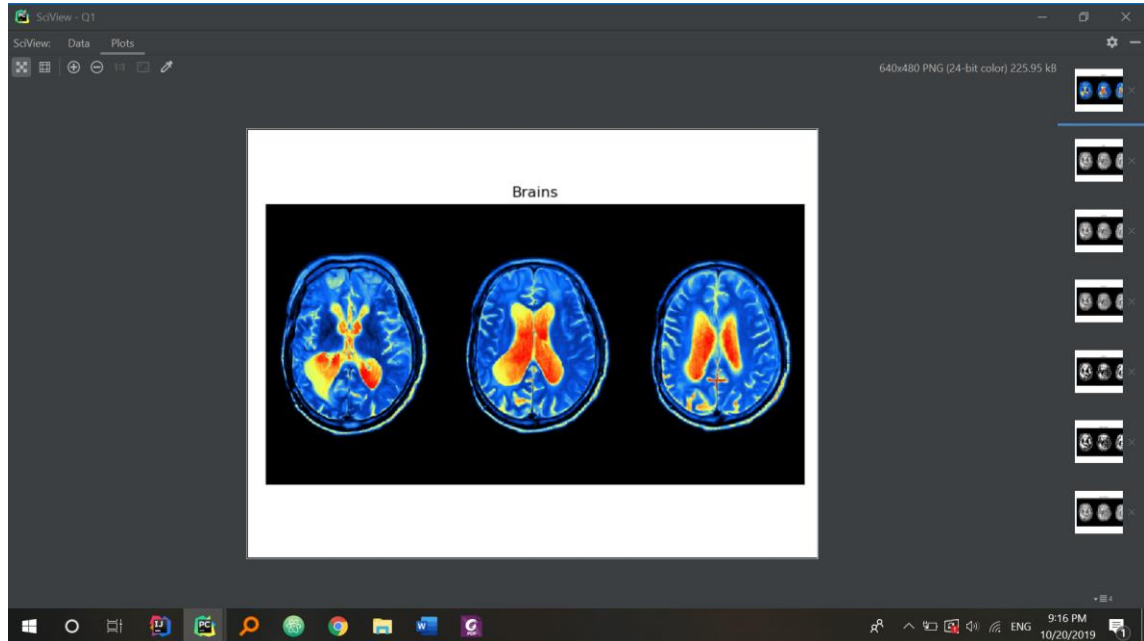


# Medical Image Processing HW1

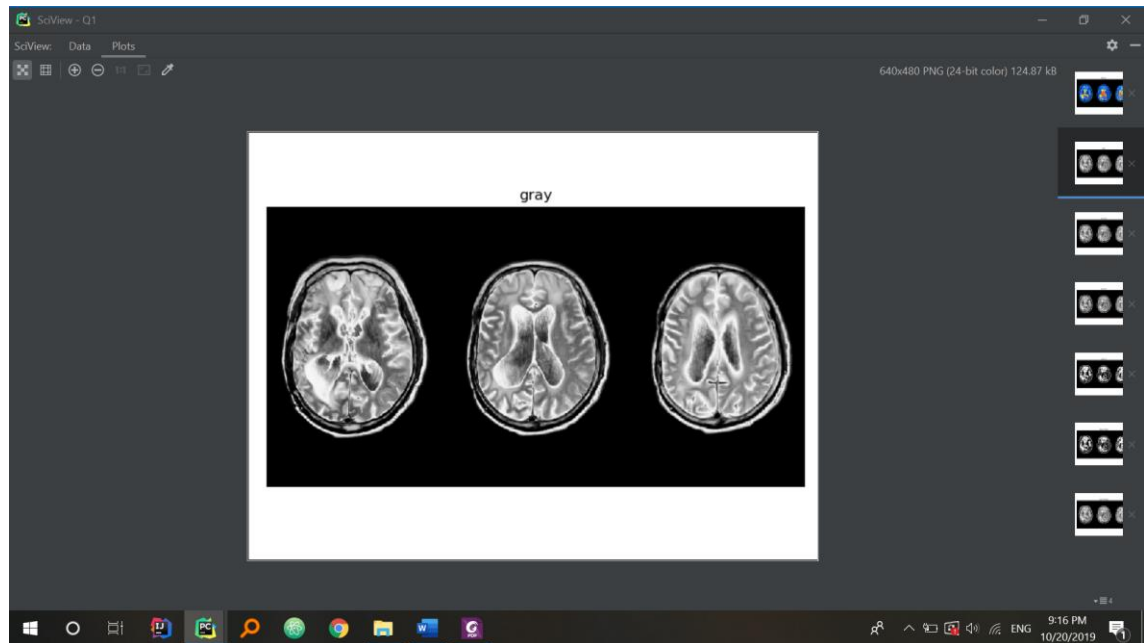
## Armaghan Sarvar 9531807

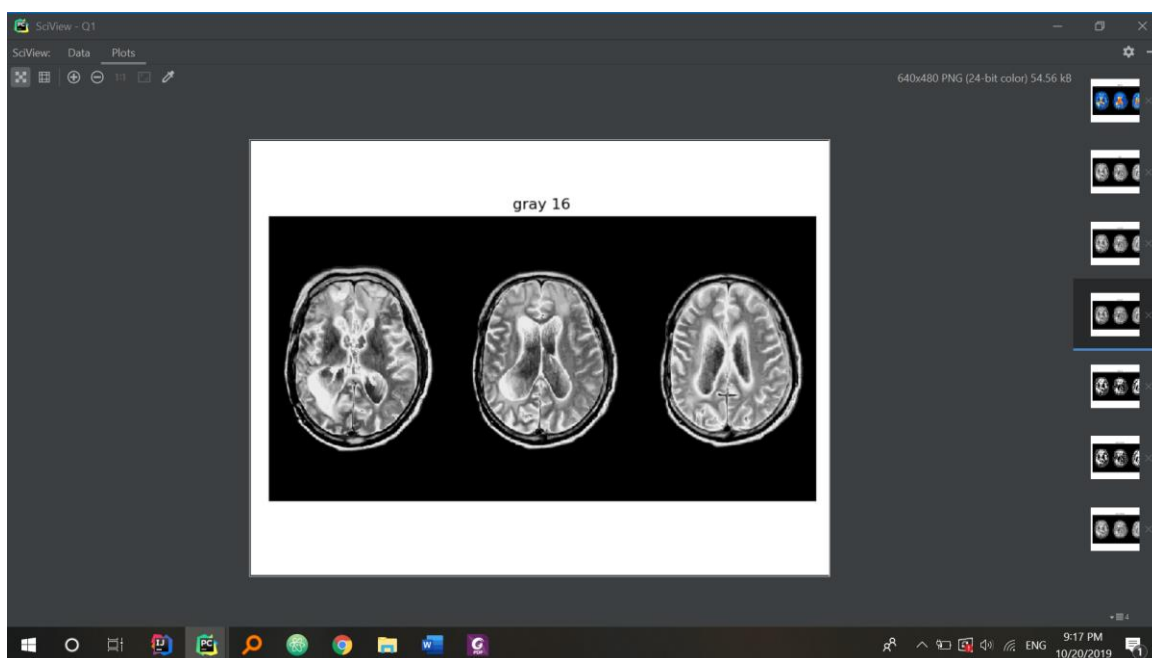
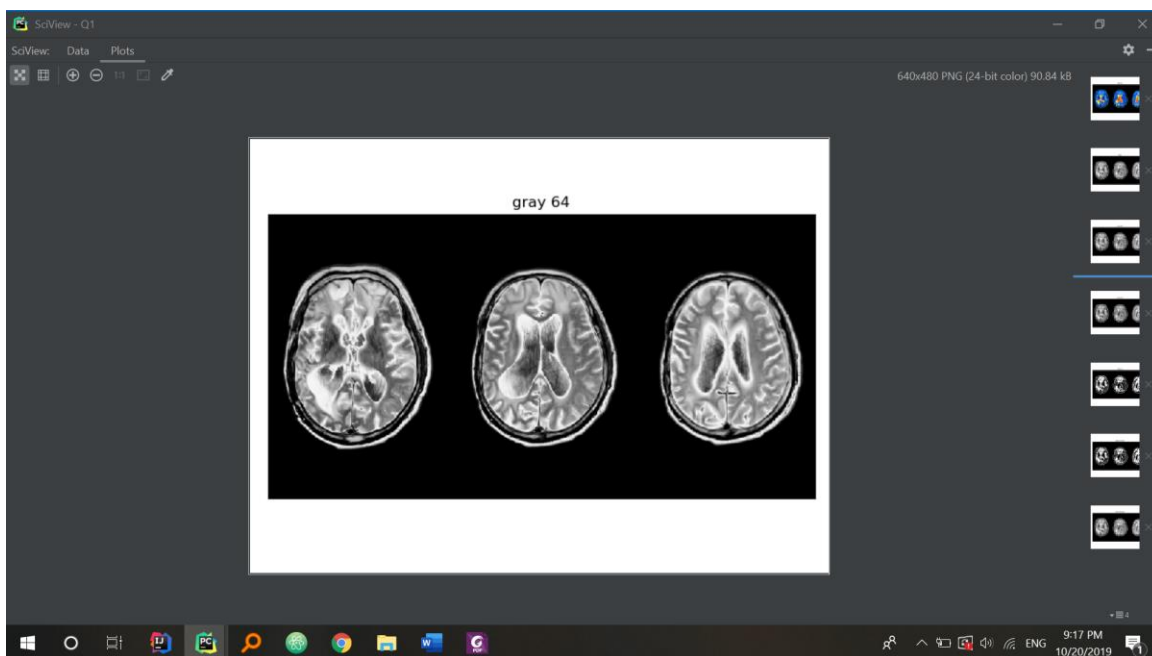
سوال ۱

