

DAS5210 - Introdução ao Controle de Processos

Prova 1

José Fernando Rosa Ribeiro

Questão 1

Monte o diagrama do sistema real (não-linear) em malha aberta usando o pacote Simulink, do Matlab. Em seguida, simule este modelo, considerando o ponto de operação com $i = 7.2\text{mA}$. Para tal simulação, varie em até 1 V o sinal $u(t)$. Também simule o comportamento do sistema para diferentes variações de tração de carga $q(t)$, em até 5 N.m.

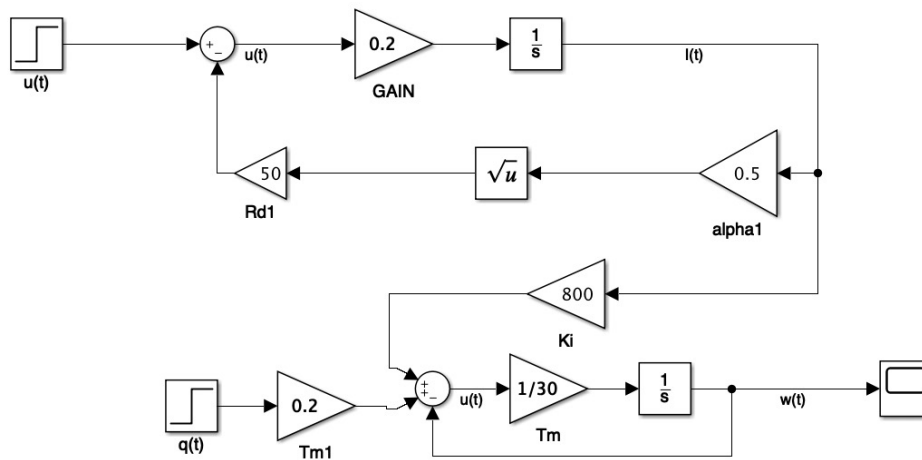


Figura 1: Diagrama do sistema não-linearizado no Simulink.



Figura 2: Diagrama do sistema linearizado.

Questão 2

Questão 3

Usando Simulink, estude por simulação o comportamento deste sistema e compare o comportamento com o do sistema não-linear nas proximidades do ponto de equilíbrio estudado. Use os mesmos ensaios do item 1.

Questão 4

Itens a e b

```
1 function [y1, y2]= fcn(u, m)
2
3 lower_bound = 5;
4 upper_bound = 15;
5 active = m;
6 if active
7     y1 = 5;
8 else
9     y1 = 1;
10 end
11
12 if u>upper_bound
13     active = 0;
14 elseif u<lower_bound
15     active = 1;
16 end
17 y2 = active;
```

Listing 1: Código usado para controlar a planta

Item a

Item b

Item c

Questão 5

Pretende-se "controlar" o sistema de velocidade do motor em malha-aberta, usando uma lei de controle do tipo $u(t) = KMAr(t)$, sendo $r(t)$ uma referência de velocidade do tipo degrau. Ajuste o ganho KMA e analise separadamente as respostas temporais $i(t)$ (considere variações do tipo degrau). É possível, com esta estratégia, garantir o seguimento de referências de velocidade $r(t)$ do tipo degrau ?

Questão 6

Compare a estratégia de controle acima com a estratégia On-Off e avalie as capacidades de ambas em termos de seguimento de referência e rejeição de

