

自动控制原理

朱英华

Email: yhzhu@swjtu.edu.cn

西南交通大学电气工程学院

MATLAB软件 (4)

——MATLAB在系统根轨迹分析中的应用

■ 根轨迹的绘制和分析

1. rlocus 函数 开环传递函数不包含 K 的部分

$rlocus(sys)$

$sys = tf(num, den);$

特征根的向量

$sys = zp(z, p, 1)$

$[r, K] = rlocus(sys, K)$

指定的增益向量

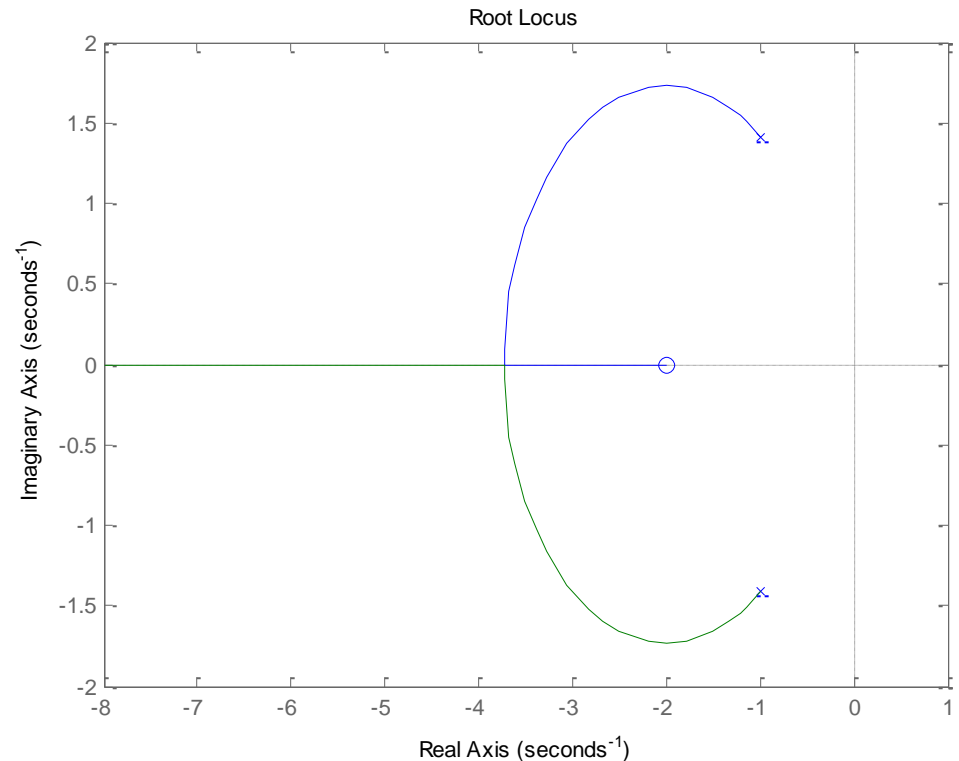


$$G(s)H(s) = \frac{K(s+2)}{s^2 + 2s + 3}$$

$$P(s) = \frac{s+2}{s^2 + 2s + 3}$$

```
>> num = [1 2];
>> den = [1 2 3];
>> sys = tf(num,den);
>> rlocus(sys)
>> [r,K] = rlocus(sys,5)
```

```
r =
    -3.5000 + 0.8660i
    -3.5000 - 0.8660i
k =
     5
```