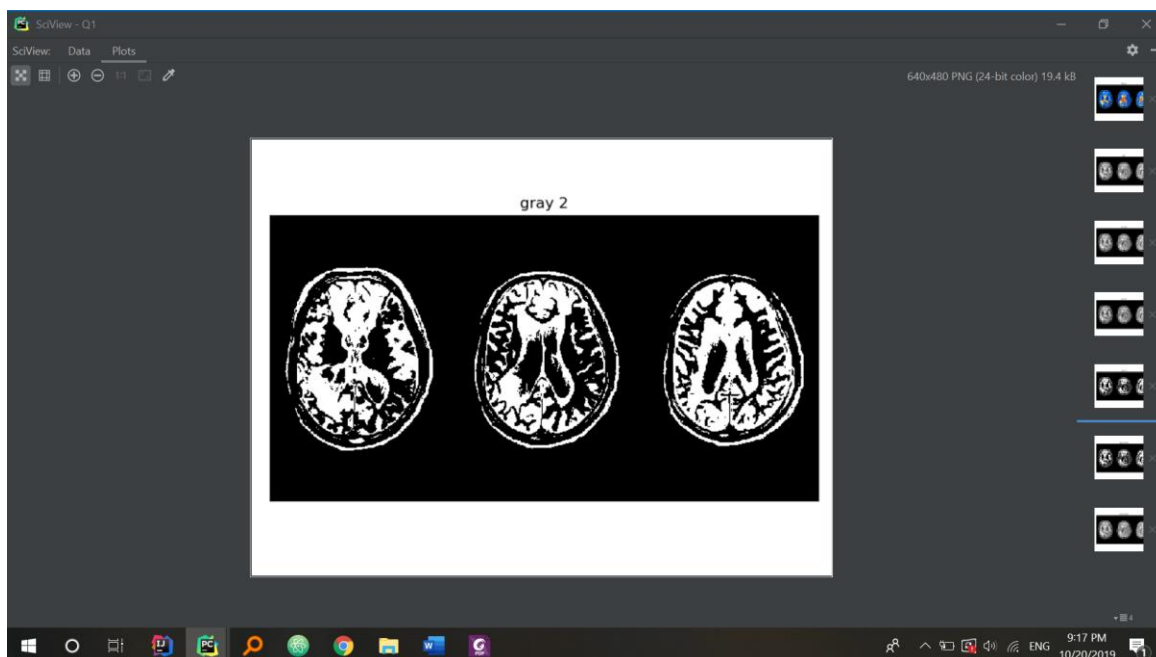
(ب)



(پ)

