



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده مهندسی برق

دکتر مهدی دلربائی

سیستم‌های کنترل عصبی عضلانی

زمستان ۱۴۰۲

تمرین سوم

الکترواکولوگرافی<sup>۱</sup> نوعی ثبت الکتروفیزیولوژیک است که فعالیت الکتریکی تولید شده توسط حرکت چشم را اندازه‌گیری می‌کند. در این حالت چشم انسان به عنوان یک دوقطبی الکتریکی مدلسازی می‌شود که دارای بار مثبت در قرنیه و بار منفی در شبکیه است. بدین ترتیب اختلاف پتانسیل ایجاد شده ناشی از حرکت کره چشم با استفاده از الکترودهایی که روی پوست سر در ناحیه اطراف چشم قرار می‌گیرند قابل اندازه‌گیری است. این روش اغلب در پزشکی و مطالعه حرکات چشم، به ویژه در زمینه پژوهش‌های مرتبط با خواب و نورولوژی استفاده می‌شود. این سیگنال برای درک و تجزیه و تحلیل حرکات سریع چشم<sup>۲</sup> در طول خواب، ردیابی حرکات چشم در پاسخ به محرک‌های بینایی و ارزیابی برخی شرایط عصبی که ممکن است بر الگوهای حرکت چشم تأثیر بگذارد، مفید است.

در فایل متلب پیوست شده، یک جفت سیگنال الکترواکولوگرام برای حرکات افقی و عمودی چشم ارائه شده است. با استفاده از این فایل به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱. آفست<sup>۳</sup> و ترند<sup>۴</sup> سیگنال‌های داده شده را حذف کنید و هر دو سیگنال افقی و عمودی را برای مقادیر خام و پردازش‌شده در یک نمودار واحد نمایش دهید. (در مجموع چهار سیگنال)
۲. حرکات چشم شامل پلک‌زدن<sup>۵</sup>، تثبیت<sup>۶</sup> و جهش<sup>۷</sup> را برای یک بازه زمانی ۱۰ ثانیه‌ای دلخواه روی سیگنال‌های پردازش‌شده افقی و عمودی بر روی نمودار مشخص کنید.
۳. با فرض فرکانس نمونه‌برداری<sup>۸</sup> ۲۵۰ هرتز، فرکانس پلک‌زدن، تثبیت و جهش را محاسبه کنید.

\*\*\* لطفاً پاسخ خود را بصورت تایپ‌شده و در قالب یک فایل پی‌دی‌اف همراه با کدهای نوشته شده و تمامی فایل‌های ضمیمه بصورت فشرده روی سایت بارگذاری کنید.

<sup>1</sup> Electrooculography (EOG)

<sup>2</sup> Rapid eye movement (REM)

<sup>3</sup> Offset

<sup>4</sup> Trend

<sup>5</sup> Blink

<sup>6</sup> Fixation

<sup>7</sup> Saccade

<sup>8</sup> Sampling frequency