Relatório, Laboratório 4.
Servo 1

Felipe Bandeira da Silva

15 de setembro de 2013

Resumo

Utilizar o Matlab para analisar a resposta transitória de sistemas de 1ª ordem ao degrau e estudar o efeito do controle proporcional sobre os aspectos de estabilidade, velocidade de resposta e erro em regime permanente.

1 Primeira questão

O primeiro sistema fisico é modelado com a equação 1

$$G_1(s) = \frac{1}{s+1} \tag{1}$$

A equação temporal da equação 1 quando submetida a um degrau unitário é facilmente encontrada aplicando a transformada inversa de laplace,

$$G_1(s) = \frac{1}{s+1}\frac{1}{s} \tag{2}$$

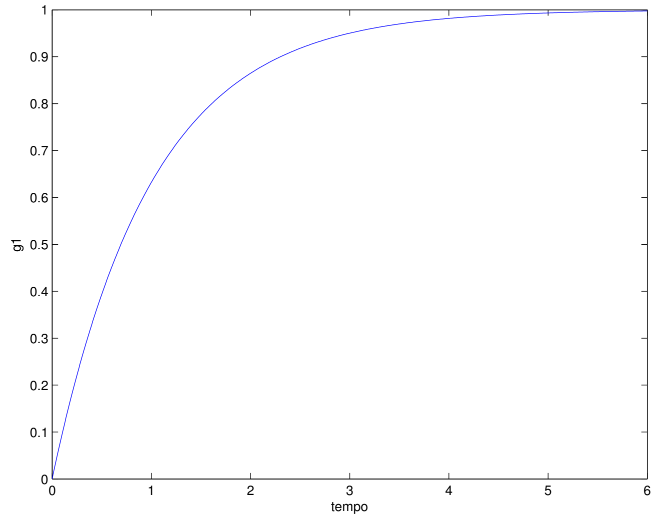
Aplicando o comando *residue* em 2 para a expansão em frações parciais,

$$G_1(s) = \frac{-1}{s+1} + \frac{1}{s} \tag{3}$$

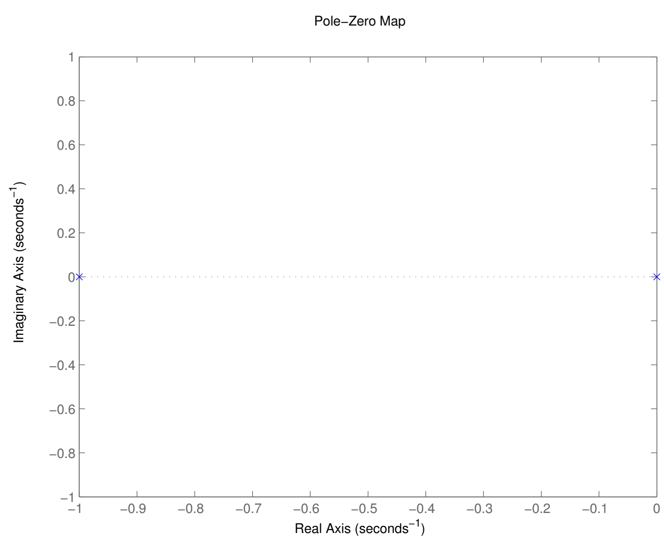
De 3 é possível encontrar a reposta temporal,

$$g_1(t) = -e^{-t} + 1 \tag{4}$$

A plotagem do gráfico pode ser usada para a facilitar o visualização do comportamento da função,



Por inspeção é possível notar que o sistema se estabiliza após um tempo e seu valor em regimente permanente é 1. Mostrando que o sistema apresenta uma estabilidade. Esta estabilidade pode ser melhor analisada plotando a localização dos polos no plano-s.



Como é possível observar existem dois polos no eixo real e com valores menor igual a zero, mostrando que o sistema é **estável**. Fato este que está diretamente ligado a posição dos polos no eixo σ(eixo real).

