به نام خدا

دانشگاه گیلان
دانشکده مهندسی مکانیک

کنترل مقاوم

مدرس: علی چائی بخش لنگرودی

پروژه: بخش دوم

شرح پروژه:

با توجه به تجربه بدست آمده در بخش اول پروژه، لازم است تا توضیحاتی در مورد نحوه انجام کار داده شود.

۱- باید به این نکته توجه نمود که، از آنجایی که این سیستم رسته چهار می‌باشد، دارای چهار State مهم و اساسی $(\xi,\dot{\xi},\theta,\dot{\theta})$ است. بنابراین، انتظار ما آن است با در نظر گرفتن بردار ورودی به صورت $\begin{bmatrix} u \\ \omega \end{bmatrix}$ که درآن u ورودی نرمالیزه شده و ω، اغتشاش نرمالیزه شده و نیز $\begin{bmatrix} \xi \\ \theta \end{bmatrix}$ به عنوان بردار خروجی، با استفاده از روشهای شناسایی، به یک سیستم رسته چهار دست یابیم. از این رو در فرآیند شناسایی، عمدتا باید از ساختارهایی با رسته چهار استفاده شود.

۲- شناسایی انجام شده در بخش اول پروژه نشان می‌دهد که مدلهای شناسایی شده دارای زاویه فازهای کاملا متفاوت می‌باشند که این شرایط باعث ایجاد نامعینی بسیار بالا شده و ناکارآمد شدن مدلهای برای طراحی کنترل مقاوم می‌شود. نکته در اینجا است که عامل اصلی این شرایط تغییرات سریع در مقدار زاویه θ است. پس اگر اجازه دهیم ورودی کنترلی در خلاف جهت در سبب خارج شدن θ شود، شناساییهای ما دچار مشکل خواهد شده. سیستم‌های شناسایی شده نسبت به هم اختلاف فاز شدیدی خواهند داشت. برای حل این مشکل، از یک کنترلر PD برای محدود کردن θ استفاده کرده، و اجازه ندهید در شناسایی از این محدوده خارج شود. دامنه و فرکانس ورودی بایستی در این حالت متغیر و متناسب با ساختار سیستم انتخاب شود (کاری کنید که مثلا $-\frac{\pi}{3} \le \theta \le \frac{\pi}{3}$ باقی بماند). شناسایی را برای مقدار اولیه $\theta_0 = 0$ در نظر بگیرید. بدیهی است که هنگام اجرای شبیه‌سازی مقادیر اولیه را تغییر داده نشده است، چرا که این کار اثر مستقیم بر dc-gain سیستم خواهد داشت. بنابراین برای حالت $-\frac{\pi}{3} \le \theta \le \frac{\pi}{3}$ مقدار اولیه را θ برای کلیه شبیه‌سازی‌ها، مساوی با صفر در نظر گرفته شود.

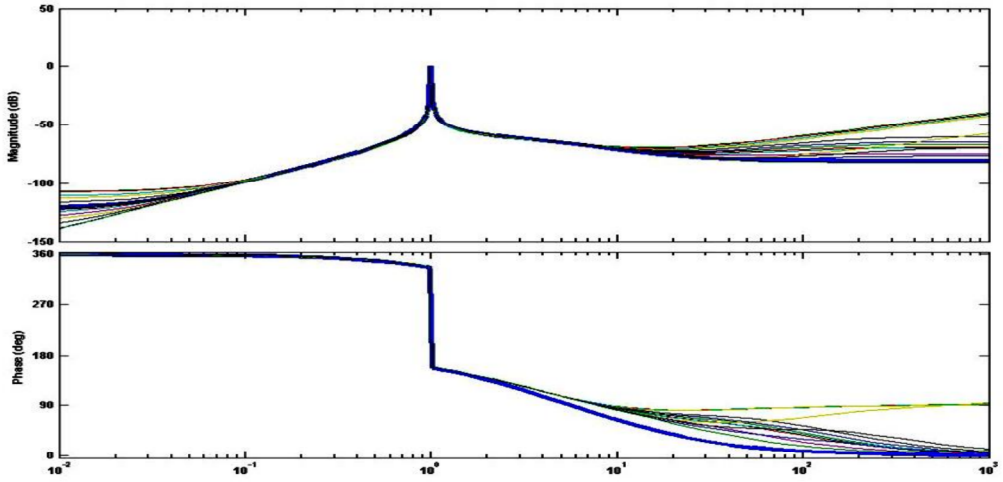
۲- ورودیهای مورد استفاده در شناسایی باید بتواند مودهای سریع و کند سیستم ر ا تحریک نماید. این مسئله در انتخاب بازه فرکانسی بکار رفته در سیگنال شناسایی موثر می‌باشد. برای شناسایی و انتخاب بازه فرکانسی مناسب، ابتدا سیستم مورد نظر را خطی سازی شده، با توجه به پهنای باند سیستم خطی، باید با در نظر گرفتن یک ضریب اطمینان به اندازه کافی بزرگ، باند فرکانس

