



بسمه تعالی

دانشکده برق

کنترل دیجیتال

گروه کنترل

مدرس: دکتر حمید خالوزاده

تمرین سری دوم

مهلت تحویل: ۹۴/۸/۱۲ ساعت ۲۴

## بخش حل دستی

۱- تبدیل  $Z$  معکوس توابع داده شده را با روش‌های خواسته شده محاسبه کرده و روی علی و پایدار بودن آن بحث کنید. در صورتی که بازه تعیین نشده، روی تمامی بازه‌های ممکن بررسی کنید.

الف)  $X_1 = \frac{16z-1}{(1-z^{-1})^2(1+3z^{-1})}$  انتگرال معکوس و تجزیه به کسرهای جزئی

ب)  $X_2 = \ln(1 - 0.5z^{-1})$   $|z| > 0.5$

ج)  $X_3 = z \sin z^{-1}$

د)  $X_4 = \frac{z^{-1}}{(1-2z^{-1})(1+z^{-1})}$  انتگرال معکوس و تقسیم متوالی

۲- تابع تبدیل پالسی توابع زیر را محاسبه کنید.

الف)  $X_1 = \frac{(1-e^{-Ts})(s+1)}{s(s+2)(s+10)}$

ب)  $X_2 = \frac{1}{s^2(1+s)}$

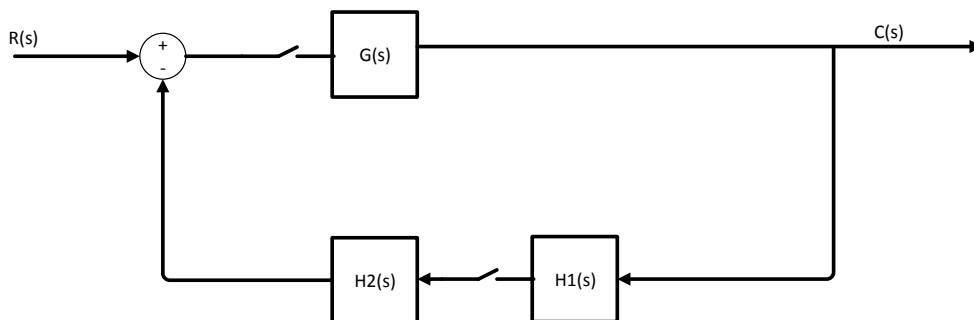
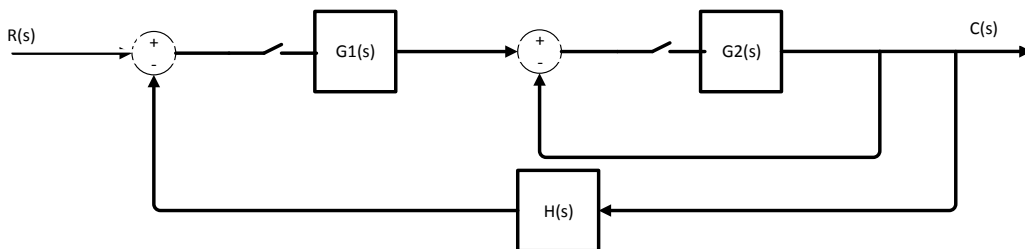
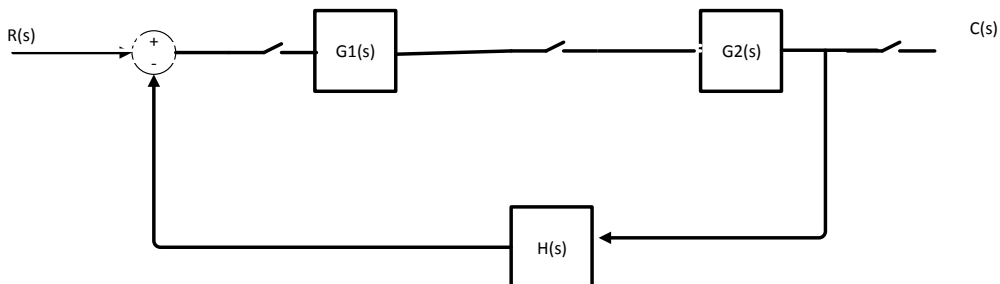
۳- معادله تفاضلی زیر را در نظر بگیرید:

$$y[n] = -0.4 y[n-2] - 1.3 y[n-1] + 0.3 x[n-1] + x[n]$$

تابع تبدیل گسسته آن را حساب کنید.

تحقق فضای حالت کانونیکال و مارکوف سیستم فوق را نوشته و دیاگرام بلوکی آن را رسم کنید.

