

به نام او.

تمرین سری پنجم      سیگنال‌ها و سیستم‌ها      مدرس: دکتر رحمتی و دکتر راستی

(۱) سیگنال  $x(t) = \left(\frac{\sin(50\pi t)}{\pi t}\right)$  را در نظر بگیرید که می‌خواهیم از آن با فرکانس نمونه برداری  $\omega_s = 150\pi$  نمونه برداری کنیم تا سیگنال  $g(t)$  بدست آید. حداکثر مقدار  $\omega_0$  را تعیین کنید که داشته باشیم:

$$G(j\omega) = 75X(j\omega) \quad , \quad |\omega| \leq \omega_0$$

(۲) فرض کنید  $x(t)$  سیگنالی با نرخ نایکوئیست  $\omega_0$  باشد، برای هر یک از سیگنال‌های زیر نرخ نایکوئیست را حساب کنید.

1.  $x(t) + x(t-1)$
2.  $\frac{dx(t)}{dt}$
3.  $x^2(t)$
4.  $x(t) \sin(\omega_0 t)$

(۳) فرض کنید  $x(t) = \cos(200\pi t) + 2\sin(400\pi t)$  و  $g(t) = x(t)\sin(400\pi t)$  باشد. اگر  $g(t)\sin(400\pi t)$  را از یک فیلتر پایین‌گذر ایده‌آل با فرکانس  $400\pi$  و بهره باند عبور ۲ بگذرد، سیگنال بدست آمده در خروجی فیلتر را تعیین کنید.

(۴) فرض کنید که سیگنال  $m(t) = \sin(2000\pi t) + 5 \cos(4000\pi t)$  و  $u(t) = 100(1 + m(t) \cos(1600\pi t))$  را بدست آورده و رسم کنید.

## تمرین متلب

- (۱) سیگنال  $x(t) = \cos(2\pi t) + \cos(4\pi t) + \cos(8\pi t)$  را در نظر بگیرید. در بازه  $0 < t < 2ms$  این سیگنال را رسم کنید. حال این سیگنال را با فرکانس  $3KHz$  نمونه برداری کنید و سیگنال نمونه برداری شده را با نقاط دایره‌ای شکل روی سیگنال اصلی نشان دهید. با استفاده از `sinc`، سیگنال اصلی را بازسازی کنید. در صورت تفاوت با سیگنال اصلی، علت را بیان کنید.
- (۲) سوال قبل را با نرخ  $1.5KHz$  تکرار کنید.

برای تحویل تمرین، کد مربوط به هر کدام از سوالات کامپیوتری را با شماره تمرین نام‌گذاری کنید. تنها فایل `m-file` کد را باید بفرستید. یک فایل گزارش نیز باید ضمیمه گردد که شامل نتایج خروجی و نکات کدها باشد.