

پاسخ تمرین سری دوم:

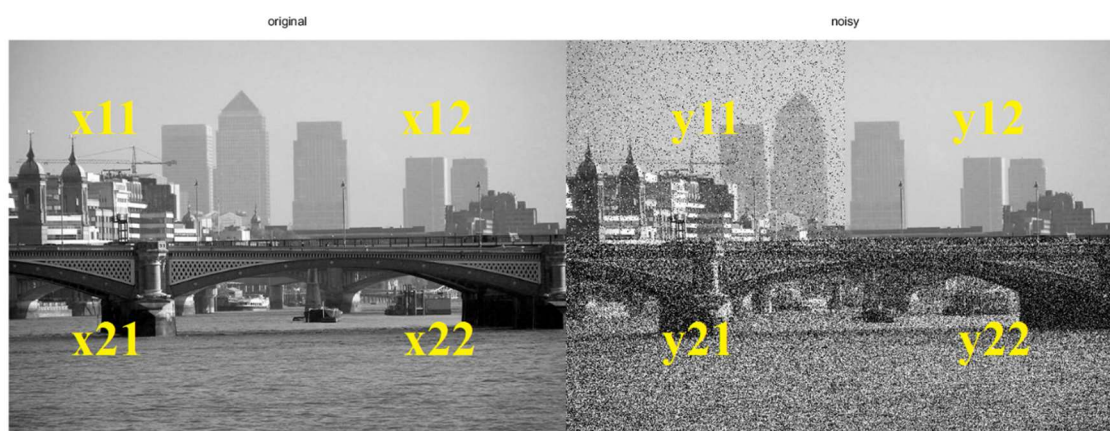
پاسخ سوالات نوشتاری:

به نام MIAP-HW02-HandWriting.pdf در ضمیمه آورده شده است.

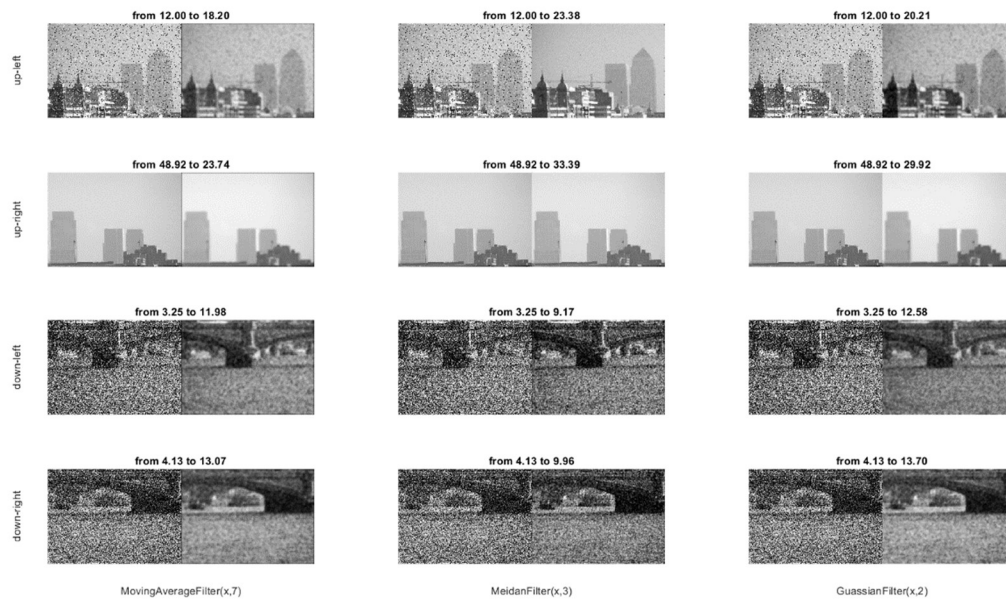
پاسخ سوالات شبیه سازی:

سوال ۱:

در این سوال هر تصویر با استفاده از تابع `split_image` به 4 تصویر به شکل زیر تقسیم بندی و نام گذاری شده است.



