



## تمرین سری چهارم درس پردازش تصویر

نام مدرس: دکتر محمدی

دستیار آموزشی مرتبط: ثمین حیدریان

مهلت تحویل: ۱۳ آذر

- ۱- تصویر زیر را به دو روش عادی (۸ بیت برای هر سطح روشنایی) و هافمن کدگذاری کنید. سپس نرخ فشرده‌سازی (C) و افزونگی نسبی داده (R) را محاسبه کنید (برای مطالعه بیشتر روش کدگذاری هافمن می‌توانید به به بخش ۸.۸ کتاب مرجع مراجعه کنید).

۲۱	۲۱	۹۵	۹۵	۱۶۹	۲۳۴	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۹۵	۹۵	۱۶۹	۲۳۴	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴

- ۲- اگر از روش فشرده‌سازی پیش‌گویانه استفاده کنیم، پخش زنده اینترنتی کدام یک از دو ورزش در هر مورد، حجم بیشتری از داده را مصرف خواهد کرد؟ دلیل خود را فقط برای مورد الف توضیح دهید.

(الف) کارتینگ یا شطرنج؟

(ب) تیراندازی یا اسب‌سواری؟

(ج) دو ۱۰۰ متر یا یوگا؟

- ۳- موارد خواسته شده را در نوت‌بوک Q3.ipynb پیاده‌سازی کنید:

(الف) به‌وسیله الگوریتم JPEG بردار زیر را از حالت فشرده خارج و به یک تصویر  $8 \times 8$  تبدیل کنید. این تصویر را نمایش دهید.

`a = [-27, -17, -15, -3, 11, -4, -1, 0, 0, -1, -1, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 'EOB']`

(ب) مانند سؤال قبل سه بردار زیر را از حالت فشرده خارج کنید. سپس تصویر خروجی سؤال الف و ۳ تصویر خروجی این سؤال را به صورت ماتریس X (در صفحه بعد) بهم الحاق کرده و نمایش دهید.

`b = [-27, 17, -15, -3, -11, -4, 1, 0, 0, -1, -1, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1, 'EOB']`

`c = [-27, -17, 15, -3, -11, -4, -1, 0, 0, 1, -1, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1, 'EOB']`

`d = [-27, 17, 15, -3, 11, -4, 1, 0, 0, 1, -1, 0, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 'EOB']`



$$X = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

۴- مورد خواسته شده را در نوت‌بوک Q4.ipynb پیاده‌سازی کنید:

تصویر stone.jpg را در سطح خاکستری بخوانید. سپس این تصویر را با سنسور 1.bmp که یک سیگنال حرکتی داخل دوربین است، تخریب کرده و نتیجه را نمایش دهید. (توجه: برای یکسان‌سازی ابعاد تصویر و سنسور، از zero padding در سمت راست و پایین سنسور استفاده نمایید).

نکته: برای مشاهده بهتر تصاویر می‌توانید از `plt.figure(figsize=(w, h))` استفاده کنید.

۵- دو روش فشرده‌سازی مبتنی بر DCT و PCA را مقایسه کنید (مزایا و معایب آن‌ها را توضیح دهید). به منظور آشنایی بیشتر با کاربردهای PCA در پردازش تصویر می‌توانید در رابطه با [EigenFace](#) مطالعه کنید.

### نکات تکمیلی:

۱. لطفاً پاسخ سوالات (تئوری و توضیحات پیاده‌سازی) را به طور گویا و به زبان فارسی و در صورت امکان تایپ همراه با سورس کدهای نوشته شده، فقط در یک فایل فشرده شده به شکل HW4\_YourStudentID.zip قرار داده و بارگذاری نمایید.
۲. منابع استفاده شده را به طور دقیق ذکر کنید.
۳. برای سهولت در پیاده‌سازی‌ها و منابع بیشتر، زبان پایتون پیشنهاد می‌شود. لطفاً کدهای مربوطه را در فرمت ipynb ارسال نمایید.
۴. ارزیابی تمرین‌ها براساس صحیح بودن راه حل‌ها، گزارش مناسب، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می‌باشد.
۵. در مجموع تمام تمرین‌ها، تنها ۷۲ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ‌ها مجاز است اما پس از آن به صورت خطی از نمره شما کسر خواهد شد (معادل با روزی ۵۰ درصد).
۶. برای تحویل این تمرین تا روز پنجشنبه ۱۸ آذر امکان ارسال وجود دارد.
۷. اگر دانشجویی تمرین را زودتر از موعد ارسال کند و ۷۵ درصد نمره را کسب کند، زمان اضافه به ساعات مجاز تاخیر دانشجو اضافه می‌گردد.
۸. تمرین‌ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
۹. پرسش و پاسخ در رابطه با تمرین‌ها را می‌توانید در گروه مربوطه مطرح کنید.

موفق و سربلند باشید