

گزارش تمرین چهارم Domain Frequency

سروش ناصری

اطلاعات گزارش	چکیده
1401.10.26	در این گزارش به بررسی کلی حوزه فرکانس و تبدیل یک تصویر به حوزه طیف می پردازیم
واژگان کلیدی: تبدیل فوریه حوزه فرکانس فیلتر ها	در حوزه طیف می توانیم به جای اینکه روی خود تصویر کار کنیم روی فرکانس های آن کار کنیم مثلا اگر بخواهیم تصویر را نرم کنیم در حوزه طیف فرکانس های بالا را به راحتی با یک فیلتر پایین گذر حذف می کنیم و برعکس اگر بخواهیم فقط لبه ها را داشته باشیم یک فیلتر پایین گذر می توانیم استفاده کنیم. هم چنین بسیار از توابع به این حوزه راحت تر زده می شوند.

4.1 :

این فیلتر نیز نقش بدست آوردن لبه ها را بدست می آورند.

و سومین ماتریس که به شکل زیر است :

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

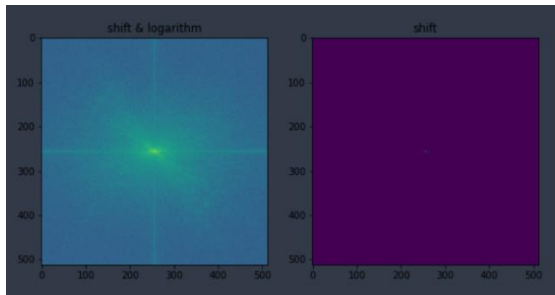
سری فوریه آن به شکل زیر است :

```
[0. 1.38629436 1.38629436]
[1.38629436 1.94591015 1.94591015]
[1.38629436 1.94591015 1.94591015]]
```

این فیلتر نیز نقش توسعه لبه را دارد .

4.1.2 :

ابتدا برای grayscale Lena محاسبه می کنیم :
اگر از لگاریتم استفاده نکنیم مقادیر بسیار کوچک بوده و تصویر خوبی نخواهیم داشت لذا باید حتما از لگاریتم استفاده کنیم برای داشتن یک تصویر خوب و مفهومی :



4.1.1 :

برای پیاده سازی مگنتیود از تابع DFT استفاده می کنیم که در کد پیاده سازی کرده ایم : نتایج آن به شکل زیر است :

در ابتدا راجع به اولین ماتریس از سمت چپ صحبت می کنیم :

$$\frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

ضرایب سری فوریه به این شکل است :

```
[0. -1.38629436 -1.38629436]
[-1.38629436 -2.77258872 -2.77258872]
[-1.38629436 -2.77258872 -2.77258872]]
```

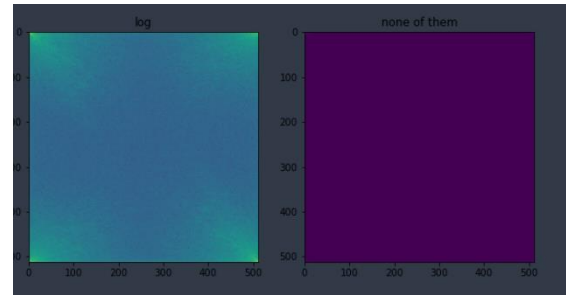
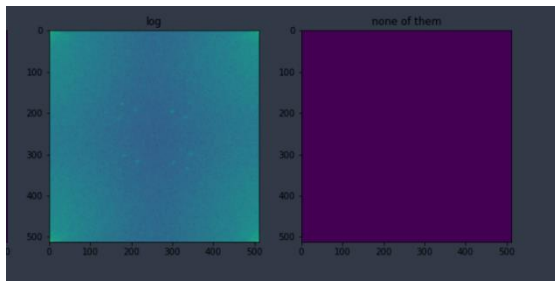
این تابع نقش smoothin را بازی می کند ./

دومین ماتریس به شکل زیر است :

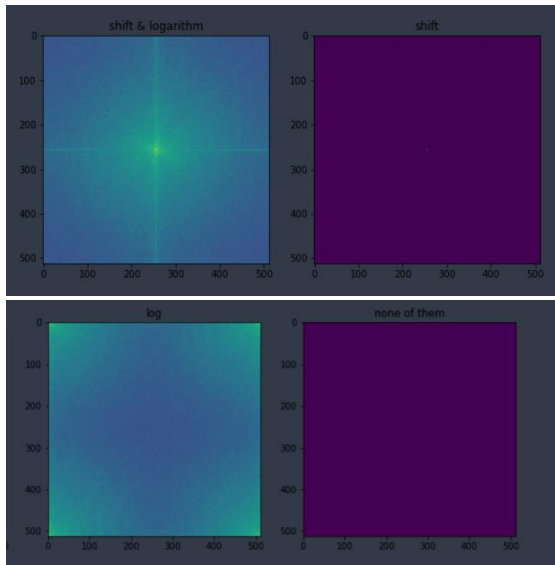
$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

