



HW2    **Deadline:** 1401/02/02    **Support mail:** me.mghayour@gmail.com

---

## سوال ۱: (۳۰ نمره)

یکی از فرمت های ذخیره سازی تصاویر jpeg است.

الف) در این فرمت از کدام یک از توابع پایه Transforms استفاده می شود؟ تصویر به بلاک های چند در چند پیکسلی تقسیم می شود؟

ب) هنگامی که مقدار quality را در ذخیره سازی jpeg تغییر می دهیم (مثلا از ۱۰۰ به ۵۰) چه تغییری در نحوه اعمال transform اتفاق می افتد؟ هدف از این کار چیست؟ تصویر چه تغییری می کند؟ (راجع به فرکانس های بالا و پایین در هر بلاک توضیح دهید).

ج) اگر تصویر بلاک بلاک نباشد (و تبدیل روی کل تصویر اعمال شود) آیا باز هم می توان همین تبدیل را روی آن اعمال کرد؟ آیا همچنان تصویر خروجی به تصویر اصلی شبیه خواهد بود؟

## سوال ۲: (۳۰ نمره)

یک تابع سینوسی به صورت مقابل داریم:

```
import numpy as np
x = np.arange(0, 100, 0.01)
y = np.sin(x*np.pi)
```

الف) این تابع را پلات کنید

ب) با نرخ ۱ از ۱۰۰ سیگنال نمونه برداری کنید و آن را پلات کنید. (از هر ۱۰۰ عدد متوالی یکی)

ج) با نرخ ۱ از ۱۰۱ نمونه برداری کرده و نتیجه را پلات کنید.

د) خروجی ب و ج را توضیح دهید، چرا چنین خروجی مشاهده می شود؟

ه) طبق این مشاهده، برای نرخ ۱ از ۱۰۲ چه اتفاقی می افتد؟ (پلات و توضیح به کمک بخش د)



### سوال ۳: (۴۰ نمره)

در تصاویر دوربین های معمولی ۳ کانال RGB وجود دارد، اما طیف نوری محدود به همین ۳ کانال نیست و اجسام اطراف ما نیز بسته به جنس خود، طول موج های مختلفی بازتاب می دهند. تصویر برداری با طول موج های بیشتر به ماهواره ها کمک می کند تا جنس مواد موجود در سطح زمین را شناسایی کنند و از آن برای اهدافی مثل نقشه برداری و آنالیز جغرافیایی استفاده کنند.

از لینک زیر تصویر (12) The Washington DC Mall را دانلود کنید.

<https://rslab.ut.ac.ir/-/remote-sensing-datasets>

فایل DC.tif با ۱۴۶ مگ حجم، تصویر ماهواره ای با ۱۹۱ کانال از محل Washington DC Mall است. در فایل Landa.txt توضیحات کانال ها و طول موج هر کدام آمده است. و فایل GT.tif دسته بندی پیکسل های تصویر را مشخص کرده است.

الف) بررسی کنید طول موج رنگی RGB مانیتور های sRGB چقدر هستند؟ و با کمک فایل توضیحات کانال ها، شماره کانال RGB تصویر را پیدا کنید. سپس تصویر را به صورت یک تصویر RGB معمولی نمایش دهید. (در صورت نیاز تصویر را نرمال کنید)

نمونه خروجی مورد انتظار:



ب) مشابه تمرین قبل، به کمک PCA ابعاد تصویر hyperspectral را از ۱۹۱ کانال به ۳ کانال و ۱ کانال کاهش دهید و آن را نمایش دهید. (یک خروجی ۳ کاناله و یک خروجی ۱ کاناله)

ج) به کمک GT کلاس های هر پیکسل از تصویر را بدست آورده سپس کاهش ابعاد به ۳ کانال و ۱ کانال را به کمک LDA انجام دهید و نتیجه را نمایش دهید. (یک خروجی ۳ کاناله و یک خروجی ۱ کاناله)

د) خروجی ب و ج را مقایسه کنید، آیا جنس سطح زمین (آب، ساختمان، زمین، درخت ...) از روی تصویر خروجی قابل تشخیص است؟ در کدام خروجی جنس سطح بهتر تشخیص داده می شود؟ آیا این تفاوت در تصویر RGB بخش الف نیز دیده می شود؟



**Digital image processing**  
Prof. Shohreh Kasaei  
Sharif University of Technology

راهنمایی:

برای خواندن فایل tif می‌توانید از قطعه کد زیر استفاده کنید:

```
import tifffile
dc = tifffile.imread('./DC/DC.tif')
dc = dc.astype(np.float64)
```