

## تمرین دوم

---

**هدف:** آشنایی با تبدیل هاف.

**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 شدیداً 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\_HW۰۱.zip تا تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۸ ارسال نمایید. شایان ذکر است هر روز تاخیر باعث کسر ۱۰٪ نمره خواهد شد.

---

توجه: تصویر و ویدیو مورد نیاز در فایل زیپ شامل تعریف تمرین قرار گرفته‌اند. برای پاسخ به هر یک از سوالات از تصویر مربوطه استفاده نمایید. در صورت نیاز می‌توانید تصاویر رنگی را به تصاویر سطح خاکستری تبدیل نمایید.

۱- تصویر sudoku را بارگذاری نمایید. سپس با استفاده از تبدیل هاف در اپن‌سی‌وی تمام خطوط عمودی و افقی موجود در این تصویر را استخراج نموده و با رنگ قرمز روی تصویر اصلی رسم نمایید. نقش پارامترهای  $\theta$ ,  $\rho$  و  $\text{threshold}$  در تابع `houghlinesP` در اپن‌سی‌وی را در فایل گزارش توضیح دهید.

۲- ویدئو ضمیمه شده به فایل تعریف تمرین را بارگذاری نمایید. با استفاده از تبدیل هاف در اپن‌سی‌وی، دور سکه‌های موجود در هر فریم یک دایره قرمز رنگ رسم نمایید. ویدیو حاصل را ذخیره کرده و در کنار فایل گزارش در سایت درس بارگذاری نمایید. با توجه به نتایج حاصل، عملکرد تبدیل هاف را از لحاظ سرعت و دقت در فایل گزارش، تحلیل نمایید.

۳- برنامه‌ای بنویسید که از طریق وب‌کم و با استفاده از تبدیل هاف و روش‌های تشخیص بیضی، دور صورت فرد روبروی وب‌کم را نمایش دهد. شکل ۱، نمونه‌ای از خروجی مطلوب این برنامه را مشخص می‌نماید. توجه نمایید نیازی به پیدا کردن جای چشم‌ها یا دیگر مولفه‌های چهره وجود ندارد.

۴- با توجه به خروجی حاصل از برنامه نوشته شده در سوال ۳، توضیح دهید تبدیل هاف برای تشخیص بیضی چقدر در مقابل چرخش و مقیاس، مقاوم است. بنظر شما چگونه می‌توان عملکرد این تبدیل را برای این کاربرد بهبود داد؟

موفق باشید



شکل ۱ نمونه‌ای از خروجی مطلوب در سوال سوم تمرین.