

نام و نام خانوادگی : فاطمه توکلی

شماره دانشجویی: ۴۰۰۱۳۱۰۱۶

تمرین شماره ۳

Subject:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$F(0,0) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \cos \left(\frac{(2i+1)\pi}{M} \right) \cos \left(\frac{(2j+1)\pi}{N} \right) F(i,j)$$

$$= \frac{1}{\lambda} \times \frac{1}{\lambda} \times [(q_0 + p_0) \times f] = q_0.$$

a. باینلی ماتریس DC، AC و ضریب DC terms لیست شود.

DC ضریب ماتریس DCT لیست شود.

و ضریب AC تولید می شود.

و ضریب این ماتریس از ضریب AC و ضریب DC دستگاه

می باشد.

$$C_0 = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \cos \left(\frac{(2i+1)\pi}{M} \right) \cos \left(\frac{(2j+1)\pi}{N} \right).$$

$$F(0,0) = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \cos \left(\frac{(2j+1)\pi}{N} \right) \underbrace{\sum_{i=0}^{M-1} \cos \left(\frac{(2i+1)\pi}{M} \right)}_{\cos \left(\frac{2\pi j}{N} + \frac{\pi}{N} \right)}$$

$$\cos \left(\frac{2\pi j}{N} + \frac{\pi}{N} \right)$$



Scanned with CamScanner

Subject:

Year: Month: Date:

$$T = \frac{2\pi}{2\pi j} = N$$

دوره تناوب به اندازه عرضن ریاضی است و با امتیازی ω دوره تناوب
که ممکن است باشد و مزدوج آن افتراضی من باشد.

$$\tilde{x} = F_N x F_N$$

where $F_N = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & \omega & \omega^2 & \omega^3 \\ 1 & \omega^3 & \omega^6 & \omega^9 \\ 1 & \omega^6 & \omega^9 & \omega^{12} \end{bmatrix}$ $w = e^{\frac{j\pi i}{N}} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -i & -1+i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & i & -1 & -i \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -i & -1+i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & i & -1 & -i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -i & -1+i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & i & -1 & -i \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 4\pi F & 1\omega - 1\omega i & 1\omega & 1\omega + 1\omega i \\ 1\omega - 1\omega i & 0 & 0 & 0 \\ 1\omega & 0 & 0 & 0 \\ 1\omega + 1\omega i & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



Scanned with CamScanner

Subject:

Year:

Month:

Date:

: Convolution $h_1 \cdot a$

$$F(u, v) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} F(m, y) e^{-j\pi^2 \left(\frac{un}{M} + \frac{vy}{N} \right)}$$

$M=3, N=3$

$$\rightarrow F(u, v) = \frac{1}{9} \sum \sum \left[e^{\frac{-j\pi(-1)u}{3}} + e^{\frac{-j\pi(-1)v}{3}} + e^{\frac{-rj\pi(-1)u}{3}} + e^{\frac{-rj\pi(-1)v}{3}} + \omega \right] = -\frac{1}{9} \left[r \cos \frac{r\pi u}{3} + r \cos \frac{r\pi v}{3} + \omega \right]$$

$$H(u, v) = -\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 9 & r & r \\ r & r & r \\ r & r & r \end{bmatrix}$$

$$F(u, v) = F(u) \cdot F(v)$$

$$h_2(n) = \begin{bmatrix} 1 & r & 1 \\ r & r & r \\ 1 & r & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$F(u) = \frac{1}{r} \left[1 + r \cos \frac{r\pi u}{r} \right] \rightarrow [1 \ r \ 1]$$

$$F(v) = \frac{1}{r} \left[1 + r \cos \frac{r\pi v}{r} \right] \rightarrow [1 \ r \ 1]$$

$$iNUL \leftarrow 1 \quad \text{for } h_1 \rightarrow \text{is } x \cdot b$$

answ. $\leftarrow h_1$



Scanned with CamScanner

Subject:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

.C

$$H_1(u, v) = 1 - r \cos(r\pi u) - r \cos(r\pi v) - r \cos(r\pi(u+v))$$

$$-r \cos(r\pi(u-v)) = 1 - e^{jr\pi u} - e^{-jr\pi u} - e^{jr\pi v} - e^{-jr\pi v} - e^{jr\pi(u+v)} - e^{-jr\pi(u+v)}$$

$$H_1(u, v) = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$H_1(u, v) = \frac{j}{2} \left[\sin\left(\frac{r\pi u}{m}\right) - \sin\left(\frac{r\pi v}{n}\right) \right] \quad u=0, 1, \dots, M-1$$

$$H_2(u, v) = e^{j\frac{2\pi u}{m}} - e^{-j\frac{2\pi u}{m}} - e^{j\frac{r\pi v}{n}} + e^{-j\frac{r\pi v}{n}}$$

$$H_2(u, v) = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

high pass $\leftarrow H_1$ and
band pass $\leftarrow H_2$

منیتر باس \leftarrow منیتر الایاس و منیتر جیس . e

منیتر جیس \leftarrow منیتر جیس رای $= H_{\text{highpass}} = 1 - H_{\text{lowpass}} \cdot F$
smoothing \leftarrow blurring

منیتر جیس \leftarrow g, h, i

کنترل تغیرات صرک میانگین $\leftarrow D$

بازنگشتن سیگنال های ایجاد شده برای داده های میانگین و بالوچان



Scanned with CamScanner

Subject:

Year:

Month:

Date:

D. افتراسن \leftarrow صور تاری

سُلیمان سلیمان، و افتراسن لفتم رز
سُلیمان زیاد \leftarrow جزئیات لفتم
سُلیمان کم \leftarrow جزئیات سیستم

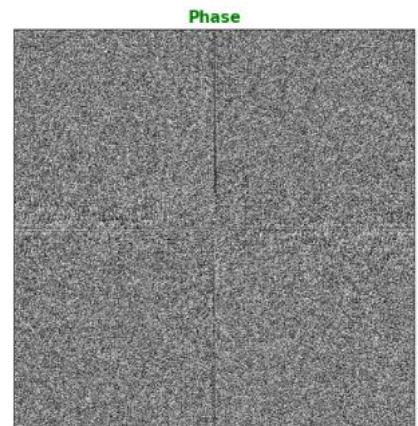
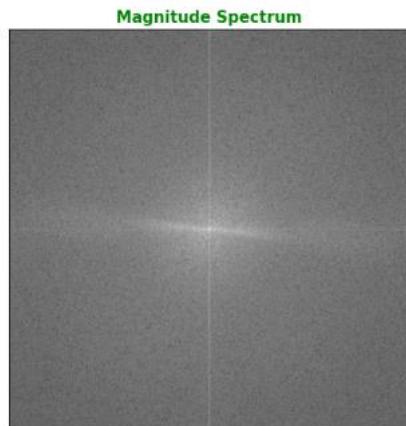
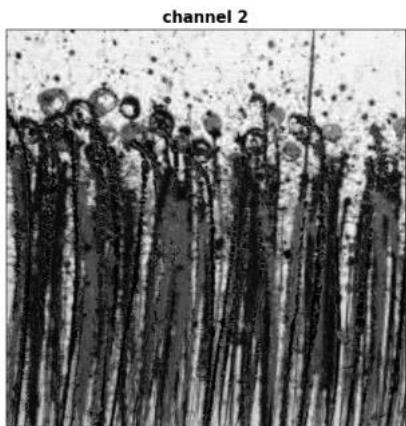
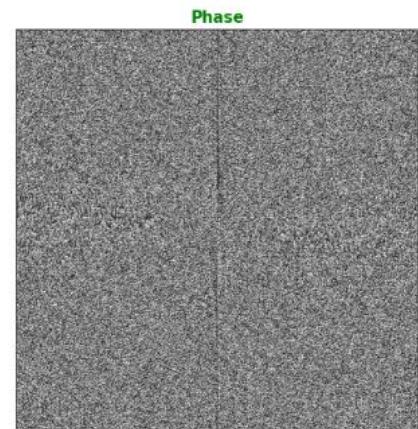
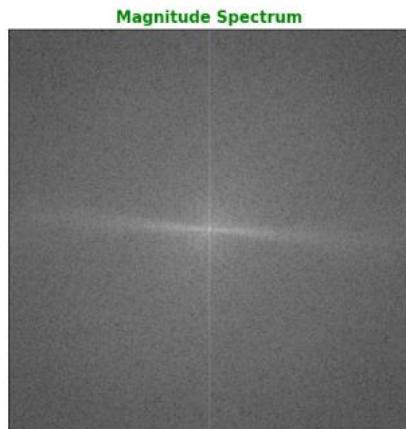
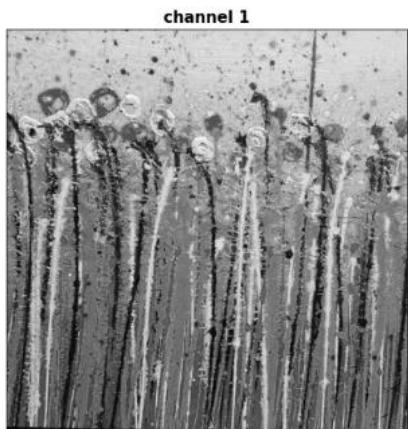
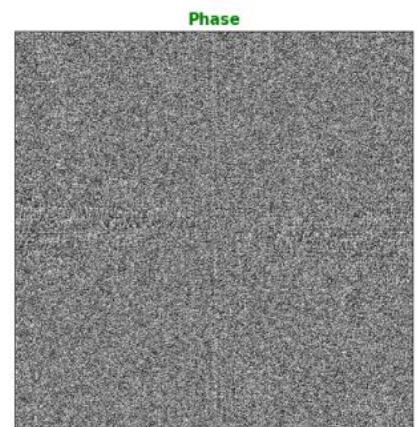
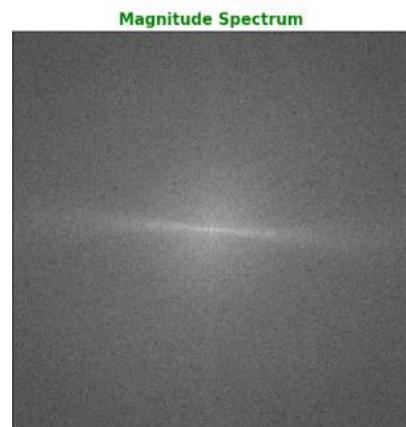
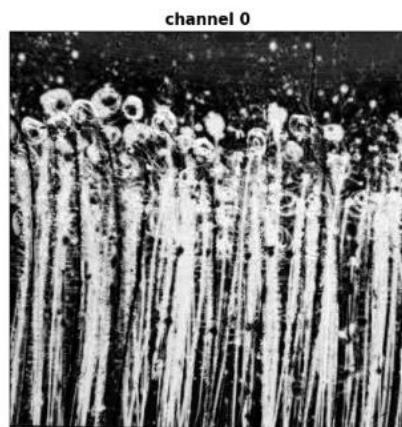
ج. صور تابع Sinc (طینه فرستن) \leftarrow Box Filtering

K. هدایت نیت پاسن لام ساده جزو مولنها با فرستن بالا در
صورت پاسن \leftarrow تاریخن تصویر و Sinc \leftarrow پس لذ و باغه
سُلیمان و اینجا تصویر تاریخه از تصویر اصلی کم سُلیمان و صاف بر
گایت باغه و سُلیمان ترین تصویری سود و تصویر تاریخه از تصویر
درست رُنگ کمی کنیم sharper \leftarrow