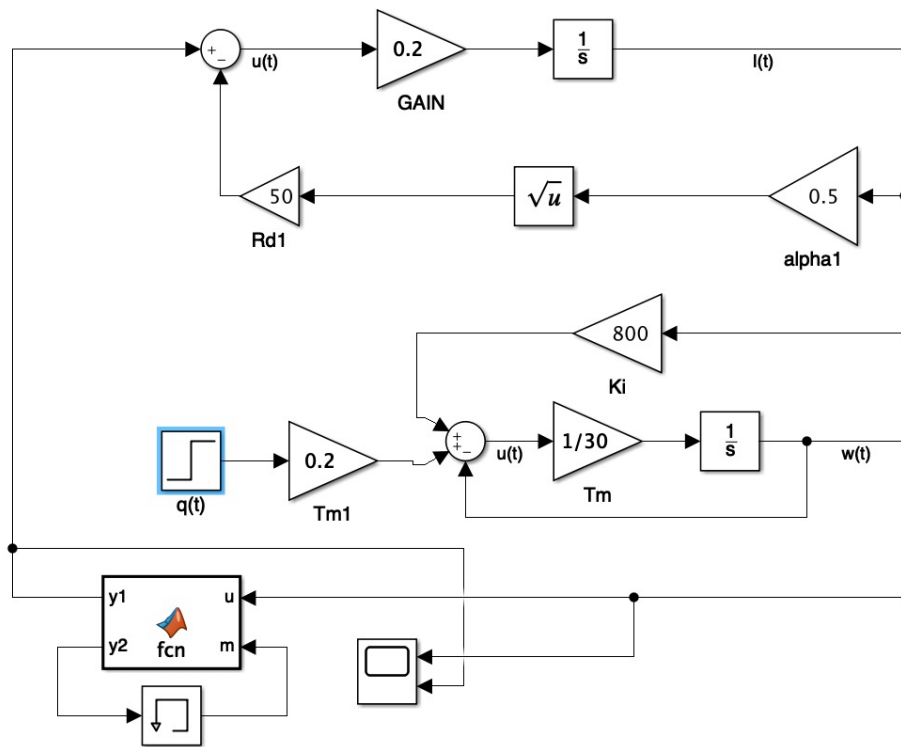


Figura 3: Esquema da planta no Simulink.

perturbações $q(t)$ do tipo degrau.

