



## به نام خدا تمرین سری چهارم درس ویولت

سوال یک

- 1.1) تصویر پایین را خوانده و تغییرات لازم را انجام دهید .
- 1.2) با استفاده از ویولت haar تصویر را تا یک مرحله به Approximate و details های مربوطه تجزیه نمایید .
- 1.3) علت اینکه سه ماتریس برای detail ها داریم را بیان نمایید.
- 1.4) تفاوت این سه ماتریس که در متلب بصورت پیش فرض به نام های H,V,D می باشند را بیان نمایید، برای اینکار در یک figure شکل اصلی و Approximate و سه ماتریس Details را رسم نمایید و سپس نتیجه ی خود را از شکل های بدست آمده بنویسید.



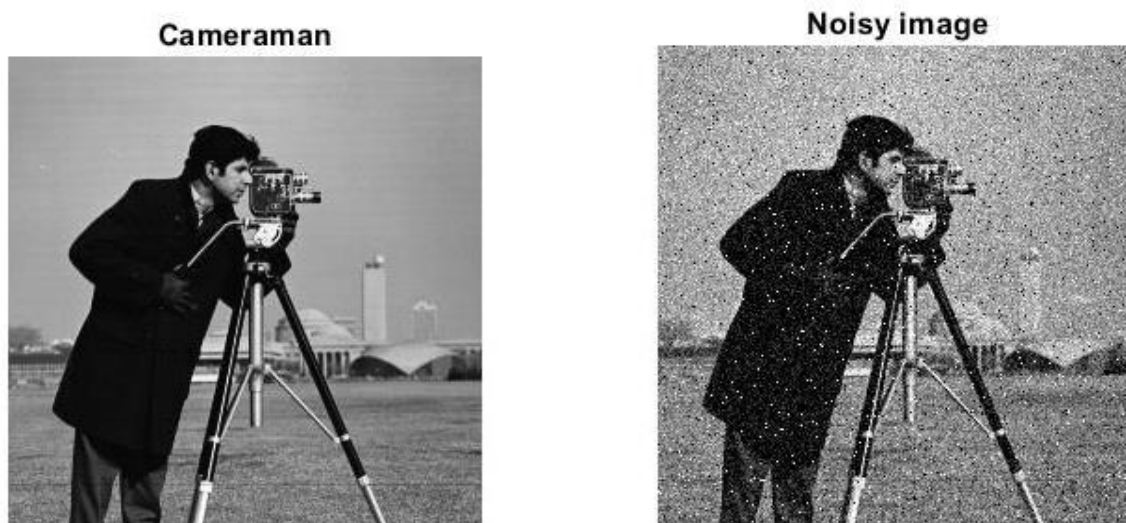
- 1.5) اینبار تصویر را با استفاده از تولباکس waveletAnalyzer بخوانید و با استفاده از ویولت coif2 تا دو مرحله کار تجزیه سازی را انجام دهید و سپس در مورد شکل های بدست آمده توضیح دهید .

راهنمایی : در ابتدا تصویر را از RGB به Grayscale تبدیل کنید و همینطور تایپ آنرا از unit8 به double تغییر دهید .

## سوال دوم

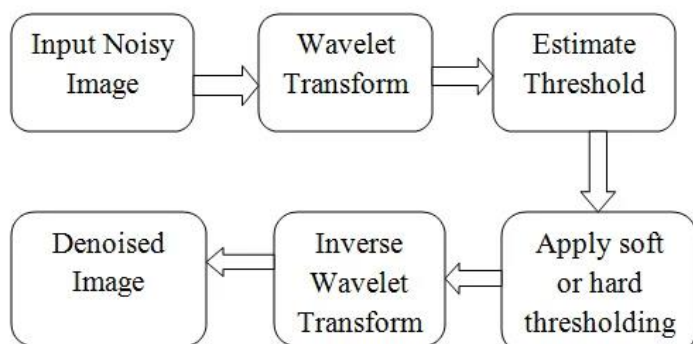
به تصویر cameraman نویز اضافه کردیم که نتیجه بدست آمده را در شکل پایین می بینید، با استفاده از تبدیل ویولت، کار Denoising را انجام دهید :

به این صورت که یکبار برای حذف نویز از فیلتر میانه، بار بعدی از فیلتر گوسین و در آخر از تبدیل ویولت استفاده کنید. با این توضیح که Level تجزیه ویولت را 3 قرار دهید و از ویولت db4 استفاده نمایید و سپس عمکرد هر کدام از فیلتر ها را برای حذف نویز این تصویر با یکدیگر مقایسه نمایید برای این کار از معیارهای Signal-to-Noise Ratio(SNR) و Mean Squared Error (MSE) استفاده کنید که تا معلوم شود چقدر کار denoising را هر کدام از فیلتر ها به خوبی انجام دادند.