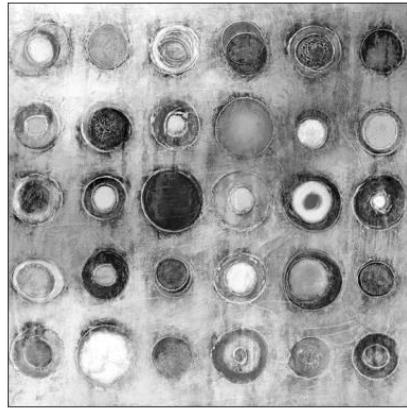
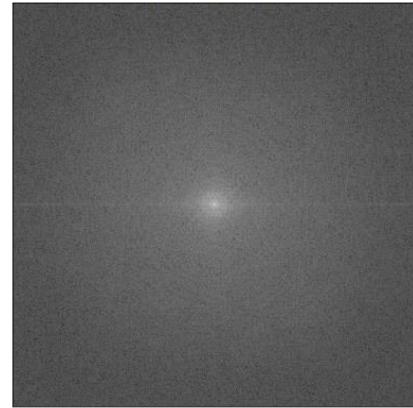
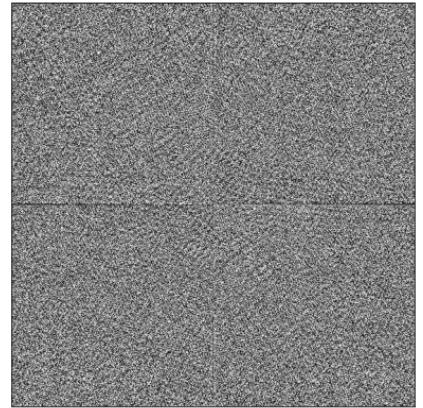
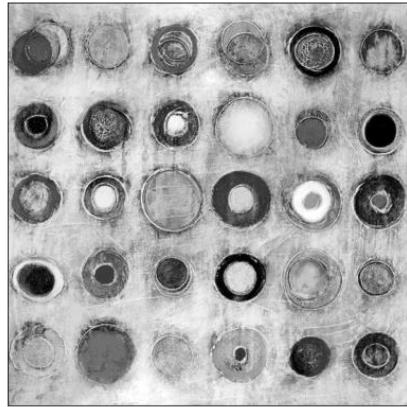
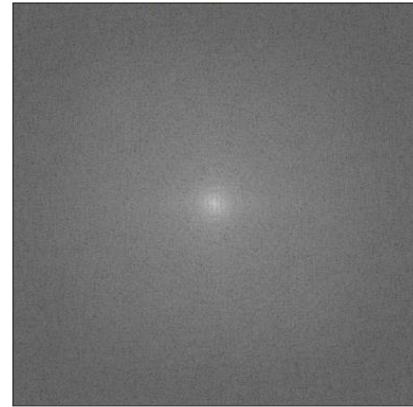
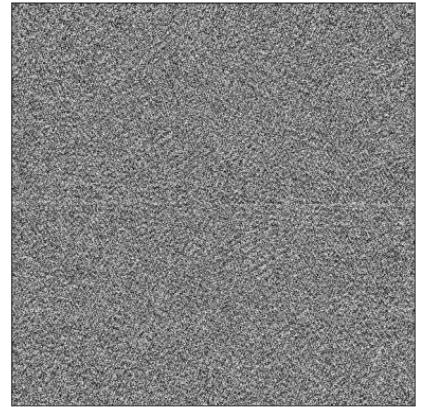
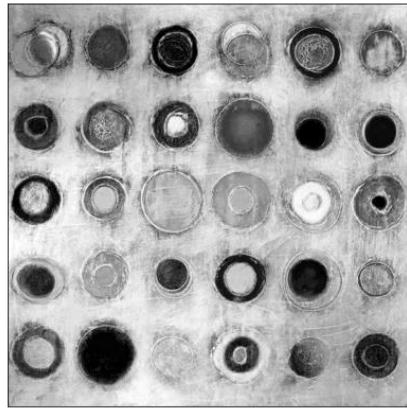
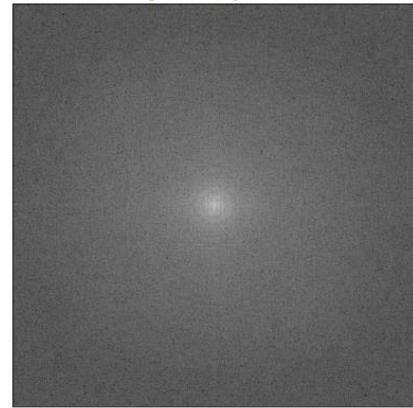
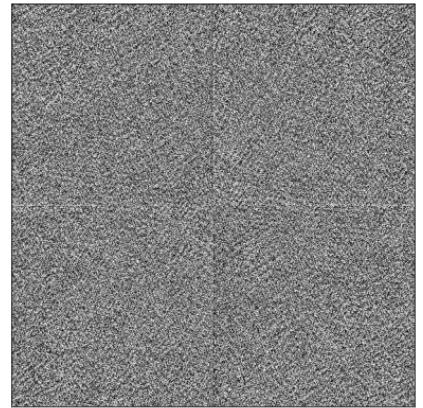
Box Filter .L

M. تصویر تاریخه از اصلی لامی سود \leftarrow Sharp

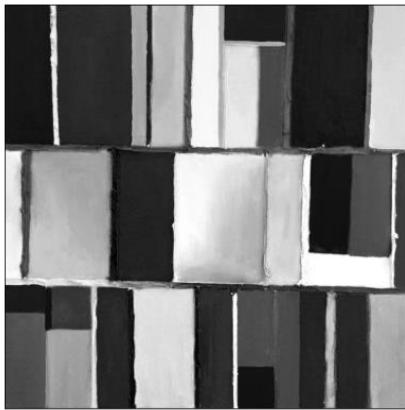
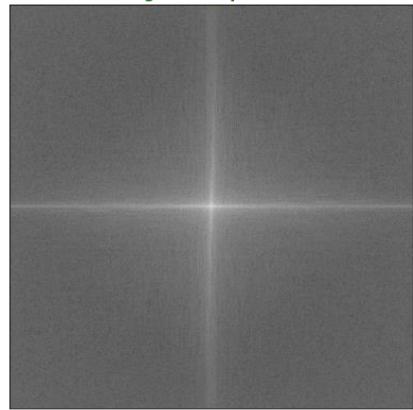
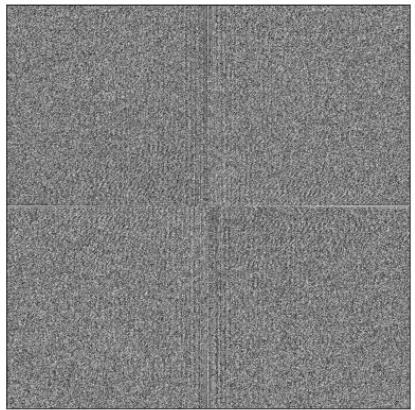
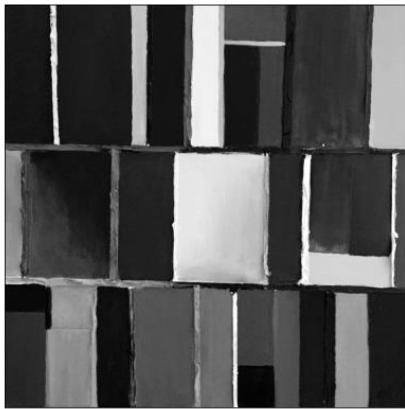
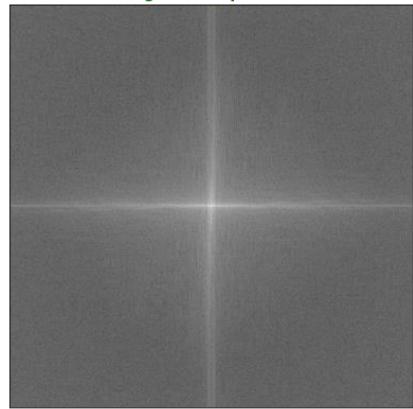
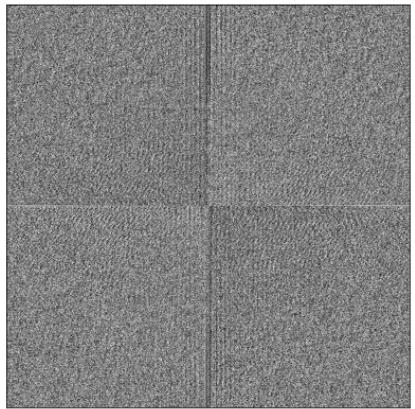
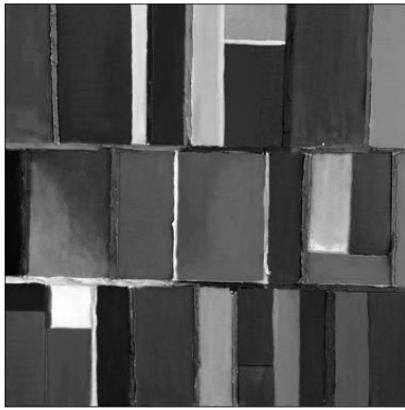
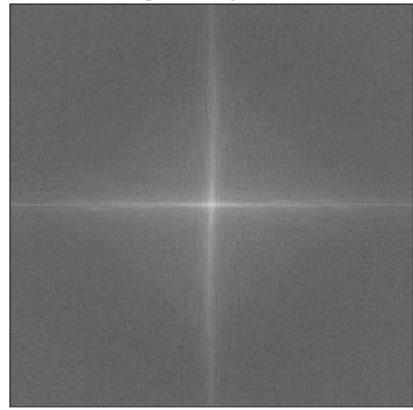
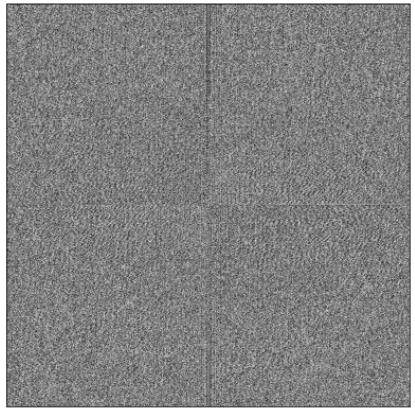
B.



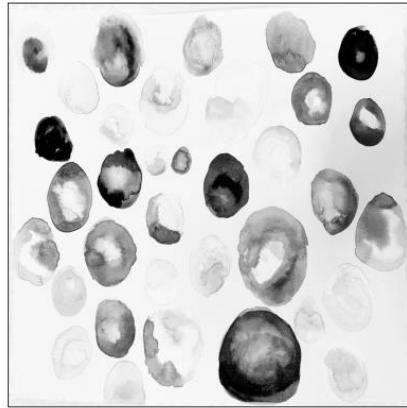
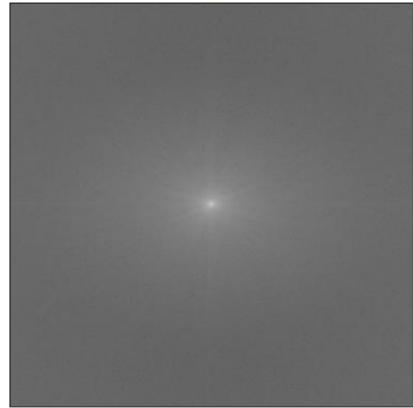
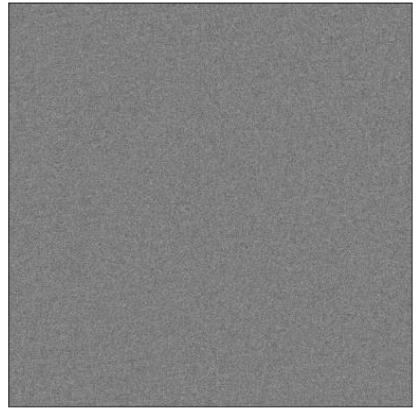
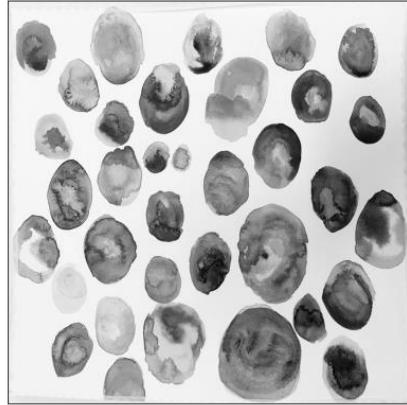
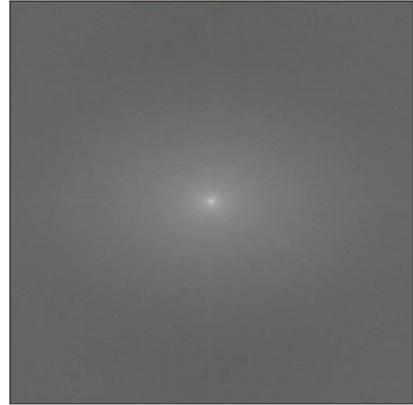
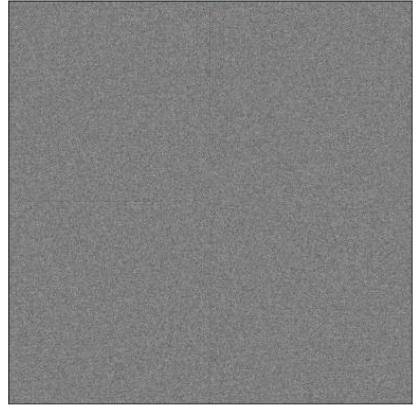
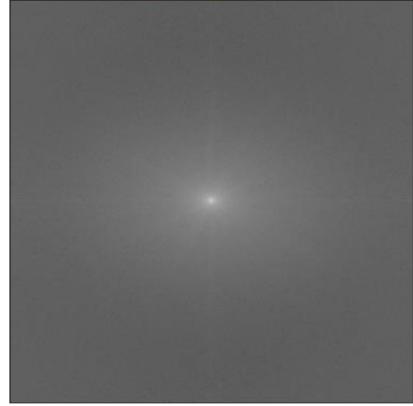
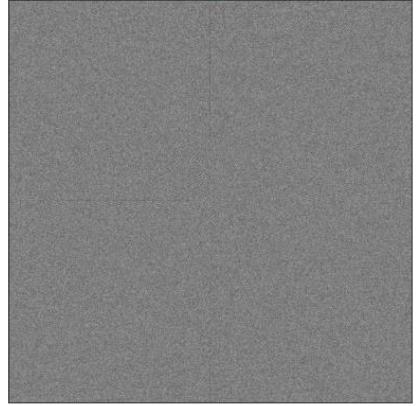
در صورت داشتن یک سری خطوط عمودی در دامنه مکانی تصویر، در تبدیل فوریه روند تغییرات به صورت یک خط افقی ظاهر می شود. زاویه خط در راستای افقی با محور افقی با توجه به خطوط عمودی تصویر تعیین می شود.

channel 0**Magnitude Spectrum****Phase****channel 1****Magnitude Spectrum****Phase****channel 2****Magnitude Spectrum****Phase**

