پایش ماشین و عیب یابی	پروژه: بخش اول
مدرس: علی چائی بخش	تحویل: به صورت گزارش

شرح پروژه:

یک سیستم روبات تک لینکی با مفصل انعطاف‌پذیر را مطابق با شکل در نظر بگیرید. مشخصات غیرخطی سیستم، حاصل از انعطاف‌پذیری مفصل بوده که به صورت یک فنر پیچشی سخت (بدون خمش) و نیروی گرانشی مدل شده است.



مدل دینامیکی روبات می‌تواند به صورت زیر توصیف شود:

$$\dot{\theta}_1 = \omega_1$$
$$\dot{\omega}_1 = \frac{1}{J_1}\left(\kappa_1(\theta_2-\theta_1)+\kappa_2(\theta_2-\theta_1)^3\right)-\frac{B_v}{J_1}\omega_1+\frac{K_\tau}{J_1}u$$
$$\dot{\theta}_2 = \omega_2$$
$$\dot{\omega}_2 = -\frac{1}{J_2}\left(\kappa_1(\theta_2-\theta_1)+\kappa_2(\theta_2-\theta_1)^3\right)-\frac{m_l g h}{J_2}\sin(\theta_2)$$

که در آن، θ_1 و ω_1 به ترتیب موقعیت و سرعت موتور، θ_2 و ω_2 به ترتیب، موقعیت و سرعت لینک، J_1 اینرسی موتور d.c.، J_2 اینرسی لینک، $2h$ طول لینک، m_l جرم لینک، B_v اصطکاک ویسکوز، κ_1 و κ_2 ثابت‌های مثبت و K_τ بهره تقویت‌کننده است. دامنه در نظر گرفته شده به صورت زیر است.

$$\left\{(\theta_1,\omega_1,\theta_2,\omega_2)\;\middle|\;\; |\theta_2-\theta_1|<2.8 \quad , \quad |\omega_1|\le 50\right\}$$

پایش ماشین و عیب یابی	پروژه: بخش اول
مدرس: علی چائی بخش	تحویل: به صورت گزارش

فرض می‌شود که موقعیت موتور، سرعت موتور و نیز مجموع سرعت و موقعیت لینک اندازه‌گیری می‌شود. مقادیر مناسب برای پارامترها به صورت زیر ارائه شده است.

$$J_1 = 3.7\times10^{-3} kgm^2, J_2 = 9.3\times10^{-3} kgm^2, h = 1.5\times10^{-1} m, m = 0.21kg,$$
$$B_\nu = 4.6\times10^{-2} m, \kappa_1 = 1.8\times10^{-1} Nm/rad, K_\tau = 8\times10^{-2} Nm/V$$

فرض کنید $x = col(x_1, x_2, x_3, x_4)$، متغیرهای حالت سیستم باشند. در این صورت معالات فضای حالت خطی آن را بتوان به صورت زیر در نظر گرفت.

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) + B_w w(t) + Lf_i(t)$$
$$y = Cx + Mf_m(t)$$

اگر خطایی در کانال ورودی سیستم روبات رخ دهد، ماتریس توزیع خطا (L) با ماتریس توزیع ورودی برابر خواهد بود. در صورت وجود خطای اندازه گیری، ماتریس M به شکل ماتریس یکه است.

۱- با استفاده از اطلاعات داده شده معادلات سیستم را در محیط Simulink شبیه‌سازی کرده، پاسخ حلقه باز را در صورت اعمال اغتشاش خارجی W بررسی نمایید.

۲- ورودی chirp با دامنه مناسب را طوری به سیستم اعمال نمایید تا پاسخ سیستم در بازه داده شده باقی بماند. سپس یک مدل خطی مناسب با دقت قابل قبول به شکل فضای حالت برای این سیستم تهیه نمایید.

۳- با استفاده از داده‌های بدست آمده در مرحله ۲، یک مدل خطی مناسب با استفاده از روش output error (OE) شناسایی کنید. سپس معادلات برابری یا Parity Equations مناسب برای ایجاد باقیمانده یا residual را تولید نمایید.

موفق باشید