راهنمایی : برای حذف نویز به کمک ویولت می توان از بلوک دیاگرام شکل پایین استفاده نمایید.

همینطور از دستور `wdenoise2()` برای کار denoising با کمک ویولت میتوان استفاده کرد. همچنین `DenoisingMethod` را `Bayes` و `ThresholdRelu` را برابر با `Median` قرار دهید.

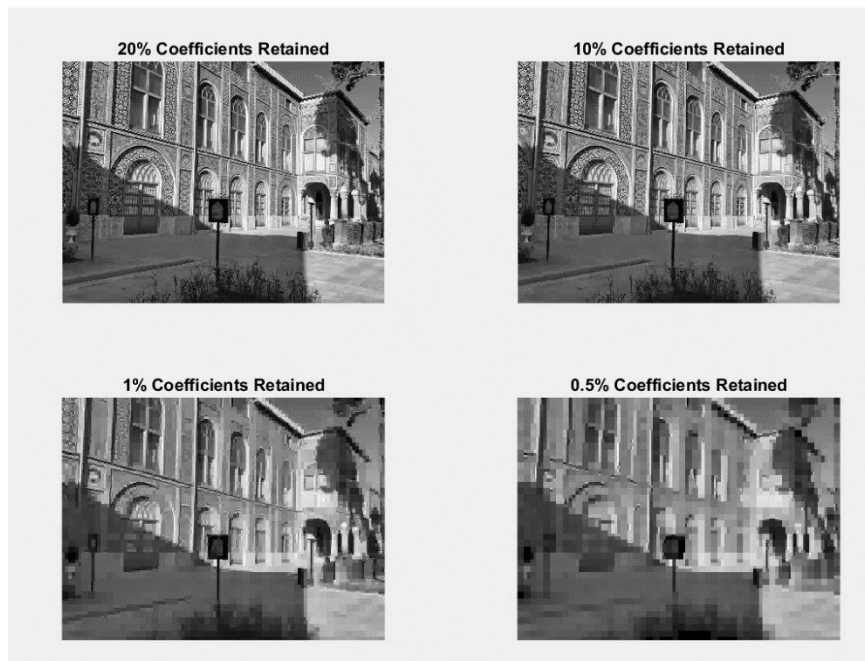


## سوال سوم

با کمک تبدیل ویولت کار فشرده سازی تصویر Tehran را انجام دهید با این فرض که :

- ✓ نوع ویولت را db2 قرار دهید و تا چهار مرحله تجزیه انجام دهید .
- ✓ حد آستانه حفظ ضرایب را بالای 20% و 10% و 1% و در آخر 0.5% تعیین کنید .

سپس برای ارزیابی چهار شکل بازسازی شده را مانند شکل پایین در یک figure نمایش دهید و با استفاده از معیار های PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) و SSIM (Structural Similarity Index) در مورد نتایج بدست آمده شکل های بازسازی شده بعد از فشرده سازی توضیح دهید .



راهنمایی : رابطه معیار های ارزیابی خواسته شده به صورت پایین می باشند

$$\text{PSNR} = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{\text{MAX}^2}{\text{MSE}} \right) \quad \text{SSIM}(x, y) = \frac{(2\mu_x\mu_y + C_1)(2\sigma_{xy} + C_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + C_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C_2)}$$

نحوه استفاده psnr, ssim در متلب:

`ssimval = ssim(A,ref)` calculates the structural similarity (SSIM) index for grayscale image or volume A using ref as the reference image or volume.

`peaksnr = psnr(A,ref)` calculates the peak signal-to-noise ratio (PSNR) for the image A, with the image ref as the reference.