

به نام خدا

سیستم‌های کنترل خطی

مدرس: دکتر معانی

دستیاران آموزشی: زهرا معتمدی-آیلین جمالی

پروژه پایانی

موعد تحویل: ۳۱ تیر

سیستم خود را در فایل پیوست پیدا کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید. (نتایج بدست آمده باید به وسیله پیاده‌سازی در متلب یا سیمولینک باشد).

## مقدمه

در این بخش صورت مسئله‌ای که با آن مواجه هستیم را توضیح دهید. (این توضیحات باید شامل شرایط سیستم، معادلات حاکم بر آن، ساده‌سازی‌های انجام شده، بدست آوردن تابع تبدیل، خواسته‌هایی که از انجام پروژه به دنبال آن هستیم و معانی فیزیکی آن‌ها باشد).

## بخش اول- بررسی وضعیت فعلی سیستم (سیستم حلقه باز)

۱. محل قرارگیری قطب‌ها و ریشه‌ها را مشخص کنید و وضعیت پایداری سیستم را بررسی کنید.
۲. نمودار پاسخ زمانی به ورودی‌های زیر را برای سیستم حلقه باز رسم کنید، مشخصه‌های فرکانسی و زمانی را بیابید و تحلیل کنید. (برای همه نتایج بدست آمده توضیح دهید هر کدام به چه معنا است و با توجه به سیستمی که در اختیار داریم چه نتایجی را به همراه خواهد داشت).

- ورودی پله
- ورودی ضربه
- اعمال اغتشاش (ورودی سیستم پله است)

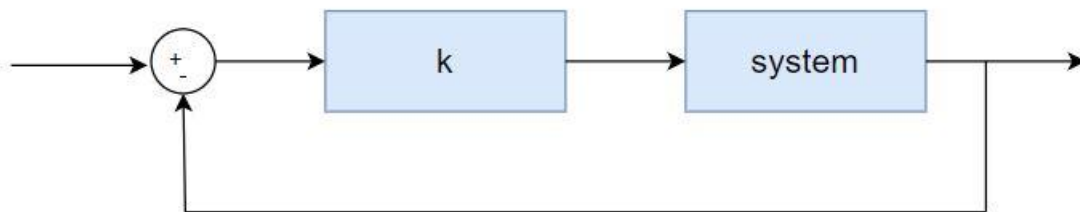
۳. سیستم حلقه باز (نتایج به دست آمده در سوال قبل) را با توجه به مطلوبات نهایی از سیستم بررسی کنید.

## بخش دوم-

۱. نمودار بود را برای سیستم حلقه باز رسم کنید. حد فاز و حد بهره را مشخص کنید.
۲. نمودار بود را به صورت دستی محاسبه کنید. (ورودی‌های سینوسی با فرکانس‌های مختلف به سیستم بدهید و دامنه و زاویه خروجی را رسم کنید).
۳. اگر تابع تبدیل سیستم را در اختیار نداشتیم آیا امکان بدست آوردن آن وجود داشت؟ چرا و چگونه؟

## بخش سوم-

سیستم حلقه بسته زیر را در نظر بگیرید.



مکان هندسی ریشه‌ها را رسم و تحلیل کنید. (برای بازه‌های مختلف  $k$  مشخص کنید چه اتفاقی می‌افتد).

## بخش چهارم- طراحی کنترلر

کنترلر زیر را در نظر بگیرید.

$$C(s) = k_p + \frac{k_i}{s} + k_d s$$

۱. ابتدا به لحاظ تئوری توضیح دهید با تغییر پارامترهای مختلف کنترلر انتظار چه تغییراتی خواهیم داشت.
۲. با توجه به پاسخ خود در سوال قبل پارامترهای مختلف را در راستای بهبود خروجی سیستم (دستیابی مطلوبات) تغییر دهید و نتیجه هر کدام را بر پاسخ گذرا و مانا گزارش کنید.

۳. نمودار نایکوئیست سیستم را رسم کنید و پایداری را بررسی کنید.

سوال امتیازی (۰,۲ نمره)

۴. یک کنترل کننده ی lead و یک کنترل کننده ی lag طراحی کنید که شرایط زیر را فراهم کند (تعاریف

و کاربرد هر یک را در ابتدا اختصاراً توضیح دهید):

۱. حد فاز برابر با ۳۵ درجه شود.

۲. برای سیستم تعلیق اتوبوس ثابت خطای موقعیت ( $K_p$ ) و برای باقی سیستم‌ها ثابت خطای سرعت

( $K_v$ )، برابر با ۶ بشود.

۳. این دو کنترل کننده را تحلیل و مقایسه کنید.

## شرایط تحویل پروژه:

مهلت انجام:

۳۱ تیر ماه

زمان تحویل:

۱ مرداد

در این تاریخ ارائه آنلاین خواهید داشت که جزئیات آن متعاقباً اعلام خواهد شد

نحوه تحویل:

- کد مربوط به هر سوال را با نام گذاری مناسب ذخیره کنید. فایل گزارش که شامل توضیحات و خواسته ها است را با نام Report\_name\_SID.pdf ذخیره کنید و سپس همه این‌ها را با نام FinalProject\_name\_SID.zip فشرده کرده و تا ۱۲ شب موعود تحویل به آدرس های [Zahra\\_motamedi76@yahoo.com](mailto:Zahra_motamedi76@yahoo.com) , [eileen.jamali@gmail.com](mailto:eileen.jamali@gmail.com) ارسال کنید.
  - توجه داشته باشید عمده نمره دهی بر اساس گزارش ارسالی خواهد بود بنابراین تمام توضیحات لازم مربوط به پیاده سازی و خواسته ها را در گزارش خود ذکر کنید.
- قسمت های مختلف را با Heading1-Heading 2-Heading3 از یکدیگر جدا کنید.
- گزارش شما باید شامل فهرست باشد، عکس ها دارای زیرنویس و جدول ها دارای بالانویس باشند.

