به نام خدا

دانشگاه گیلان
دانشکده مهندسی مکانیک

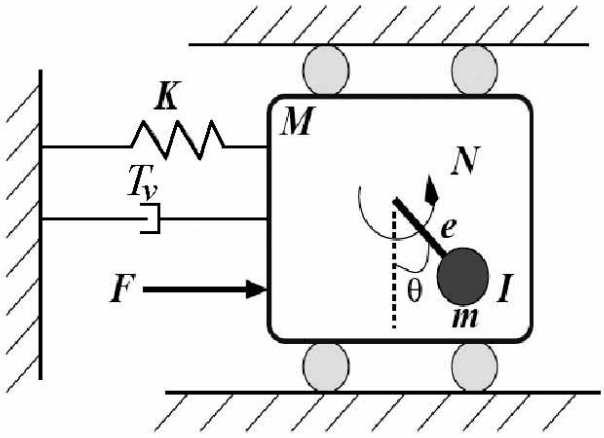
کنترل مقاوم

مدرس: علی چائی بخش لنگرودی

پروژه: بخش اول

شرح پروژه:

یک نوسانگر انتقالی با محرک دورانی خارج از مرکز (RTAC) به صورت شکل زیر، به عنوان یک مساله معیار در شبیه‌سازی سیستم‌های ماهواره مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم شامل یک بدنه اصلی یا ارابه به وزن M، یک وزنه به جرم m خارج از مرکز با طول بازوی e (بدون در نظر گرفتن جرم) و ممان اینرسی I ، می‌باشد. حرکت ارابه در جهت افقی، ضریب فنریت آن K، و T_v ضریب اصطکاک ویسکوز است. نیروی خارجی F به عنوان اغتشاش بوده و گشتاور کنترلی N به پاندول اعمال می شود تا موقعیت کارت را ثابت نگه دارد.



در این شکل q و $\dot{q}$ موقعیت و سرعت کارت و θ و $\dot{\theta}$ موقعیت و سرعت زاویه‌ای پاندول می‌باشد. با توجه به مراجع زیر:

- J. Zhao, I. Kanellakopoulos, Flexible Back-stepping Design for Tracking and Disturbance Attenuation, Int. J. Robust Nonlinear Control, vol. 8, pp. 331-348, 1998.

- M. Tavakoli, H.D. Taghirad, and M. Abrishamchian, Parametric and Nonparametric Identification and Robust Control of a Rotational/Translational Actuator, In Proceedings of the Fourth International Conference on Control and Automation (ICCA'03), pp. 765-769, June 2003, Montreal, Canada.

در بخش اول این پروژه، موارد زیر را انجام داده، نتیجه کار خود را به صورت گزارش تا موعد مقرر تحویل دهید.

۱) با استفاده از اطلاعات داده شده در مقالات و با استفاده از روش لاگرانژ، معادلات سیستم را با در نظر گرفتن اثر اصطکاک به صورت میرایی ویسکوز بدست آورید.

مقادیر پارامترهای سیستم را به صورت دلخواه از ضرب یک عدد $\alpha \in [0.8 , 1.2]$ در پارامترهای زیر در معادلات جایگذاری کنید:

$Tv=0.01$ $e= 0.08$ $k= 200\ N/m$ $m = 0.12\ kg$ $M= 1.2\ kg$

معادلات را با توجه به مراجع نرمال‌سازی و بی بعد کنید.

۲) معادلات نرمال شده سیستم را در محیط Simulink شبیه‌سازی کرده، پاسخ حلقه باز را در صورت اعمال اغتشاش خارجی F بررسی نمایید.

۳) ورودی chirp با دامنه مناسب را طوری به سیستم اعمال نمایید که میزان q در بازه ۰/۵ تا ۲ متر محدود باقی بماند. سیستم دارای ۲ ورودی و ۲ خروجی می‌باشد، بنابراین برای هر چهار سیستم موجود یک مدل خطی مناسب با استفاده از روش output error (OE) شناسایی کنید. این کار را با استفاده از روش ARX و BJ نیز انجام داده و نتیجه را مقایسه کنید.

۴- بهترین مدلهای نامی ممکن (حداقل ۸ مدل برای هر سیستم) را با استفاده از معیار نرم ۲ خطا و حاصل ضرب نرم ۲ خطا در زمان انتخاب نمایید.

موفق باشید