



تمرین چهارم پردازش تصاویر

فیلترینگ در حوزه‌ی مکان

نام و نام خانوادگی: محمد سلمانی

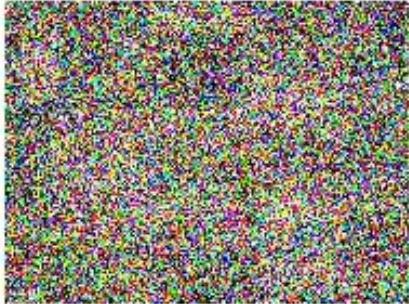
شماره دانشجویی: ۸۱۰۳۹۸۰۸۳

استاد درس: استاد مهدی آخوندزاده

جواب تمرین اول (

در ابتدا نویز های خواسته شده را به تصویر اضافه میکنیم. حالا میخواهیم فیلتر های ذکر شده در سوال را روی تصویر پیاده کنیم. بنابراین از تابع fspecial استفاده میکنیم و سه فیلتر میانگین، گاوسین و میانه را روی تصویر دارای نویز پیاده میکنیم.

Noisy image



Average filtered image, size: 3



Average filtered image, size: 5



Average filtered image, size: 7



شکل ۱: تصویر حاصل شده پس از اعمال فیلتر های میانگین

Noisy image



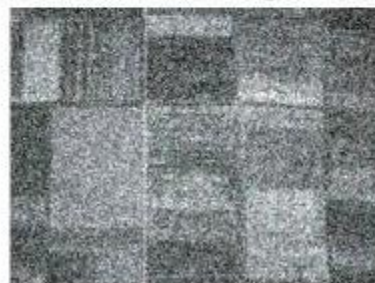
Median filtered image, size: 3



Median filtered image, size: 5



Median filtered image, size: 7



شکل ۲: تصویر حاصل شده پس از اعمال فیلترهای میانه

Noisy image



Gaussian filtered image, $\sigma = 1$



Gaussian filtered image, $\sigma = 2$



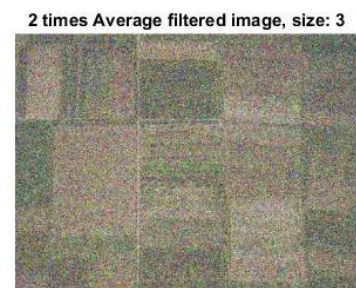
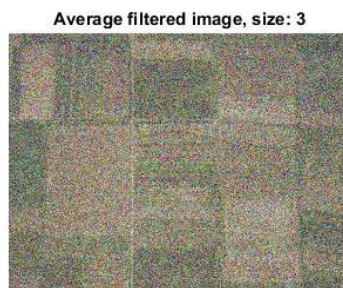
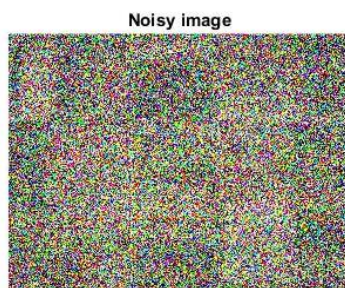
Gaussian filtered image, $\sigma = 3$



شکل ۳: تصویر حاصل شده پس از اعمال فیلترهای گاوسی

ب) با توجه به تصویرهای خروجی از فیلترها، میتوان گفت که فیلتر میانگین برای نرم کردن نویزها بهترین گزینه است. هر چه سایز ماتریس میانگین را بیشتر کردیم کیفیت تصویر بهتر شد. بنابراین فیلتر میانگین با سایز ۷ مناسبترین گزینه برای حذف نویزها است.

ج) در صورتی که دوباره فیلتر را بر روی تصویر اعمال کنیم، نویزهای تصویر نسبت به حالت قبل کمتر میشود. برای مثال در حالت زیر که فیلتر میانگین با سایز ۳ را دوباره بر روی تصویر اعمال کردیم، نویز تصویر نسبت به حالت اولیه و حالتی که یکبار فیلتر اعمال شده بود کمتر شد.