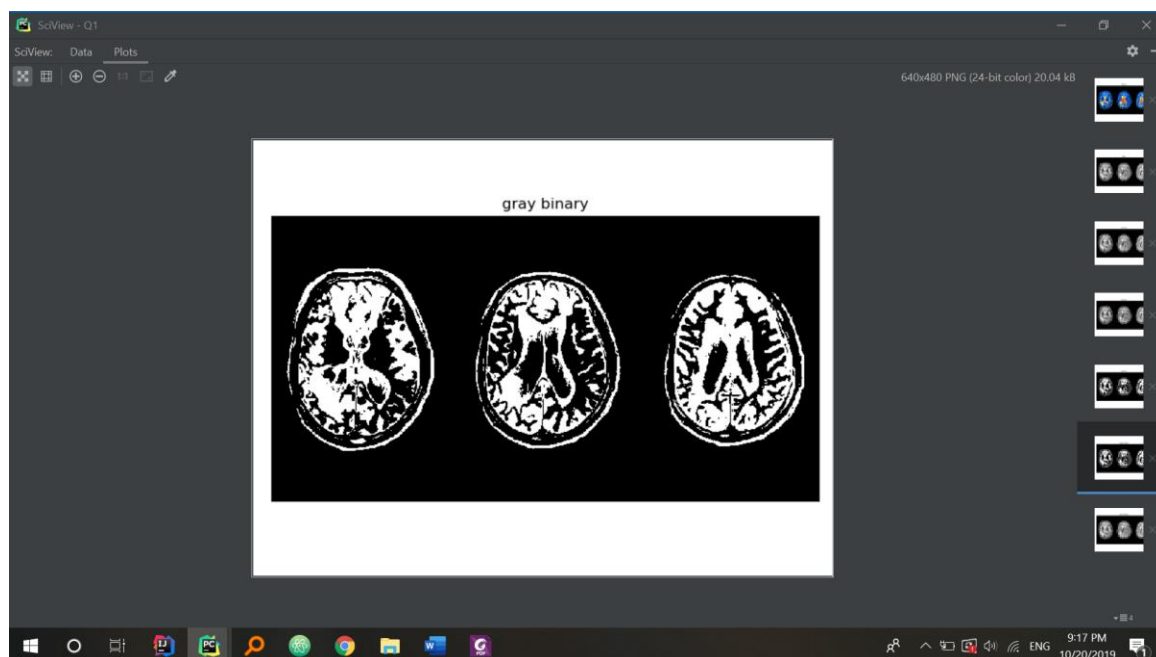






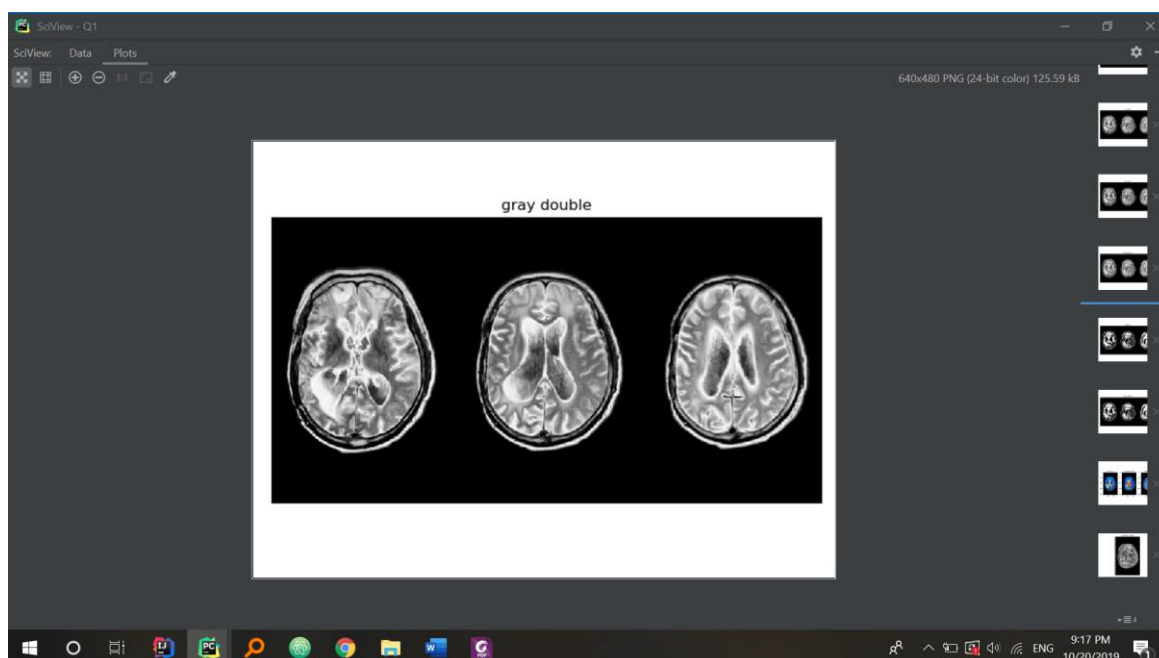
با توجه به تصاویر این بخش نتیجه می‌گیریم با کاهش تعداد سطوح شدت روشنایی برای هر پیکسل (کم کردن رزولوشن شدت آن) وضوح تفاوت رنگ‌های سیاه و سفید بیشتر می‌شود و هر چه بیت‌های مورد استفاده برای هر پیکسل کمتر شود، احتمال مشاهده اثر false contouring افزایش خواهد یافت.

(ج)



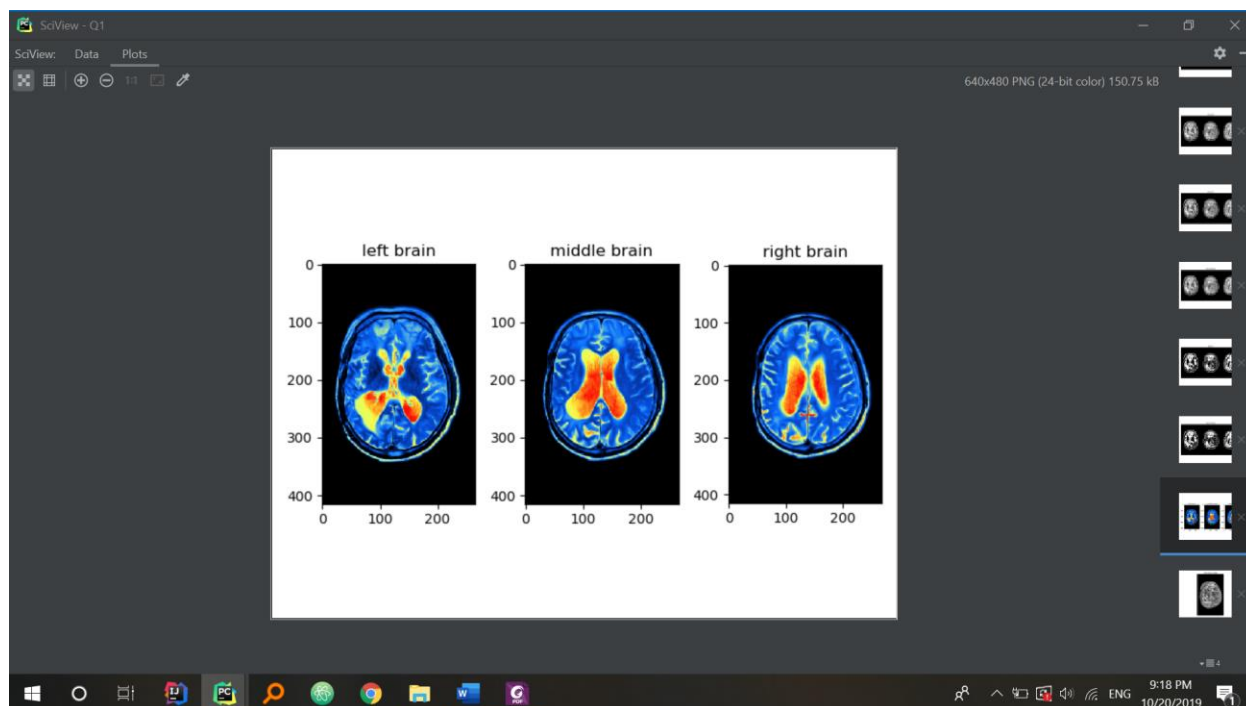
تبدیل تصویر به باینری سیاه و سفید با استفاده از آستانه گذاری انجام شد که طبق این روش پیکسل‌های با شدت کمتر از حد آستانه به سیاه و بیشتر به سفید نگاشت خواهند شد. استفاده از داده ۰ و ۱ برای زمانی که قصد compression داشته باشیم و بخواهیم تصویر را با حجم کمتری ارسال کنیم و البته جزئیات و رزولوشن برایمان اهمیتی نداشته باشد مفید است. با تصویر سیاه و سفید، به راحتی می‌توان فقط اطلاعات رنگی که فراوانی کمتری دارد، از میان این دو رنگ انتخاب کرد و ارسال نمود. (چون می‌دانیم مابقی پیکسل‌هایی که اطلاعاتشان ارسال نشده است چه رنگ هستند) و به کاهش حجم اطلاعات برای ذخیره و ارسال تصویر کمک شایانی خواهد کرد.

همچنین تبدیل به باینری می‌تواند برای image segmentation و تشخیص لبه کاربرد داشته باشد.

