## 连续系统零极点分布与频响特性的关系

### 连续系统的表示



通过下面例子，说明B, A 矩阵的写法：

(a)   

(b)   

(c)   

注意：(c)的B矩阵由于缺少常数项，故补了一个0。

### 2.连续系统零极点图的画法

pzplot()函数可用来绘制连续系统的零极点图，具体用法如下：

pzplot(SYS) 计算LTI模型SYS的零点和极点并绘制零、极点图。其中SYS的产生可以采用传递函数法：

* SYS=tf(b,a)，b和a分别为系统函数的分子多项式和分母多项式系数矩阵。

**例1：**系统函数为，完成一幅适当标注的零极点图。

**解：**

MATLAB代码如下：

b=[2 5 12];

a=([1 4 14 20]);

% 创建系统模型

SYS=tf(b,a);

% 绘制零极点图

pzplot(SYS);

系统的零极点图如图1所示。



图1 例1系统的零极点图

### 3. 由系统的零极点分布决定系统的频率响应特性

MATLAB信号处理工具箱提供了freqs()函数是用来求取连续系统的频率响应。具体函数的用法是：

H=freqs(B, A, W) 返回模拟滤波器的频率响应，即复数频率响应矩阵H，其中的B、A是已知系统的传递函数模型，W为已选定的频率点。如果直接使用freqs(B, A, W)，则直接绘制幅度响应和相位响应曲线，不返回任何值。如果缺省频率范围W，函数将自动选用一组200个频率点范围。

freqs(B,A,N) 选择N个频率点。

**例2：**已知，利用MATLAB的freqs函数分析如下系统的频率响应特性。

(1); (2) ;

**解：**

MATLAB代码如下：

close all

w\_C=100;

B1=[w\_C];

A1=[1 w\_C];

SYS1=tf(B1,A1);

B2=[1 0];

A2=[1 w\_C];

SYS2=tf(B2,A2);

pzplot(SYS1);

axis([-2.1\*w\_C 2.1\*w\_C -w\_C w\_C]);

figure;

pzplot(SYS2);

axis([-2.1\*w\_C 2.1\*w\_C -w\_C w\_C]);

figure;

freqs(B1,A1);

figure;

freqs(B2,A2);

MATLAB绘制的零、极点图和频率响应特性曲线如图2所示。

 

(a) (b)



(c) (c)

图2 例2系统的零、极点分布

由图2可以看出，系统(1)具有低通滤波特性；系统(2)在处有一个零点，当时，，具有高通滤波特性。

### 4.练习题

请利用MATLAB软件绘制下列因果系统的零极点图和频率响应特性曲线，并判断系统具有什么类型的滤波特性。观察零极点分布和系统频率响应特性的关系。

(1) ; (2) ;

(3) ; (4) ;

(5) ; (6) ;

(7).