$$G(s)H(s) = \frac{K(s+2)}{s^2 + 2s + 3}$$

$$P(s) = \frac{s+2}{s^2 + 2s + 3}$$

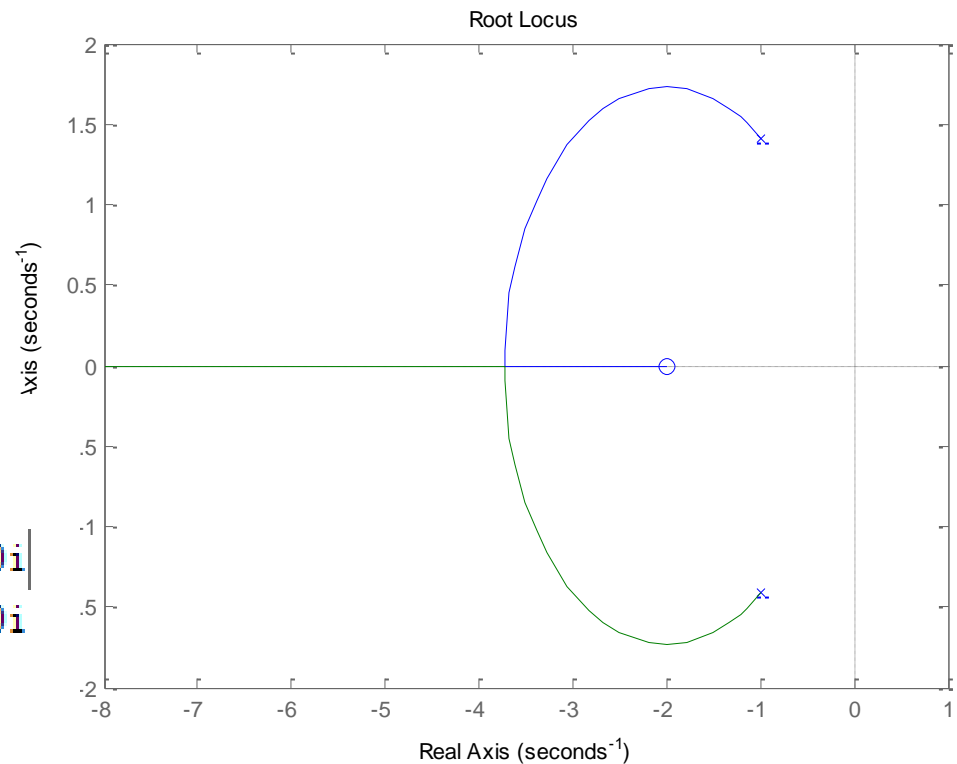
>> [r,K]=rlocus(sys,[0 10])

r =

```
-1.0000 + 1.4142i  -2.3944 + 0.0000i
-1.0000 - 1.4142i  -9.6056 + 0.0000i
```

k =

```
0    10
```



2. rlocfind 函数

开环传递函数不包含 K 的部分

rlocfind(sys)