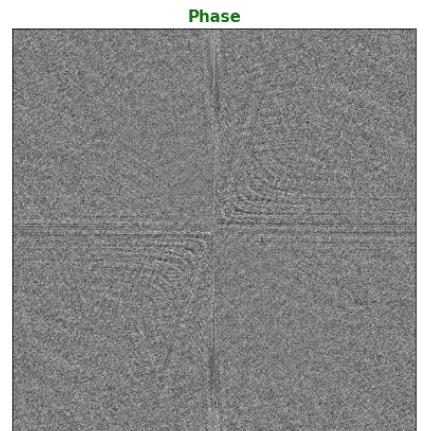
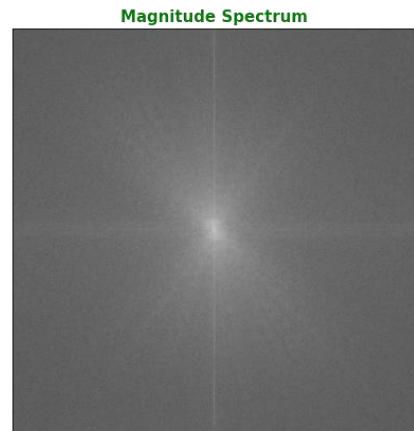
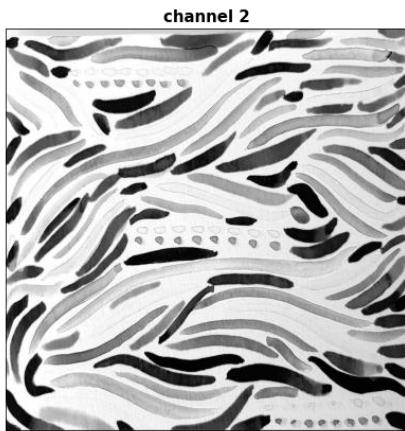
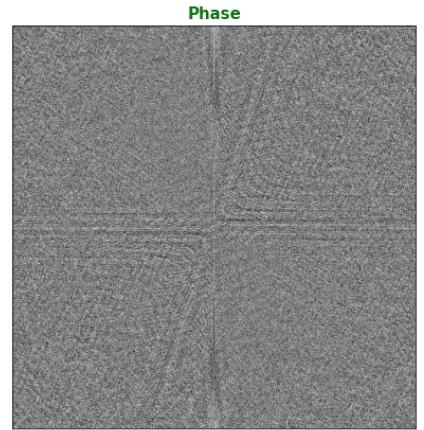
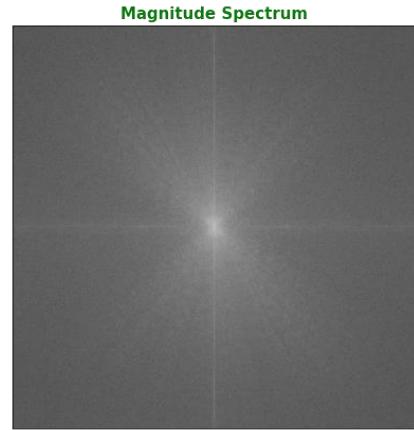
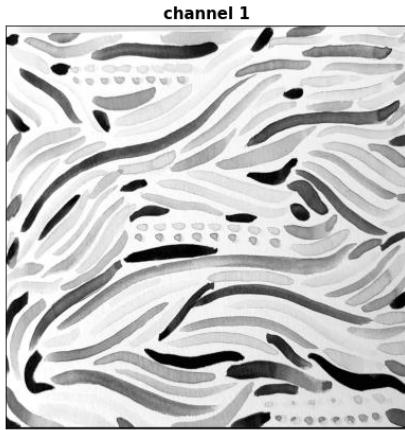
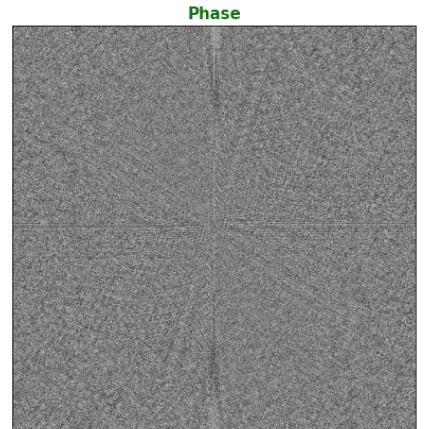
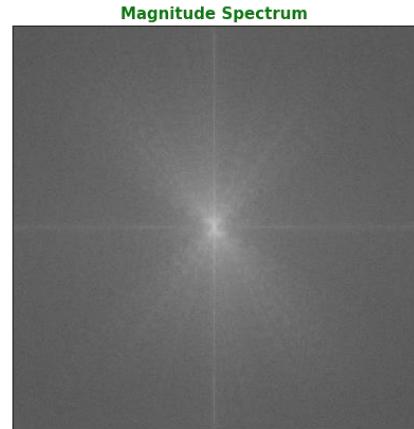
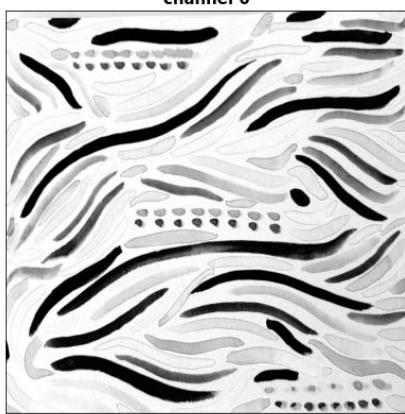
یک دایره یک لوب اصلی و یک سری ساید لوب دارد . بنابراین در خروجی این تصویر یک دایره سفید پرنگ که ترکیب لوب اصلی و ساید لوب هایش است را میبینیم.

channel 0**Magnitude Spectrum****Phase****channel 1****Magnitude Spectrum****Phase****channel 2****Magnitude Spectrum****Phase**

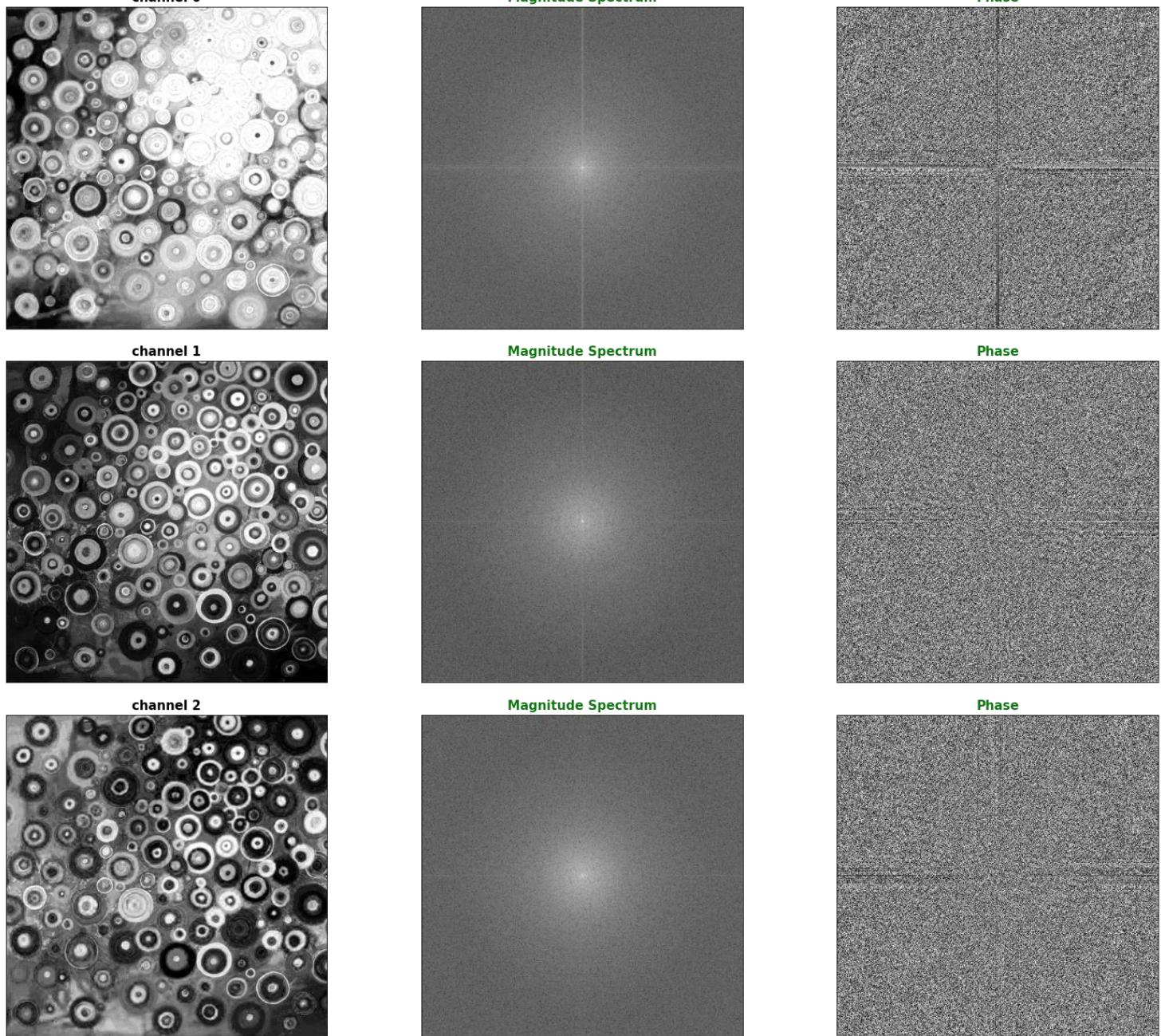
تبدیل فوریه یک مستطیل یک تابع سینک است. در این نقاشی مستطیل هایی در راستای افقی و عمودی مشاهده می شود و بنابراین پس از تبدیل فوریه یک تابع سینک در راستای افقی و یک تابع سینک در راستای عمودی میبینیم.

channel 0**Magnitude Spectrum****Phase****channel 1****Magnitude Spectrum****Phase****channel 2****Magnitude Spectrum****Phase**

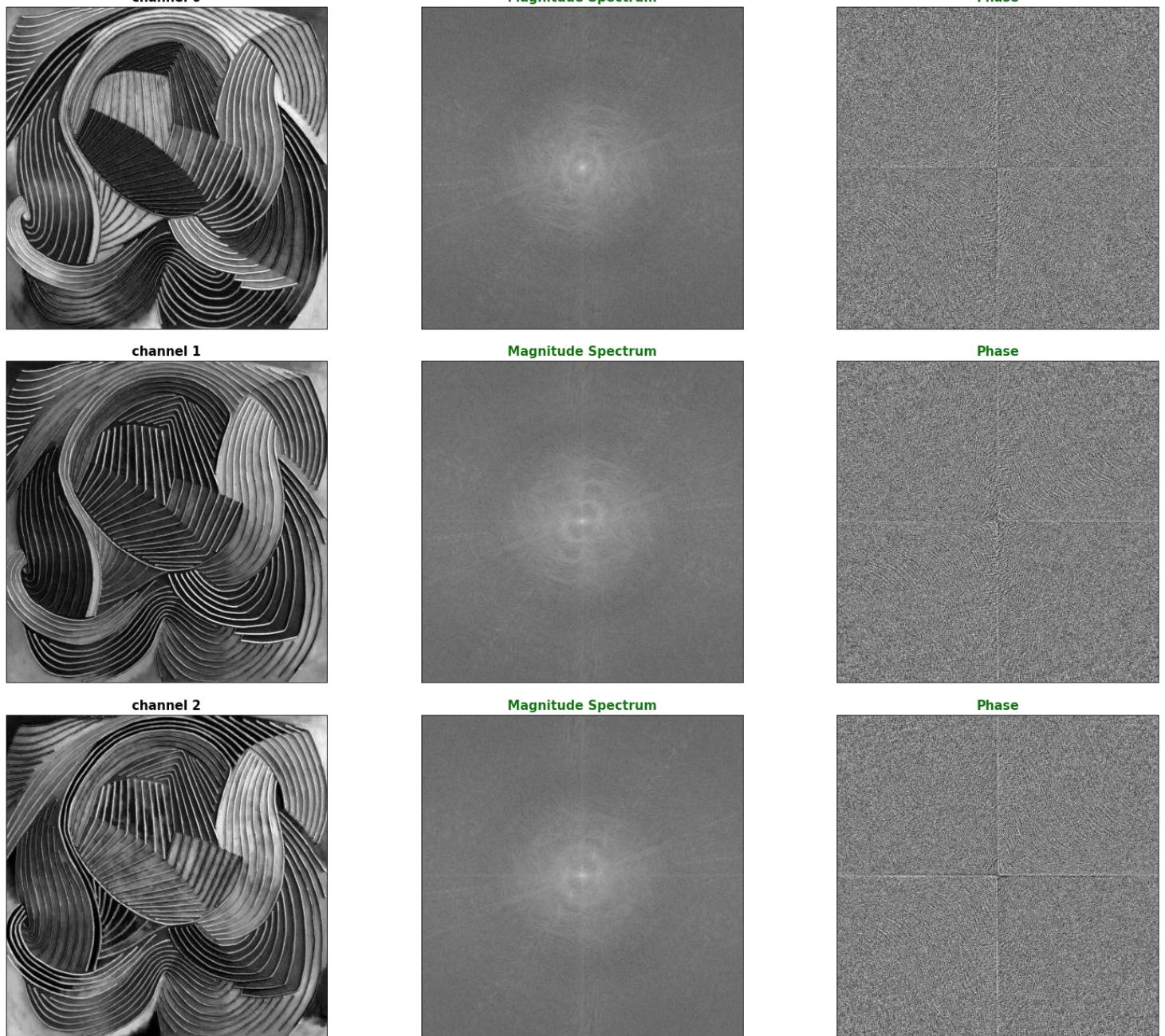
یک دایره یک لوب اصلی و یک سری ساید لوب دارد. همان گونه که مشاهده می شود دایره های موجود در این نقاشی منظم نیستند. به همین دلیل ممکن است تداخل این دایره ها موجب ایجاد یک سری خطوط نازک نیز در جهت های مختلف نیز بشود.



