

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

پاییز ۱۳۹۹

تحويل: دوشنبه ۱۹ آبان


تمرین سری هفتم

مبانی بینایی کامپیوتر

توضیحات

- در ابتدای هر سوال یک نشانگر وجود دارد که مشخص می‌کند آن سوال تشریحی است یا برنامه‌نویسی؛ اگر نشانگر  یعنی سوال تشریحی است و اگر نشانگر  باشد یعنی سوال یک سوال برنامه‌نویسی است.
- تمامی تصاویری که برای حل سوالات نیاز هستند در پوشه images قرار دارند.
- برای حل سوالات برنامه‌نویسی فایل HW7.ipynb را تا انتها دنبال کنید.
- برای تمامی سوال‌های پیاده‌سازی سعی شود توضیحی تشریحی در مورد نحوه پیاده‌سازی کد و بررسی و مقایسه نتایج در پاسخ‌های تشریحی آورده شود.
- خواهشمندیم اگر مطلبی را از اینترنت استفاده کردید حتماً منبع آن را مشخص کنید.
- تصاویر خروجی در کنار فایل HW7.ipynb ذخیره می‌شوند. لطفاً آن‌ها را در گزارش خود بیاورید و همراه با فایل pdf مربوط به پاسخ سوالات تشریحی فشرده کرده و ارسال کنید.

سوالات

۱.  هر کدام از رنگ‌های زیر را از فضای رنگی مبدا به فضای رنگی مقصد ببرید. (محدوده رنگی فضاهای مبدا و مقصد، ۰ تا ۲۵۵ فرض شود) (حل با راه حل و به صورت کامل باشد و جواب آخر به تنهایی نمره‌ای ندارد) (۲۰ نمره).

$$\begin{array}{lcl} \text{a. از RGB به CMYK} & \begin{bmatrix} 0 \\ 255 \\ 100 \end{bmatrix} & \\ \text{b. از CMY به RGB} & \begin{bmatrix} 80 \\ 43 \\ 100 \end{bmatrix} & \\ \text{c. از CMYK به RGB} & \begin{bmatrix} 115 \\ 87 \\ 0 \\ 155 \end{bmatrix} & \end{array}$$

(برای این بخش به این [لینک](#) مراجعه کنید).

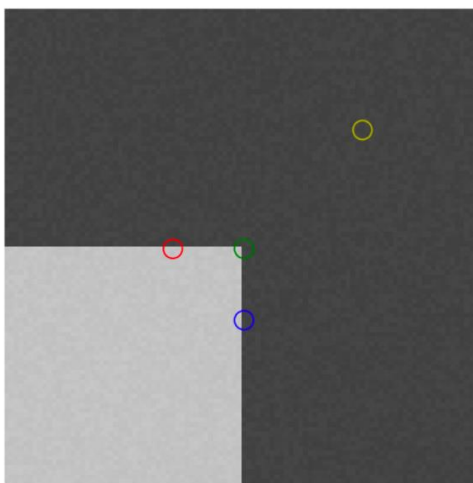
۲. ✍ همبستگی یکی از راه های اندازه گیری شباهت و جابجایی میان دو تصویر است. یکی از روش های محاسبه همبستگی normalized cross-correlation است. در این باره تحقیق کرده و نحوه کارکرد این روش را توضیح دهید (۱۵ نمره).

۳. ✍ درباره hessian detector تحقیق کرده و نحوه عملکرد آن را شرح دهید. سپس آن را با harris detector مقایسه کنید (تفاوت های پیاده سازی و خروجی را بیان کنید) (۱۵ نمره).

۴. ✍ مقادیر ویژه ماتریس های زیر را به دست آورید (در صورت نیاز می توانید از `scipy.linalg.eig` استفاده کنید). با توجه به مقادیر ویژه به دست آمده، هر ماتریس متعلق به کدام قسمت مشخص شده در تصویر زیر است (۳۰ نمره)؟

$$M_1 = \begin{bmatrix} 84.33 & -16.97 \\ -16.97 & 59.48 \end{bmatrix} \quad M_2 = \begin{bmatrix} 163.54 & -0.217 \\ -0.217 & 0.1053 \end{bmatrix}$$

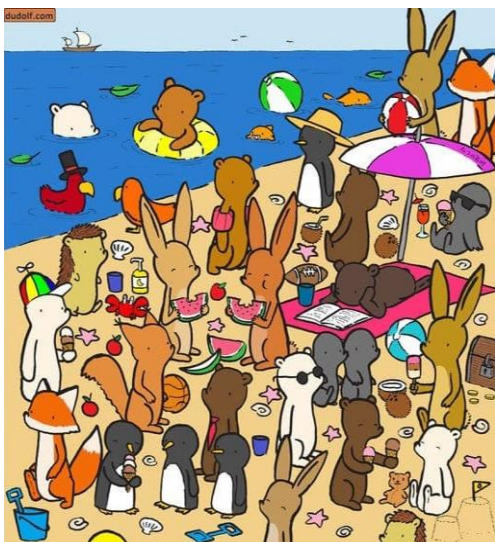
$$M_3 = \begin{bmatrix} 0.1714 & -0.496 \\ -0.496 & 164.4 \end{bmatrix} \quad M_4 = \begin{bmatrix} 0.1439 & -0.009 \\ -0.009 & 0.323 \end{bmatrix}$$



۵. 🖨 تبدیل فضای رنگی

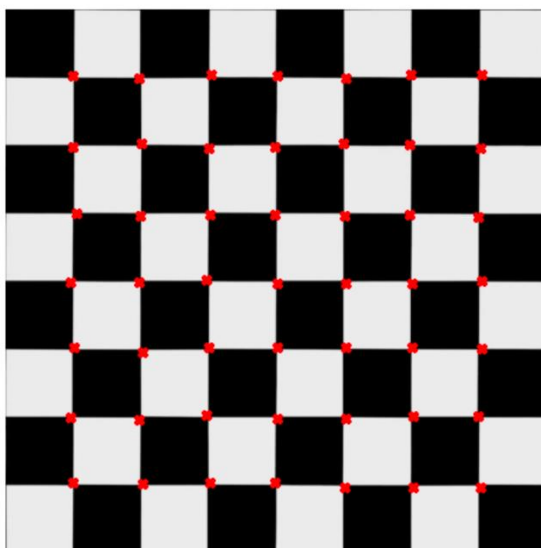
a. با استفاده از توابع OpenCV عکس 5.jpg را به ۲ فضای رنگی YCbCr و HSV ببرید (۱۰ نمره).

b. با استفاده از دانش خود تفاوت دو عکس زیر (5b1.jpg و 5b2.jpg) را بیابید (۱۵ نمره).



۶. تابعی پیاده‌سازی کنید که به کمک آن بتوانید دایره‌های قرمز موجود در یک تصویر را به رنگ سفید درآورده و به کمک آن دایره‌های قرمز موجود در ویدئو balls.mp4 را به رنگ سفید تبدیل کنید (۳۰ نمره).

۷. تابع harris_points را کامل کنید. در این تابع شما الگوریتم harris corner detector را پیاده‌سازی می‌کنید که ورودی این تابع تصویر مدنظر است. نقاط کلیدی تصویر 7.jpg را با این تابع به دست آورید. خروجی این تابع، تصویری هست که در آن نقاط کلیدی مشخص هستند. تصویر زیر یک نمونه خروجی است (با اعمال آستانه بهتر نتیجه بهتری را نیاز می‌توان به دست آورد). از توابع آماده harris detection استفاده نکنید (۳۰ نمره).



• موفق باشید.