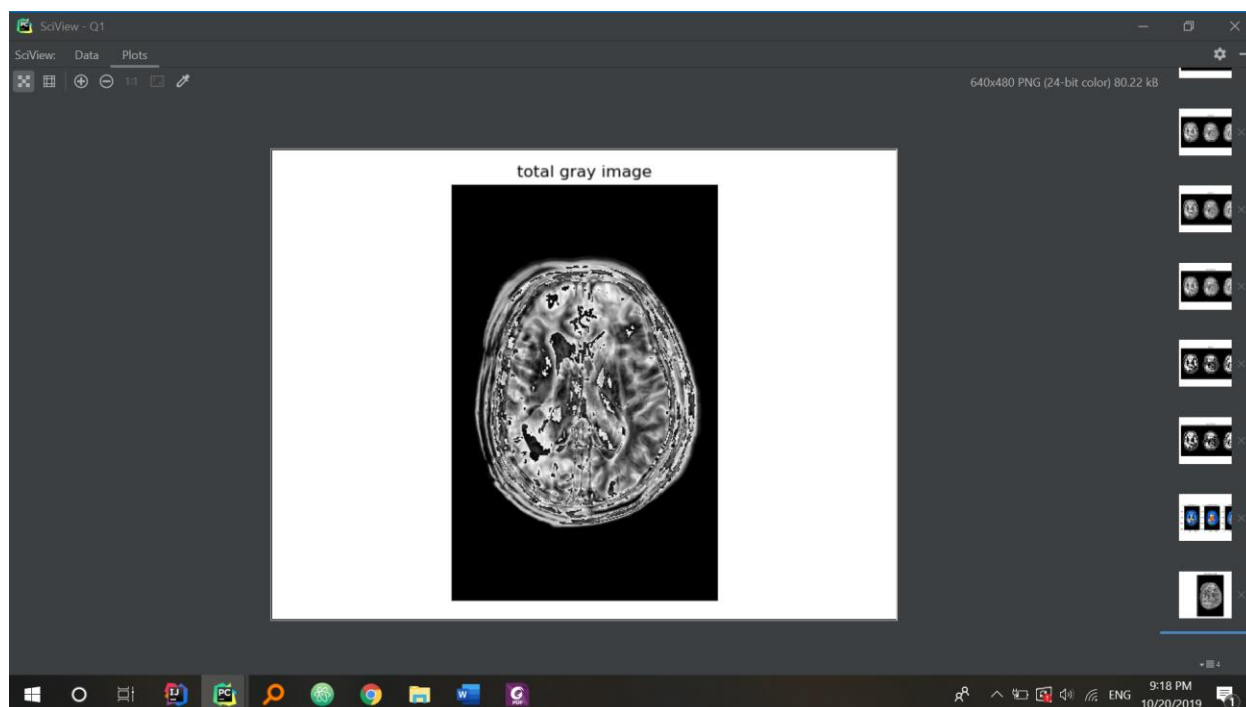


تصویر gray scale با مقادیر پیکسل‌های میان ۰ و ۱ می‌تواند به ما در عملیات بخصوصی مثلا احتمال‌گیری و normalize کمک کند. از طرفی جزئیات بیشتری نسبت به باینری به نمایش خواهد گذاشت.

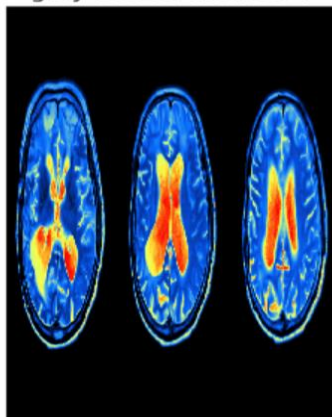
(ج)



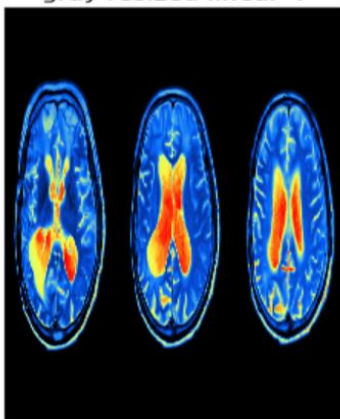
(خ)



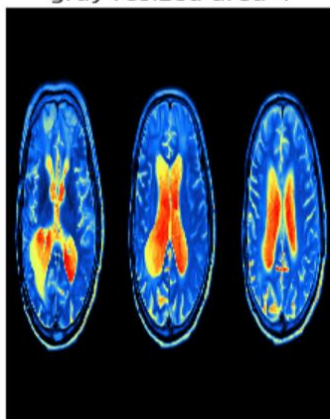
gray resized nearest-4



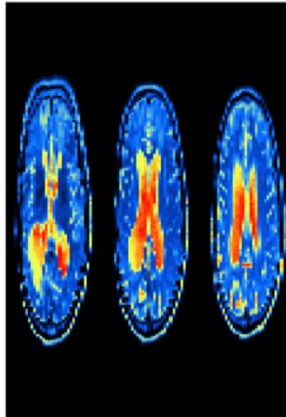
gray resized linear-4



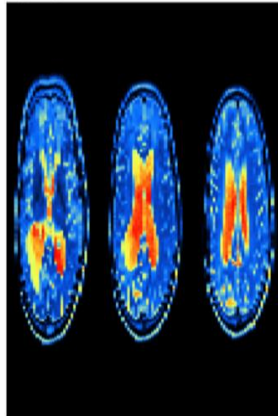
gray resized area-4



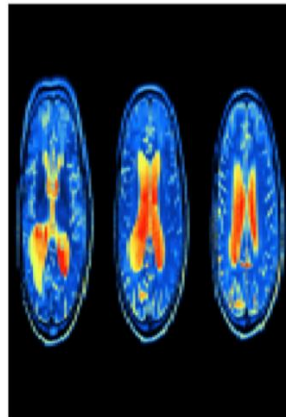
gray resized nearest-0.25



gray resized linear-0.25



gray resized area-0.25



با مشاهده تصاویر بدست آمده نتیجه می‌گیریم بهترین interpolation برای نمایش تصویر نزدیک به تصویر واقعی CV\_INTER\_AREA می‌باشد. اما در حالت اول که تصویر را بزرگ تر از حالت اصلی کرده‌ایم می‌توان گفت CV\_INTER\_LINEAR انتخاب مناسب‌تری خواهد بود. البته اگر هدفمان نمایش جزئیات بیشتر و دقیق تر نسبت به تصویر قبل از تغییر ابعاد باشد CV\_INTER\_CUBIC را انتخاب می‌کنیم که به علت محاسبات سنگین تر نسبت به دو حالت قبل پیچیدگی زمانی بالایی خواهد داشت. همچنین با زوم کردن بر تصویر خروجی حاصل از CV\_INTER\_AREA بسیار مشابه با CV\_INTER\_NEAREST خواهد بود.

اثر کاهش جزئیات در حالت دوم و با ضریب کمتر از ۱ شدیدتر است اما با استفاده از CV\_INTER\_AREA میتوان خروجی به نسبت smooth تر و با مشابهات بیشتر به دست آورد. در اینجا به علت نمایش تصویر با جزئیات بیشتر (و بدون crop شدن به علت سایز بالای تصویر جدید) هر دو نتیجه در plot نمایش داده شده اند.

