

## تمرین پنجم

---

**هدف:** آشنایی با شار نوری.

**کد:** کد این فعالیت را با استفاده از کتابخانه OpenCV (به جز در مواردی که صریحا در صورت سوال ذکر شده باشد) و به یکی از زبان‌های پایتون، متلب یا C/C++ بنویسید.

**گزارش:** ملاک اصلی انجام فعالیت گزارش آن است و ارسال کد بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این فعالیت یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید و در آن برای هر سوال، تصاویر ورودی، تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن را ذکر کنید. سعی کنید توضیحات کامل و جامعی تهیه کنید.

**تذکره ۱:** مطابق قوانین دانشگاه هر نوع کپی برداری و اشتراک کار دانشجویان غیر مجاز بوده و شديدا برخورد خواهد شد. استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری بلامانع است، اما کپی کردن غیرمجاز است.

**راهنمایی:** در صورت نیاز میتوانید سوالات خود را در خصوص پروژه از تدریس‌یار درس، از طریق ایمیل زیر بپرسید.

E-mail: cv.ceit.aut@gmail.com

**ارسال:** فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده با فرمت StudentID\_HW۰۵.zip تا تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۰۳ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

---

در این تمرین قصد داریم با استفاده از شار نوری، مسیر حرکت یک جسم جلوی دوربین را دنبال کنیم. توجه کنید، در این تمرین، درست مانند تمرین چهارم درس، برنامه‌ای را خواهیم نوشت که مسیر حرکت یک جسم در سه فریم متوالی را جلوی وب‌کم نمایش دهد. برای انجام این تمرین، به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱- اولین فریم ویدئو را طوری در نظر بگیرید که جسم مورد نظر بطور کامل جلوی دوربین قرار بگیرد. سپس با استفاده از الگوریتم Shi-Thomas گوشه‌ها را در این فریم از ویدئو بیابید. برای این کار کافیست از تابع `cv2.goodFeaturesToTrack` در اپن‌سی‌وی استفاده نمایید. پارامترهای این تابع را بطور کامل در فایل گزارش

توضیح دهید و بگویید هر کدام از آن‌ها چه تاثیری بر عملکرد این تابع می‌گذارند؟

۲- برای پیدا کردن مسیر حرکت هر یک از این نقاط کلیدی در فریم بعدی، از تابع `calcOpticalFlowPyrLK` استفاده نمایید. این تابع، با بکارگیری الگوریتم Lukas-Kanade بردار حرکت هر نقطه در دو فریم متوالی را بدست می‌آورد. این بردارهای حرکتی را برای سه فریم اخیر روی ویدئو رسم کنید.

۳- جسم هدف را جلوی وب‌کم حرکت دهید و یک ویدئوی ۳۰ ثانیه‌ای از خروجی برنامه در مواجهه با حرکت‌های چرخشی، مستقیم، سریع و آهسته ضبط نمایید.

۴- در مورد الگوریتم Gunner Farneback که به شار نوری متراکم<sup>۱</sup> معروف است، مطالعه کنید. برای آشنایی با این الگوریتم می‌توانید محتوای ارائه شده در کلاس درس و لینک زیر را مطالعه نمایید. نقاط ضعف و قوت این الگوریتم را در مقایسه با الگوریتم Lukas-Kanade در تشخیص حرکت در ویدئو بطور کامل در فایل گزارش توضیح دهید.

<https://www.geeksforgeeks.org/opencv-the-gunnar-farneback-optical-flow/>

۵- با بکارگیری تابع calcOpticalFlowFarneback در اپن‌سی‌وی، مسیر حرکت جسم در سه فریم اخیر را نمایش دهید. جسم هدف را جلوی وب‌کم حرکت دهید و یک ویدئوی ۳۰ ثانیه‌ای از خروجی برنامه مبتنی بر این الگوریتم در مواجهه با حرکت‌های چرخشی، مستقیم، سریع و آهسته ضبط نمایید.

۶- با توجه به نتایج بدست آمده در این تمرین و نتایج حاصل از تمرین چهارم درس، توضیح دهید به نظر شما استفاده از الگوریتم‌های شارنوری در تعقیب اجسام مناسب‌تر است یا بکارگیری تکنیک‌هایی مانند توصیف‌گرهای SIFT؟

موفق باشید

---

<sup>۱</sup> Dense Optical Flow