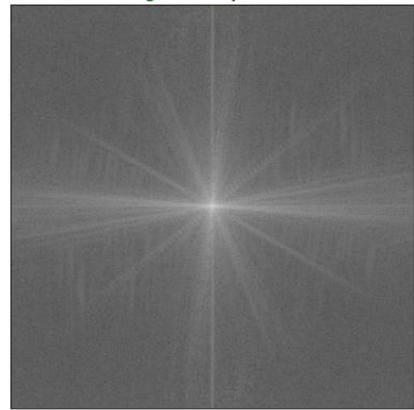
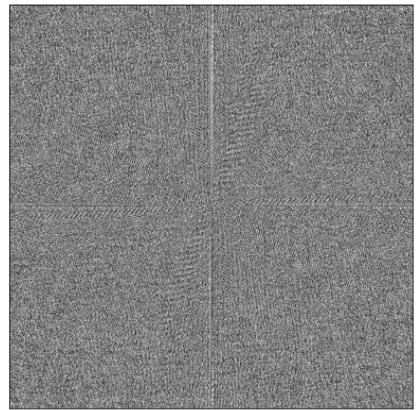
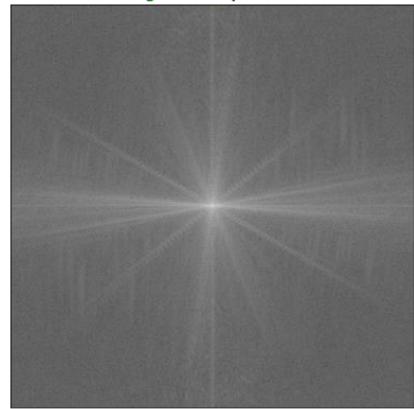
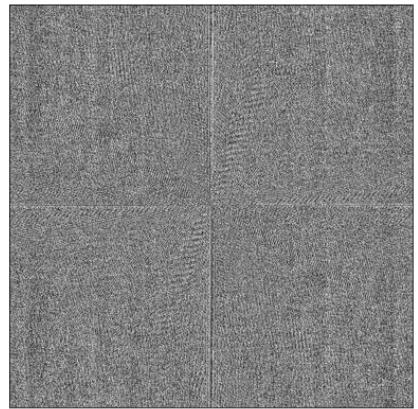
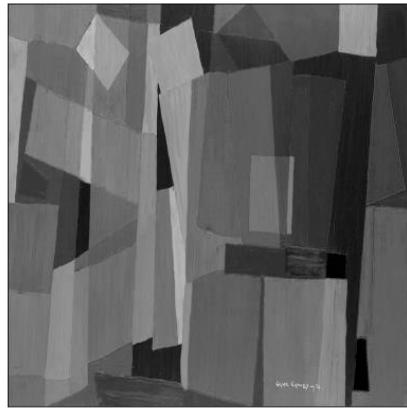
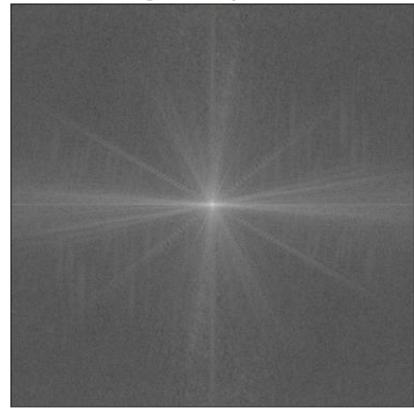
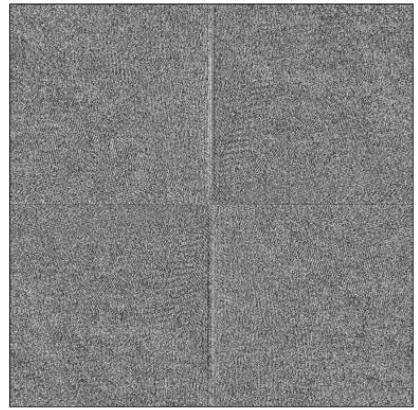
این نقاشی از یک سری خطوط تقریباً افقی و عمودی تشکیل شده است. همان طور که می‌دانیم خطوط افقی (عمودی) موجب ایجاد خطوط عمودی (افقی) بعد از تبدیل فوریه می‌شوند. از آن جایی که خطوط افقی بیشتری در نقاشی دیده می‌شود لذا خطوط عمودی بیشتری بعد از تبدیل فوریه مشاهده می‌شوند..



در این نقاشی یک سری دایره‌های نزدیک به هم در این تصویر وجود دارد. زمانی که یک سری دایره نزدیک به هم و تو در تو در تصویر وجود دارد، تبدیل فوریه آن یک شکل تقریباً دایره‌ای کوچک و روشن در مرکز است که دایره‌های کوچک دیگری به طور موج اطراف دایره مرکزی وجود دارد و وجود این دایره‌های کوچک موجب تار شدن اطراف این دایره مرکزی می‌شوند.



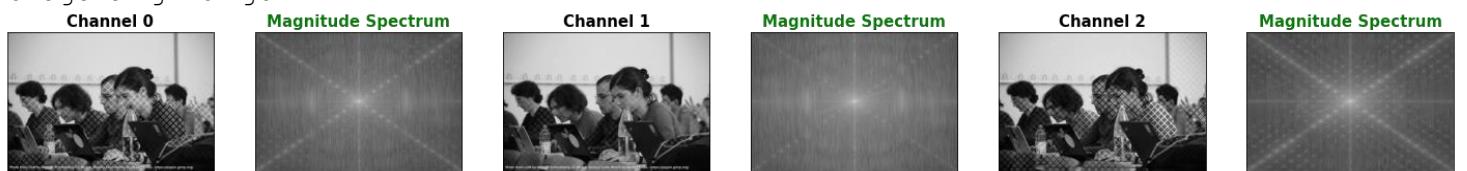
در این نقاشی قابل مشاهده است تصویر ما ترکیبی از یک سری خطوط و دایره است لذا در تبدیل فوریه این نقاشی موج هایی به صورت دایره ای مشاهده می شوند که شکستگی دارند.

channel 0**Magnitude Spectrum****Phase****channel 1****Magnitude Spectrum****Phase****channel 2****Magnitude Spectrum****Phase**

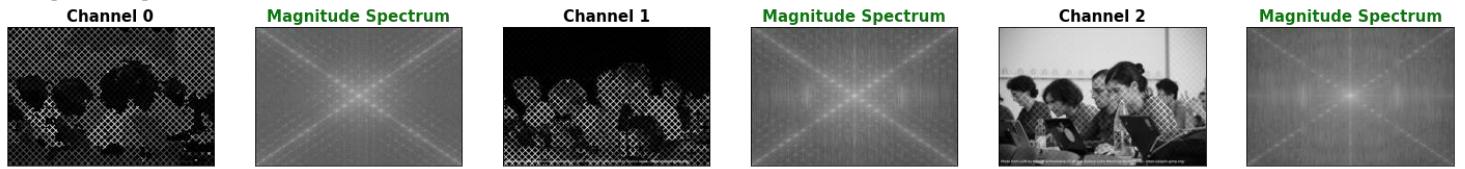
همان طور که می دانیم تبدیل فوریه یک مستطیل یک تابع سینک است. همان طور که می بینیم در تبدیل فوریه این نقاشی توابع متناظر با زوایای مختلف نسبت به مبدأ فرکانسی قابل مشاهده هستند.

a.

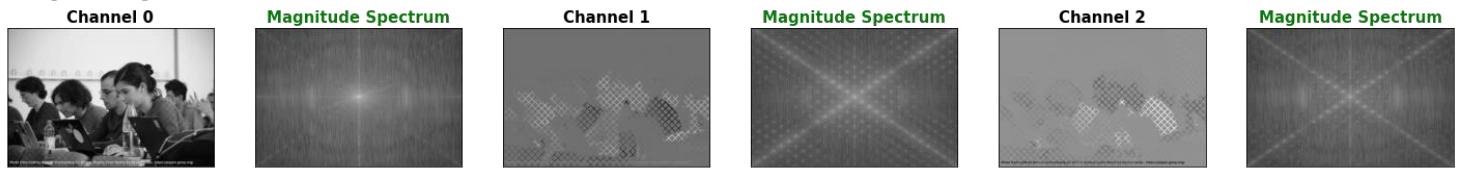
diagonal gird rgb



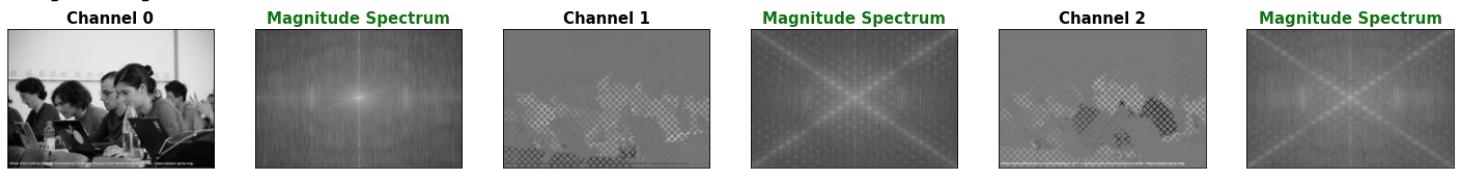
Diagonal gird hsv



Diagonal gird YCbCr



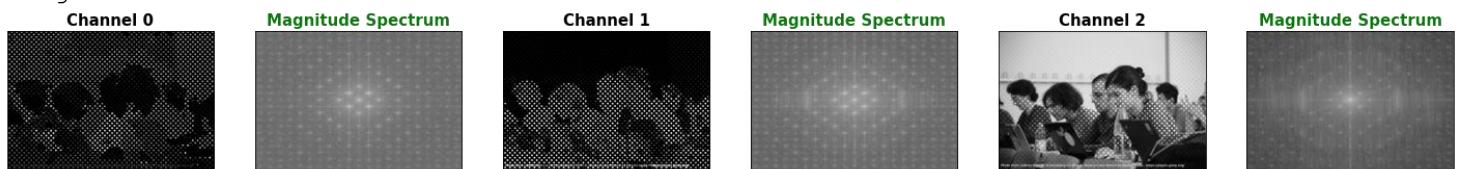
Diagonal gird lab



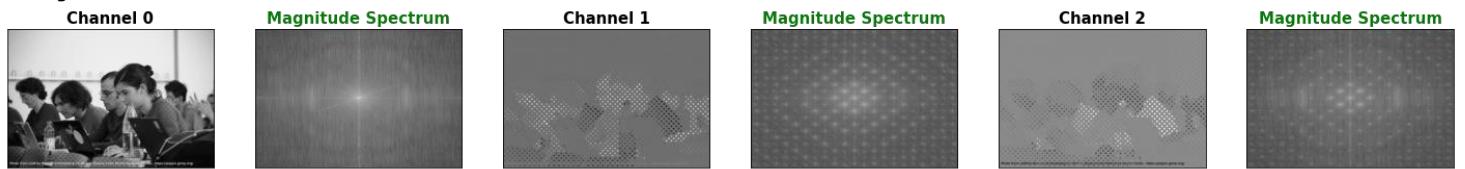
Dot grid rgb



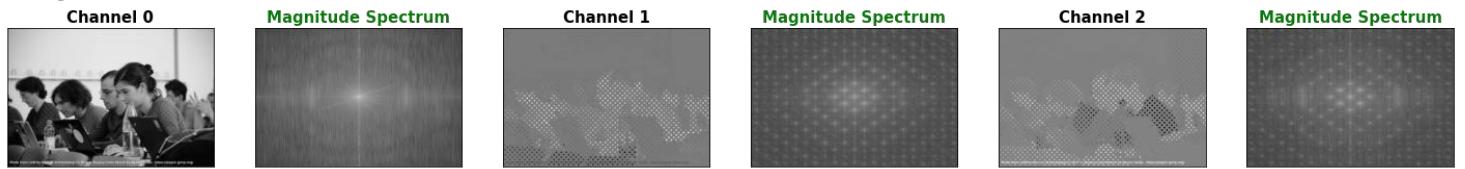
Dot grid hsv



Dot grid YCbCr



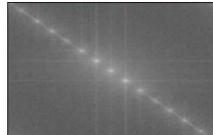
Dot grid lab



Orthogonal lines rgb

Channel 0**Magnitude Spectrum****Channel 1****Magnitude Spectrum****Channel 2****Magnitude Spectrum**

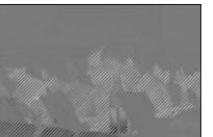
Orthogonal lines hsv

Channel 0**Magnitude Spectrum****Channel 1****Magnitude Spectrum****Channel 2****Magnitude Spectrum**

Orthogonal lines YCbCr

Channel 0**Magnitude Spectrum****Channel 1****Magnitude Spectrum****Channel 2****Magnitude Spectrum**

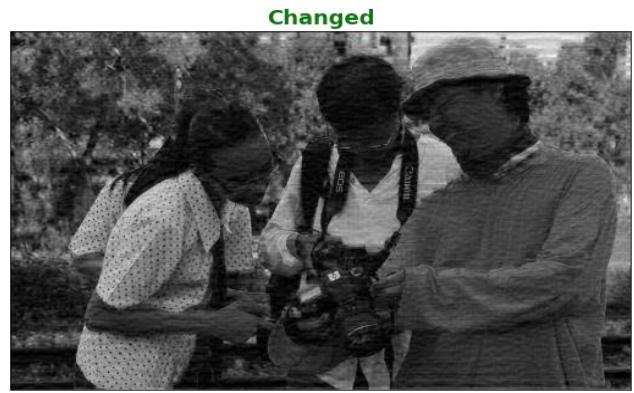
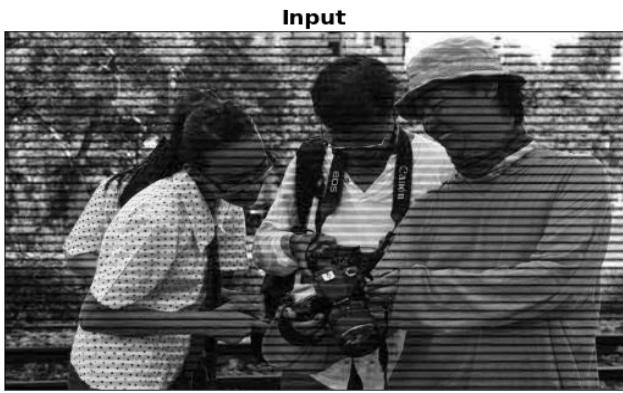
Orthogonal lines lab

