杭州电子科技大学通信工程学院

实验报告

课程名称：数字信号处理实验

实验名称：IIR滤波器设计

指导教师：吴超

学生姓名：杨天诏

学生学号：20081831

学生班级：20083418

学生专业：通信工程

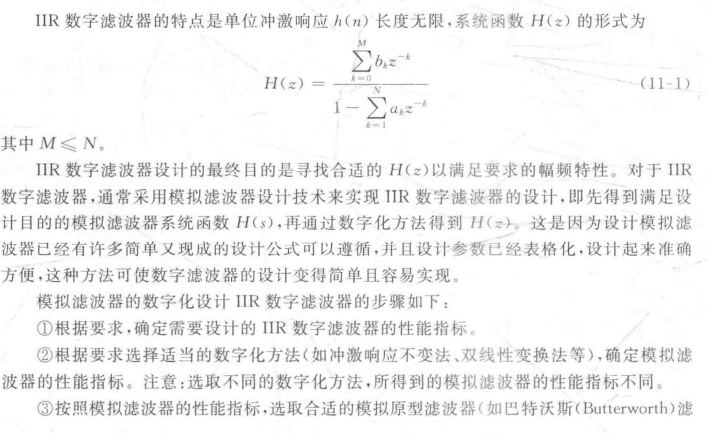
实验日期：11月22日

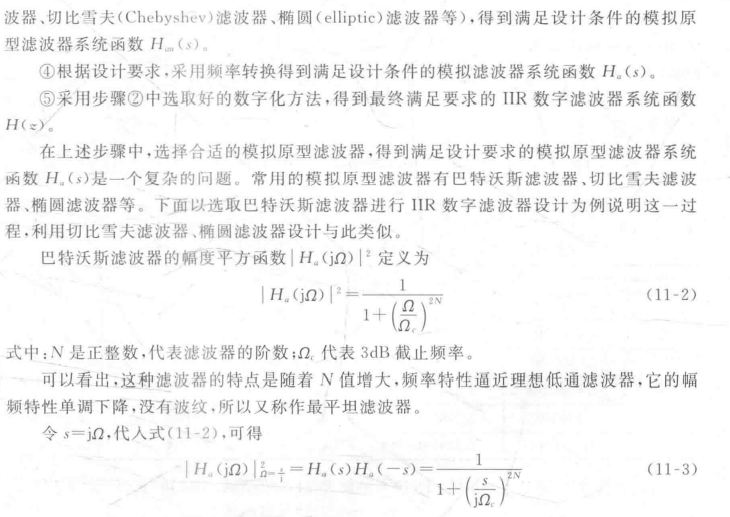
学生序号：31

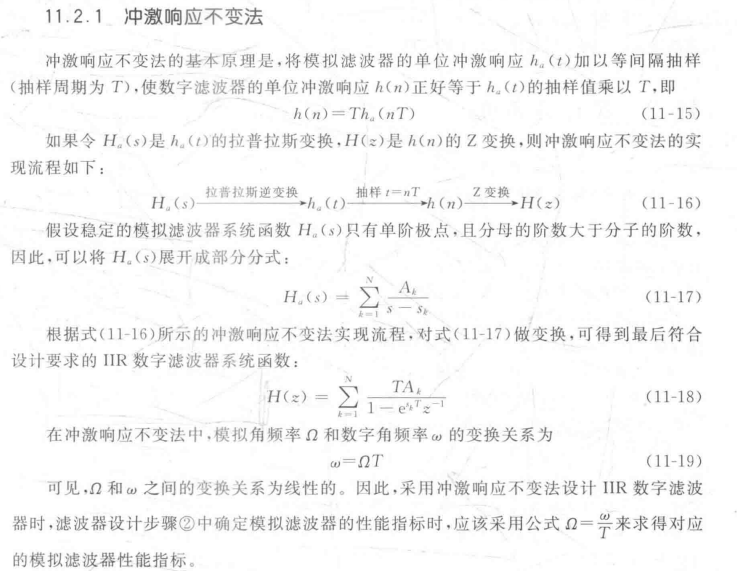
一：实验目的（5分）

本实验结合理论教材IIR 数字滤波器设计中有关模拟滤波器的数字化的教学内容,学习和掌握将IIR模拟滤波器变换成IIR 数字滤波器的基本原理和实现步骤,学习MATLAB中将模拟滤波器数字化设计IIR数字滤波器的相关函数,掌握使用MATLAB设计IIR数字滤波器的过程与方法。

