به نام خدا

دانشگاه گیلان
دانشکده مهندسی مکانیک

کنترل مقاوم

مدرس: علی چائی بخش لنگرودی

پروژه: بخش سوم

شرح پروژه:

با توجه به نتایج مدلسازی و تابع وزنی نامعینی W_2 بدست آمده در بخش اول و دوم پروژه، در بخش سوم، انتظار می‌رود تا یک کنترلر مقاوم مناسب برای سیستم مورد نظر طراحی گردد. هدف از طراحی کنترل‌کننده، حفظ پایداری مقاوم، بدست آوردن عملکرد بهینه و حذف حداکثری اغتشاش توسط کنترل‌کننده در حضور نامعینی و محدودیت عملگر می‌باشد.

❋ برای رسیدن به این هدف، در این بخش محدودیت‌های موجود بر عملکرد سیستم حلقه بسته را شامل T_{id} ، W_1 و W_u به همراه تابع نامعینی نوع ضرب W_2 و با مشاهده دیاگرام بودی تابع تبدیل سیستم نامی، برای حذف اغتشاش با دامنه معین شده در قسمت قبل، تعیین و طراحی کنید. در این مرحله با استفاده از مساله حساسیت مخلوط (Mixed Sensitivity Problem)، کنترل‌کننده مناسب را طراحی نمایید. کنترل‌کننده پیشنهادی را پس از چند مرحله عمیات بازگشتی طراحی، بر روی کامل‌ترین مدل خود (غیرخطی) پیاده‌سازی نموده و پاسخ‌های بدست آمده را تحلیل نمایید. تابع متمم حساسیت T بدست آمده از طراحی را با T_{id} در نظر گرفته شده مقایسه و تفاوت آنها را بررسی نماید. بهترین کنترلری را که اهداف طراحی را در حضور محدودیت در تلاش کنترلی نتیجه خواهد داد را به صورت بازگشتی تعیین نمایید.

❋ پاسخ‌های بدست آمده از شبیه‌سازی را برای ورودی مطلوب و حد اغتشاش مناسب و تلاش کنترلی لازم در سیستم ترسیم نموده، و معیارهایی همانند نرم ۲ و نرم ∞ را برای مقایسهٔ کمی پاسخ‌ها استفاده نمایید. دقت نمایید تحلیل و روند بهینه‌سازی کنترلر مورد نظر است تا بدست آوردن نتایج بسیار خوب دفعی!

❋ با استفاده از روش H_2 / H_∞ و با در نظر گرفتن نرم دو سیگنال تلاش کنترلی در شاخص بهینه‌سازی عملکرد، مجددا کنترل کننده را طراحی نموده، با تعیین شاخص عملکرد مناسب تا حد امکان پهنای باند سیستم حلقه بسته را افزایش دهید. نتایج عملکرد سیستم حلقه بسته را با بهترین جواب حالت قبل از لحاظ مقاومت مقایسه و نتایج را تحلیل نمایید. پهنای باند قابل قبول بدست آمده در دو حالت را با پهنای باند تعیین شده در تابع وزنی حساسیت مقایسه و تحلیل کنید.

❊ سیستم حلقه بسته با کامل‌ترین مدل سیستم را با حضور کنترل‌کننده‌های طراحی شده و اغتشاش در خروجی سیستم به همراه نویز با دامنهٔ ۵٪ سیگنال‌های اندازه‌گیری شده مشابه‌سازی نموده، عملکرد سیستم را به ازای ورودی‌های اغتشاش پله مورد مقایسه و تحلیل قرار دهید.

❊ گزارش کاملی از نحوه انجام پروژه از ابتدا تا انتها ارائه فرمایید.گزارش باید شامل مراحل مدلسازی، طراحی کنترلر حلقه داخلی، تعیین پهنای باند سیستم خطی، فرکانس‌ها و دامنه تحریک، نحوه شناسایی سیستم، و تعیین نامعینی است، باشد. همچنین، موارد خواسته شده در بخش سوم پروژه که شامل طراحی وزن‌های کارایی W_1 و عملکردی W_u بر اساس خواسته‌های مساله و همچنین طراحی کنترل‌کننده با روش‌های مختلف است، را با ارایه نتایج نهائی تدوین نمایید. برداشت‌ها و تحلیل‌های خود را از مراحل مختلف پروژه تشریح نمائید. ارائه مراجع و نتیجه‌گیری نهایی که منعکس‌کننده مفاهیم آموخته شده و قضاوت‌های مهندسی در کلیه مراحل پروژه می‌باشد، ضروری است.

❊ گزارش خود را به صورت فایل الکترونیکی شامل فایل‌های word، pdf، و m-file وmdl به صورت مرتب شده با ذکر عنوان در یک پوشه ارائه نمایید. این پروژه ارزش ۱۲ نمره دارد. پس در تهیه گزارش نهایی دقت کافی را مبذول فرمایید.

موفق باشید