همچنین همانطور که مشاهده می‌شود هنگامی که  $scale > 1$  باشد:

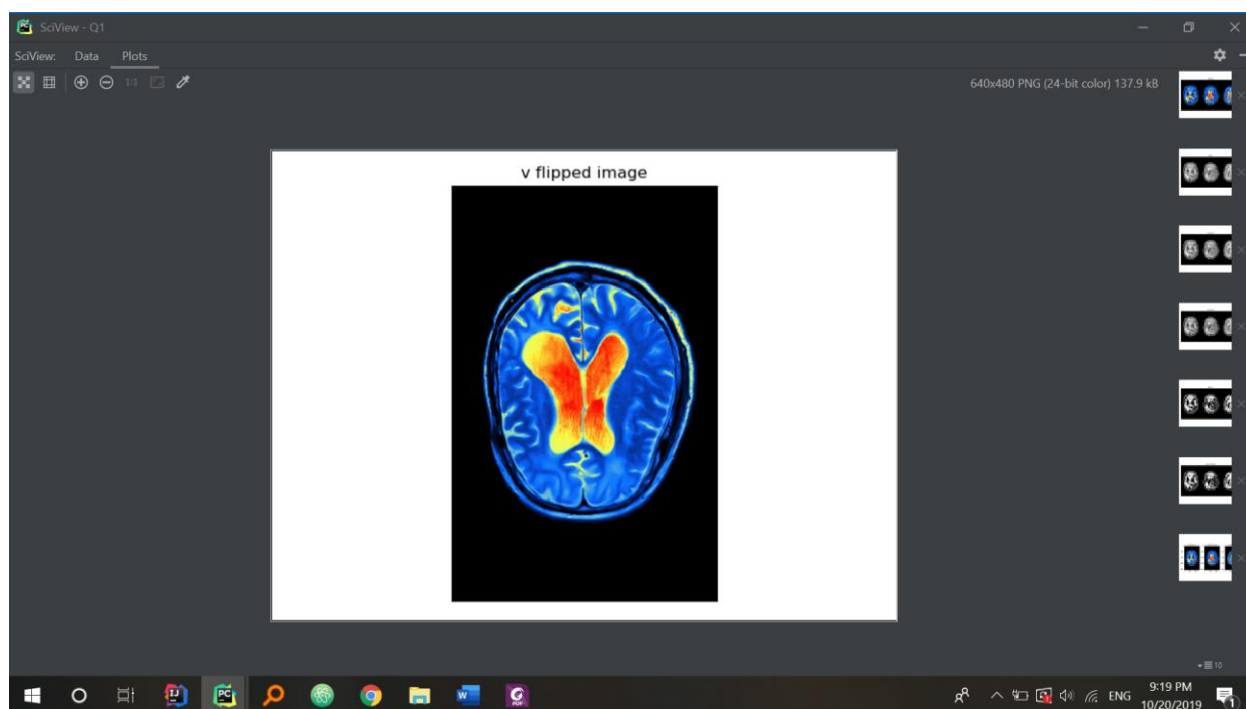
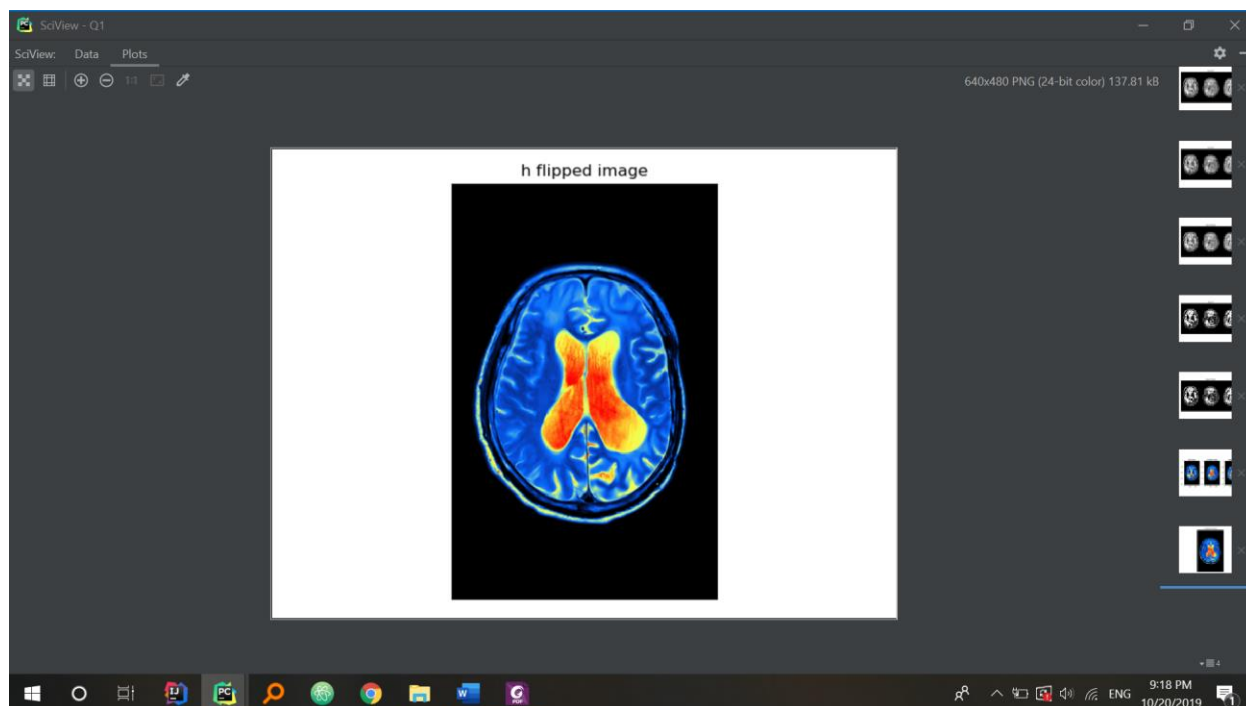
CV\_INTER\_AREA = یک درون یابی bilinear با ضرایب در بازه (0,1) است.

پس نهایتاً

- ✚ با وجود اینکه درون یابی CV\_INTER\_NEAREST سریع ترین محاسبات را نتیجه می‌دهد، می‌بینیم که اطلاعات و جزئیات مهم تصویر از دست می‌روند.
- ✚ درون یابی CV\_INTER\_LINEAR سرعت بیشتری دارد و تا زمانی که تصویر را کوچک تر نمی‌کنیم اطلاعاتی از دست نخواهیم داد.
- ✚ با استفاده از درون یابی CV\_INTER\_AREA بیشترین زمان محاسبات و در عین حال کمترین حذف اطلاعات را داریم.

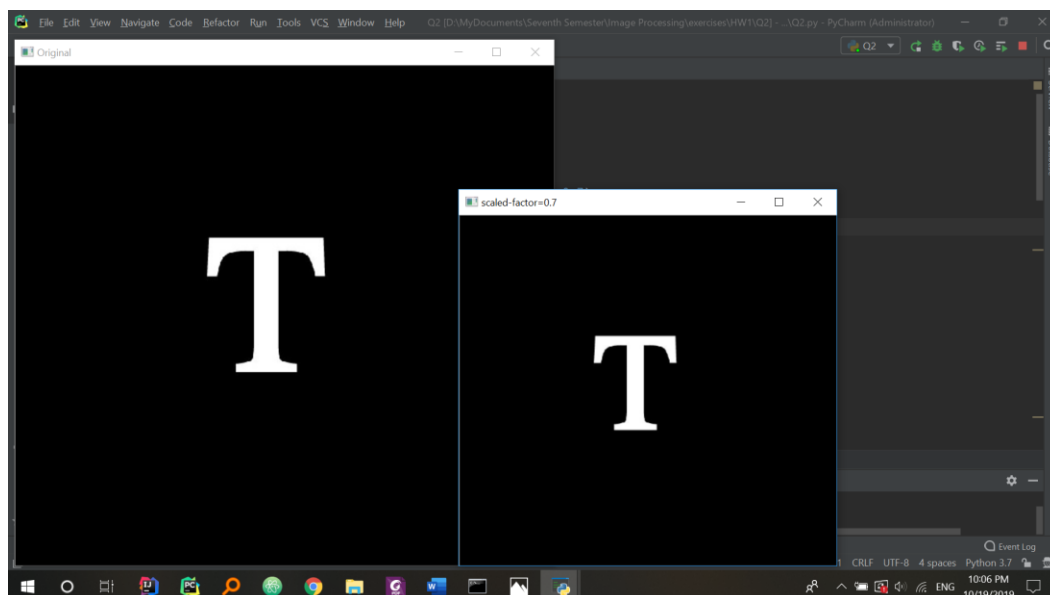


ش)