Channel 0**Magnitude Spectrum****Channel 1****Magnitude Spectrum****Channel 2****Magnitude Spectrum**

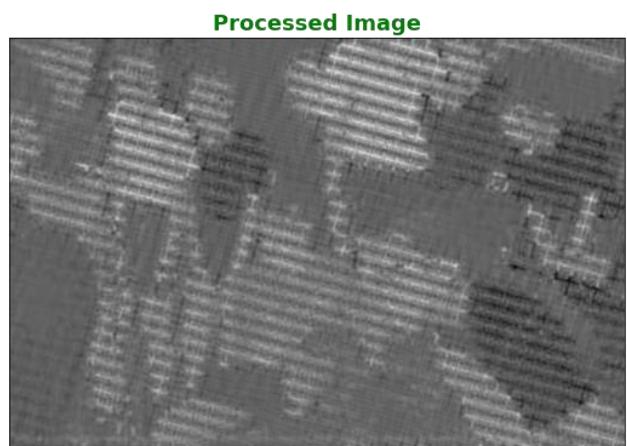
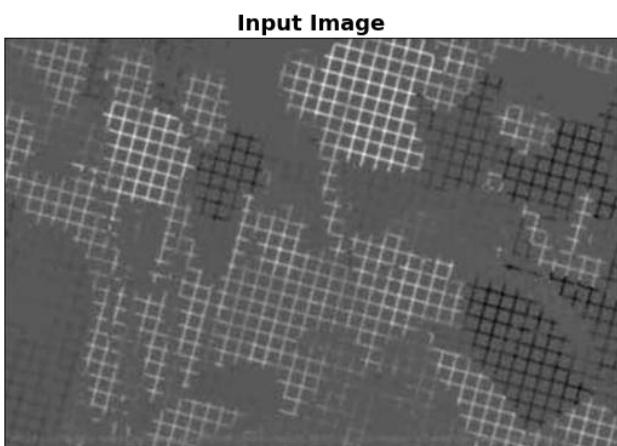
b.

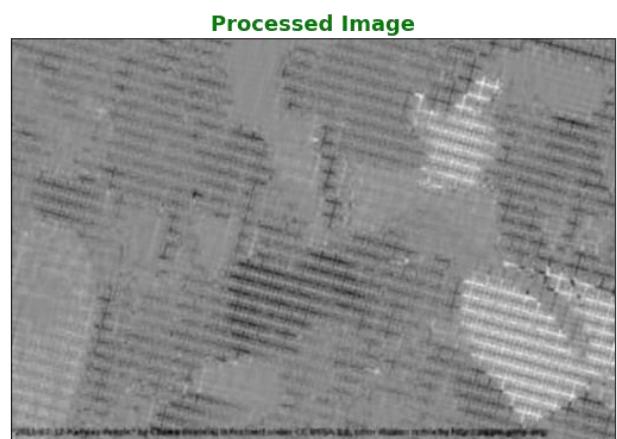
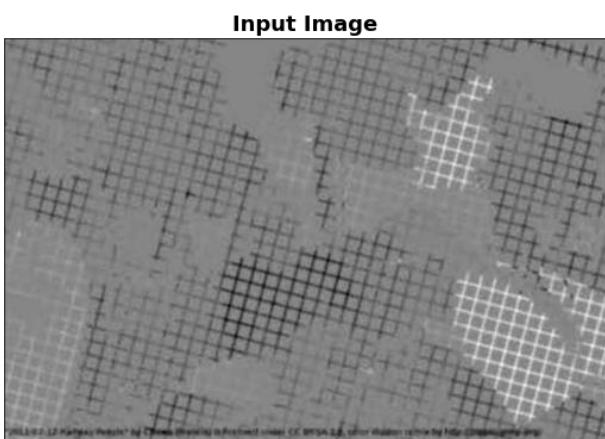
تصویر اول فقط الگوهای افقی داشت ابتدا آن‌ها را حذف کرده و سپس ۳ فیلتر bandpass اعمال کرده :

Channel 0**Magnitude Spectrum****Channel 1****Magnitude Spectrum****Channel 2****Magnitude Spectrum****Input****Changed****Input****Changed**

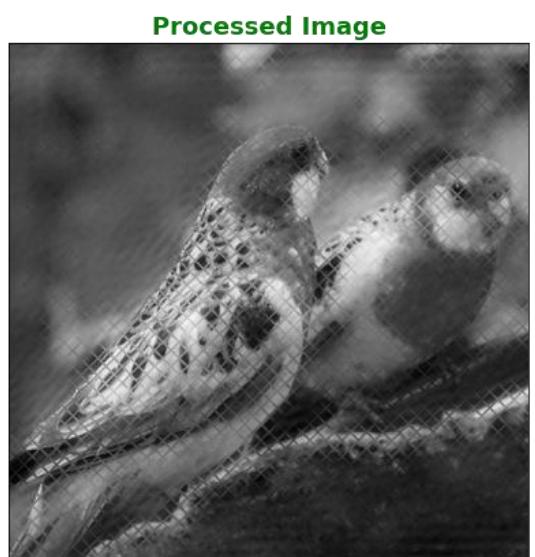
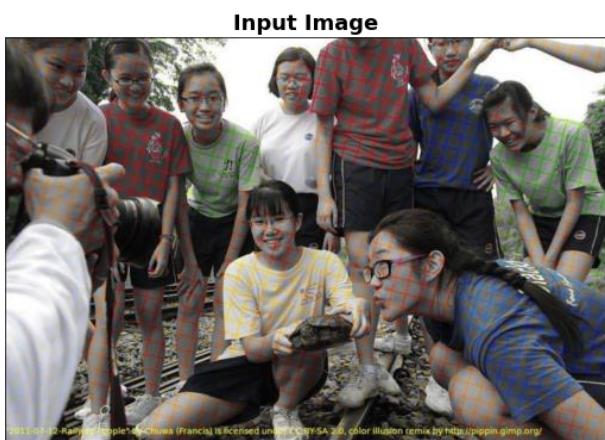


این تصویر شامل الگوهای قطری می باشد:

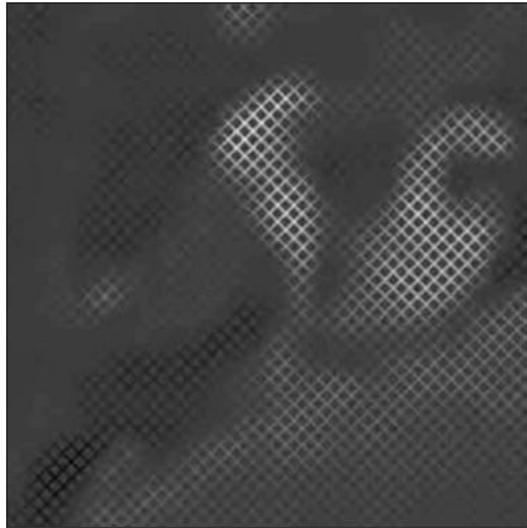




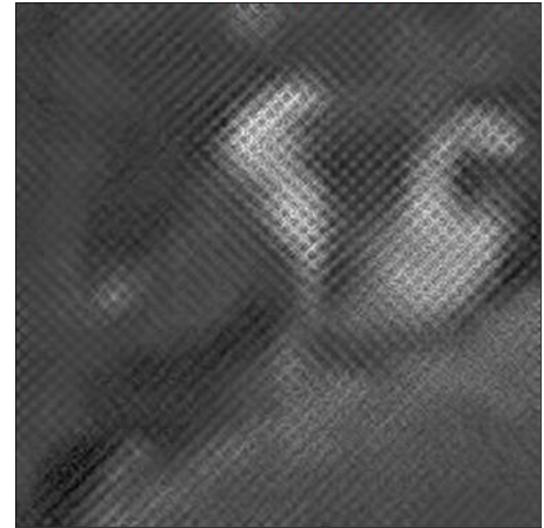
تصویر بازسازی شده از ۳ کanal با حذف الگوهای:



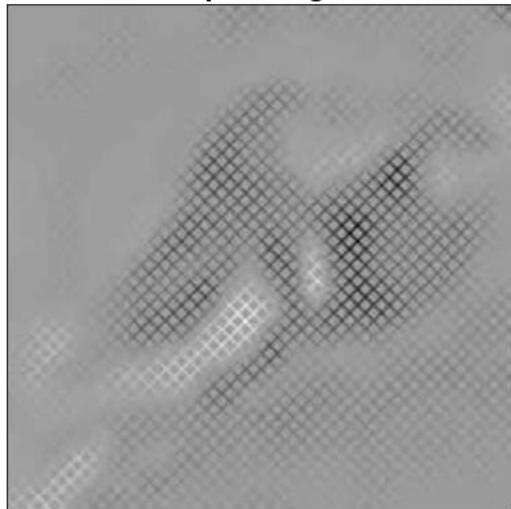
Input Image



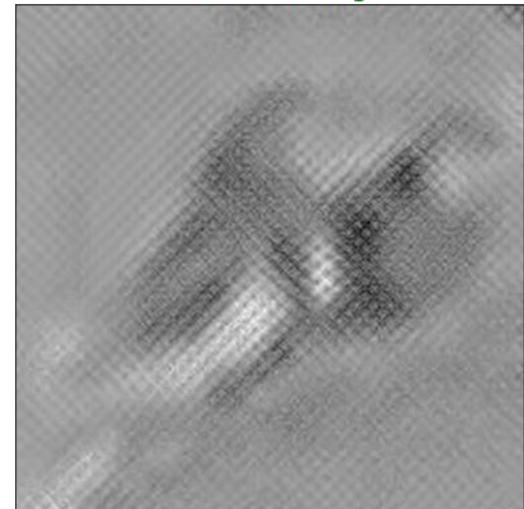
Processed Image



Input Image

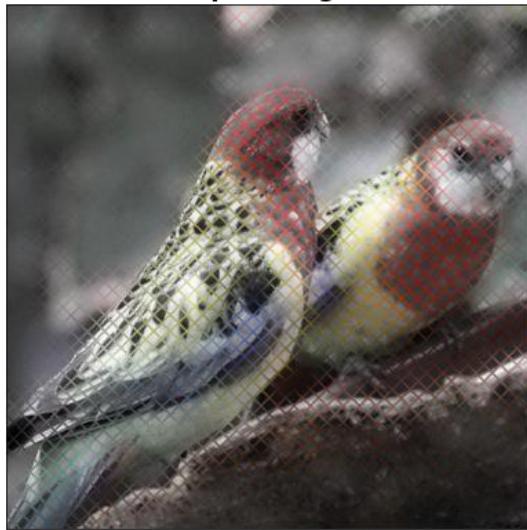


Processed Image



تصویر بازسازی شده از ۳ کanal با حذف الگوهای:

