Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia
Faculdade de Engenharia de Computação e Telecomunicações
Laboratório de Sistemas de Controle
Prof^{a} Adriana Castro

Relatório 2

Hugo Santos - 10080000701

June 28, 2013

1 Experimento 1

Simulação de um sistema de primeira ordem em malha aberta, como mostra a Figura ??, através de identificação direta. O bloco State-Space do MatLab foi utilizado para gerar um sinal a partir de alguns parâmetros passados. Este sinal foi avaliado de onde extraiu-se os valores $T_{r_{5\%}}$ e T_s para possibilitar o cálculo do τ, e K utilizando as duas equações abaixo. Os valores foram $K = 2$ para um degrau com amplitude 2, $\tau = 0,9792$, $T_s = 3,917$

$$K = \frac{V_{regime}}{V_{referencia}}$$

$$\tau = \frac{T_{r_{5\%}}}{3}$$

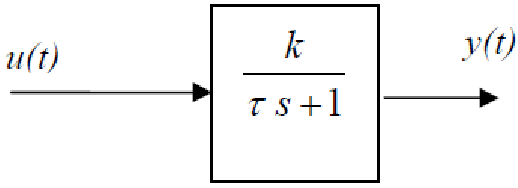

Figure 1: Sistema de 1^a ordem em malha aberta

A equação ficou com a forma abaixo. O valor de T_s foi 3,83 , ou seja, é um valor muito parecido com o valor do sinal original. A comparação entre os dois sinais pode ser visto na Figura ??.

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{0,9792s + 1}$$

2 Experimento 2

Simulação de um sistema de segunda ordem em malha aberta, como mostra a Figura ??, através de identificação direta. O bloco State-Space do MatLab foi utilizado para gerar um sinal a partir de alguns parâmetros passados. Os valores foram $K = 1$, $V_{regime} = 2$, $V_{pico} = 2,4$, $M_p = 0,2$ e $T_p = 1,768$ para um degrau de amplitude 2. com estes valores, foi calculado $\xi = 0,4559$ e $w_n = 1,9945$ através das fórmulas abaixo.

$$M_p = e^{\frac{-\xi\pi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$$

$$T_p = \frac{\pi}{w_n\sqrt{1-\xi^2}}$$

A equação ficou com a forma abaixo. Pode-se perceber que os gráficos ficaram extremamente parecidos, como mostra a Figura ?? onde os dois gráficos estão plotados um sobre o outro.

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{3,9780}{s^2 + 1,8186s + 3,9780}$$

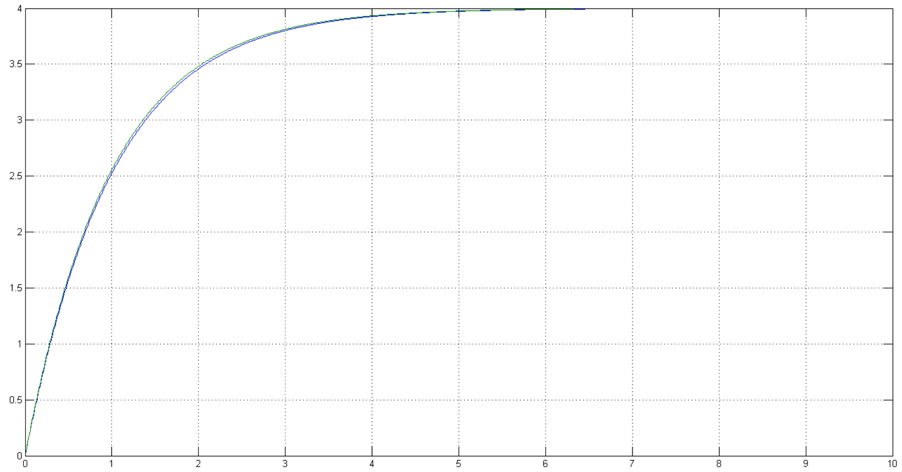

Figure 2: Comparação entre os sistemas de 1^a ordem dado (em azul) e simulado (em verde)