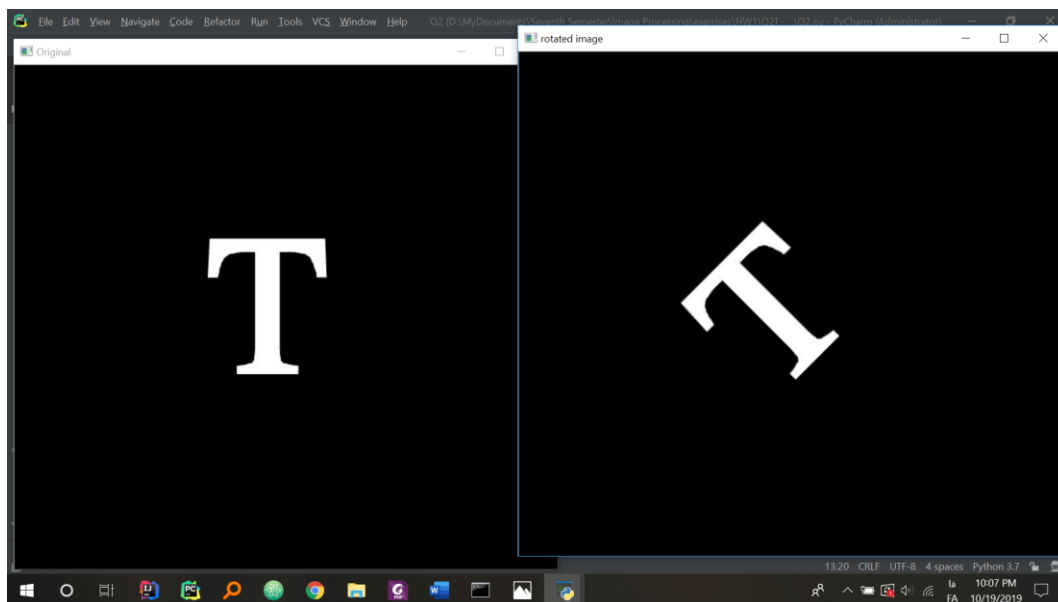


## سوال ۲

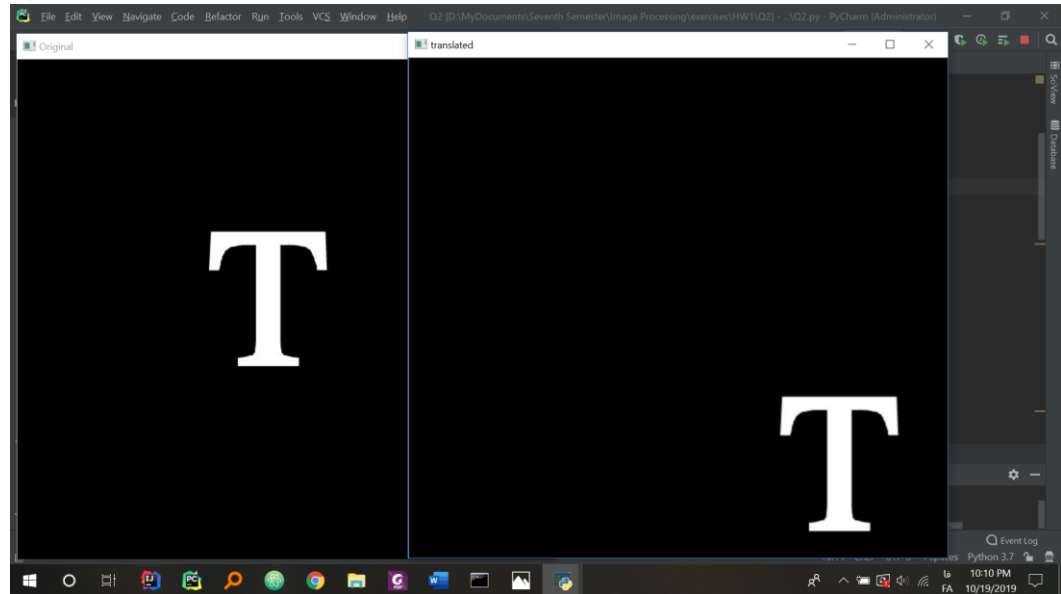
قسمت اول: تغییر مقیاس با ضریب ۰/۷:



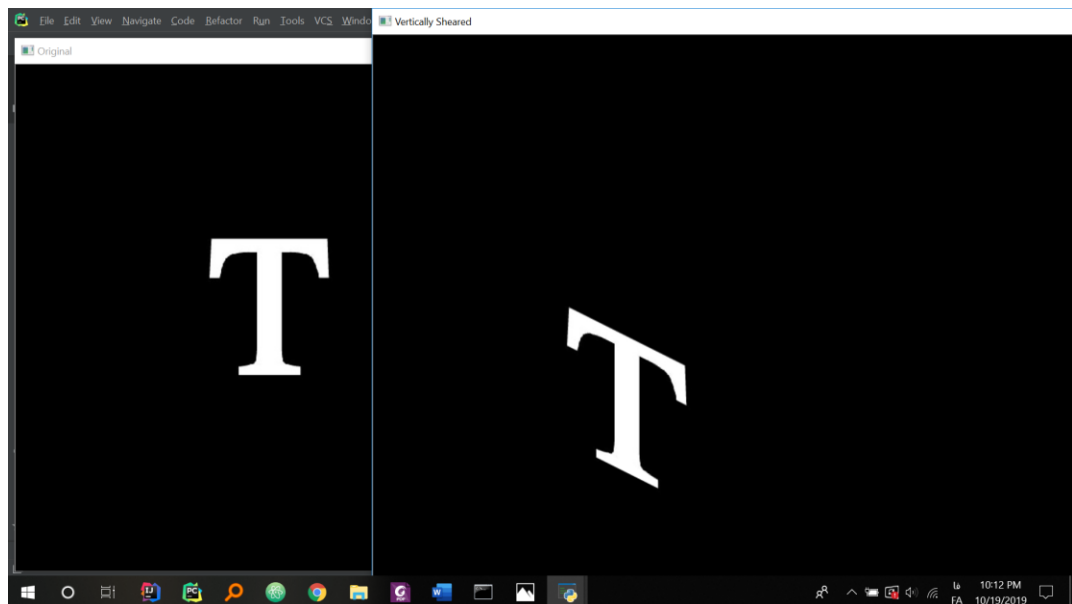
قسمت دوم: چرخش با زاویه ۴۵ درجه:



