

Laboratory-Report

Class:系統系 三年級

Team:

Name:周呈陽

Student ID: F14081046

Partner:吳心瑜、橋田知英

Student ID: F14086143 E14072160

一. 實驗過程與內容（以相片及文字描述）

這次的 Matlab 主要在學二階系統的暫態響應和根軌及的指令運用，以及控制領域裡的性能指標，包含最大超越量 M_p 、延遲時間 delay time(td)、安定時間 settling time(ts)、上升時間 rise time(tr)、percent overshoot(%OS)等等，也更了解性能指標各自代表的意義；這次的 Matlab 操作指令並不複雜，唯獨實驗 Ex2 和實驗練習 2-2，因為之前的自動控制沒有學到，所以在理論上有些不理解，自己回去會再將這部分的知識補齊，實驗練習 2-2 因為 Matlab 圖上的點有點難找，故找一個 %OS 接近 28% 的點，這次的課堂作業和實驗練習 Ex1、Ex2、實驗練習 2-1、實驗練習 2-2 的輸入程式與輸出皆在下方呈現，實驗結果呈現如下：

Ex1

輸入：

```
clc;clear;close all
num = 0.2;
den = [1 0.25 0.2];
```

```
m=50;
sys=tf(num,den)
omegan=sqrt(den(3))
zeta=den(2)/(2*omegan)
ts=4/(zeta*omegan)
tp=pi/(omegan*sqrt(1-zeta^2))
pos=exp(-zeta*pi/sqrt(1-zeta^2))*100
t=0:0.1:m;
[yout,t]=step(sys,t);
max_y = max(yout)
plot(t,yout)
grid on
yss = polyval(num,0)/polyval(den,0);
for i=1:m/0.1+1
    if yout(i)<0.9*yss
        t2=t(i);
    else if yout(i) == max_y
        break;
    end
end
end
end
```

輸出：

sys =

0.2

$s^2 + 0.25 s + 0.2$

Continuous-time transfer function.