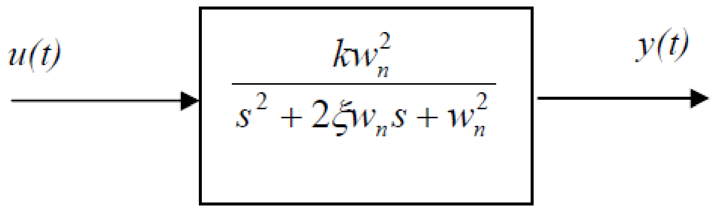

Figure 3: Sistema de 2^a ordem em malha aberta

3 Experimento 3

Simulação de um sistema de primeira ordem em malha fechada, como mostra a Figura **??**, através de identificação indireta. Deste forma procura-se a função de transferência $G(s)$ quando exisste um ganho K_c. O bloco State-Space do MatLab foi utilizado para gerar um sinal a partir de alguns parâmetros passados.

A função da malha $M(s)$ e $G(s)$ são calculadas com as equações abaixo. Os valores de ξ, w_n e τ foram determinados com uma comparação entre as funções de transferência mostradas nas Figuras **??** e **??**.

$$M(s) = \frac{K_c G(s)}{1 + K_c G(s)}$$

$$G(s) = \frac{1}{K_c} \frac{M(s)}{1 - M(s)}$$

Para este experimento foram encontrados os valores de $T_s = 2,249$, $\tau = 0,5263$ e $K = 0,98$. As equações $M(s)$ e $G(s)$ ficaram como mostra logo abaixo das fórmulas.

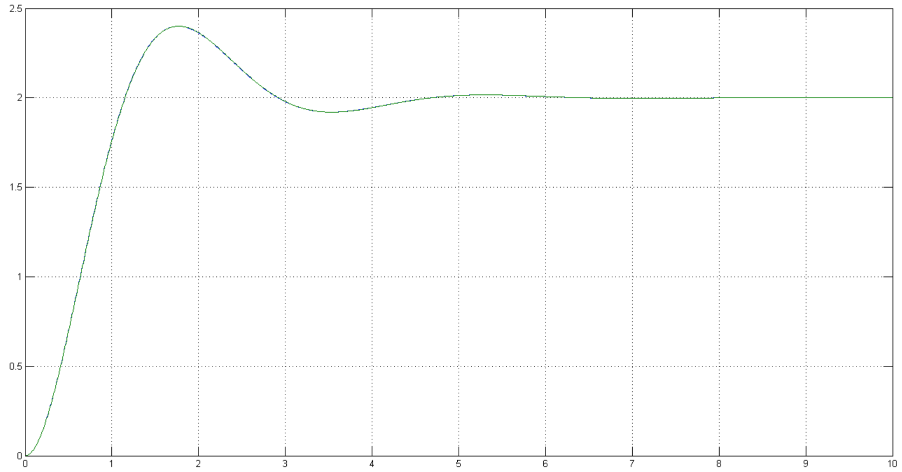

Figure 4: Comparação entre os sistemas de 2^a ordem dado (em azul) e simulado (em verde)

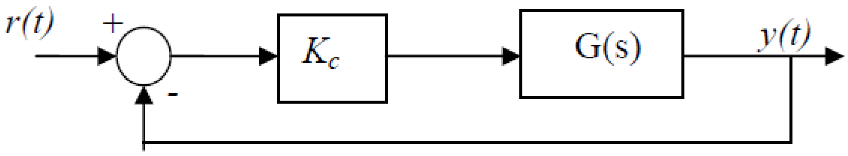

Figure 5: Sistema em malha fechada

$$M(s) = \frac{0,98}{0,5263s + 1}$$

$$G(s) = \frac{0,98}{26,3150s + 1}$$

O gráfico da Figura **??** mostra os sistemas em malha fechada e a função $M(s)$ em malha aberta, equivalente ao primeiro. $M(s)$ em malha aberta se parece muito com sistema em malha fechada.