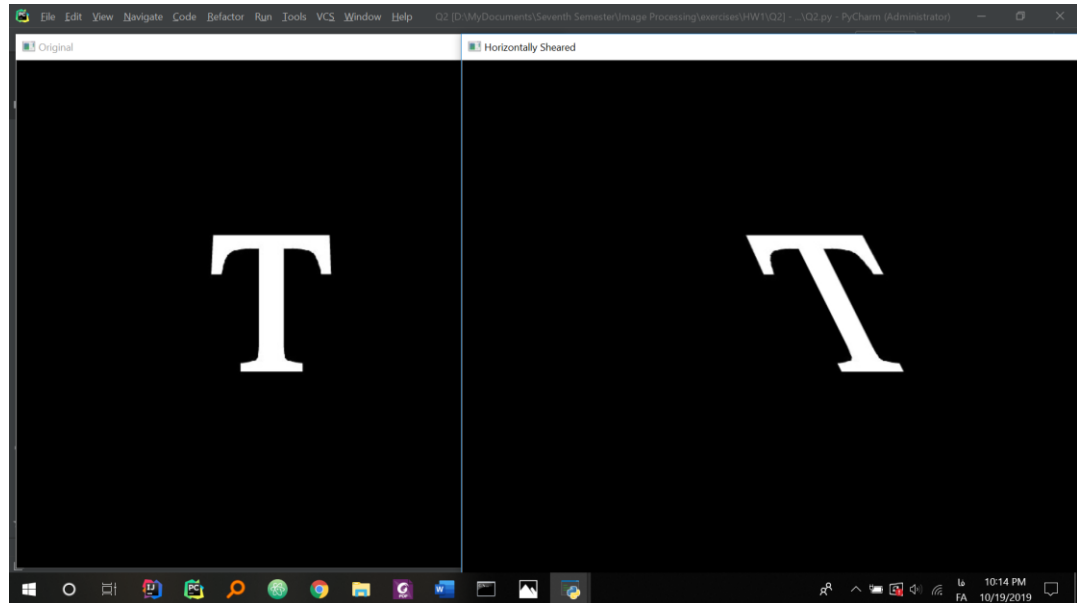
قسمت سوم: انتقال به میزان  $1/3$  هر بعد:



قسمت چهارم: کج شدگی عمودی با نسبت  $0.5$  :

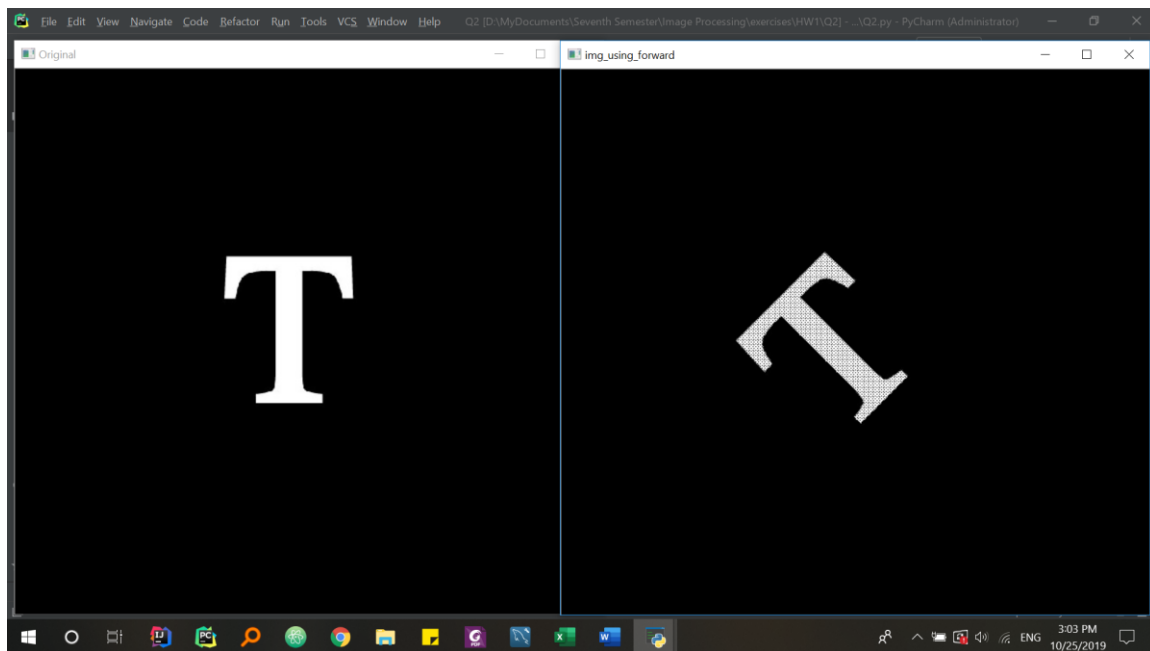


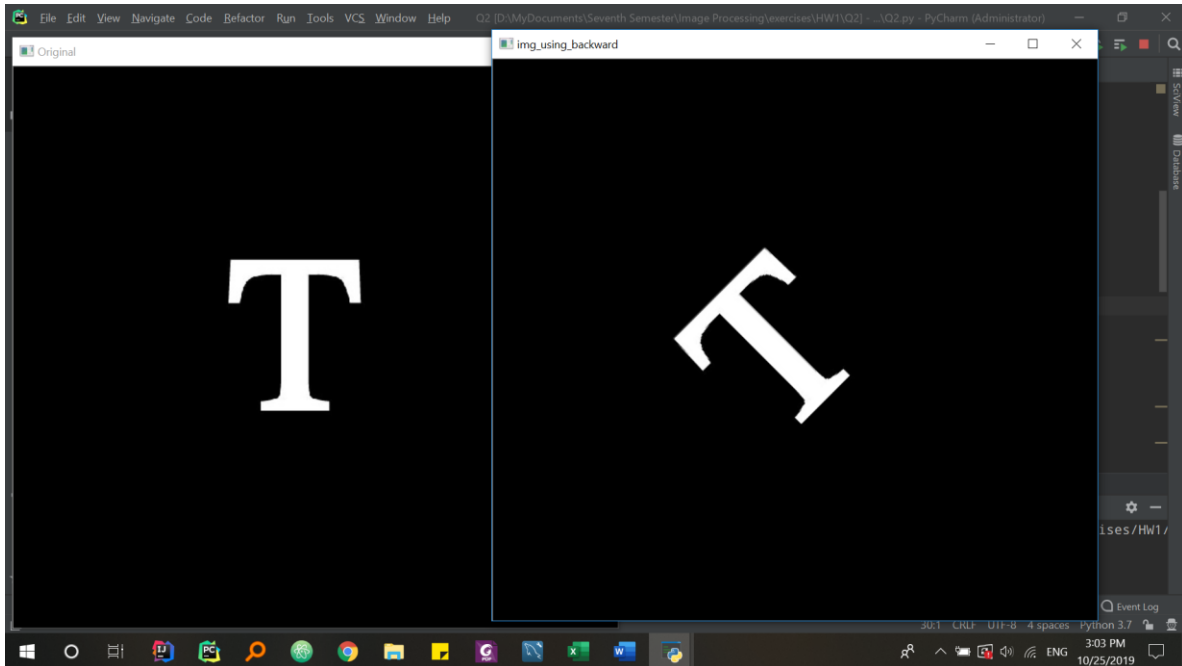
### قسمت پنجم: کج شدگی افقی با نسبت 0.5 :



### قسمت ششم: پیاده‌سازی چرخش بدون استفاده از تابع آماده:

پیاده‌سازی بدون استفاده از تابع و با دو حالت forward و backward به صورت زیر شد. همان‌طور که مشهود است کیفیت تصویر با روش دوم بیشتر است و علت آن، احتمال نگاشت شدن چندین پیکسل در تصویر اصلی به تصویر جدید است (و یا برعکس) که به علت بدست آوردن مقادیر اعشاری برای نتیجه و رند نمودن این اعداد به نزدیک ترین عدد صحیح رخ می‌دهد.

