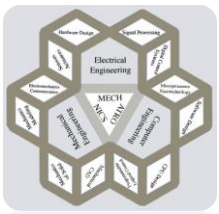
بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی – گروه مکاترونیک

درس کنترل صنعتی

تمرین‌های سری آخر – مهلت تحویل: ۵ بهمن ماه ۱۳۹۳

۱- حل سوالات ۹-۲، ۹-۴، ۹-۷ و ۹-۱۳ از کتاب: ***مقدمه‌ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی تالیف دکتر حمیدرضا تقی راد.***

۲- پدیده جمع شوندگی انتگرال را شرح دهید و توضیح دهید این پدیده چه زمانی اتفاق می‌افتد؟ چه بلوکی برای مقابله با این پدیده پیشنهاد می‌نمایید؟

۳- تبدیل Z مربوط به هر یک از توابع زیر را در صورت وجود بدست آورده و ناحیه همگرایی(ROC) آنها را نیز مشخص کنید.

الف) $x[n] = 0.2^n u[n] + 3^{n+1} u[-n-1]$

ب) $x[n] = cos^3[n\omega_0]u[n]$

پ) $x[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[-n-1]$

ت) $x[n] = n^2 u[n]$

۴- جبران کننده زیر را در نظر بگیرید:

$$G(s) = \frac{s+2}{s+3}$$

الف- فاز این جبران کننده را در فرکانس $w_0 = 3^{rad/s}$ بدست آورید.

ب- با فرض زمان نمونه برداری $T = 0.1\ sec$ با استفاده از روش های زیر، معادل گسسته سیستم را بدست آورید. در سیستم های بدست آمده، فاز را به ازای فرکانس $z_0 = e^{jw_0T}$ محاسبه و با فاز بدست آمده در بخش (الف) مقایسه کنید.

ب-۱) با استفاده از روش FD

ب-۲) با استفاده از روش BD

ب-۳) با استفاده از روش Tustin

ب-۴) با استفاده از روش Tustin با جبران اعوجاج در فرکانس w_0

ب-۵) با استفاده از معادل گسسته درجه صفر.

۵- سیستم زیر را در نظر بگیرید:

$$G(s) = \frac{k}{(s+3)(s+7)}$$

الف- با استفاده از روش *Tustin* سیستم فوق را گسسته‌سازی نمایید. (زمان نمونه‌برداری مناسب را خودتان محاسبه نمایید)

ب- نمودار مکان ریشه‌های حلقه بسته سیستم پیوسته و گسسته را به ازای تغییرات k از صفر تا بینهایت ترسیم نمایید و محدوده پایداری سیستم را تعیین نمایید.

ج- مکان ریشه‌های حلقه بسته را برای سیستم گسسته به ازای زمان نمونه‌برداری ۰/۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۵ ثانیه ترسیم نمایید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

موفق باشید