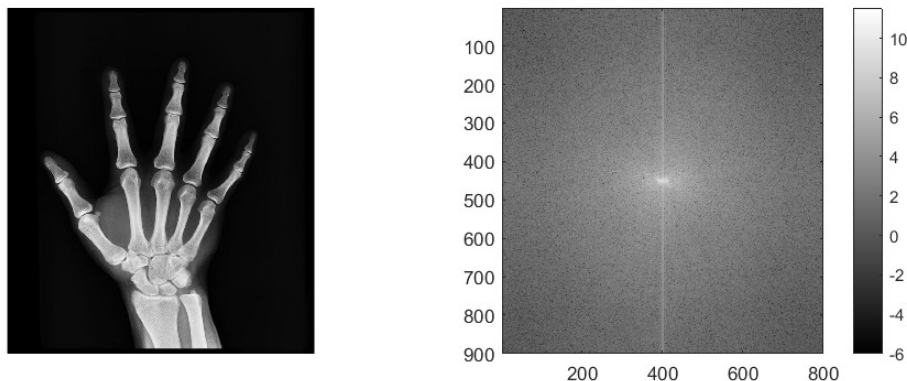
و تاثیر فیلترهای مختلف در زیر آمده است. همچنین مقادیر `snr` اولیه و ثانویه آن ها نیز در آن شکل آورده شده است.



همان گونه که مشخص است، برای نویز فلفل نمکی (اولین تصویر) با مدین فیلتر بهتر است. و فیلترهای میانگین گیر و همچنین گوسی که هردو پایین گذر هستند روی داده نویز گوسی خوب عمل میکنند. و برای هردو نویز عملکرد فیلتر گوسی از میانگیر بهتر بوده است.

سوال دوم:

مطلوبات قسمت اول در شکل زیر آمده است.



و همچنین قسمت دوم نیز به صورت زیر محاسبه گردیده است. که مقدار Sumation از جمع مقادیر روی حوزه تصویر بدست آمده است و محاسبه ی DC با استفاده از اولین درایه ی حوزه تبدیل فوریه صورت گرفته است. با تقسیم این مقادیر به تعداد کل پیکسل ها میتوان مقدار میانگین را بدست آورد.

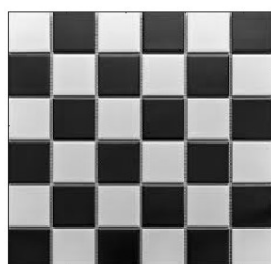
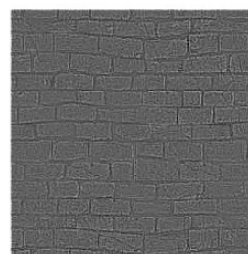
Summation: 102504.2824 DC: 102504.2824 --> Difference: 3.3047e-08

Average: 0.14237 Normalized DC: 0.14237 --> Difference: 4.5899e-14

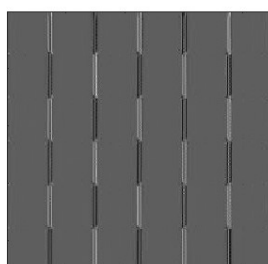
که اختلاف آن ها نیز بخاطر خطای عددی در محاسبات است.