شناسایی بدست آید. برای سیستم نرمالیزه نشده زمان نمونه برداری مناسبی که بدست می آید ۰,۰۱ تا ۰,۰۲ می باشد با این حال باید زمان نمونه‌برداری مناسب برای سیستم نرمالیزه شده با توجه به آنکه حداکثر فرکانس ورودی انتخاب شود.

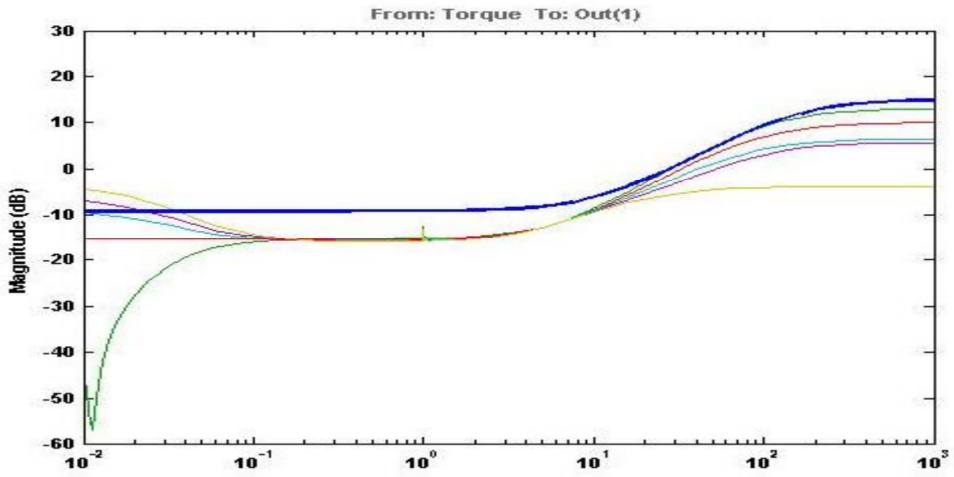
۳- همچنین، پیشنهاد می‌شود که صرفا از روش شناسایی، OE (Output Error)، استفاده شود. همچنین، در انتخاب مدلهای بدست آمده از Toolbox Identification، از مدلهایی با انطباق (Fitness) بالای ٪۹۰ در انتخاب مدل نامی و بدست آوردن حد بالای نامعینی استفاده شود.

$$y(t) = [B(q)/F(q)]\, u(t) + e(t)$$

از آنجایی که از نتایج بدست آمده از شناسایی در طراحی کنترلر مقاوم مورد استفاده قرار خواهد گرفت، لذا در همه حالتها و برای همه سیستمهای مورد نظر، سیستم نامی و حد بالای نامعینی، به گونه‌ای در نظر گرفته شود که در فرکانس‌های پایین اندازه تابع وزن نامعینی (W(s)) زیر 0dB باشد.



شکل ۱) پاسخ فرکانسی مدلها و مدل نامی



شکل ۲) حد بالای نامعینی

در شکل نحوه انتخاب مدل نامی و تابع وزنی نامعینی آمده است.

- با در نظر گرفتن تمامی موارد فوق انجام دهید q به F و q به N) شناسایی سیستم نرمالیزه شده را برای و برای هر کدام یک ***سیستم نامی به همراه یک نامعینی ضربی*** بدست آورید.

نتایج را با سیستم خطی شده در این محدوده مقایسه و توجیه کنید.

موفق باشید