

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

پاییز ۱۳۹۹

تحويل: دوشنبه ۱۴ مهر


تمرین سری دوم

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 HW2.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 HW2.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.  شکل زیر یک تصویر ۱۰ سطحی است (محدوده مقادیر ممکن رنگ از ۰ تا ۹ هستند). هیستوگرام این تصویر را بدست آورده و با استفاده از متعادل سازی هیستوگرام، تصویر را بهبود دهید و تصویر بهبود یافته و هیستوگرام آن را رسم کنید (حل تشریحی کامل را انجام دهید مثلاً مراحل متعادل سازی هیستوگرام را هم بنویسید و فقط جواب آخر نباشد) (۲۰ نمره).

۱	۲	۴	۴
۲	۱	۴	۵
۵	۳	۴	۳
۵	۴	۶	۲

۲. راجع به دوربین‌های IP تحقیق کرده، و تفاوت آن را با دوربین‌های آنالوگ شرح دهید. (۲۰ نمره)

۳. بخش‌های زیر را با توجه به توضیحات پیاده سازی کنید.

الف) تصویر `img1.jpg` را به صورت تک کاناله (سطح خاکستری) به کمک کتابخانه `OpenCV` خوانده و تابع `compute_histogram` را به گونه‌ای کامل کنید که هیستوگرام تصویر را بدون استفاده از توابع آماده مانند تابع موجود در `OpenCV`، محاسبه کند. سپس هیستوگرام بدست آمده را با تابع `show_histogram` (این تابع از قبل نوشته شده است) نمایش دهید (۱۰ نمره).

ب) تابع `histogram_equalization` را تکمیل کنید. ورودی این تابع یک تصویر است و خروجی آن تصویر بهبود داده شده است. در این تابع شما باید متعادل سازی هیستوگرام را بدون استفاده از توابع آماده مانند تابع موجود در `OpenCV`، پیاده سازی کرده و تصویر بهبودیافته را بدست آورید. با استفاده از این تابع تصویر `img1.jpg` را بهبود دهید (۱۵ نمره).

پ) تابع `histogram_stretching` را تکمیل کنید. ورودی این تابع یک تصویر است و خروجی آن تصویر بهبود داده شده است. در این تابع شما باید کشش هیستوگرام را بدون استفاده از توابع آماده مانند تابع موجود در `OpenCV`، پیاده سازی کرده و تصویر بهبودیافته را بدست آورید. با استفاده از این تابع تصویر `img1.jpg` را بهبود دهید (۱۵ نمره).

ت) تصاویر `img2.jpg` و `img3.jpg` را به صورت تک کاناله بخوانید و به کمک تابع `show_histogram` هیستوگرام آن‌ها را نمایش دهید. سپس به کمک تابع `histogram_stretching` اقدام به بهبود این تصاویر کنید. آیا تصاویر بهبودی را نشان می‌دهند؟ دلیل این امر چیست؟ برای بهبود هر تصویر چه روشی را پیشنهاد می‌دهید؟ (۱۰ نمره)

ث) یکی از روش‌های موجود در `OpenCV` برای بهبود تصاویر، روش `contrast limited adaptive histogram equalization` یا به اختصار `CLAHE` است. از تابع آماده در `OpenCV` استفاده کرده و تصویر `img4.jpg` را با این روش بهبود دهید. یک بار دیگر این تصویر را با تابع `histogram_equalization` بهبود دهید و نتایج را مقایسه کنید (از این [لینک](#) می‌توانید استفاده کنید) (۱۰ نمره).