سوال سوم:

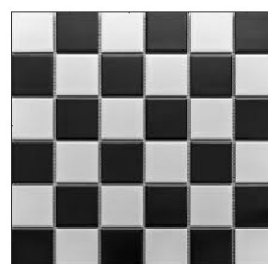
در این سوال تاثیر فیلترهای مختلف را بر روی تصویر مشاهده میکنیم. فیلتر اول لبه های عمودی رو میابد (مشتق گیری یک طرفه در جهت افقی). فیلتر دوم حکم ضربه را دارد و هیچ تاثیری ندارد. فیلتر سوم نیز لبه های عمودی را میابد. (مشتق گیری مرکزی در جهت افقی) و فیلتر چهارم مشابه فیلتر سوم است ولی در جهت عمود بر آن. فیلتر پنجم نیز تمامی لبه ها را میابد. (لاپلاسن)



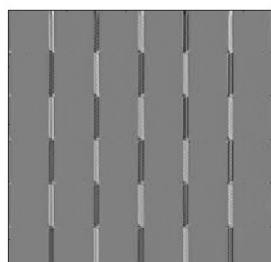
Raw image



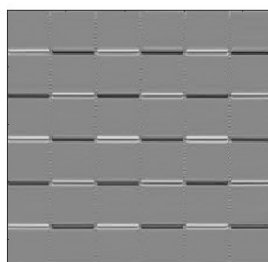
Filtered by:
1 -1



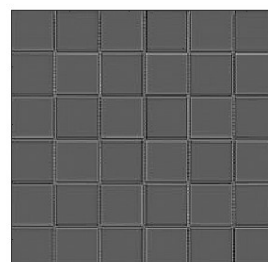
Filtered by:
1 0



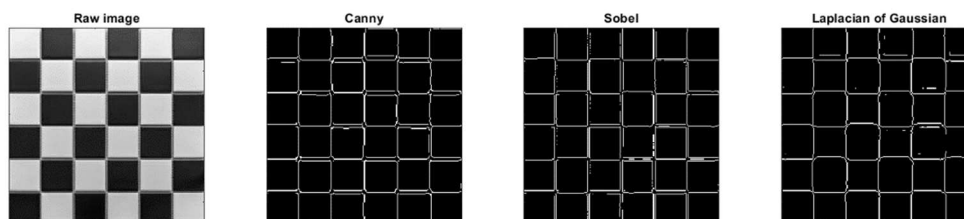
Filtered by:
1 0 -1



Filtered by:
1
0
-1



Filtered by:
-1 -1 -1
-1 8 -1
-1 -1 -1



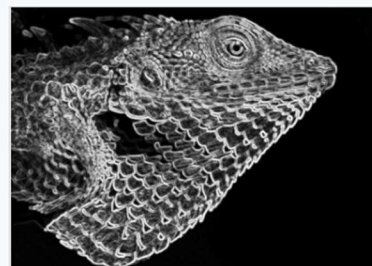
روش Canny در لینک https://en.wikipedia.org/wiki/Canny_edge_detector و با شکل زیر به خوبی میتوان نشان داد که از 5 مرحله تشکیل شده است.



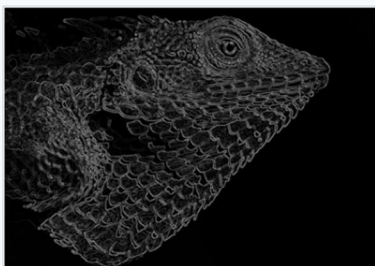
The original image



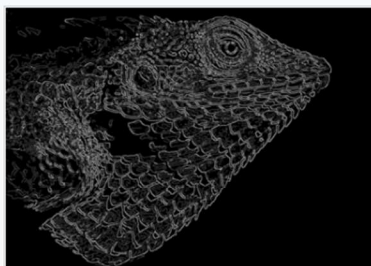
Image has been reduced to grayscale, and a 5x5 Gaussian filter with $\sigma=1.4$ has been applied



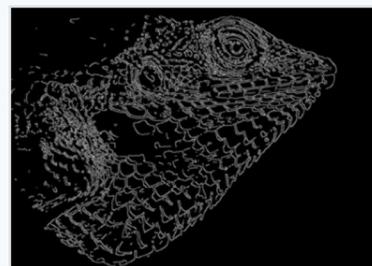
The intensity gradient of the previous image. The edges of the image have been handled by replicating.