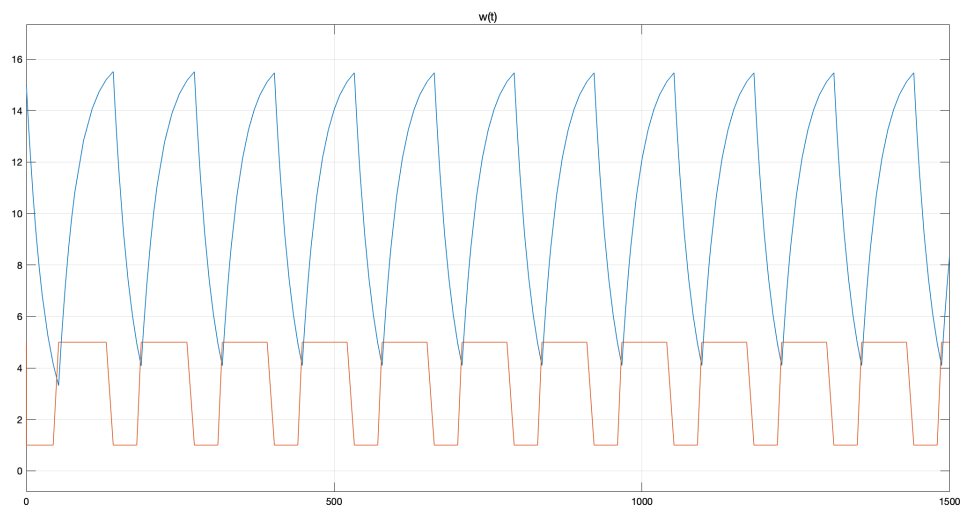


Figura 4: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 1N.m$



Figura 5: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$

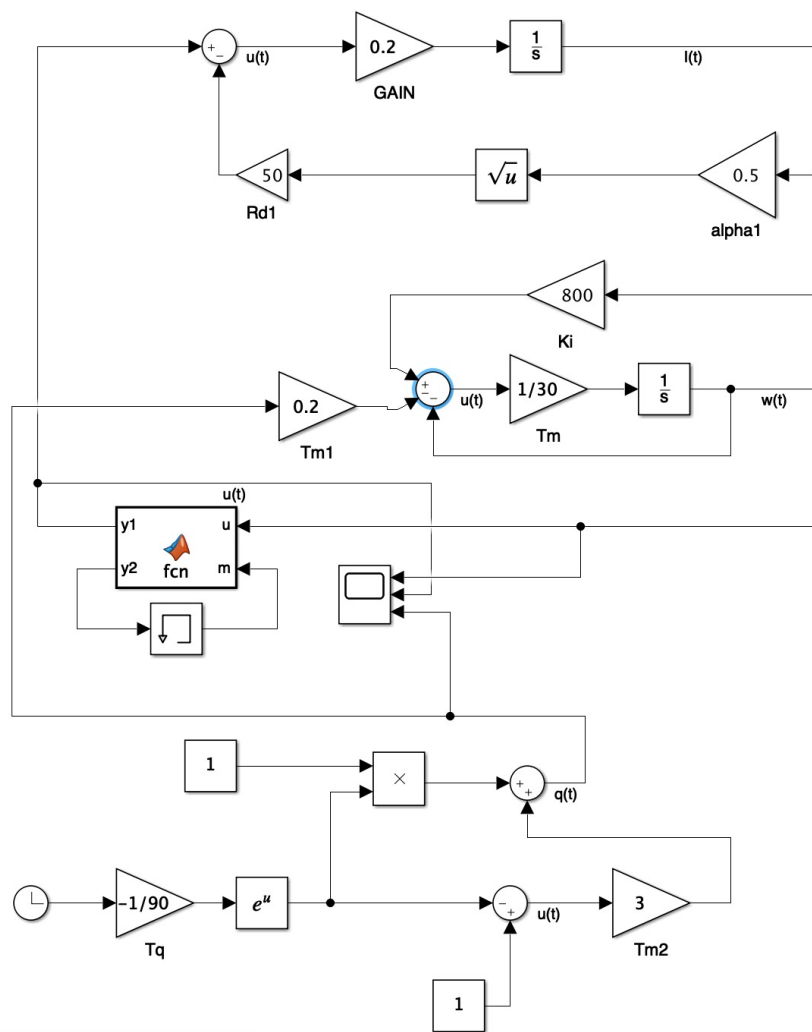


Figura 6: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$

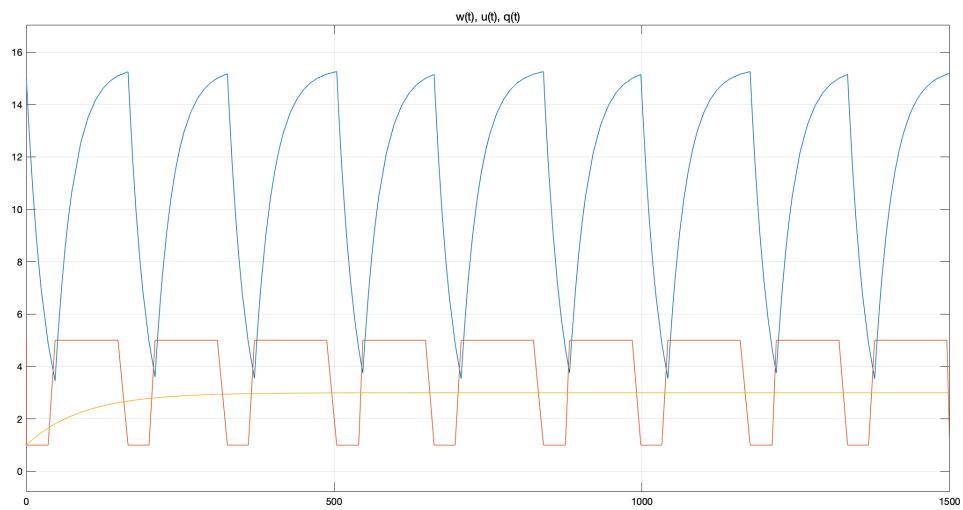


Figura 7: Gráfico de $u(t)$ (em vermelho) e $\omega(t)$ (em azul), variáveis manipulada e controlada da planta, respectivamente, para $Q(t) = 5N.m$