۴- تابع تبدیل پالسی سیستم‌های زیر را به دست آورده و مشخص کنید در کدامیک می‌توان نسبت  $\frac{C(z)}{R(z)}$  را به دست آورد.



## بخش شبیه سازی

۱- سیستم پیوسته زیر را در نظر بگیرید :

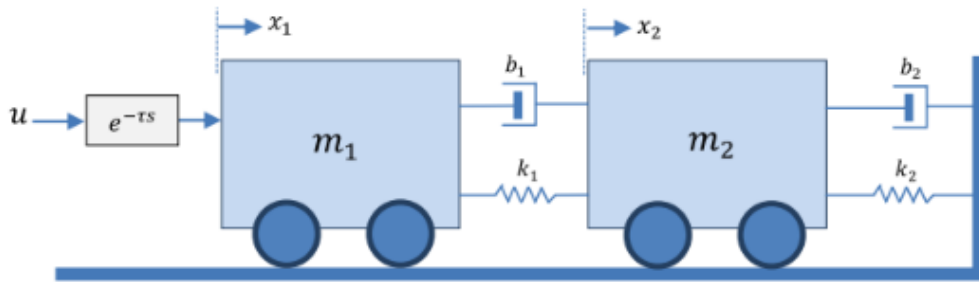
$$X(s) = \frac{1 - s}{s^3 + 4s^2 + 7s + 6}$$

- الف ) ابتدا با استفاده از  $Z.O.H$  معادل گسسته آن را به دست آورید.  
ب ) معادل گسسته سیستم فوق را با استفاده از  $F.O.H$  نیز به دست آورید.  
ج ) انتظار دارید کدام روش خطای کمتری داشته باشد ؟  
د ) خطای حاصل از گسسته سازی را به دست آورده و با یکدیگر مقایسه کنید.  
ه ) آیا میزان خطای به دست آمده منطقی است ؟؟ (در مقایسه با ورودی اعمالی)  
و ) منحنی اندازه و فاز  $Z.O.H$  و  $F.O.H$  را رسم کرده و روی آن بحث کنید. این دو نگهدارنده چه تاثیری بر اندازه و فاز سیستم اصلی می گذارند ؟

- ۲- برنامه‌ای بنویسید تا پاسخ به ورودی دلخواه برای سیستم سوال ۳ (بخش حل دستی) را محاسبه کند. تعداد متغیر حافظه در این حالت چقدر است ؟  
برنامه فوق را برای تحقق فضای حالت کانونیکال و مارکوف بازنویسی کنید. تعداد متغیر حافظه در این حالت چقدر است ؟

- ۳- درستی تبدیل  $Z$  گرفته شده در سوال ۱ (بخش حل دستی) را با متلب بررسی کنید.

۴- سیستم زیر را در نظر بگیرید :



که در آن پارامترهای مجهول با توجه به شماره دانشجویی (  $xyz - - - 9$  ) طبق جدول زیر به دست می-آیند:

پارامتر	مقدار
$m_1$	$\frac{z}{2}$
$m_2$	$\frac{z}{3}$
$b_1$	$\frac{x+y}{20}$
$b_2$	$\frac{x+y}{15}$
$k_1$	$\frac{x+y}{15}$
$k_2$	$\frac{x+y}{20}$
$\tau$	$z - 2$

خروجی سیستم را  $x_2$  در نظر گرفته و با استفاده روابط حاکم بر سیستم، تابع تبدیل را یافته و با زمان نمونه برداری مناسب ( ذکر روش انتخاب) مدل گسسته سیستم را بیابید.

- دقت داشته باشید که این مدل به دست آمده در سری بعدی تمرینات نیز مورد پرسش قرار می-گیرد.

در حل تمرین‌ها به موارد زیر توجه شود:

- به حل‌های مشابه (شامل گزارش‌ها و فایل‌های شبیه‌سازی) نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- به کدهای بدون گزارش ۱۰ درصد کل نمره‌ی تمرین تعلق خواهد گرفت.
- توضیحات مربوط به شبیه‌سازی و همچنین حل تحلیلی تمرین‌ها را به صورت **PDF** کنید (در صورت حل دست‌نویس آن را اسکن کنید و به فرمت **PDF** تبدیل کنید) سپس فایل **PDF** و **m-file** های شبیه‌سازی را در قالب یک فایل **zip** با نام و شماره دانشجویی خودتان به آدرس درس ، ایمیل بزنید.

[Dig.kntu@gmail.com](mailto:Dig.kntu@gmail.com)

موفق باشید