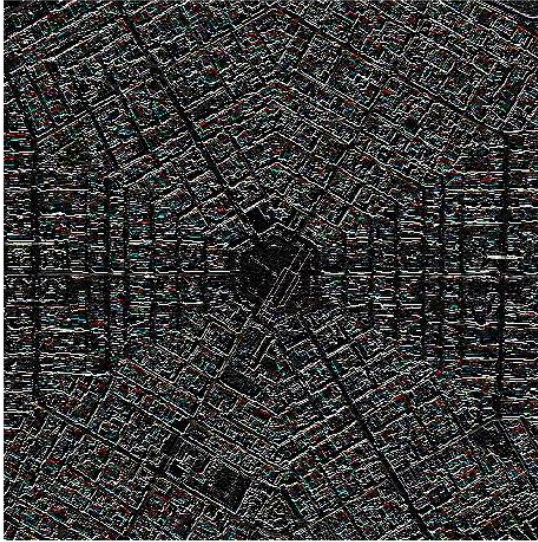


جواب تمرین دوم

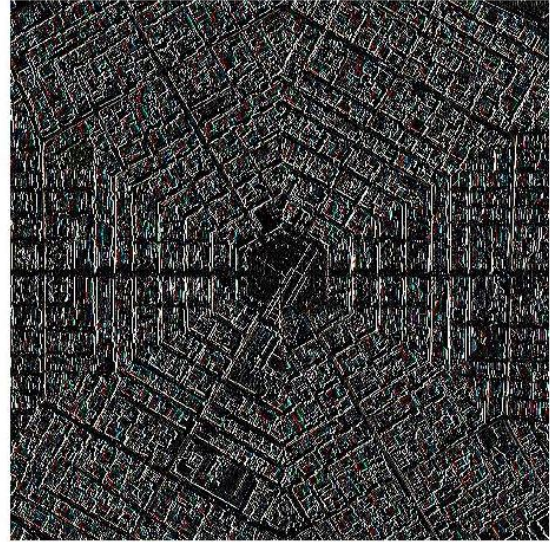
الف) به صورت دستی هر یک از فیلترهای خواسته شده را ایجاد کرده و سپس با استفاده از دستور `imfilter` آن‌ها را روی تصویر پیاده میکنیم.

برای حالتی که فیلتر `sobel` را روی تصویر پیاده کردیم، نتیجه زیر حاصل شد. تفاوت این دو فیلتر آن است که در حالت اول، حاشیه‌ها و مرزهای افقی بهتر نمایان شد و در حالت دوم که در حقیقت فیلتر ما ترانهاده شده بود، حاشیه‌ها و مرزهای عمودی بهتر مشخص شد.

sobel filter 1

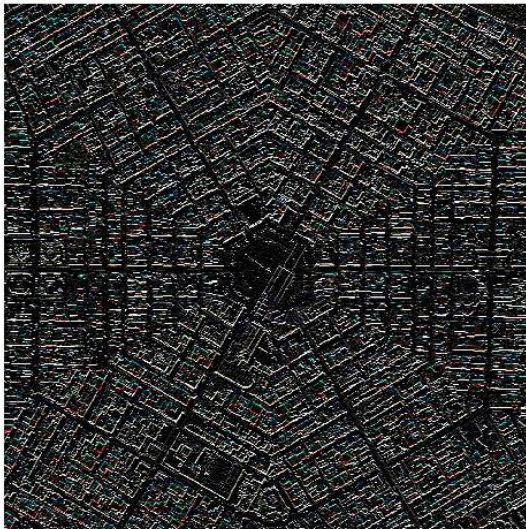


sobel filter 2

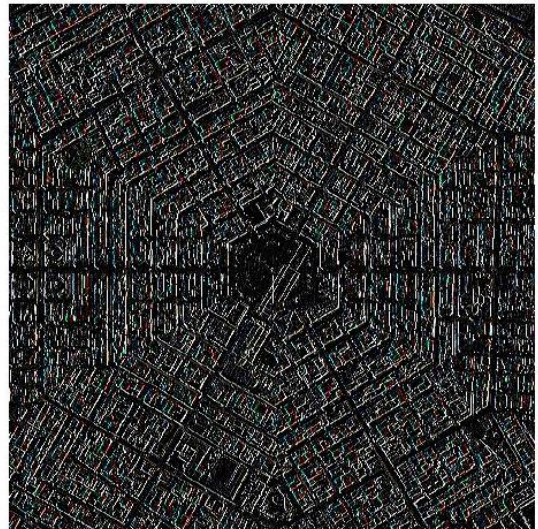


برای بخش دوم که فیلترهای پرویت در دو حالت روی تصویر پیاده میشود، نتیجه زیر حاصل شد. برای فیلتر پرویت نیز، حالت اول آن مرزهای افقی و حالت دوم آن مرزهای عمودی را بهتر نمایان میکند.

