

## بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

پاییز ۱۳۹۹

تحويل: شنبه ۱۵ آذر

تمرین سری چهارم

تصویرپردازی رقمی

(۱) در جدول زیر بخشی از یک تصویر با کدگذاری ۸ بیتی از یک بارکد به همراه مقادیر روشنایی هر پیکسل نمایش داده شده است: (برای این مساله می توانید از `numpy` در پایتون استفاده کنید)

2	1	254	2	254	255
2	2	255	2	252	253
3	0	253	3	255	251
2	1	255	1	254	253

- آنتروپی تصویر داده شده را محاسبه کنید. (با استفاده از رابطه ۷-۸ کتاب) (۱۰)
- بنظر می رسد اطلاعات بی ربط در این تصویر وجود دارد (به دلیل نویز و ...). اگر بخواهیم تصویر را با دو روشنایی ۰ (سفید) و ۱ (سیاه) توصیف و کدگذاری کنیم، چه میزان فشردگی خواهیم داشت؟ (۱۰)

- پس از این کدگذاری، افزودگی مکانی نیز مشاهده می شود، یک روش معرفی کنید تا بتوانیم باز هم فشرده سازی داشته باشیم و خروجی روش مورد نظر را برای این تصویر گزارش کنید. این بار چه میزان فشردگی نسبت به تصویر اصلی خواهیم داشت (از اطلاعات مربوط به ابعاد تصویر صرف نظر کنید)؟ (۱۰)

(۲) به وسیله الگوریتم رمزگشایی<sup>۱</sup> JPEG رشته ضرایب زیر را به صورت یک تصویر 8x8 تبدیل نمایید و خروجی را به صورت یک فایل `bmp` ذخیره کنید: (۳۰)

(برای این مساله از فایل `Q2_template.py` کمک بگیرید و تنها از کتابخانه های موجود در این فایل استفاده کنید)

`[-40.0, 8.0, 7.0, 1.0, 5.0, 1.0, -1.0, 1.0, 1.0, -1.0, 0.0, -0.0, 1.0, 'EOB']`

(۳) پخش زنده اینترنتی مسابقات اتومبیل رانی مصرف حجم داده بیشتری خواهد داشت یا پخش مسابقات شطرنج؟ توضیح دهید. (با فرض کیفیت تصویر برابر و همچنین استفاده از فشرده سازی کدگذاری پیش گوینه) (۱۰)

(۴) یک دوربین عکاسی تصویر `cam_1.bmp` را بدون هیچ پردازشی و نویزی گرفته است. به همراه این تصویر، یک تصویر از سیگنال سنسور حرکتی داخل دوربین نیز وجود دارد (`sensor.bmp`). تصویر `cam_1` را با استفاده از تصویر سنسور و روش فیلتر معکوس، بازیابی نمایید. (۱۰)

<sup>1</sup> Decoding

(برای این مساله از فایل Q4\_template.py کمک بگیرید و تنها از کتابخانه های موجود در این فایل استفاده کنید)

- فرض کنید پس از مدتی نویز دوربین افزایش می یابد و تصویر cam\_2.bmp با همان تصویر سنسور اول بدست می آید. خروجی فیلتر معکوس به چه صورت خواهد بود؟ (۱۰)
  - خروجی های دو بخش قبلی را با یکدیگر مقایسه کرده و تحلیل کنید. (۱۰)
  - نوع مدل نویز و پارامترهای آن را در تصویر cam\_2 تخمین بزنید. (۱۰)
- (۵) تصویر زیر را با یک دوربین بدون سنسور حرکتی ثبت کرده ایم. راهکاری معرفی کنید تا بتوان مدل تبدیل ناشی از حرکت را در تصویر زیر تخمین زد. (۱۰)



---

توجه: کدهایی که برای هر بخش نوشته اید و تصاویر خروجی را حتما همراه با فایل گزارش در قالب یک فایل فشرده در سایت درس بارگذاری کنید. در فایل گزارش، نتایج و تصاویر بدست آمده را توضیح دهید.