Input Image

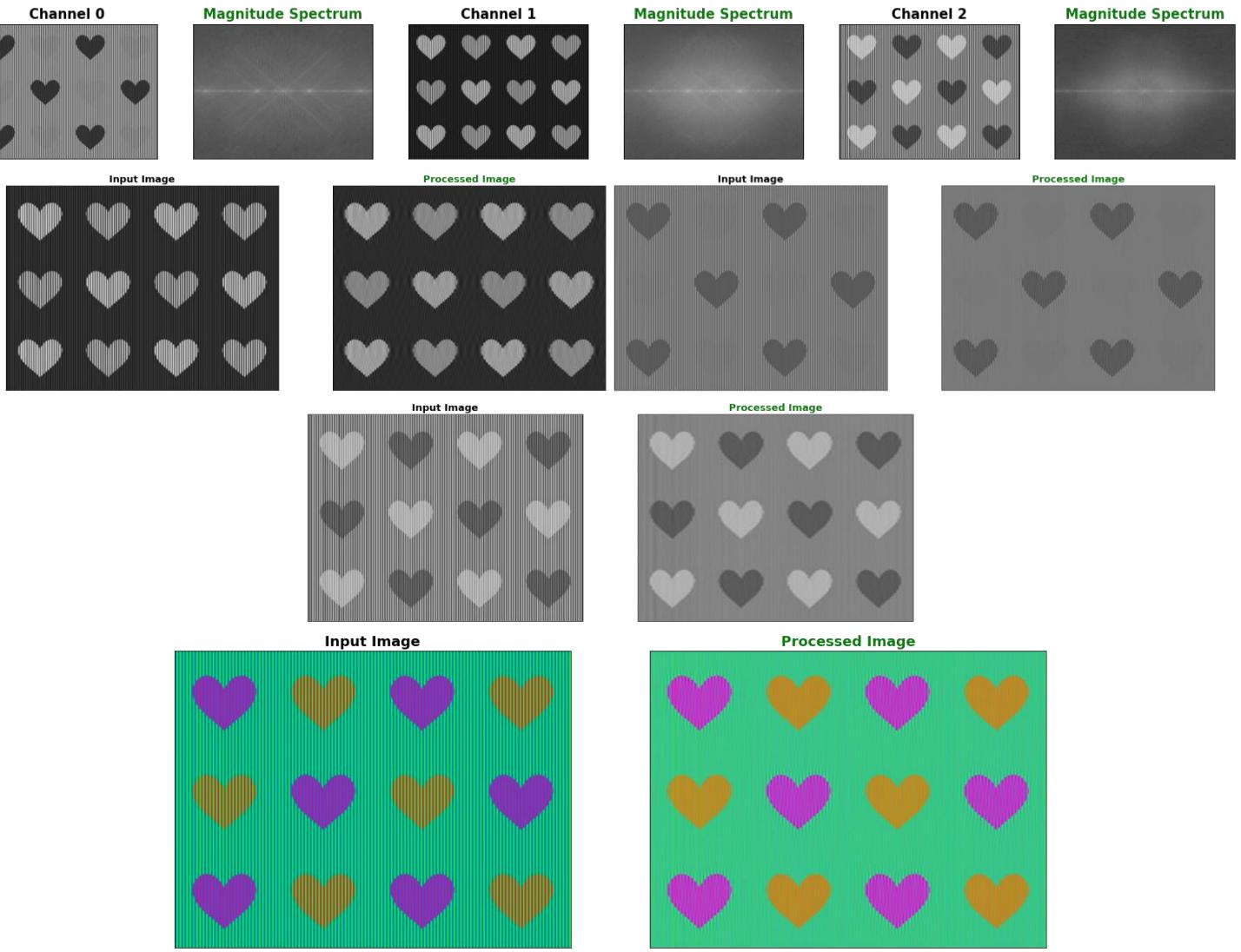


Processed Image

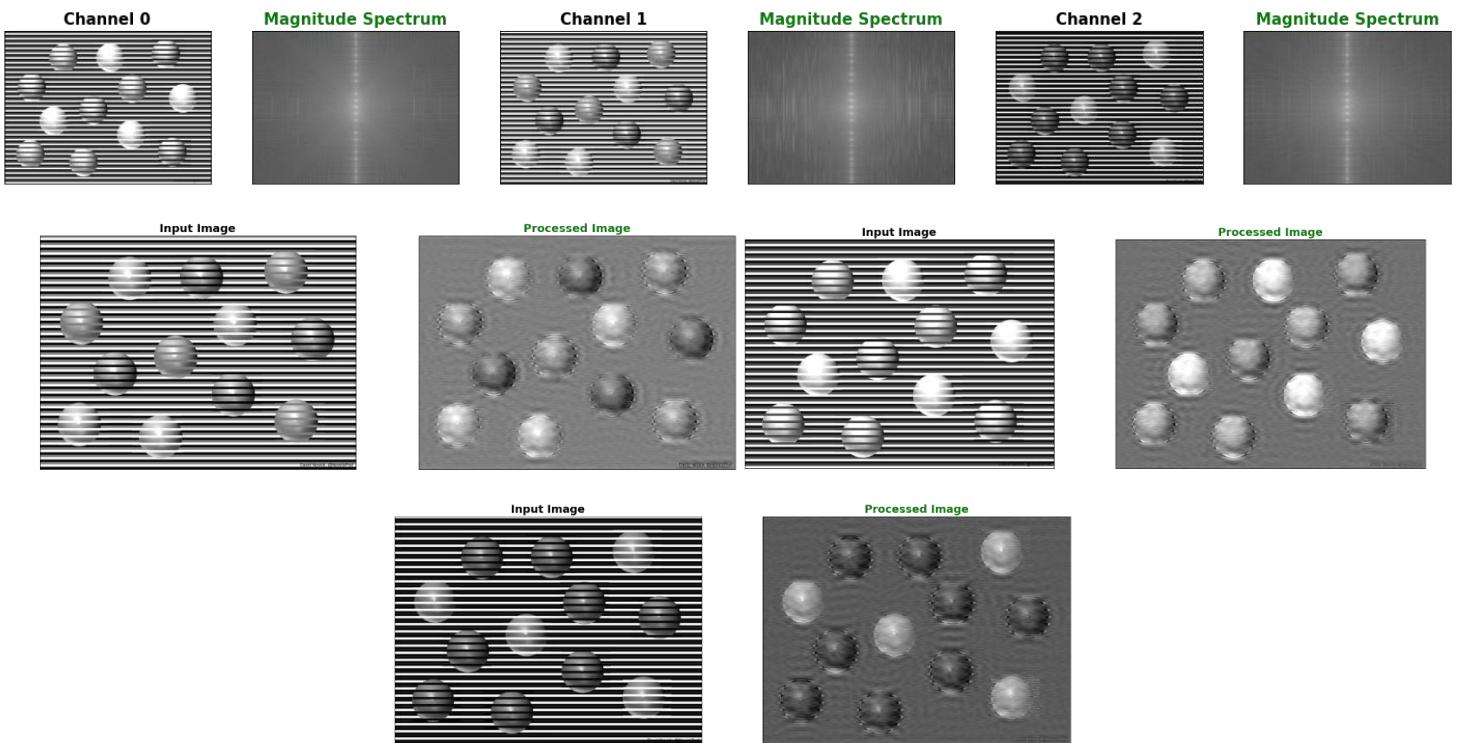


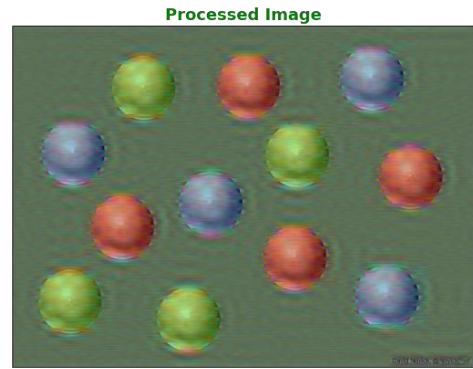
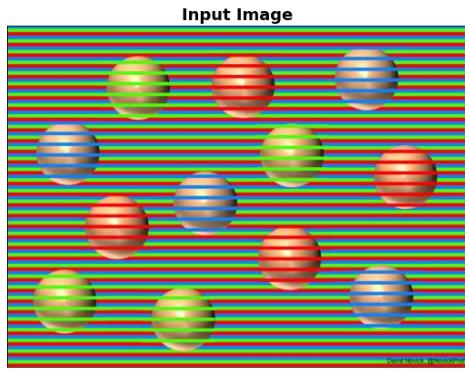
C.

در این قسمت ابتدا **magnitude** هر کanal تصویر را گرفته و سپس الگوهای افقی هر کanal را حذف می‌کنیم و تصویر را بازسازی می‌کنیم:

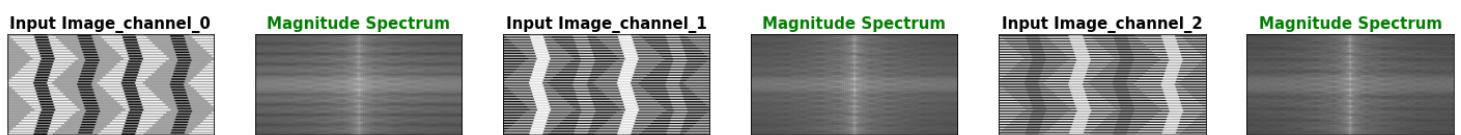
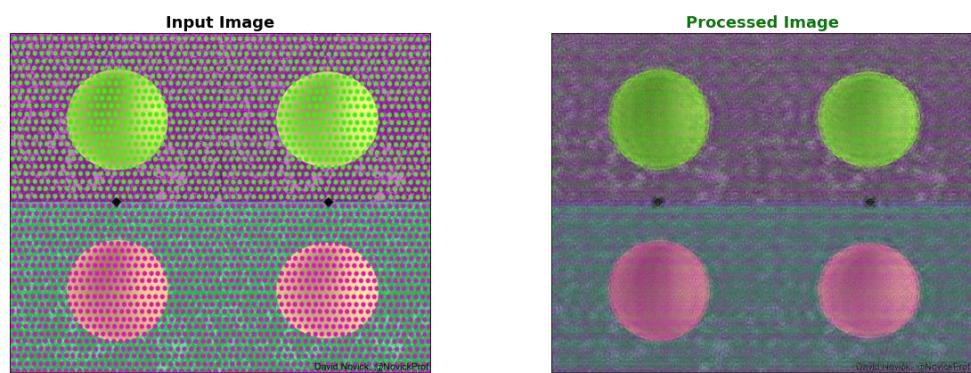
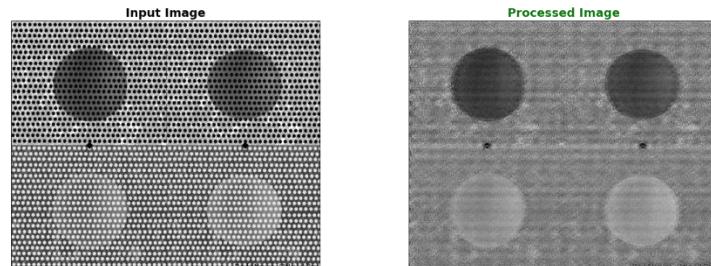
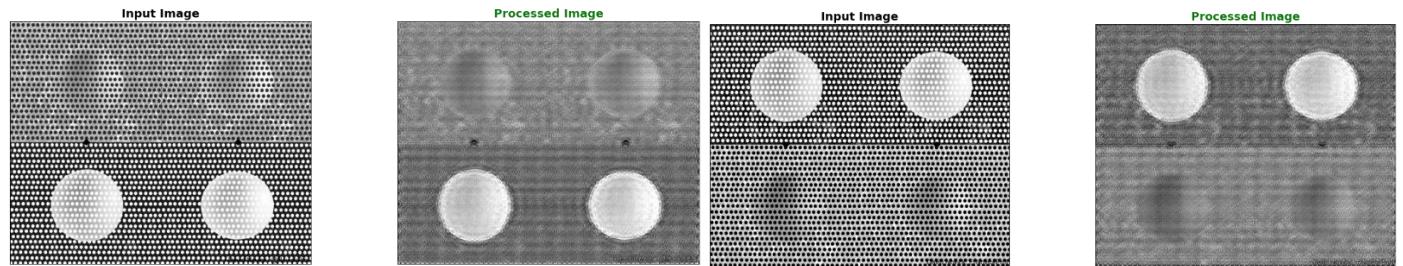
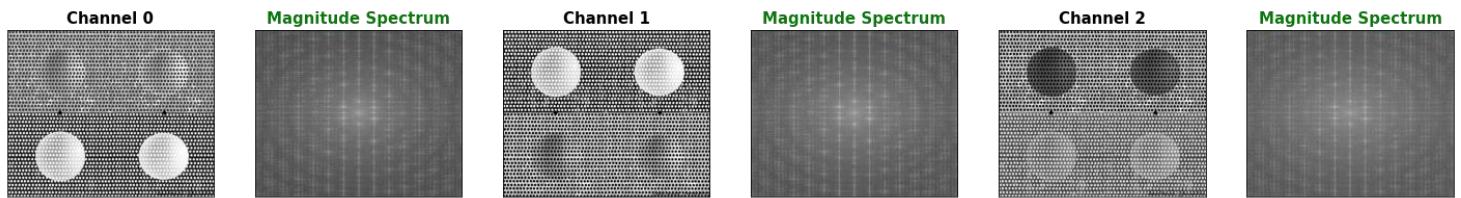


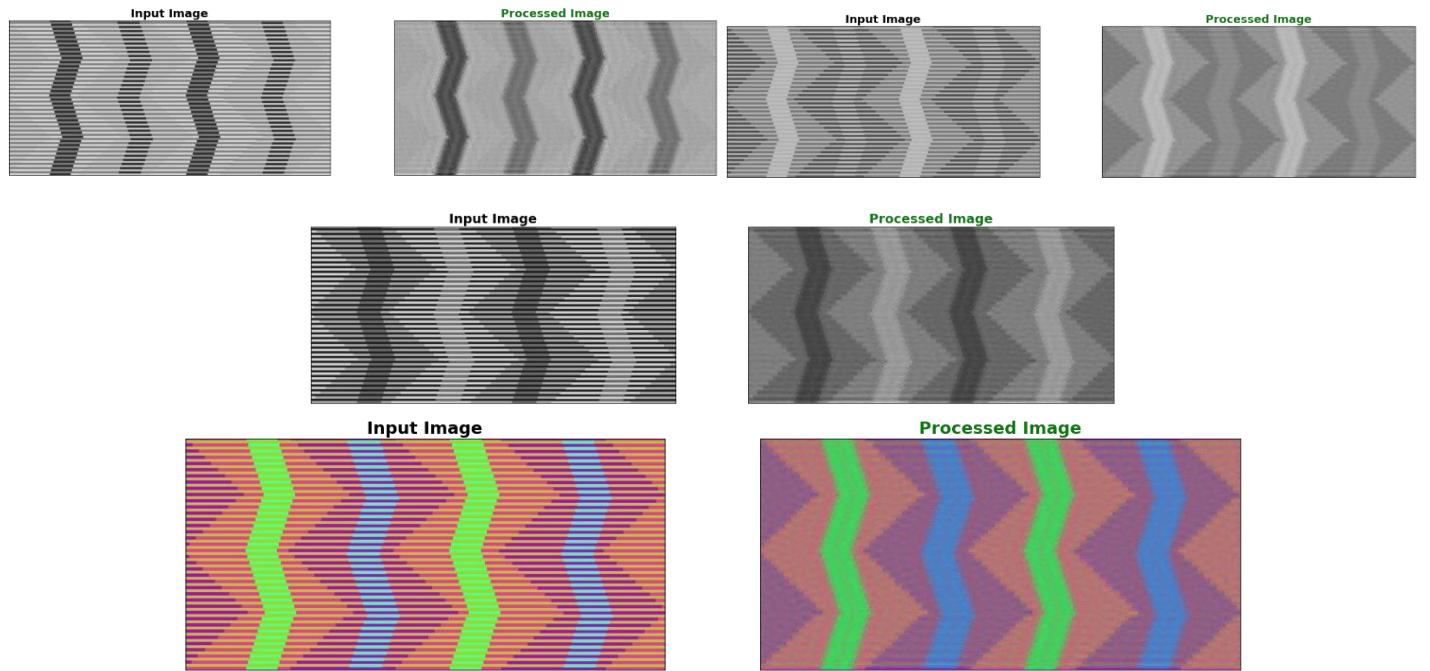
در این قسمت ابتدا magnitude هر کanal تصویر را گرفته و سپس الگوهای عمودی هر کانال را حذف می کنیم و تصویر را بازسازی می کنیم:



