

بنام خدا

۸۱/۹/۱۲

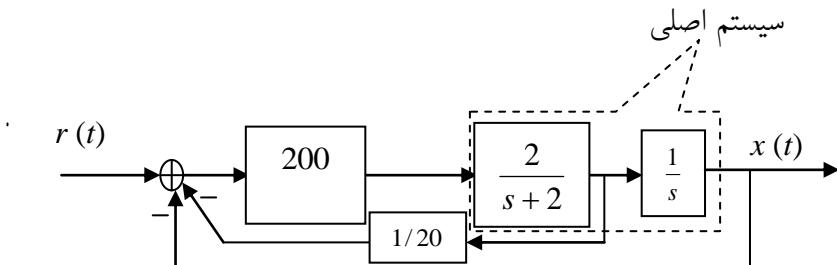
آزمون میان نیمسال کنترل دیجیتال

(۱) الف - از سیگنال $x(t) = [\sin(100\pi t)] u_{-1}(t)$ با فاصله زمانی 0.121 s ، نمونه برداری شده است. صفر و قطب‌های زد سیگنال نمونه‌ها را نمایش دهید و بگویید از وصل کردن نمونه‌ها به یکدیگر چه فرکانسی مشاهده خواهد شد؟

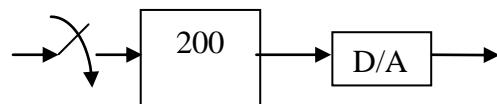
ب - از سیگنال $y(t) = t u_{-1}(t)$ با فاصله زمانی 1 ثانیه ، نمونه برداری می‌شود. بود (اندازه و فاز) سیگنال نمونه برداری شده را بهمراه بود سیگنال اصلی بوسیله نقطه یابی در 5 نقطه مناسب تا $\omega_s/2$ رسم کنید و دلیل تفاوت آن دو را در این فرکانس بیان کنید.

(۲) برای تابع تبدیل دیجیتالی $\frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{(z+0.5)^2}{(z-0.1)(z-0.9)}$ یک تحقق ارائه کنید و پاسخ آنرا به نمونه‌های قسمت ب سؤال ۱، با استفاده از حل پشت سر هم آن تحقق، تا نمونه سوم بدست آورید.

(۳) سیستم اصلی که در شکل نشان داده شده است بوسیله بازخورهای سرعت و موقعیت مطابق آنچه می‌بینید، کنترل شده و در حال کار است.



برای کامپیوتری نمودن کنترل بدون هیچ ملاحظه‌ای بجای بهره 200 ، بلوک زیر گذاشته شده است.
 $T_s = 0.01^s$



نمایش بلوکی معادل گسته سیستمی که بعد از این جاگذاری درست شده است را بدست آورده و رسم کنید. در ادامه، تابع تبدیل از z به x را بدست آورده و ترکیب صفر و قطب‌های آنرا در صفحه زد نشان دهید و بگویید آیا پایدار است یا نه؟

(۴) یک کنترل کننده PID بصورت زیر برای سیستمی طراحی شده و در حال کار است. میخواهیم کنترل را کامپیوتری کنیم. اگر بخواهیم از روی مشخصات همین کنترل کننده فاصله نمونه‌های

مناسب برای نمونه برداری را انتخاب کنیم چه پیشنهادی دارید و چرا؟ توجه کنید که صفرهای PID تقریباً در $1/T_i$ و $1/T_d$ قرار دارند. با فرض $T_s = 0.2$ ، تقریب دیجیتالی از این کنترل کننده را با تبدیل تفاضلی معکوس بدست آورده و دقیقاً صفر و قطبهای آنرا تعیین کنید.

$$PID: \quad K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) \quad K_p = 5 \quad ; \quad T_i = 4 \quad ; \quad T_d = 1$$

کنترل کننده پیوسته قابل ساخت است یا کنترل کننده دیجیتالی؟ چرا؟ این اختلاف از کجا ناشی شده است؟

بعد از آزمون خوب است پاسخ فرکانسی این دو را بکمک نرم افزار Matlab با هم مقایسه نمایید و تحقیق کنید که اینگونه تحقق دیجیتالی، چه اشکالی میتواند در عمل ایجاد کند.