Non-maximum suppression applied to the previous image.



Double thresholding applied to the previous image. Weak pixels are those with a gradient value between 0.1 and 0.3. Strong pixels have a gradient value greater than 0.3



Hysteresis applied to the previous image

الگوریتم sobel روند ساده را طی میکند. 2 فیلتر زیر را بر روی تصویر اثر میدهد.

$$\mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +2 & 0 & -2 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{and} \quad \mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} * \mathbf{A}$$

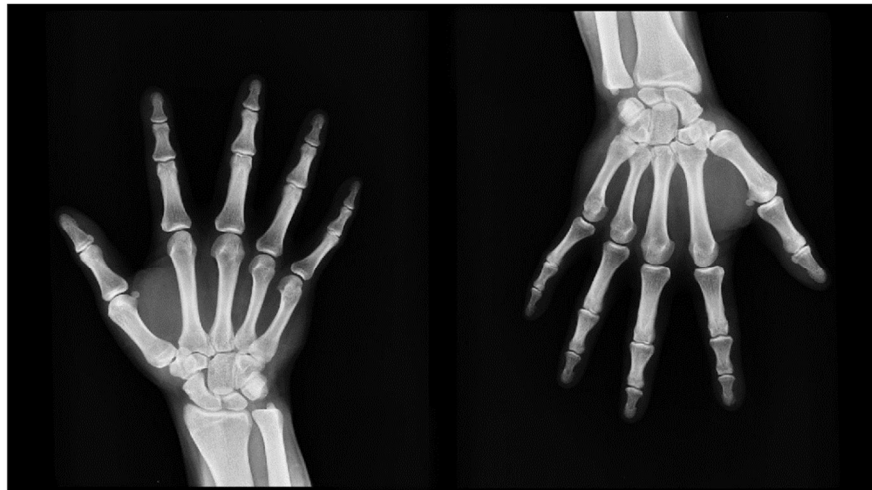
سپس $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ را محاسبه میکند.

و روش Laplacian of gaussian یک فیلترینگ است که کرنل آن از رابطه زیر محاسبه میشود که از اثر اپراتور لاپلاسیان روی گوسی بدست می‌آید. که اپراتور لاپلاسیان وظیفه پیدا کردن لبه‌ها (بدون جهت) را برعهده دارد و وظیفه آن گوسی نیز اسموت کردن تصویر برای کم کردن نویز و از بین رفتن لبه‌های ناخواسته استفاده میشود. البته در تمام این روش‌ها از یک ترشولدینگ استفاده میشود که لبه‌های باینری بدست بیاید.

$$Log = -\frac{1}{\pi\sigma^4} \left[1 - \frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2} \right] e^{-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}}$$

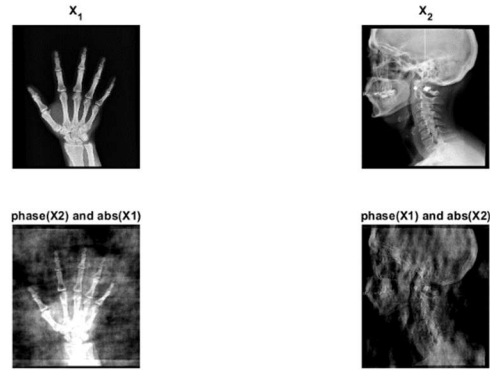
سوال چهارم:

در این سوال باید rotation را با استفاده از حوزه فوریه بدهیم. برای این کار لازم است که یک اختلاف فاز به اندازه مطلوب به فاز حوزه فوریه بدهیم و سپس تبدیل معکوس بزنیم. از آنجایی که اختلاف فاز مطلوب ما 180 درجه است، در اثر این اختلاف فاز حوزه فوریه کانسجیوگیت مختلط خواهد شد. بنابراین بجای اختلاف فاز دادن صرفاً به conj اکتفا شده است که نتایج آن در زیر قابل مشاهده است.