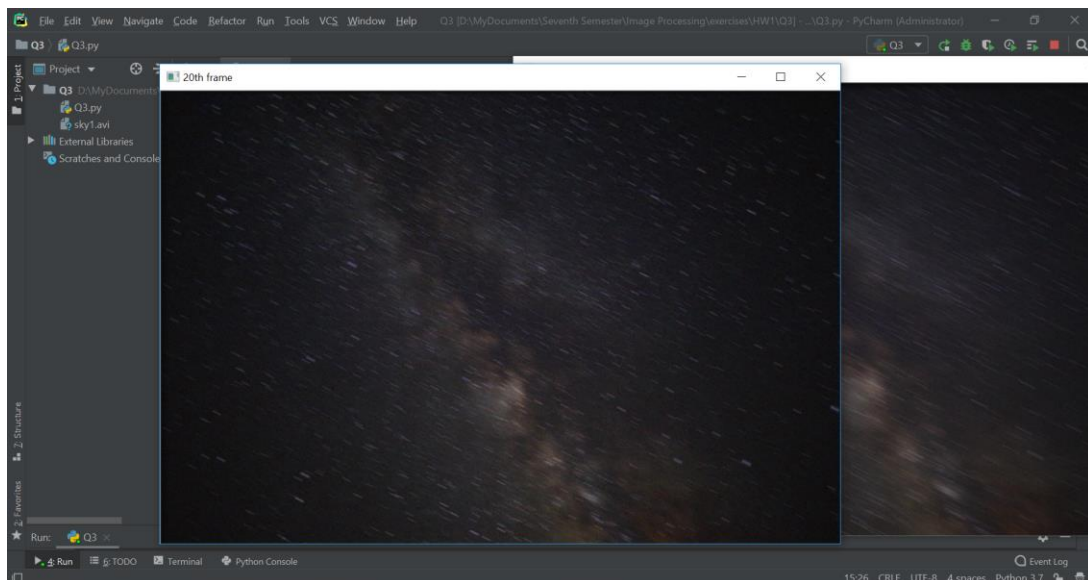


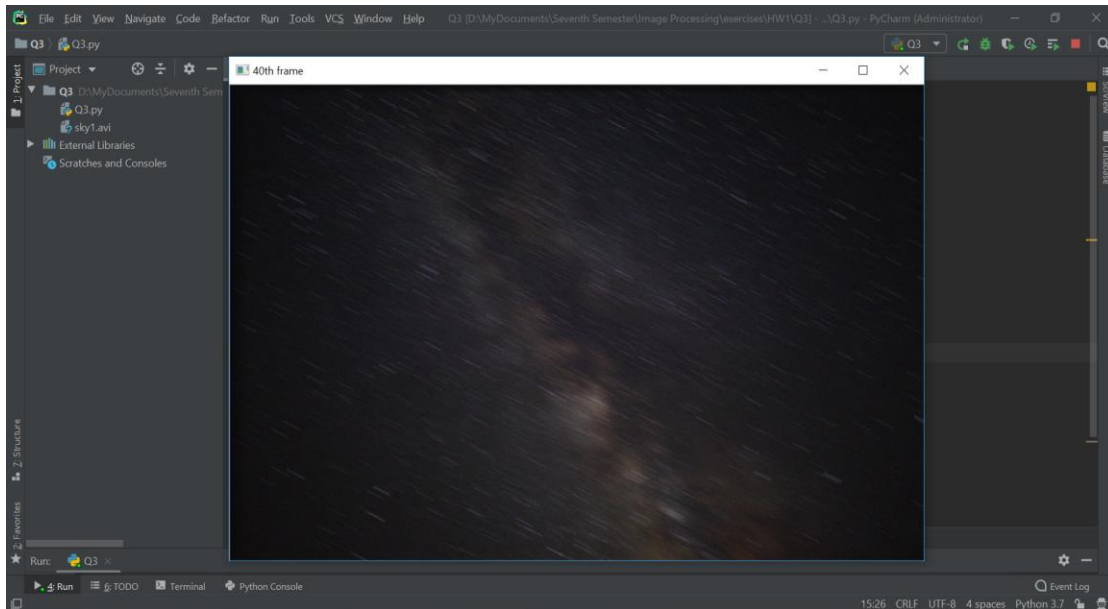


### سوال ۳

خروجی سوال به صورت زیر بدست آمد.

همان طور که قابل تشخیص است با افزایش  $n$ ، تصویر تارتر می شود و نویز کاهش بیشتری می یابد. اگر فرض کنیم نقاط مختلف نویز از هم مستقل باشند، با افزایش  $n$  واریانس نویز کاهش یافته و تصویر noisy یا corrupt که در اینجا هر فریم ویدئوی مربوطه است، به تصویر اصلی نزدیک تر خواهد شد. (کم شدن variability هر پیکسل)

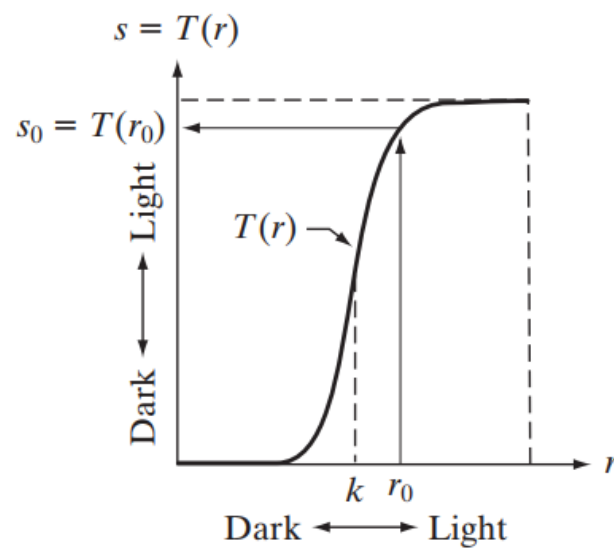




## سوال ۴

3.a

طبق شکل زیر داریم:



هنگامی که  $r > m$  باشد اندازه شیب در حال کاهش است. ( $m = \text{mean}$ )

وقتی  $r=m$  شیب بی‌نهایت داریم

و نهایتاً هنگامی که  $r < m$  باشد اندازه شیب در حال افزایش است.

پس اگر بخواهیم تابعی پیوسته برای این تغییر کنتراست با استفاده از پارامتر  $E$  تعریف کنیم:

$$s = \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{m}{r}\right)\right)^E}$$

با استفاده از این تابع تغییر شیب بیان شده نیز قابل توجیه خواهد بود.

### 5.a

در ابتدا تعداد پیکسل‌هایی که مقادیر شدت متفاوت دارند کاهش خواهد یافت که باعث کاهش تعداد نواحی هیستوگرام شدت می‌شود. با کاهش شدت پیکسل‌های تصویر اما ثبت ماندن تعداد آن‌ها، تغییر هیستوگرام در محور افقی نخواهد بود اما ارتفاع (محور عمودی) شدت پیکسل‌های دیگر به طور میانگین افزایش خواهد یافت. از آنجا که نواحی بیت کم ارزش در واقع تغییرات و جزئیات تصویر را نگه‌داری می‌کنند پس با حذف نمایش این تغییرپذیری، تضاد (کنتراست) کاهش می‌یابد.