

مهلت نهایی ارائه: حداکثر تا سه شنبه ۰۸ بهمن ۱۳۹۸: پس از این تاریخ نمره‌ای به پروژه‌ها تعلق نخواهد گرفت.

### ۱- طراحی فیلتر

فیلتر پایین‌گذر با مشخصات (specifications) زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} 0.995 < |H(e^{j\omega})| < 1.005 & \quad |\omega| \leq 0.35\pi \\ |H(e^{j\omega})| < 0.01 & \quad 0.65\pi \leq |\omega| \leq \pi \end{aligned}$$

این فیلتر را در نرم‌افزار MATLAB با استفاده از توابع های Signal Processing و DSP System برای حالت‌های خواسته شده طراحی کنید:

الف) IIR با روش‌های:

- Impulse Invariance
- Bilinear Transformation

برای فیلترهای زمان پیوسته‌ی:

- Butterworth
- Chebyshev Type I
- Chebyshev Type II
- Elliptic

ب) FIR با روش‌های زیر:

- پنجره‌گذاری: پنجره‌های مستطیلی، Bartlett، Hanning، Hamming، Blackman و Kaiser
- الگوریتم Parks-McClellan

خروجی‌های مورد نظر برای هر طراحی:

۱- پاسخ اندازه و فاز (Magnitude and Phase Response)

۲- پاسخ تأخیر گروهی (Group Delay Response)

۳- پاسخ ضربه (Impulse Response)

۴- نمودار قطب-صفر (Pole-Zero Plot)

گزارش مورد نظر:

- درستی مشخصات (specifications) خواسته شده (desired) را از روی نمودارهای به دست آمده در طراحی تأیید کنید.
- انواع طراحی‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید و در مورد ویژگی‌ها، مزایا و معایب آن‌ها از روی خروجی‌های به دست آمده بحث کنید.
- گزارش و نمودارها را در یک فایل Word مرتب نموده و فایل Word و PDF آن را به همراه M-file کدهای نوشته شده تا مهلت تعیین شده به حل تمرین درس بفرستید.

## ۲- فیلتر کردن سیگنال الکترومیوگرافی EMG

در این تکلیف کامپیوتری، سیگنال EMG ثبت شده را فراخوانی می‌کنید و فیلترهایی برای حذف نویز و اصلاح انحراف از خط مبنا طراحی خواهید کرد.

(۱) مطالعه سیگنال EMG:

• سیگنال EMG، نحوه ثبت و مشخصات آن را به اختصار در یک پاراگراف توضیح داده و معرفی کنید.

(۲) فراخوانی سیگنال EMG:

• فایل داده‌ها را از پایگاه داده EMGDB دانلود و در MATLAB فراخوانی کنید.

• آدرس پایگاه داده‌ها: <https://physionet.org/content/emgdb/1.0.0/>

• به مشخصات سیگنال (نرخ نمونه‌برداری و ...) دقت کنید.

(۳) حذف نویز:

• با طراحی فیلتر باند میانی مناسب، نویز موجود در سیگنال را حذف کنید و سیگنال قبل و بعد از اعمال فیلتر را مقایسه کنید.

(۴) اصلاح خط مبنا:

• یکی از مشکلات سیگنال‌های حیاتی ثبت شده انحراف از خط مبنا است. روشی برای Baseline Correction ارائه و روی سیگنال داده شده اعمال کنید و سیگنال قبل و بعد از اصلاح خط مبنا را مقایسه کنید.

گزارش موردنظر:

- نمودار سیگنال و طیف آن در هر مرحله
- نمودار پاسخ فرکانسی فیلترهای طراحی شده
- گزارش و نمودارها را در یک فایل Word مرتب نموده و فایل Word و PDF آن را به همراه M-file کدهای نوشته شده تا مهلت تعیین شده به حل تمرین درس بفرستید.

شاد و تندرست باشید

روزبه رجبی