4 Experimento 4

Para um sistema de segunda ordem, foi-se encontrado os valores de $T_p = 0,12$, $M_p = 0,2$, $K = 0,98$, $\xi = 0,2163$, $w_n = 26,8155$. As equações $M(s)$ e $G(s)$ ficaram na forma abaixo.

$$M(s) = \frac{704,6878}{s^2 + 11,6004s + 719,0692}$$

$$G(s) = \frac{14,0938}{s^2 + 11,6004s + 14,3814}$$

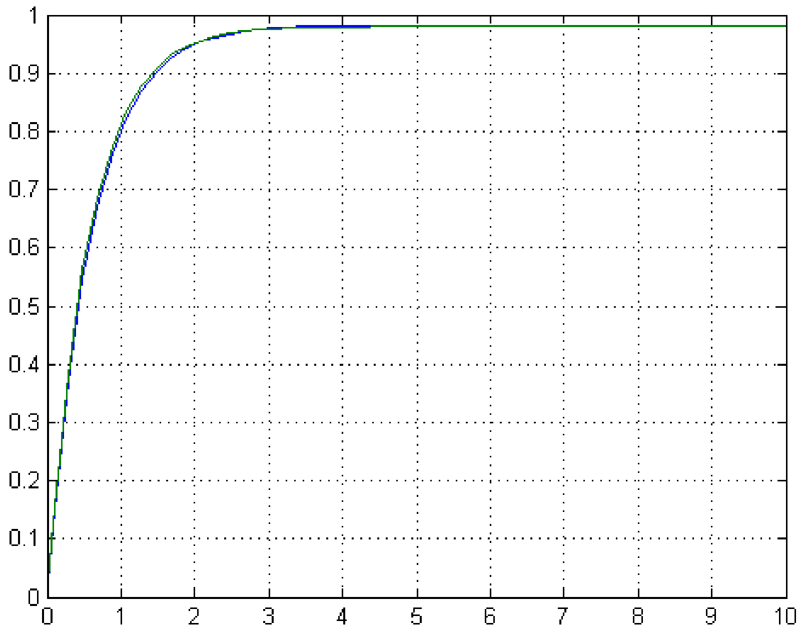

Figure 6: Comparação entre o sistema em malha fechada (azul) e $M(s)$ em malha aberta (verde)

O gráfico da Figura **??** mostra os sistemas em malha fechada e a função $M(s)$ em malha aberta, equivalente ao primeiro. Podemos perceber que $M(s)$ em malha aberta se parece muito com sistema em malha fechada.

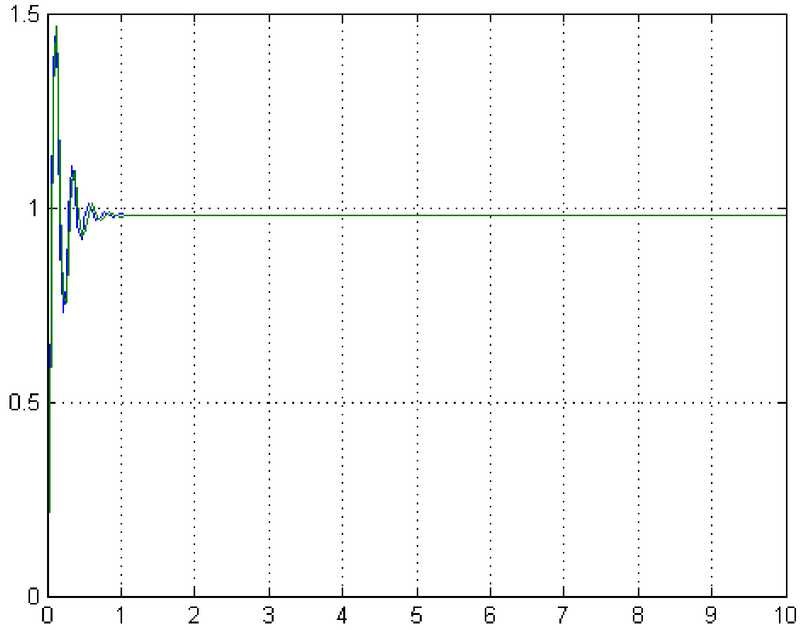

Figure 7: Comparação entre o sistema em malha fechada (azul) e $M(s)$ em malha aberta (verde)