Analisando agora a funçao,

$$G_2(s) = \frac{1}{s-1} \tag{5}$$

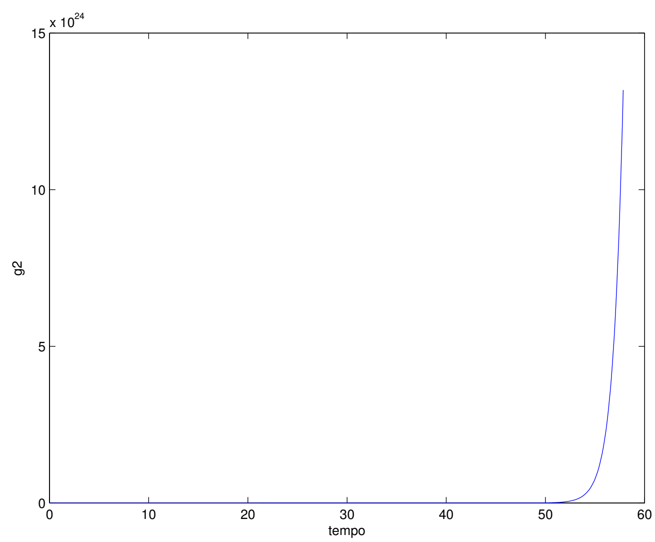
Expandindo em frações parciais,

$$G_2(s) = \frac{1}{s+1} + \frac{-1}{s} \tag{6}$$

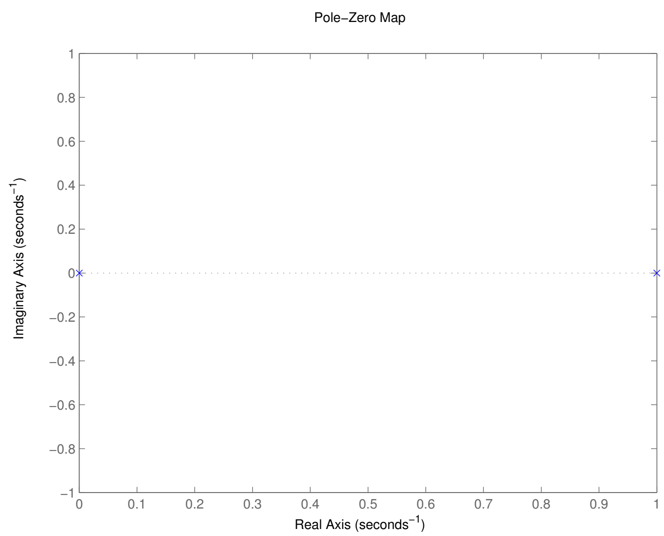
A função no domínio do tempo com resposta ao impulso unitário é,

$$g_2(t) = e^t - 1 \tag{7}$$

A função 5 será analisada da mesma forma que a 1, só que usando comandos mais poderosos do matlab, para tanto, uso o comando tf para construir a função de transferência, após isto uso o comando *step* para a criação dos vetores com os eixos do domínio e imagem, finalmente obtenho o grafico da resposta temporal,

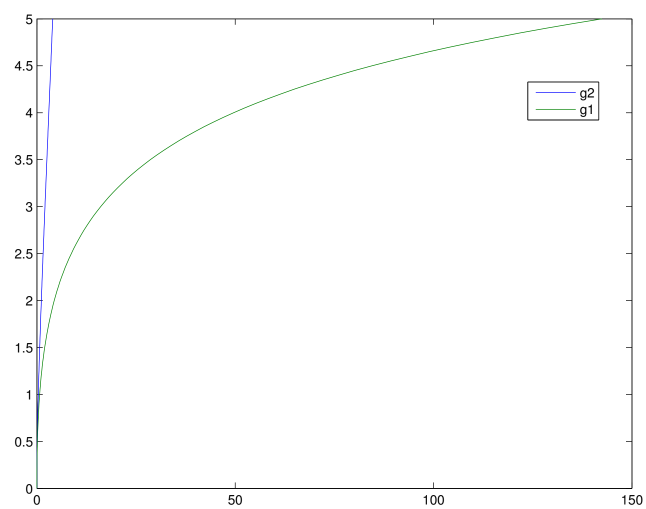


Nota-se que o valor de $g2$ cresce de forma exponencial e tente ao infinito, novamente por inspeção é possível concluir que o sistema é instável. Para formalizar a conclusão, a figura abaixo mostra o plano-s,



Nota-se que os polos são positivos e portanto na zona de instabilidade do plano-s.

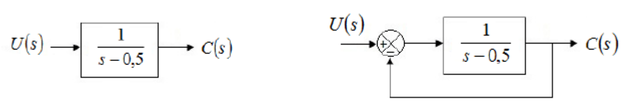
Sobrepondo os dois gráficos da resposta temporal,



É possível visualizar que a função $g2$ cresce ”infinitamente”mais rápida que $g1$ Finalmente é possível ver que a posição dos polos influencia facilmente a estabilidade de um sistema, é que o plano-s é uma ótima forma que visualizar esta tal estabilidade, se contraponto até mesmo ao gráfico da resposta temporal.

2 Segunda questão

Para este problema foram propostos os seguintes sistemas,



Caracterizando cada sistema, tenho para o primeiro(lado esquerdo), a posição dos polos,