

山东大学实验报告

专业：数据科学与大数据技术

姓名：单宝迪

学号：201700210069

日期：2019-09-16

地点：青岛校区 N3

课程名称：数值计算 指导老师：刘保东 助教：窦金峰 实验名称：实验一 同组成员：None

一、实验目的和要求

理解误差：初值误差、误差传播、算法稳定性、误差的表达及误差估计等

二、实验内容和步骤

1. 求方程 $2x^2 + x - 15 = 0$ 的正根近似值，分别用以下三种格式编程计算

$$x_{k+1} = 15 - x_k^2, k = 0, 1, 2, \dots, \text{取初值 } x_0 = 2.$$

$$x_{k+1} = \frac{2x_k + 1}{15}, k = 0, 1, 2, \dots, \text{取初值 } x_0 = 2.$$

$$x_{k+1} = x_k - \frac{4x_k + 1}{2x_k^2 + x_k - 15}, k = 0, 1, 2, \dots, \text{取初值 } x_0 = 2.$$

给出如下差分方程：

$$y(n) - (0.5 + a) \times y(n-1) + 0.5ay(n-2) = x(n)$$

- (1) 求解系统传输函数表达式。
- (2) 当 a 取 0.8, 0.9, 1.0, 1.1 时，画出零极点分布图。
- (3) 根据 (2) 中 a 的取值，分别画出幅频响应函数。

2. 实验步骤

- (1) 编写程序，求解零极点
- (2) 画出图形。
- (3) 观察结果。

三、主要仪器设备

计算机，Matlab 软件

四、 操作方法和实验步骤

1. 传输函数

对差分方程进行处理，求出传输函数表达式。

2. 零极点分布图

在此基础上，使用 Matlab 中的 zplane 函数进一步画出在不同 a 取值情况下的零极点分布图。

3. 幅频响应

之后使用 freqz 函数画出不同 a 取值情况下的频率响应图像。

五、 实验数据记录和处理

1. 传输函数

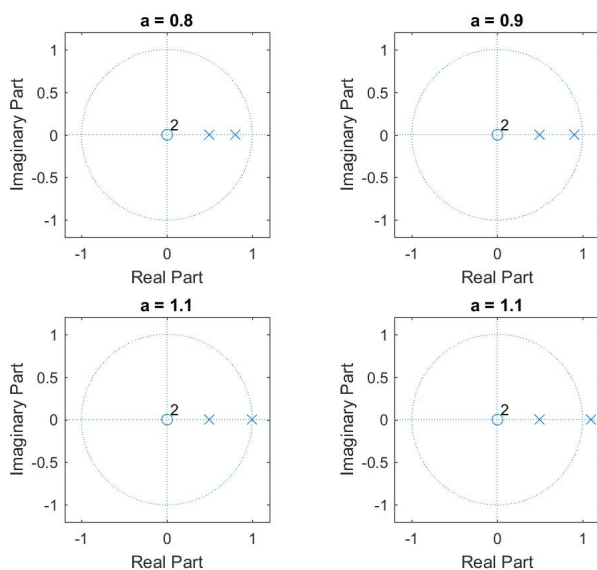
根据差分方程，传输函数如下：

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{z^2}{z^2 - (0.5 + a)z + 0.5a}$$

2. 零极点分布图

a = 0.8, 0.9, 1.1 时，系统的零极点分布图及程序如下：

(1) 图像



(2) 代码

```
clc;clear;

B = [1 0 0];

subplot(2,2,1);
a = 0.8;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
zplane(B, A);
axis([-1.2 1.2 -1.2 1.2]);
title('a = 0.8');

subplot(2,2,2);
a = 0.9;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
zplane(B, A);
axis([-1.2 1.2 -1.2 1.2]);
title('a = 0.9');

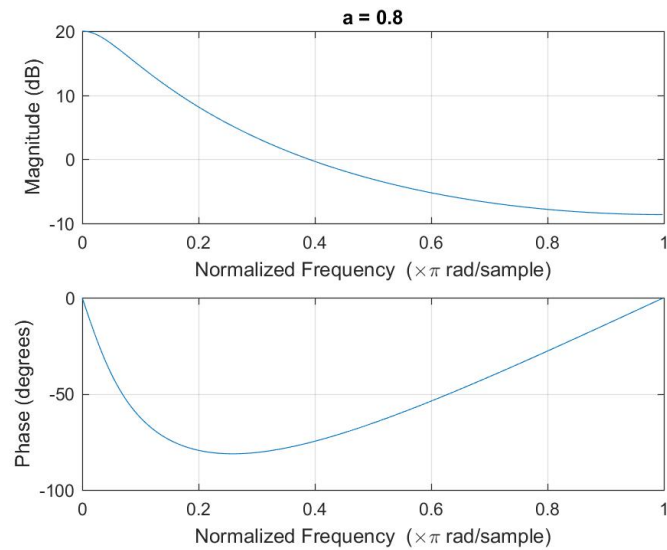
subplot(2,2,3);
a = 1.0;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
zplane(B, A);
axis([-1.2 1.2 -1.2 1.2]);
title('a = 1.1');

subplot(2,2,4);
a = 1.1;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
zplane(B, A);
axis([-1.2 1.2 -1.2 1.2]);
title('a = 1.1');
```

3. 频率响应

a = 0.8, 0.9, 1.0, 1.1 时，系统的频率响应函数图形及程序如下：

(1) 图像



(2) 代码

```
clc;clear;

B = [1 0 0];

figure;
a = 0.8;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
freqz(B, A);
title('a = 0.8');

figure;
a = 0.9;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
freqz(B, A);
title('a = 0.9');

figure;
a = 1.0;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
freqz(B, A);
title('a = 1.0');

figure;
a = 1.1;
A = [1 -(0.5+a) 0.5*a];
freqz(B, A);
title('a = 1.1');
```

六、 实验结果与分析

balabalabala