سری فوریه این ماتریس به شکل زیر است :

```
[ -inf 2.19722458 2.19722458]
[2.19722458 2.19722458 2.19722458]
[2.19722458 2.19722458 2.19722458]]
```

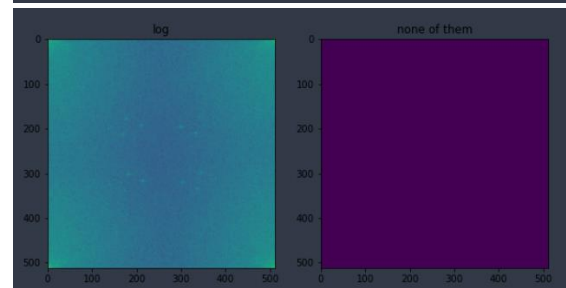
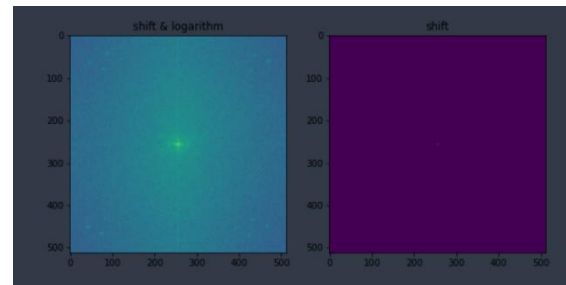


و آخرین تصویر F16 :



اگر سیفت را حذف کنیم مرکز به هارگوشه بالا منتقل می شود. در این تصویر بیش ترین مقادیر مگنتیود در مرکز و اطراف ان و دو خط که از مرکز گذشته هستند زیرا در کل تصویر ما تصویر ارام است و خیلی فرکانس بالا ندارد .

: Barbara



در حالت کلی در این تصاویر اکثر فرکانس های بالا در مرکز است چرا که معمولا فرکانس های پایین و سطح های فلت در تصویر زیاد است .

4.2.1 :

سایز مورد نیاز برای DFT برای بدست آوردن کانولوشن یک تصویر مانند $F(m,n)$ و فیلتر $H(m,n)$ می باشد چراکه برای این کار n برابر 512 در 512 می باشد برای این کار ما باید Zero pad به تصویرمان اضافه کنیم و این یعنی اندازه تصویر ما در هر ضلع دو برابر می شود که چون تصویر 256 در 256 است لذا باید سایز DFT ما برابر 512 در 512 باشد. برای بدست آوردن DFT کانولوشن باید دقت کنیم که اعمال کانولوشن باعث می شود طول تصویر ما به $256 + 11$ میشود یعنی 267 و در این حالت باید اندازه DFT برابر 2 برابر این طول یعنی 534 باشد .

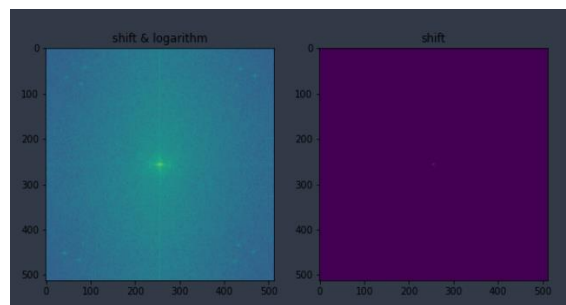
برای قسمت دوم مساله به ازای اعداد بین 0 تا 256 مقدار این دو با هم برابر خواهند بود.

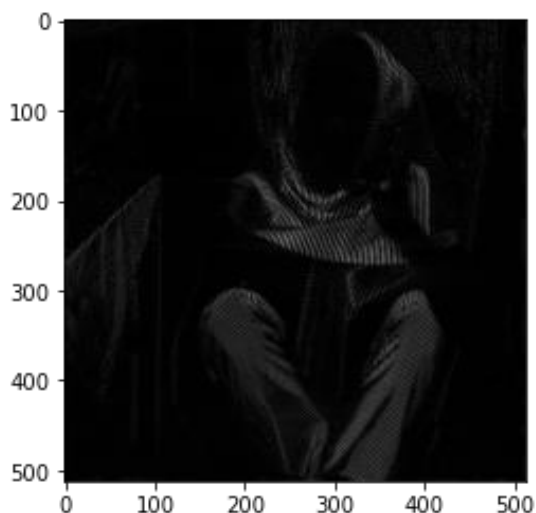
4.2.2 :

در این تمرین ابتدا تصویر را به حوزه فرکانس میبریم که به شکل زیر خواهد بود :

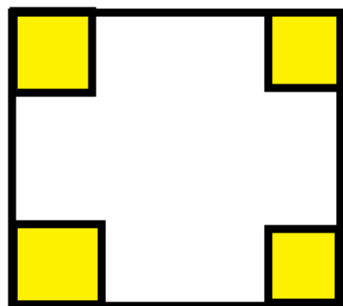
در این تصویر هم بیش ترین مقادیر مربوط به فرکانس های پایین هستند زیرا در کل تصویر ارام است .