$\omega_{gan} = 0.4472$

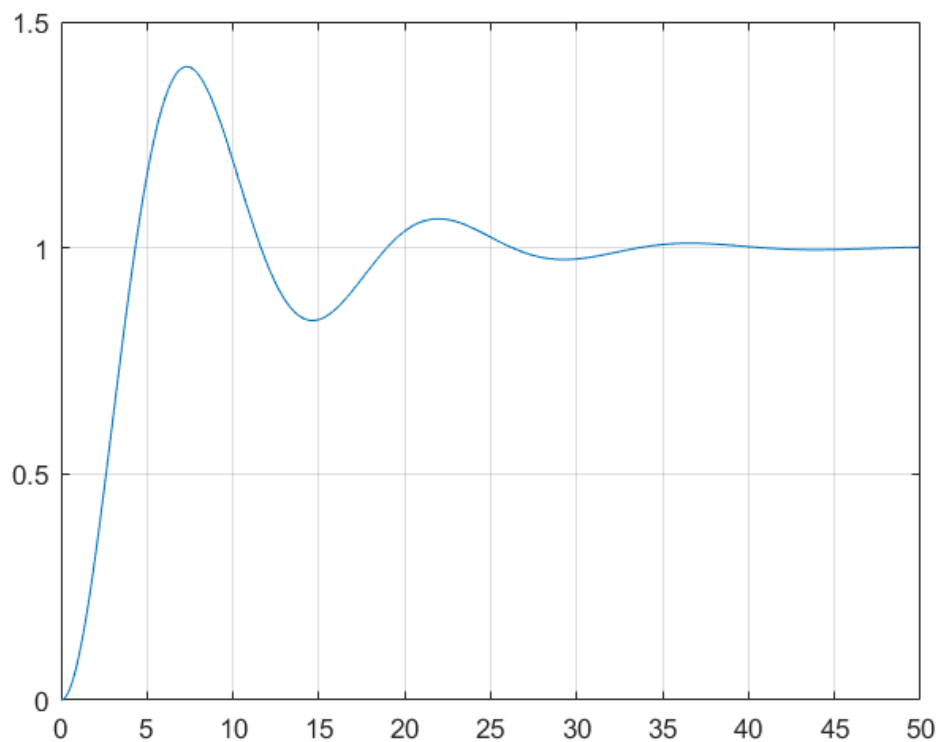
$\zeta = 0.2795$

$t_s = 32$

$t_p = 7.3164$

$\text{pos} = 40.0696$

$\text{max}_y = 1.4007$



實驗練習 2-1

輸入：

```
clc;clear;close all
for k = 0:0.01:10
    num = k;
```

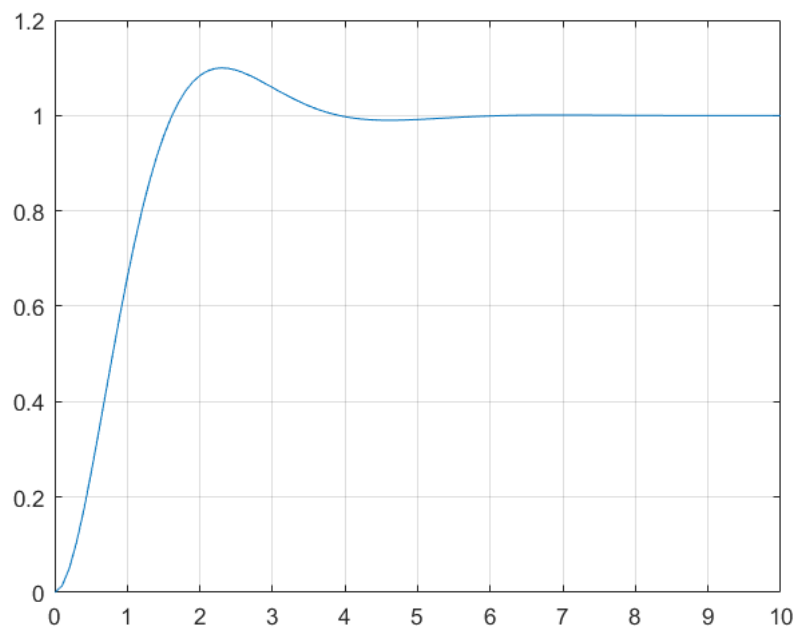
```
den = [1 2 k];
m=10;
sys=tf(num,den);
omegan=sqrt(den(3));
zeta=den(2)/(2*omegan);
ts=4/(zeta*omegan);
tp=pi/(omegan*sqrt(1-zeta^2));
pos=exp(-zeta*pi/sqrt(1-zeta^2))*100;
t=0:0.1:m;
[yout,t]=step(sys,t);
max_y = max(yout);

if ( pos<=10 && pos>9.99 )
    k
    ts
    plot(t,yout)
    grid on
end
yss = polyval(num,0)/polyval(den,0);
for i=1:m/0.1+1
    if yout(i)<0.9*yss
        t2=t(i);
    else if yout(i) == max_y
        break;
    end
end
end
end
```

輸出：

k = 2.8600

ts = 4

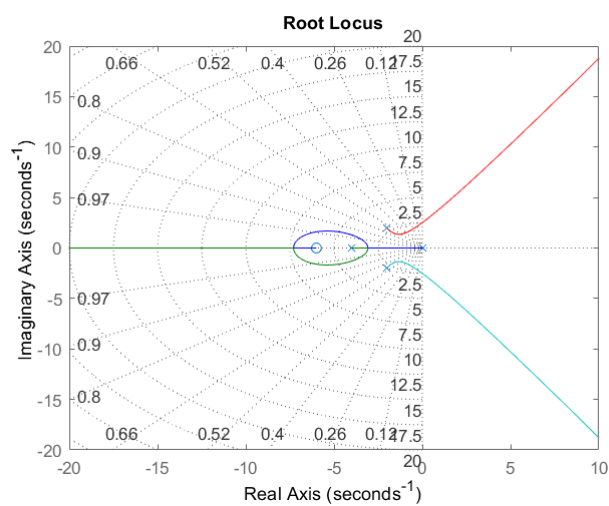


Ex2

輸入:

```
clc;clear;close all
num = [1 6];
den=conv([1 4 0],[1 4 8]);
sys = tf(num,den);
rlocus(sys)
grid
```

