

## بسمه تعالی

۸۱/۴/۹

آزمون پایان نیمسال کنترل دیجیتال و غیرخطی

(۱) برای یک سیستم نوع صفر، یک کنترل کننده  $PI$  بصورت  $k(1 + \frac{1}{T_i s})$  در نظر گرفته شده است.

الف- تقریب دیجیتالی این کنترل کننده را به روشهای زیر بدست آورید:

- تبدیل تفاضلی مستقیم - تبدیل تفاضلی معکوس - تبدیل دو خطی - تبدیل دو خطی با

پیش تاب فرکانسی بگونه ای که پاسخ فرکانسی دیجیتالی و پیوسته در فرکانس  $\frac{1}{T_i}$  مساوی شوند.

ب- خطای ماندگار به ورودی شیب با بکارگیری کدامیک از تقریبهای فوق، کمتر خواهد بود.

ج- با فرض  $T_s = \frac{1}{4} T_i$  صفر هر یک از تقریبهای فوق را بدست آورده و سپس اندازه و فاز هر

یک را در فرکانس  $\frac{2}{T_i}$  بدست آورده و با اندازه و فاز کنترل کننده پیوسته در همین فرکانس،

مقایسه نمایید و با تکیه به این مقایسه بگویید کدامیک از تقریبها را بهتر میدانید؟

(۲) مسئله طراحی کنترل فیدبک دار ساده زیر را در نظر بگیرید.

الف-  $H(z)$  را برای رسیدن به حداقل زمان نشست برای ورودی مرجع شیب، ارائه کنید و تابع

تبدیل از ورودی مرجع  $r$  به خروجی  $y$  و از ورودی مرجع به ورودی سیستم اصلی  $u$  بدست آورید.

$y[n]$  و  $u[n]$  را برای ورودی مرجع پله واحد بدست آورده و روی یک شکل رسم کنید. همه

کارهای بالا را بر حسب  $T_s = \frac{1}{3}$  انجام دهید.

ب- با استفاده از فن مکان هندسی ریشه ها، با رسم شکل مناسب دقیقاً توضیح دهید که این کنترل

کننده، چگونه عمل کرده است.

ج- واقعیت این است که مدل داده شده در شکل، تقریبی بوده و به غیر از یک قطب در  $-3$ ، قطب

دیگری در  $-30$  نیز وجود داشته است. حال با توجه به این حقیقت، بوسیله فن مکان هندسی ریشه

ها، تعیین کنید که همان کنترل کننده طراحی شده در الف، قطبهای حلقه بسته را واقعاً کجا برده

است؟

