

# DSP\_HW2

msh

March 2024

## Exercise 1

求下列序列的 Z 变换，并确定其收敛域

$$(1) x(n) = \{x(-2), x(-1), x(0), x(1), x(2)\} = \left\{-\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right\}$$

$$(2) x(n) = a^n [\cos(\omega_0 n) + \sin(\omega_0 n)] u(n)$$

$$(3) x(n) = \begin{cases} \left(\frac{1}{4}\right)^n & n \geq 0 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{-n} & n < 0 \end{cases}$$

## Exercise 2

图题 2.10 是一个三阶 FIR 系统，试写出该系统的差分方程及转移函数。

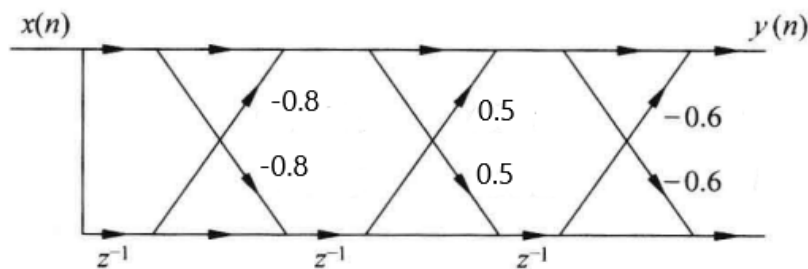


图 题 2.10

## Exercise 3

已知某离散系统的传输函数为  $H(z) = \frac{2z^2 + z}{z^3 - 2z^2 + 2z - 1}$ ，试用 tf2zp 函数求其零极点和增益，并给出系统零极点模型表达式。分别设分子多项式系数向量为 [0 0 2 1 0]、[0 2 1 0]、[2 1 0] 时结果有什么不同？哪种合理？试给出合理解释。

## Exercise 4

已知一个离散因果系统的系统函数为  $H(z) = \frac{z^2 + 2z + 1}{z^3 - 0.5z^2 - 0.005z + 0.3}$ ，画出该系统的零极点分布图，求系统的单位冲激响应  $h(n)$  和幅频响应  $|H(e^{j\omega})|$ ，并判定系统稳定性。要求使用系统分析函数 zplane、impz 和 freqz。在使用 zplane 和 impz 时，设分子多项式系数向量分别为 [0 0 1 2 1]、[1 2 1]、[0 1 2 1] 时结果有何不同？哪种合理？试给出合理解释。

注：可以在 MATLAB 的命令窗口中通过 help 命令打开某个函数的帮助信息。

例如，在命令提示符 >> 后面键入 help tf2zp 并回车，可得到如下类似的帮助信息：

```
>> help tf2zp
tf2zp - Convert transfer function filter parameters to zero-pole-gain form
This MATLAB function finds the matrix of zeros z, the vector of poles p, and the
associated vector of gains k from the transfer function parameters b and a.
语法
[z,p,k] = tf2zp(b,a)
输入参数
b - Transfer function numerator coefficients
vector | matrix
a - Transfer function denominator coefficients
vector
输出参数
z - Zeros
matrix
p - Poles
column vector
k - Gains
column vector
示例
Zeros, Poles, and Gain of Continuous-Time System
另请参阅 sos2zp, ss2zp, tf2sos, tf2ss, tf2zpk, zp2tf
已在 R2006a 之前的 Signal Processing Toolbox 中引入
tf2zp 的文档
```

然后，在通过点击上一行 tf2zp 的文档就可以打开关于 tf2zp 函数的更多帮助信息，包括使用案例。