二：实验原理（实验所用到的理论课知识，共30分）







三：预习与参考

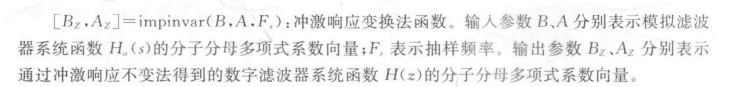
1. 所使用的主要函数（50分）

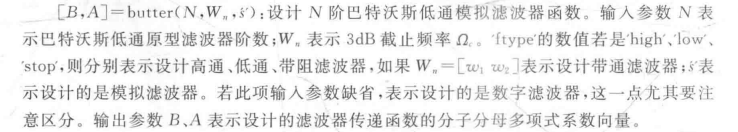
[n,Wn] = buttord(Wp,Ws,Rp,Rs)

[[bz,az] = impinvar(b,a,fs)](https://ww2.mathworks.cn/help/signal/ref/impinvar.html?s_tid=doc_ta#d124e83866)

2．相关函数的应用实例（50分）







四：实验内容以及步骤（10分）

冲激响应不变法

clc;clear;close all;

clc;clear all;close all;

fc=1000;

ap=1;as=30;fs=400;fp=200;

ws=2\*pi\*fs/fc;

wp=2\*pi\*fp/fc;

Wanp=wp\*fc;Wans=ws\*fc;

N=buttord(Wanp,Wans,ap,as,'s');

Wanc1=Wans\*(10^(0.1\*as)-1)^((-1)/(2\*N));

Wanc2=Wanp\*(10^(0.1\*ap)-1)^((-1)/(2\*N));

Wanc=(Wanc1+Wanc2)/2;

[b,a]=butter(N,Wanc,'s');

[B1,A1]=impinvar(b,a,fc);

[H1,w]=freqz(B1,A1,'whole');

H=20\*log10(abs(H1));

W=w/pi;

figure(1);

subplot;

plot(W,H);grid on;

axis([0,2,-70,10]);ylabel('H1幅值dB');xlabel('w/pi');

title('冲激响应不变法设计的数字低通IIR滤波器');

w1=[wp ws];

h=freqz(B1,A1,w1);

h1=-20\*log10(abs(h))

Ap=h1(1)

As=h1(2)

双线性变化法

clc;clear;close all;

clc;clear all;close all;

fc=1000;

ap=1;as=30;fs=400;fp=200;

ws=2\*pi\*fs/fc;

wp=2\*pi\*fp/fc;

anp=2\*fc\*tan(wp/2);

ans=2\*fc\*tan(ws/2);

[N,anc]=buttord(anp,ans,ap,as,'s');

[b,a]=butter(N,anc,'s');

[B,A]=bilinear(b,a,fc);

[H1,w]=freqz(B,A,'whole');

H=20\*log10(abs(H1));

W=w/pi;

figure(1);

subplot;

plot(W,H);grid on;

axis([0,2,-350,10]);ylabel('H1幅值dB');xlabel('w/pi');

title('双线性变换法设计的数字低通IIR滤波器');

w1=[wp ws];

h=freqz(B,A,w1);

h1=-20\*log10(abs(h));

Ap=h1(1)

As=h1(2)

五：实验结果与数据处理、分析（40分）

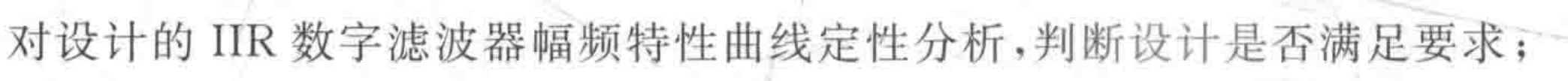








六：解答实验思考题（10分）



设计得到的IIR数字滤波器在通带截止频率的响应为0.6926dB，在阻带截止频率的响应为30.000Db，满足实验要求

七：实验总结（5分）

通过本次实验，对双线性变换法有了更进一步的了解，能够定性分析设计的数字滤波器是否满足设计要求。