prewit filter 1

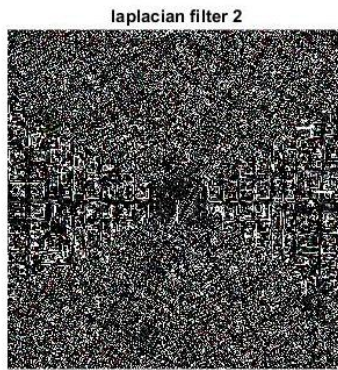
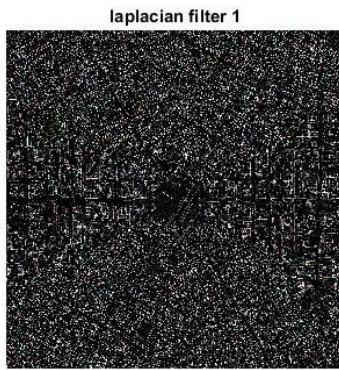


prewit filter 2



برای بخش سوم سوال که اعمال فیلتر لاپلاسیان در سه حالت را در نظر گرفته است، تصویر زیر حاصل شد. در حالت اول و دوم که وزن ماتریس فیلتر لاپلاسیان برابر صفر بود، تصویر حاصل شده از فیلتر، تمام مرزهای تصویر را بارز تر کرده است و به نوعی فقط در حال نمایش مرزهای تصاویر است.

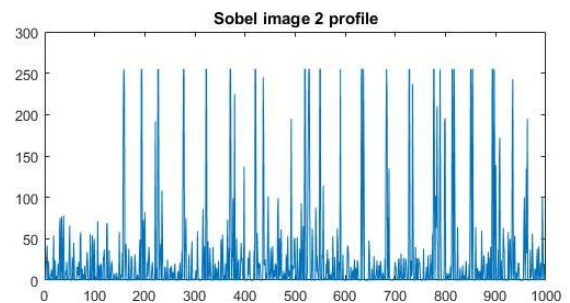
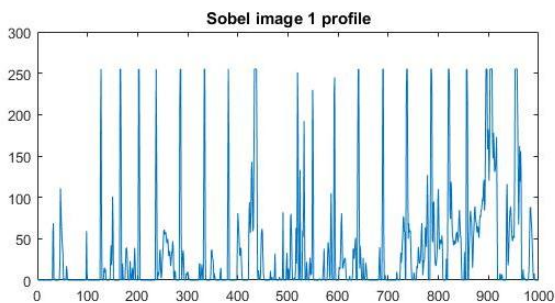
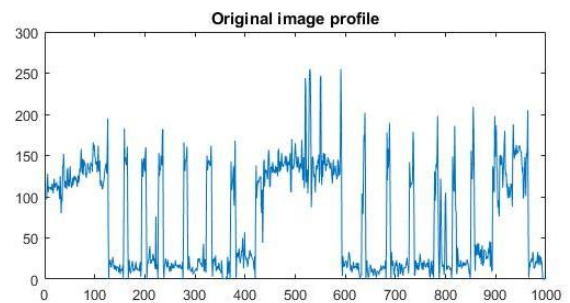
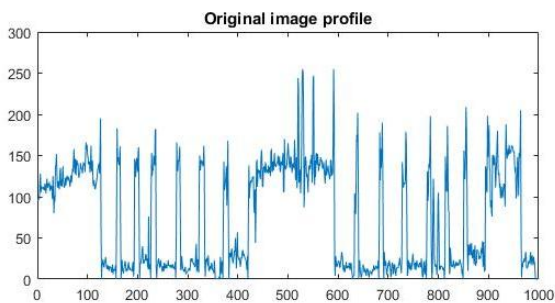
اما در حالت سوم که وزن ماتریس (مجموع درایه های ماتریس) برابر صفر نبود، فیلتر لاپلاسیان روی تصویر اصلی به بارز تر کردن یا به اصطلاح sharp کردن حاشیه ها و مرزهای عوارض روی زمین پراخته است.