سوال پنجم:

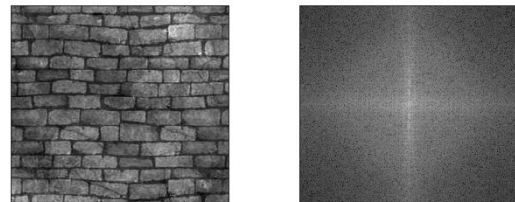
در این سوال جای فاز و دامنه دو تصویر را عوض کرده ایم و نتیجه زیر حاصل شد.



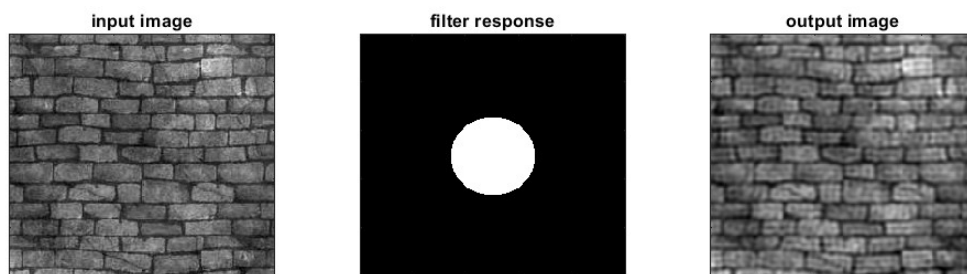
راستش انتظار داشتم که تاثیر فاز را بیشتر ببینم ولی گویا تاثیر دامنه در تصاویر پزشکی بیشتر است.

سوال ششم:

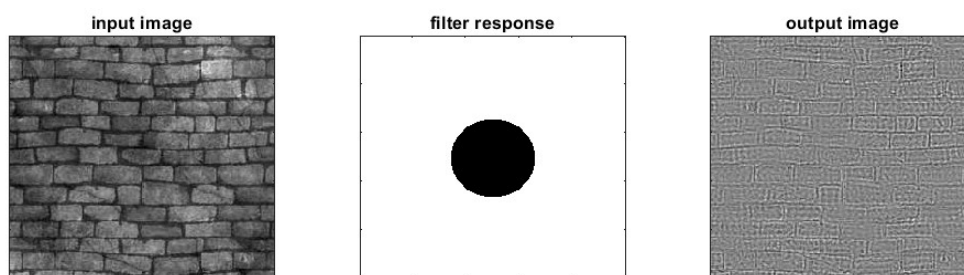
تصویر به همراه تبدیل فوریه آن (در حوزه لگاریتم)



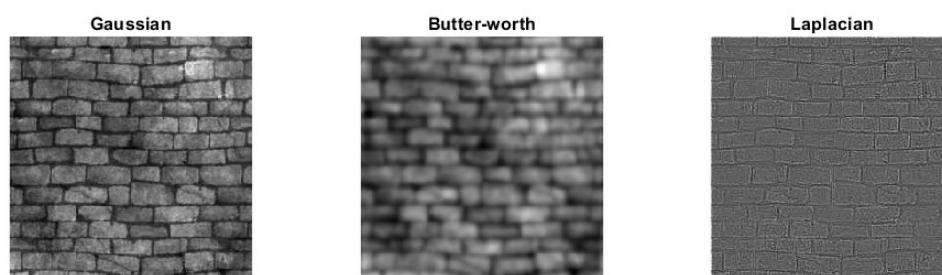
فیلتر پایین گذر ایدآل: محو شدگی تصویر و ایجاد پترن های بیربط در آن



فیلتر بالاگذر: یافتن لبه ها و همچنین پترن های بیربط در تصویر.



و تاثیر فیلترهای زیر:



همانگونه که مشخص است در فیلترهای گوسی دیگر آن پترن ها مشاهده نمیشود.