



باسمه تعالی

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

۲۵۷۶۵ گروه ۱ - پردازش سیگنال‌های دیجیتال - پائیز ۱۳۹۸ - ۹۹

تمرین متلب سری سوم

موعد تحویل: شنبه ۳۰ آذر ساعت ۱۲ شب

توجه:

تحويل تلکلیف کامپیوتری به شکل گزارش است. گزارش را با word یا Latex تهیه کنید. شکل‌های لازم را از MATLAB با استفاده از گزینه metafile به فایل word یا آن‌ها را با فرمت eps ذخیره کرده و به فایل tex انتقال دهید. در انتهای هر تمرین، برنامه آن تمرین را به صورت text انتقال داده و در انتها گزارش خود را به فرمت PDF ذخیره کنید. گزارشی که مطابق این فرمت نباشد قابل قبول نخواهد بود. در صورت لزوم توضیحات شفاهی نیز از شما خواسته خواهد شد. تمامی محورها و نمودارها را توسط دستوره‌های xlabel، ylabel و title نام‌گذاری کنید.

۱ پنجر کایزر

در این سوال لازم است تا سوالات ۵ و ۶ فصل ۷ از کتاب اپنهایم را شبیه سازی کنید. برای این منظور ابتدا $h[n]$ نهایی را رسم کنید. سپس پاسخ فرکانسی را برای اطمینان از اینکه ویژگی‌های فیلتر طراحی شده کاملاً ارضا شده است رسم بشود. در انتها این سوال پاسخ بدهید. مقادیر نهایی overshoot و undershoot یا در passband و stopband فیلترهای طراحی شده را ذکر کنید.

۲ طراحی فیلتر

سوال ۴۷ از فصل ۷ کتاب اپنهایم را پاسخ دهید. به همراه متلب.

۳ طراحی فیلتر برای کار با داده صوت

در فایل همراه این تمرین یک فایل صوتی ضمیمه شده است. می‌خواهیم با استفاده از فیلترهای طراحی شده توسط شما هارمونیک ۱۷۰۰۰ را استخراج کنیم. توجه کنید که فرکانس نمونه برداری ۴۸ کیلوهرتز می‌باشد. پاسخ فرکانسی هر یک از فیلترهای زیر را در گزارش خود بیاورید.

(الف) میانگین گیر لغزان MA با ۴۰ نقطه

(ب) باترورث با مرتبه ۳ و ۳۰

(ج) چبی شف نوع ۱ با حداقل مرتبه

(د) الپتیک مرتبه ۱۳

در انتها فیلترها را روی سیگنال صوتی اعمال کرده و نتیجه را در گزارش خود بیاورید. برای خواندن فایل صوتی می‌توانید از دستور audioread استفاده نمایید.

۴ سیستم های ماکسیمم فاز

تابع یک سیستم ماکسیمم فاز به صورت زیر است:

$$H(z) = 1 - 4z^{-1} + 8z^{-2} - 64z^{-3} + 201z^{-4} - 450z^{-5} + 650z^{-6} \quad (1)$$

(الف) صفرهای تابع تبدیل را پیدا کنید و در نمودار صفر و قطب نمایش دهید.

(ب) تابع انتقال تمام گذری که این سیستم را به یک سیستم مینیمم فاز تبدیل میکند را محاسبه کنید و نمودار صفر و قطب و اندازه پاسخ فرکانسی را نمایش دهید.

(ج) فیلتر مینیمم فاز و ماکسیمم فاز halfband با درجه ۲۵ و فرکانس عبور ۰.۴۵ (نرمالیزه شده) طراحی کرده و نمایش صفر و قطب و پاسخ فرکانسی و شکل زمانی هر یک را نمایش دهید. (راهنمایی: از دستور firhalfband استفاده نمایید.)