rlocfind(sys) 用于交互选择由 *rlocus* 函数产生的系统(sys)根轨迹上某点所对应的增益值。

注意：在 *rlocus* 函数后调用。



$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}$$

$$P(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+2)}$$

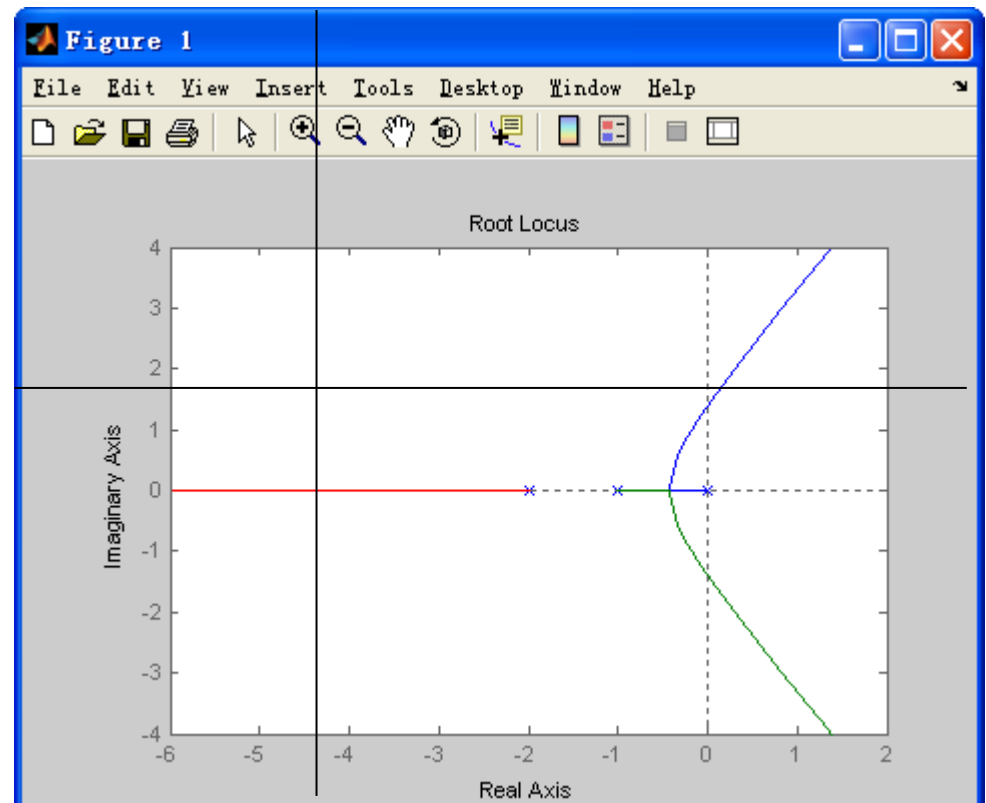
`>> z = [];`

`>> p = [0 -1 -2];`

`>> sys = zpk(z, p, 1);`

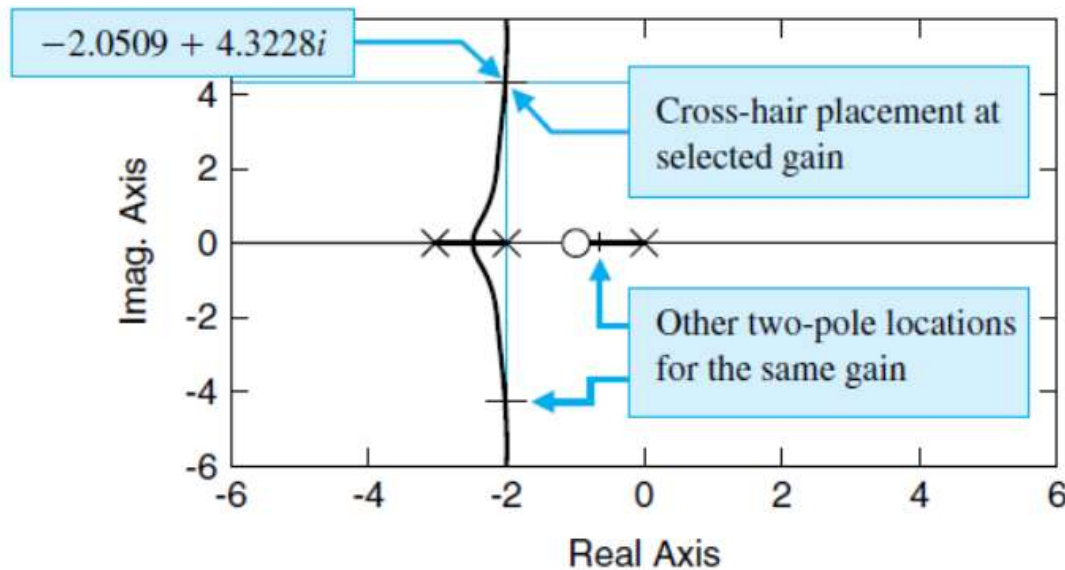
`>> rlocus(sys)`

`>> rlocfind(sys)`



Select a point in the graphics window





P402 图7.66

```
>>p=[1 1]; q=[1 5 6 0]; sys=tf(p,q); rlocus(sys)
```

```
>>rlocfind(sys)
```

rlocfind follows the rlocus function.

Select a point in the graphics window

```
selected_point =  
-2.0509 + 4.3228i
```

```
ans =
```

```
20.5775
```

Value of K at selected point



P403 (12版)

3. residue 函数

用于对有理分式 num/den 进行部分分式展开。

留数 极点位置 整式项

$$[r, p, k] = \text{residue}(\text{num}, \text{den})$$

$$Y(s) = \frac{\text{num}}{\text{den}}$$

$$Y(s) = \frac{r(1)}{s - \underline{p(1)}} + \frac{r(2)}{s - \underline{p(2)}} + \cdots + \frac{r(n)}{s - \underline{p(n)}} + k(s)$$



英文专业术语

P436~437(12版)

技能自测

P408~411(12版) 概念题

计算题 (思路)

