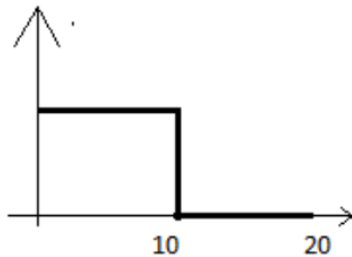


تکلیف شبیه سازی کنترل پیشبین نیمسال تحصیلی ۴۰۴۲
تاریخ تحویل: ۰۵/۰۴/۳۱

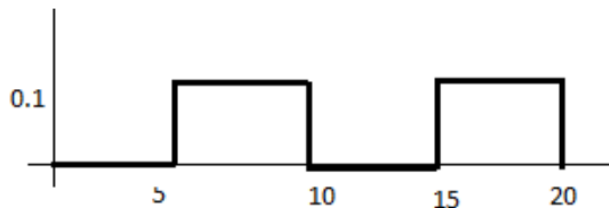
سهم هر تکلیف از کل نمره درس ۳ نمره می باشد (در مجموع ۹ نمره). ملاک ارزیابی کیفیت گزارش تهیه شده از نتایج می باشد. برای هر تکلیف کد مربوط به شبیه سازی باید ارسال شود. یک فایل گزارش شامل صورت سوال، نتایج (شکل های شبیه سازی) و مقایسه و تحلیل نتایج به تفصیل ارسال شود. ارسال کد به تنهایی، شکل شبیه سازی به تنهایی و... نمره ای را شامل نخواهد شد.

تکلیف ۱: سیستم گسسته با تابع تبدیل $G(z) = \frac{0.54z^{-4}}{1-0.9z^{-1}+0.5z^{-2}}$ با زمان نمونه برداری 0.05 در نظر بگیرید. کل زمان شبیه سازی 20 ثانیه می باشد.

الف- با استفاده از الگوریتم DMC، کنترلری طراحی کنید که خروجی سیستم، سیگنال مرجع پله واحد را دنبال کند.
ب- قسمت الف را برای setpoint زیر تکرار کنید.



ج- اغتشاش پالسی با دامنه 0.1 به صورت زیر اعمال کنید و اثر کنترلر را در دفع اغتشاش بررسی و تحلیل کنید.



د- فرض کنید در مدل قطب ها به فرم $0.6 \pm j0.3$ باشد. در این صورت عملکرد کنترلر را بررسی و تحلیل کنید.

ه- اثر تغییرات ضریب هموارساز و جریمه سیگنال کنترلی در تابع هزینه را بررسی و تحلیل کنید.

تکلیف ۲: سیستم غیرخطی زیر را در نظر بگیرید و با زمان نمونه برداری 0.01 آن را گسسته کنید.

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= \frac{x_2^3}{x_1^2} - 5x_1 + 2u \\ \dot{x}_2 &= -\frac{x_2}{x_1^2} - 3x_2^2 + \frac{x_2}{x_1} + 2x_1 + 3u \\ y &= x_2\end{aligned}$$

با استفاده از الگوریتم کنترل پیش بین تطبیقی بر اساس DMC کنترلری طراحی کنید که setpoint های زیر را دنبال کند. عملکرد کنترلر را در بخش های الف تا ج بررسی و تحلیل کنید.

الف- پله واحد ($u(t)$)

ب- $0.1u(t)$

ج- $5u(t)$

تکلیف ۳: سیستمی با رابطه ورودی-خروجی زیر در نظر بگیرید.

$$(1 - 0.7z^{-1})(1 - 0.9z^{-1})y(t) = (1 + 1.2z^{-1})u(t) + e(t)$$

الف- بدون حل معادله دیوفانتین، با روش GPC کنترلری طراحی کنید که خروجی پلنت، سیگنال مرجع $0.5u(t)$ را دنبال کند.

ب- اثر اضافه کردن نویز را برای کنترلر بدست آمده در بند الف را بررسی و تحلیل کنید.

ج- اثر کاهش یا افزایش افق پیش بین را در حالت بدون نویز بررسی و تحلیل کنید.

د- بندهای الف تا ج را با حل معادله دیوفانتین تکرار کنید.

موفق باشید.