TE238 - Modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos II

DELT-UFPR - 2013.2

Professor: Roman Kuiava, Prof. Dr.

Atividade de Laboratório 7 - 05.11.2013

---

1) Um motor de corrente contínua pode ser descrito matematicamente pelas seguintes equações diferenciais:

$$L\frac{di(t)}{dt} + Ri(t) + K_b w(t) = v(t), \tag{1}$$

$$J\frac{dw(t)}{dt} + bi(t) - K_t i(t) = 0, \tag{2}$$

sendo, i a corrente na armadura; w a velocidade angular do eixo do motor; v a tensão na armadura; L a indutância do enrolamento; R a resistência do enrolamento; K_b a constante de tensão; J o momento de inércia equivalente do motor; b o coeficiente de atrito; K_t a constante de torque do motor. Considere condições iniciais nulas. Considere v como sinal de entrada e w como sinal de saída. Pede-se:

(a) Obtenha o modelo de motor CC na forma $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$ e $y(t) = Cx(t) + Du(t)$.

(b) Obtenha a função de transferência $G(s)$.

(c) Considere $L = 0.01$, $R = 1.2$, $J = 0.2$, $b = 0.1$, $K_b = K_t = 1$. Obtenha $G(s)$ para este conjunto de parâmetros.

(d) Considere a FT $G(s)$ obtida em (c). Considere uma entrada $U(s)$ na forma de um degrau de amplitude V_{cc}. Calcule os pólos e zeros de $G(s)U(s)$.

(e) Considere a FT $G(s)$ obtida em (c) e a entrada $U(s)$ utilizada em (d). Determine a resposta $y(t)$. Determine também as componentes de resposta natural e forçada.

(f) Faça a simulação computacional do modelo de motor CC no Matlab/Simulink e compare com os resultados obtidos em (e).