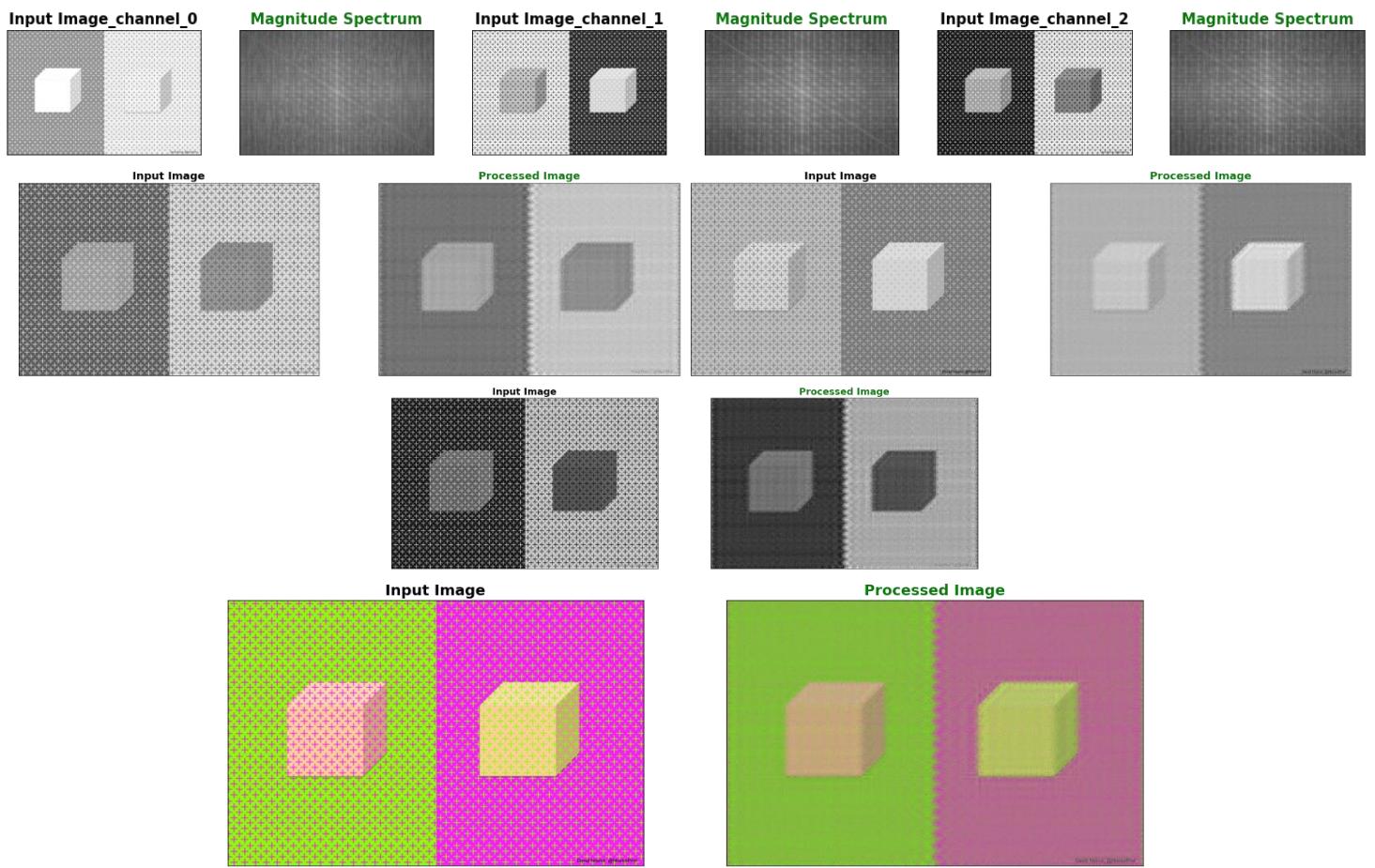


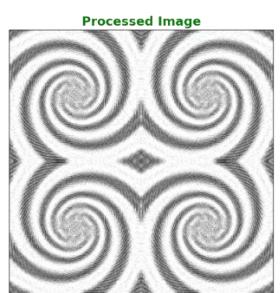
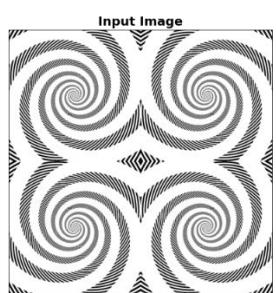
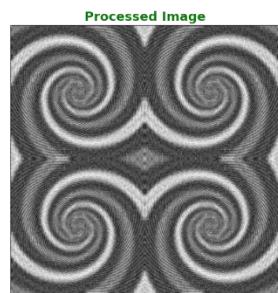
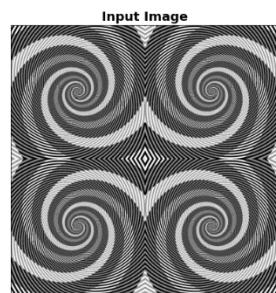
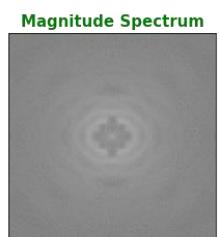
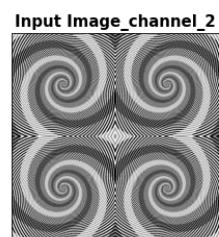
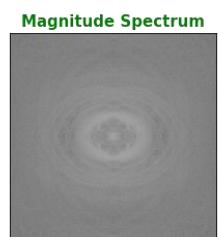
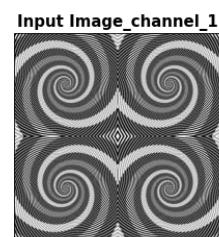
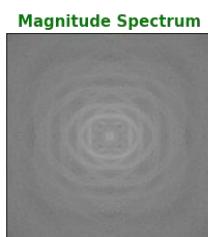
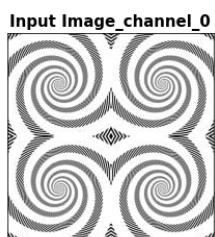
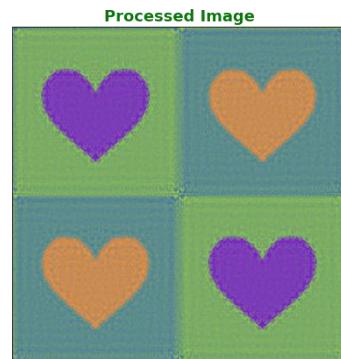
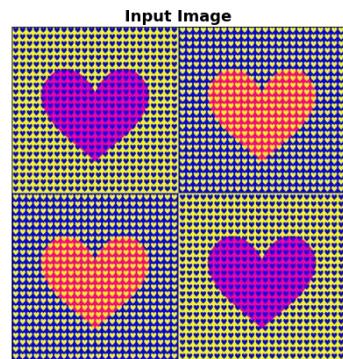
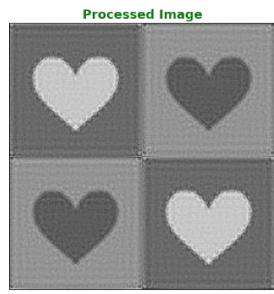
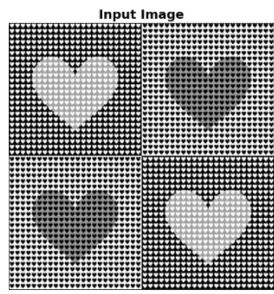
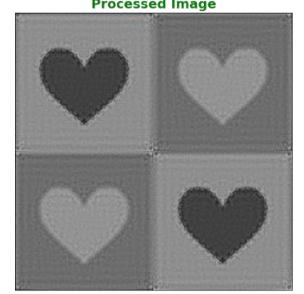
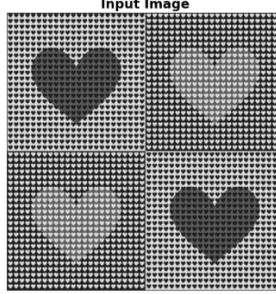
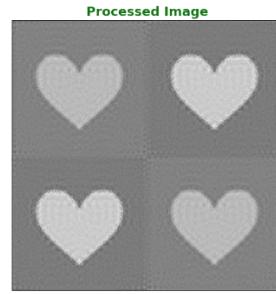
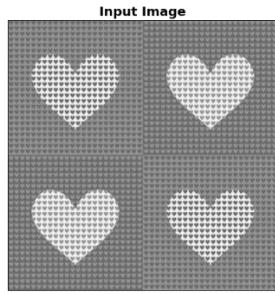
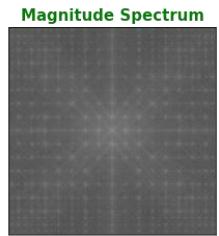
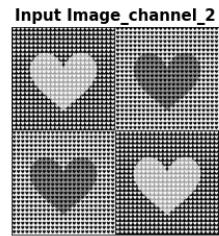
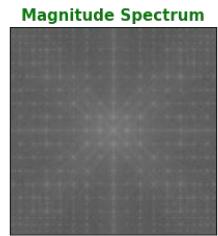
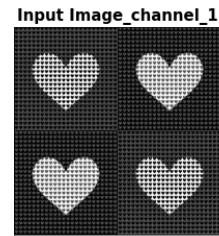
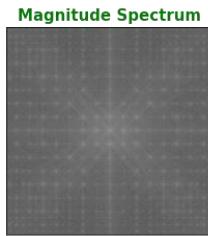
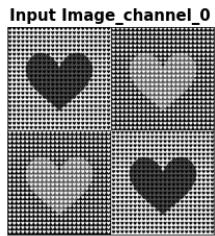
در این قسمت ابتدا magnitude هر کanal تصویر را گرفته و سپس الگوهای دایره‌ای را از هر کanal را حذف می‌کنیم و تصویر را بازسازی می‌کنیم:

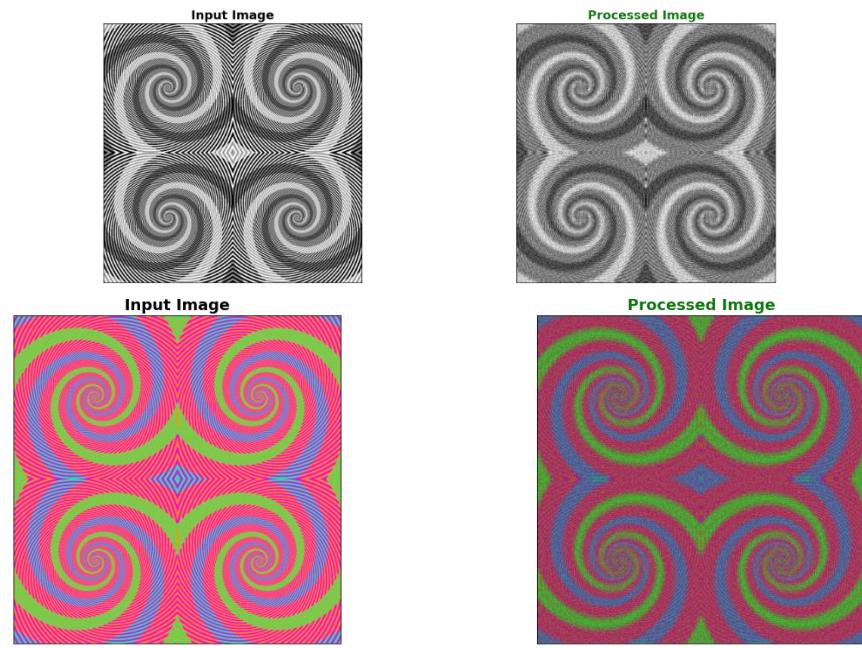




d.





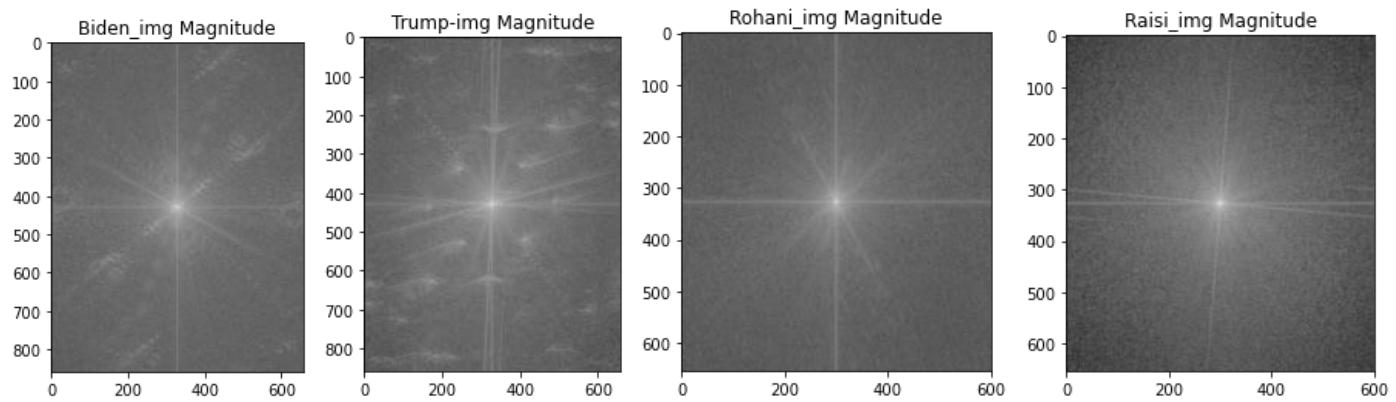


.۵

ابتدا تصویر را خوانده و سپس بر اساس دو نقطه از هر تصویر مختصات را در می‌اوریم و سپس align می‌کنیم و برای rescale تصویر در ابتدا وسط نقاط انتخاب شده پیدا می‌کنیم و نقطه پیدا شده را به عنوان وسط تصویر قرار میدهیم. سپس تصویر را با توجه به نقطه وسط و سایز آن می‌کنیم و همچنین تصویر را در صورت نیاز می‌چرخانیم تا دو نقطه باهم همراستا شوند. سپس برای تصاویر را باهم هم سایز کرده و دو تصویر باهم align می‌شوند.