輸出:



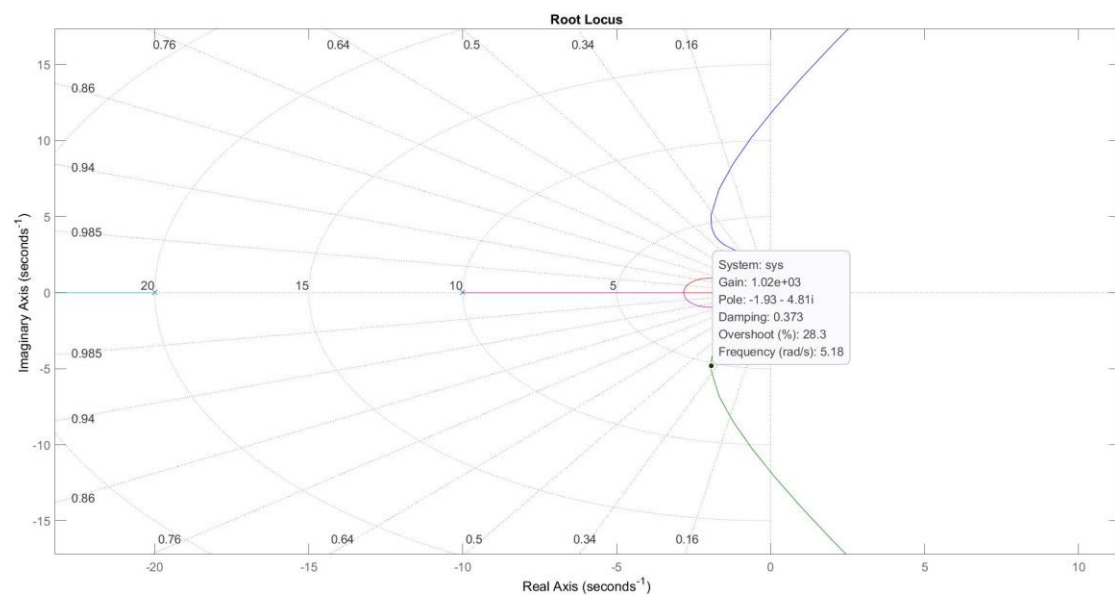
實驗練習 2-2

輸入:

```
clc;clear;close all
num=[1 3 3];
den = conv([1 1 0 0],[1 30 200]);
sys=tf(num,den);
rlocus(sys)
grid
```

輸出:

(當 $K(\text{Gain}) = 1.02e^3$, $\%OS = 28.3\%$)



三. 心得報告

這次的 Matlab 課程不僅應用之前的自動控制所學，也學到了根軌跡的應用，學到了很多東西也更加認識了 Matlab 在控制領域上所運用的指令；最近台聯和成大都接連放榜，自己在系統系學了很多控制領域的課程，有自動控制一、微電腦控制、

和系統工程分析(自動控制二)，自己這學期同時修習線性系統分析及控制工程實驗，讓自己在控制領域上的基礎知識更加完整，同時透過系上的專題去實踐自己的控制所學，希望能順利推甄進「成大電控」，所以現在的我更應該專注在課堂上的學習。感謝助教在實驗時的幫忙，以及給予一些對於未來研究所或是工作方向的建議，也感謝組員能一起合作完成這次的實驗，自己也應該多加熟悉 Matlab 的指令，讓自己未來走上控制領域時能更加輕鬆。