: Baboon

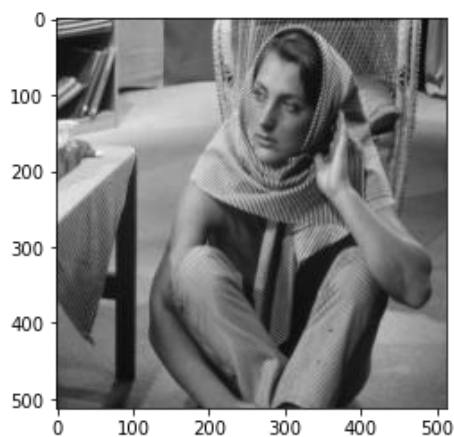




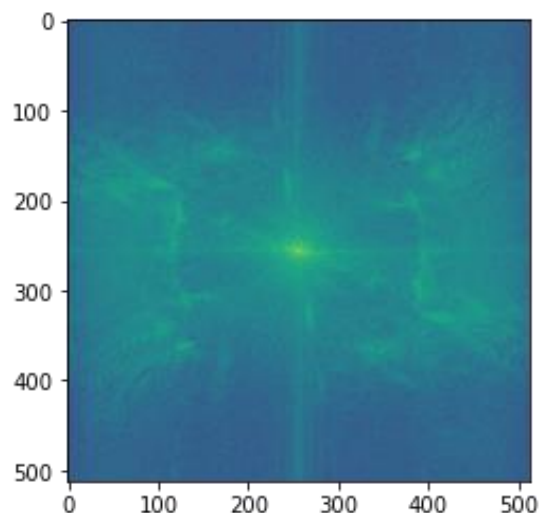
همانطور که مشاهده میشود برای $t = 1/4$ تصویر بهرت است چراکه فرکانس های بیش تری را نگه داشته ایم. برای حالت b که به شکل زیر است داریم :



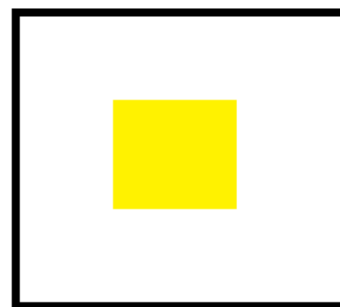
قسمت های زرد را که شامل فرکانس های بالا است را حذف میکنیم. در این حالت تغییر محسوسی حس نخواهد شد چرا که فرکانس های بالا خیلی محسوس برای چشم انسان نیست .
نتایج ان به شکل زیر است :
 $T = 1/4$



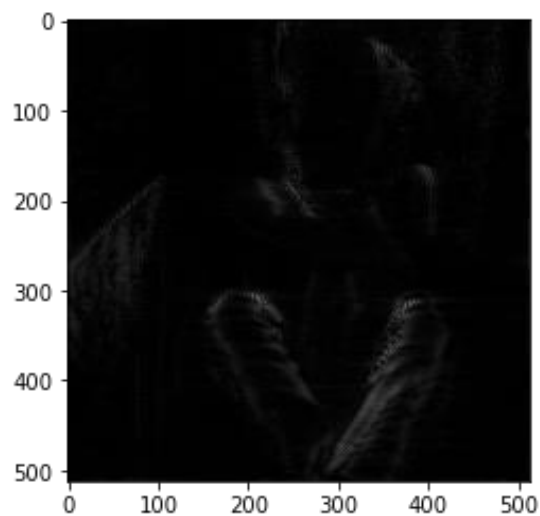
و برای $t = 1/8$ داریم :



حال فرکانس ها را کمی تغییر می دهیم. فرکانس هایی که را که صفر می کنیم در حالت a و b به شکل زیر است :
حالت a

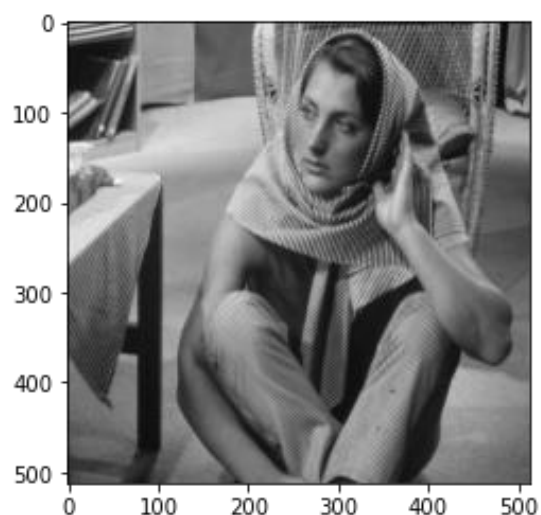


قسمت زرد را 0 می کنیم و باعث می شود کلیت تصویر از بین برود چرا که در ان ناحیه ما فرکانس های پایین را داریم. نتایج ان به شکل زیر خواهد بود :
 $T = 1/8$



و برای $T=1/4$:

همانطور که مشاهده می کنید تغییر محسوسی نسبت
به شکل اصلی احساس نمی شود.



مراجع

کتاب مرجع گونزالس [1]

اسلاید [2]

[3] Geeks for Geeks