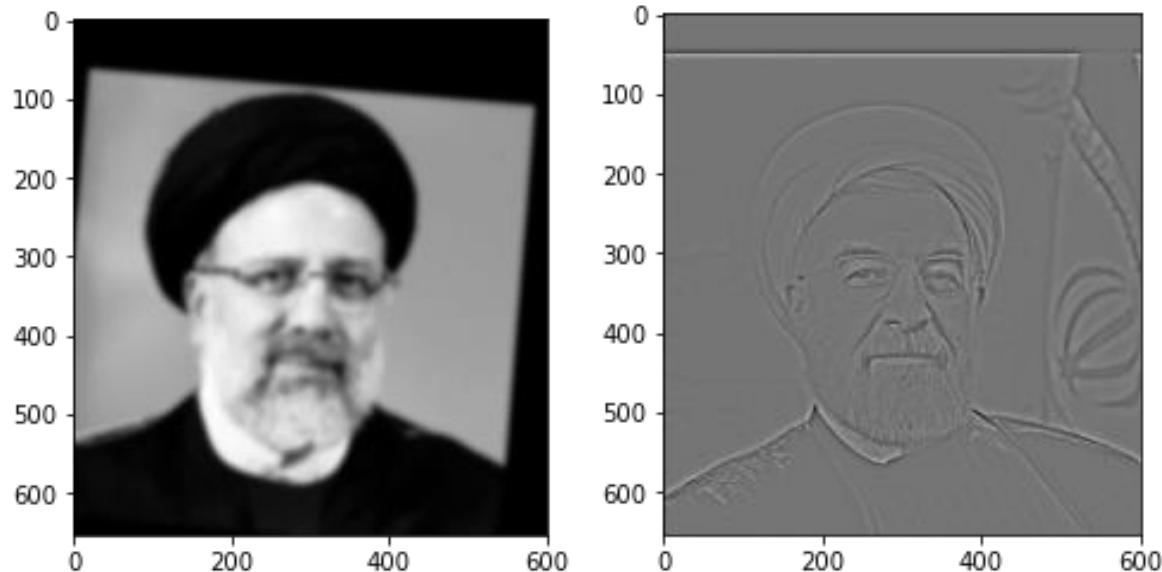


b.

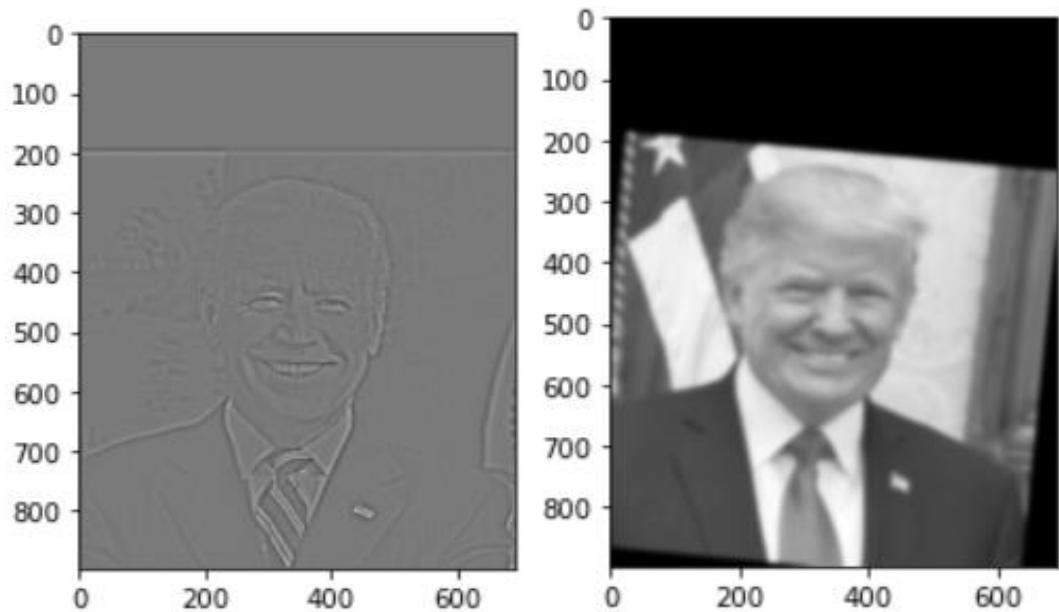


با توجه به صورت سوال فیلتر پایین گذر بر روی عکس اول و بالا گذر بر روی عکس دوم اعمال شده که نتایج زیر را حاصل میشود:

ست تصویر اول:

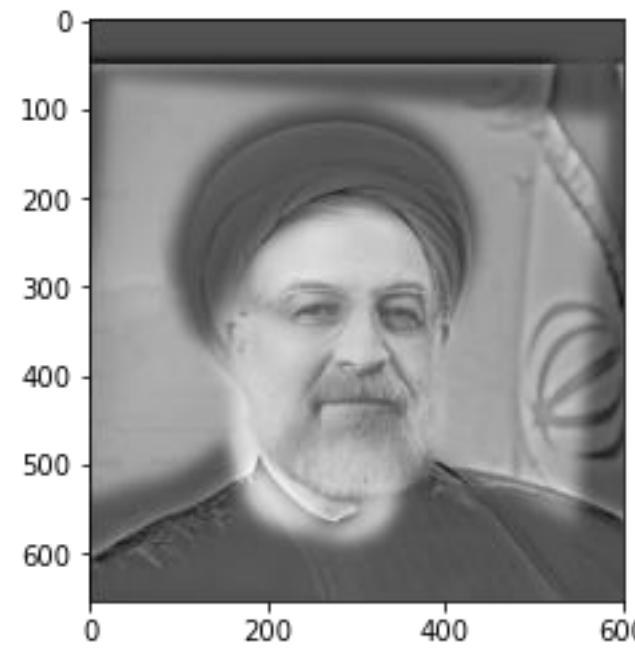
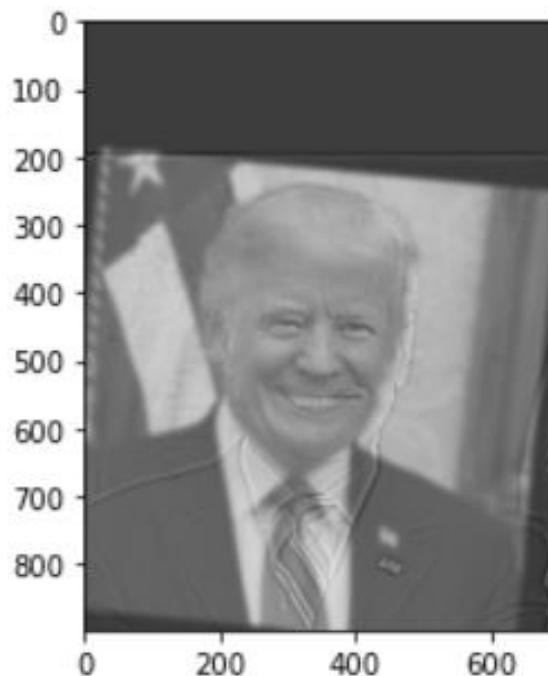


ست تصویر دوم:



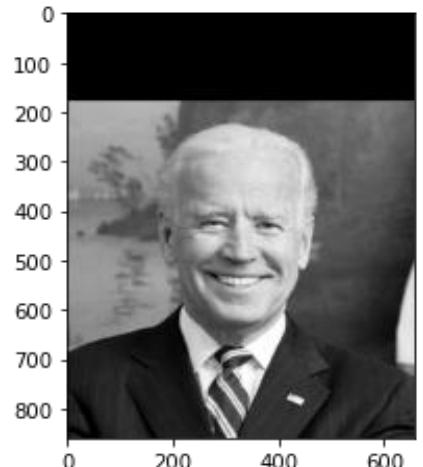
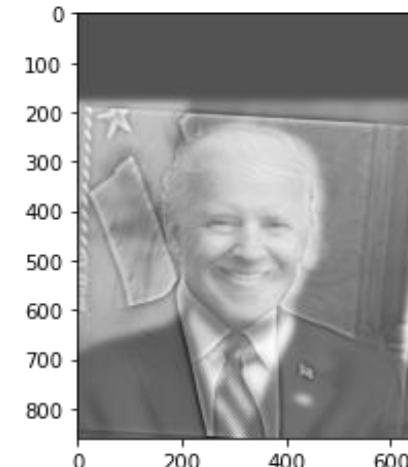
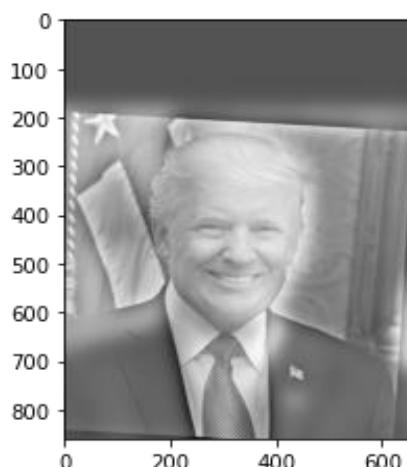
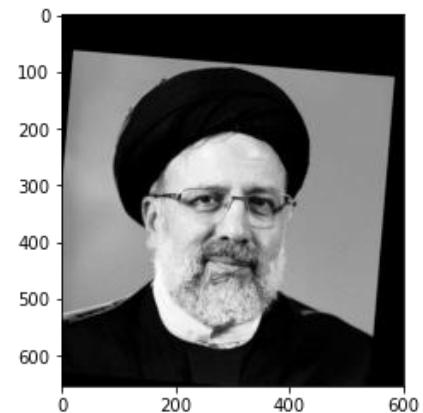
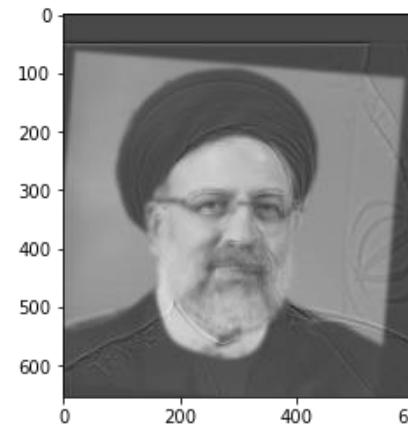
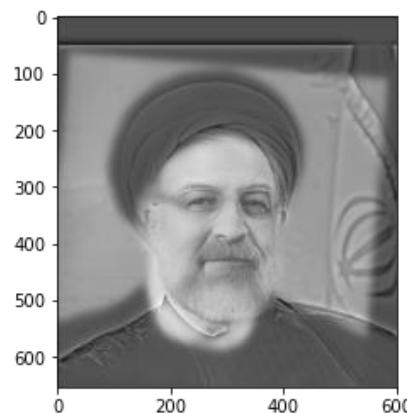
C.

در این قسمت دو تصویر را بر روی هم انداخته و نمایش میدهیم.



d.

برای مثال مقدار cut-off ۸ انتخاب کرده و تصویر اول و وسط و اخر نمایش داده ایم:



a) حاصل تابعی فرد است

b) هنگامی که یک سیگنال با کمتر از دو برابر بالاترین فرکانس موجود در سیگنال نمونه برداری می شود aliasing اتفاق می افتد. فاصله خطوط بستگی به فرکانس نمونه برداری دارد و ممکن است تعییر جهت نیز ایجاد شود.

c) وقتی که تصویر را بخواهیم از حوزه \mathbf{f} به حوزه \mathbf{x} فرکانس ببریم و با استفاده از Domain Frequency عمل کانولوشن انجام بدھیم، تصویر را سمت راست و پایین Pad میکنیم زیرا مختصات صفر و صفر در سمت چپ و بالای تصویر است. و فیلتر را از چهار جهت Pad میکنیم زیرا مختصات صفر و صفر فیلتر در مرکز است. در صورتی که برای هر کدام از دو مورد بالا از روش دیگر استفاده کنیم، مانند این است که تصویر و یا فیلتر را شیفت داده ایم و نتیجه‌ی مطلوب به دست نمی‌آید.

d)

e) اگر آرگومان تابع (سیگنال) را scale کنیم، آرگومان transform (تبديل فوريه) از جهت دیگر scale می‌خورد. این منطقی است زیرا اگر آرگومان یکتابع را در عددی بزرگتر از یک ضرب کنید، تابع اصطلاحاً کشیده می‌شود، بنابراین فرکانس‌های بالابه سمت فرکانس‌های پایین می‌روند. عملیات rotation با استفاده از فرمول رویرو می‌باشد $Ax=u$: که در آن A یک ماتریس orthonormal می‌باشد. حال اگر بخواهیم ورژن rotate شده این سیگنال را محاسبه کنیم به صورت زیر می‌باشد:

عبارت نهایی رویرو که سیگنال را rotate کرده است همانطور که مشخص است در تبدیل فوريه نیز $(G)x$ دوران ایجاده کرده است. به عبارتی طیف دامنه فرکانس هم دوران می‌باید.

$$\mathcal{F}[g(\mathbf{Ax})] = \int g(\mathbf{u}) \exp\{-j\mathbf{u}^T \mathbf{AX}\} d\mathbf{u} = G[\mathbf{AX}]$$