线性和时不变性； 4. 学习利用matlab函数conv,filter,lsim计算LTI系统的输出 5. 学习利用MATLAB实现某些具有有限长脉冲响应的非因果LTI系统； 6. 学习连续时间卷积的数值计算近似方法； 7. 学习如何利用逆滤波完成语音信号的回声消除； 8. **实验要求**   掌握matlab基本函数与语法的使用，完成第二章的基本题；   1. **实验设备（环境）**   Windows10  Matlab R2015a   1. **实验内容与步骤**   2.4基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\DJV1U9)AFG]VQ0U8%$OL_38.png  (a):  **SS2\_4a1.m:**  x1 = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0];  h1 = [1 -1 3 1 0];  h2 = [2 5 4 -1 0];  for i=1:length(x1),nx1(i)=i-1;  end  for i=1:length(h1),nx2(i)=i-1;  end  subplot(3,1,1);  stem(nx1,x1);  grid on;  title('x1');  subplot(3,1,2);  stem(nx2,h1);  grid on;  title('h1');  subplot(3,1,3);  stem(nx2,h2);  grid on;  title('h2');  001.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\`9XM[0U120TS_P07ZNZ[6{U.png  (b):  **SS2\_4b1.m:**  x1 = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0];  h1 = [1 -1 3 1 0];  h2 = [2 5 4 -1 0];  y1 = conv(x1,h1);  y2 = conv(h1,h2);  M = conv(y1,h2)  N = conv(x1,y2)  002.png  由运算结果知，卷积满足交换律。  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\HU445_SN8OGA85G%EM0AU2H.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\G@4E_BWR1UT]PXI50NHZ94V.png  (c):  **SS2\_4c1.m:**  x1 = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0];  h1 = [1 -1 3 1 0];  h2 = [2 5 4 -1 0];  y1 = conv(x1,h1);  y2 = conv(x1,h2);  M = y1 + y2  N = conv(x1,h1 + h2)  **003.png**  由运算结果知，卷积满足分配律。  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\2[OA$(4YB2382MLF2_~U`]B.png  (d):  **SS2\_4d1.m:**  x1 = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0];  h1 = [1 -1 3 1 0];  h2 = [2 5 4 -1 0];  y1 = conv(x1,h1);  y2 = conv(h1,h2);  M = conv(y1,h2)  N = conv(x1,y2)  004.png  由运算结果知，卷积满足结合律。  2.5基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\MJJ(S5{$5YZC~~(G$YV98(7.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\4K)K}@8P367_QFKN[{1X0`U.png  **SS2\_5a1.m:**  x1 = [1 0 0 0 0 0];  x2 = [0 1 0 0 0 0];  x3 = [1 2 0 0 0 0];  w1 = SS2\_5a\_w(x1);  w2 = SS2\_5a\_w(x2);  w3 = SS2\_5a\_w(x3);  for n = 1:length(x1),ny(n) = n-1;  end  subplot(2,2,1);  stem(ny,w1);  legend('w1');  subplot(2,2,2);  stem(ny,w2);  legend('w2');  subplot(2,2,3);  stem(ny,w3);  legend('w3');  subplot(2,2,4);  stem(ny,w1+2\*w2);  legend('w1+2\*w2');  **SS2\_5b1.m:**  x1 = [1 0 0 0 0 0];  x2 = [0 1 0 0 0 0];  x3 = [1 2 0 0 0 0];  y1 = SS2\_5a\_y(x1);  y2 = SS2\_5a\_y(x2);  y3 = SS2\_5a\_y(x3);  for n = 1:length(x1),ny(n) = n-1;  end  subplot(2,2,1);  stem(ny,y1);  legend('y1');  subplot(2,2,2);  stem(ny,y2);  legend('y2');  subplot(2,2,3);  stem(ny,y3);  legend('y3');  subplot(2,2,4);  stem(ny,y1+2\*y2);  legend('y1+2\*y2');  **SS2\_5c1.m:**  x1 = [1 0 0 0 0 0];  x2 = [0 1 0 0 0 0];  x3 = [1 2 0 0 0 0];  z1 = SS2\_5a\_z(x1);  z2 = SS2\_5a\_z(x2);  z3 = SS2\_5a\_z(x3);  for n = 1:length(x1),nz(n) = n-1;  end  subplot(2,2,1);  stem(nz,z1);  legend('z1');  subplot(2,2,2);  stem(nz,z2);  legend('z2');  subplot(2,2,3);  stem(nz,z3);  legend('z3');  subplot(2,2,4);  stem(nz,z1+2\*z2);  legend('z1+2\*z2');  **SS2\_5a\_w.m:**  function [y] = SS2\_5a\_w(x)  l = length(x);  for i = 1:l  if i == 1,y(i) = x(i);  else if i == 2,y(i)=x(i)+x(i-1);  else y(i) = x(i)+x(i-1)+x(i-2);  end  end  end  **SS2\_5a\_y.m:**  function [y1] = SS2\_5a\_y(x)  l = length(x);  for i = 1:l  y1(i) = cos(x(i));  end    **SS2\_5a\_z.m:**  function [y1] = SS2\_5a\_z(x)  l = length(x);  for i = 1:l  y1(i) = i+x(i);  end  (a):  **005.png006.png007.png**  (b):  由图可以看出系统1 3是线性的，系统2的y3 与 y1 + 2 \* y2的图形两者不同，故系统2是非线性的。  (c):  系统1 2 3都是时不变的。  2.6基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\%_`HK@5${7BXOWKUJZ~EANW.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\QQ1]HQJV0WSZ`R8UMA25ORP.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\436MN`T}}ROS3U[O4}CSQ%5.png  (a):  若系统为非因果，则N1必须小于0.  (b):  因为卷积后序列长度等于输入信号长度与冲激响应信号长度之和，有N6 = N2 +N4,N5 = N1 + N3.  (c):  **SS2\_6c1.m:**  x = [1 5 2 4 -2 2];  for i=-3:3;  h(i+4) = 1 - abs(i)/3;  end;  nx = [0:5];  nh = [-3:3];  subplot(2,1,1);  stem(nx,x);grid;legend('x');  subplot(2,1,2);  stem(nh,h);grid;legend('h');  **008.png**  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\}987I}LOE}J6AYXS``5~94Q.png  (d):  **SS2\_6d1.m:**  x = [1 5 2 4 -2 2];  for i=-3:3;  h(i+4) = 1 - abs(i)/3;  end;  y = conv(x,h);  ny = [-3:length(y) - 4];  stem(ny,y);grid;title('y');  009.png  2.7基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\OIG0W]R$BGV6N8ZG@01Q2}K.png  (a):  **SS2\_7a1.m:**  a = 1;  b = [1 zeros(1,999) 0.5];  x = [1 zeros(1,1000)];  he = filter(b,a,x);  plot(he,'LineWidth',5);  010.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\IX{E3Z0I31BM}FYMJCTDAL0.png  (b):  由解析法及卷积的定义，ny = [a+c:b+d],当有以上条件时，ny = [0,M+N-2],因此y[n]的长度是M+N-1。  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\%99Y[D18JI0R_JK)62DLJ3F.png  (c):  **SS2\_7c1.m:**  for i = 0:24,  if i<2,x(i+1) = 0;  else x(i+1) = (1/2)^(i-2);  end;  end;  nx = [0:24];  for i = 0:14,h(i+1) = 1;  end;  nh = [0,14];  y = conv(h,x);  ny = [(nh(1) + nx(1)):(nh(1) + nx(1) + length(y) - 1)];  stem(ny,y);grid;title('y');  2.7c.png  2.8基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\BDQ%`KKLJVMQOAQ838%M)@T.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\_E]%YU7@S}HTA]YHKV]_H{S.png  (a):  **SS2\_8a1.m:**  syms t;  y = exp(-2\*t).\*heaviside(t).\*heaviside(t);  inty = int(y,t);  ezplot(inty);  2.8a.png  2.9基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\_})F8YACAX$D}$X6C``~]XD.png  (a):  **SS2\_9a1.m:**  t = [-1:0.05:4];  x = ones(1,length(t));  b = 1;  a = [1 3];  s =lsim(b,a,x,t);  subplot(2,1,1);plot(s);grid;title('s');  h = diff(s);  subplot(2,1,2);plot(h);grid;title('h');  2.9a.png  (b):  **SS2\_9b1.m:**  t = [0:0.05:4];  b = 1;  a = [1 3];  s = step(b,a,t);  h = impulse(b,a,t);  subplot(2,1,1);plot(s);grid;title('s');  h = diff(s);  subplot(2,1,2);plot(h);grid;title('h');  2.9b.png  2.10基本题  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\P7Q4HJI[CFDV(V8)XVYW77U.png  代码：  **SS2\_10a1.m:**  a = 1;  b = [1 zeros(1,999) 0.5];  x = [1 zeros(1,1000)];  he = filter(b,a,x);  plot(he,'LineWidth',5);  2.10a.png  C:\Users\IKA\AppData\Roaming\Tencent\Users\1079032116\QQ\WinTemp\RichOle\NTA(W293OS7G0UYS6FM3EHB.png  (b):  z[n]+az[n-N]=y[n],而y[n]=x[n]+ax[n-N],那么z[n]+az[n-N]= x[n]+ax[n-N]，即z[n]=x[n]是它的一个解，则（2.5）式确实是（2.4）式的逆。对于总差分方程，z[n]=x[n]不是一个真实的解，因为序列号也需要计算进去，这样就有可能造成一部分数据不真实。   1. **实验结果**   完成了第二章的基础题。  **六、实验分析与讨论**  在完成作业的过程中，我复习了信号与系统课程中学到的知识，也学习了matlab中函数的用法，更了解了如何使用软件来对信号进行处理。这段学习，我获益匪浅。 | |
| 教师评语：  签名：  日期： | 成绩： |