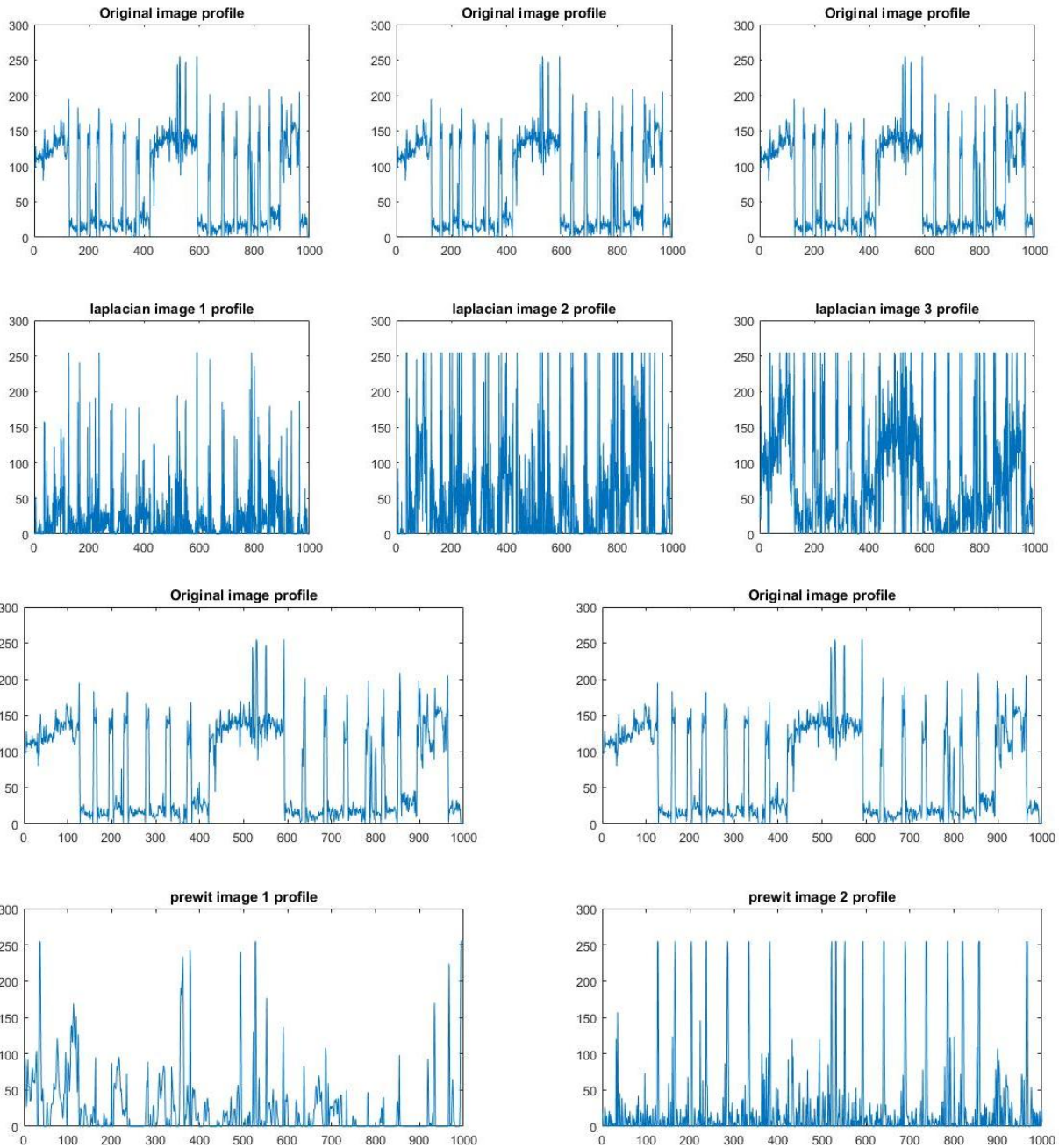


ب) با رسم پروفیل های افقی تصویر اصلی و تصاویر حاصل از فیلتر، پروفیل هر یک از تصاویر به صورت زیر حاصل شده است.

همانطور که در تصاویر پروفیل ها بارز است، سه فیلتر سوبل، پرویت و لاپلاسین کار بارز تر کردن عارضه ها و جزئیات را انجام میدهند. در پروفیل های این فیلتر ها، کنتراست تصاویر بیشتر شده است. یعنی بازه ای که درجات خاکستری در آنها هستند، گسترده تر شده است و باعث میشود جزئیات تصویر با کنتراست بیشتری به نمایش دربیایند.

در تصاویر زیر، نمودار بالا در هر تصویر مربوط به پروفیل باند اول تصویر اصلی و ردیف ۵۰۰ آن است. و در زیر آن پروفیل تصویر حاصل شده از هر یک از فیلتر ها، نمایان شده است.





ج) ماتریس هر یک از فیلترها را تشکیل میدهیم و آن را روی تصویر پیاده میکنیم. نتیجه اعمال فیلتر به صورت زیر حاصل میشود.

orange filter image



blue filter image



در تصاویر مشخص است که فیلتر نارنجی رنگ به دلیل ساختار ماتریس خود، خطوط و مرز های اریب به صورت جنوب غربی-شمال شرقی را بهتر مشخص میکند. فیلتر آبی رنگ نیز برعکس فیلتر نارنجی عمل میکند. یعنی خطوط و حاشیه هایی را بهتر از بقیه مشخص میکند که جهت آنها در جهت جنوب شرقی-شمال غربی است.