

به نام خدا
گزارش تکلیف دوم
نامی نذیری

سوال ۱:

مینیمم مقدار mse و mae برابر صفر است و زمانی اتفاق می افتد که دو تصویر یکسان باشد.

ماکسیمم مقدار mse برابر $255 * 255 = 65025$ است و برای مثال یک تصویر کاملاً سفید و کاملاً سیاه. ماکسیمم مقدار mae هم در همین حالت رخ می دهد و برابر 255 خواهد بود.

ماکسیمم مقدار psnr زمانی است که mse برابر صفر باشد (دو تصویر برابر باشد). در این صورت psnr مقدار بی نهایت را می گیرد.

مینیمم مقدار psnr در هنگامی رخ می دهد که تصویری کاملاً سفید داشته باشیم و تصویر اصلی کاملاً سیاه باشد در این صورت $\max I^2$ برابر صفر می شود. بنابراین لگاریتم صفر را خواهیم داشت که به منفی بی نهایت میل خواهد کرد.

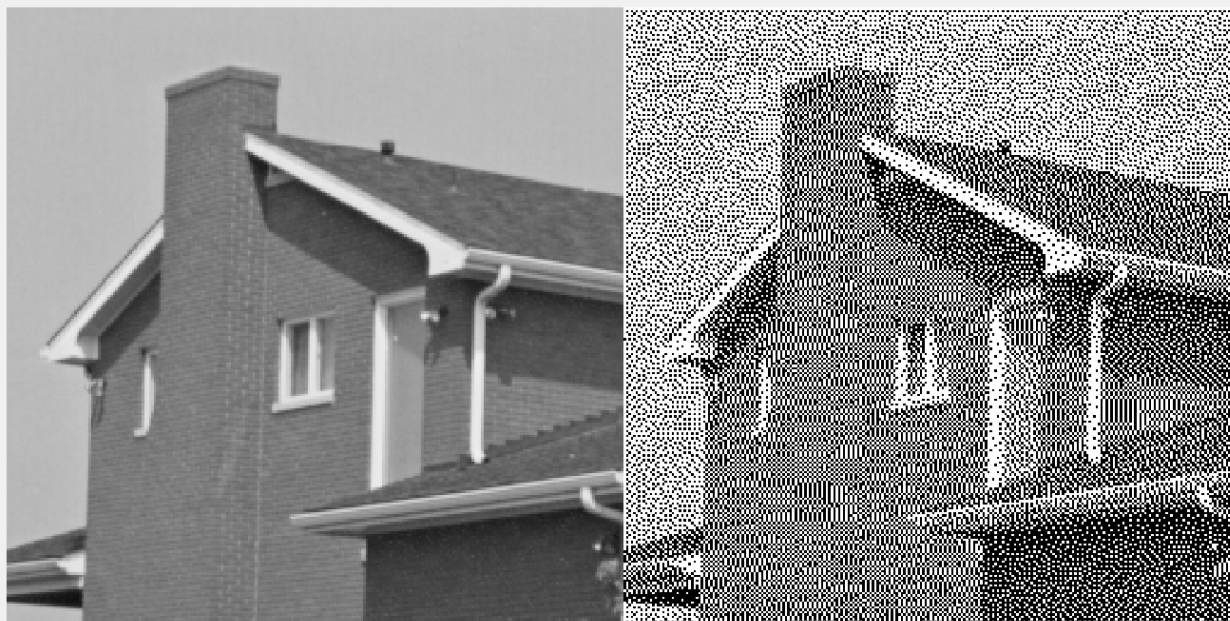
سوال ۲: اگر فرض کنیم در تصویر خاکستری هر پیکسل می تواند مقادیر بین 0 تا 255 را اخذ کند. بدترین مقدار mse زمانی به وجود می آید که اگر پیکسل تصویر بالاتر از 127 بود ما پیکسل را تبدیل به صفر کنیم و در صورتی که پایین تر از 127 بود ما پیکسل را تبدیل 255 کنیم.

سوال ۳:

الف: بهترین psnr زمانی بدست می آید که فاصله ی میان پیکسل در تصویر سیاه و سفید کمترین مقدار نسبت به چنل های رنگی تصویر اصلی باشد. می توان ۲ کار کرد. از آنجایی که در تصویر نهایی هر پیکسل تنها یا می تواند سیاه (۰) یا سفید (۲۵۵) باشد. برای هر پیکسل بیایم هر دو عدد (صفر و ۲۵۵) را از چنل ها کمتر کنیم و هر کدام که mse کمتری داشت را انتخاب کنیم. و یا کاری که من کردم این بود که ابتدا میانگین سه پیکسل رنگی را حساب کنیم و در صورتی که میانگین از ۱۲۷ بالاتر بود آن پیکسل را سفید و یا در غیر این صورت سیاه در نظر بگیریم.

ب:





ج: برای تصویر مجسمه در روش قسمت الف به مقدار 9.53 رسیدیم ولی در تصویر قسمت ب به مقدار 40- رسیدیم.

برای تصویر خانه -> روش الف : 8.7772 روش ب: -41.446-

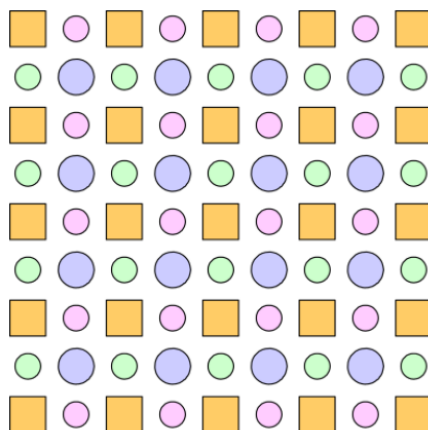
سوال ۴:

مثال در داخل کد موجود است.

سوال 5:

نام تصویر	مقدار PSNR به ازای Resizing_Factor برابر با ۲				
	روش Nearest Neighbor	روش Bilinear	روش Bicubic	روش پیشنهادی شما	زمان اجرا بر حسب ثانیه
Boat	۲۵	۲۷	۲۶.۹۲	27.55	1.97
Peppers	۲۸.۱۱	۲۹.۹۴	۲۹.۷	30.61	2.57
Cameraman	۲۸	۳۰.۳۳	۳۰.۴۸	31.09	2.39
House	۲۷	۲۹.۳۶	۲۹.۲۷	29.87	0.69
متوسط PSNR	27.02	29.15	29.09	29.78	

برای حل این سوال از آنجایی که ما دارای **resize factor** ثابت برابر 2 هستیم و همچنین اینکه تصویر ما به صورت یکی درمیان پیکسل هایش حذف شده به این صورت عمل می کنیم که ابتدا یک فضا به اندازه ی 2 برابر تصویر فعلی را درست می کنیم و پیکسل ها را به صورت یک در میان در این قرار می دهیم.



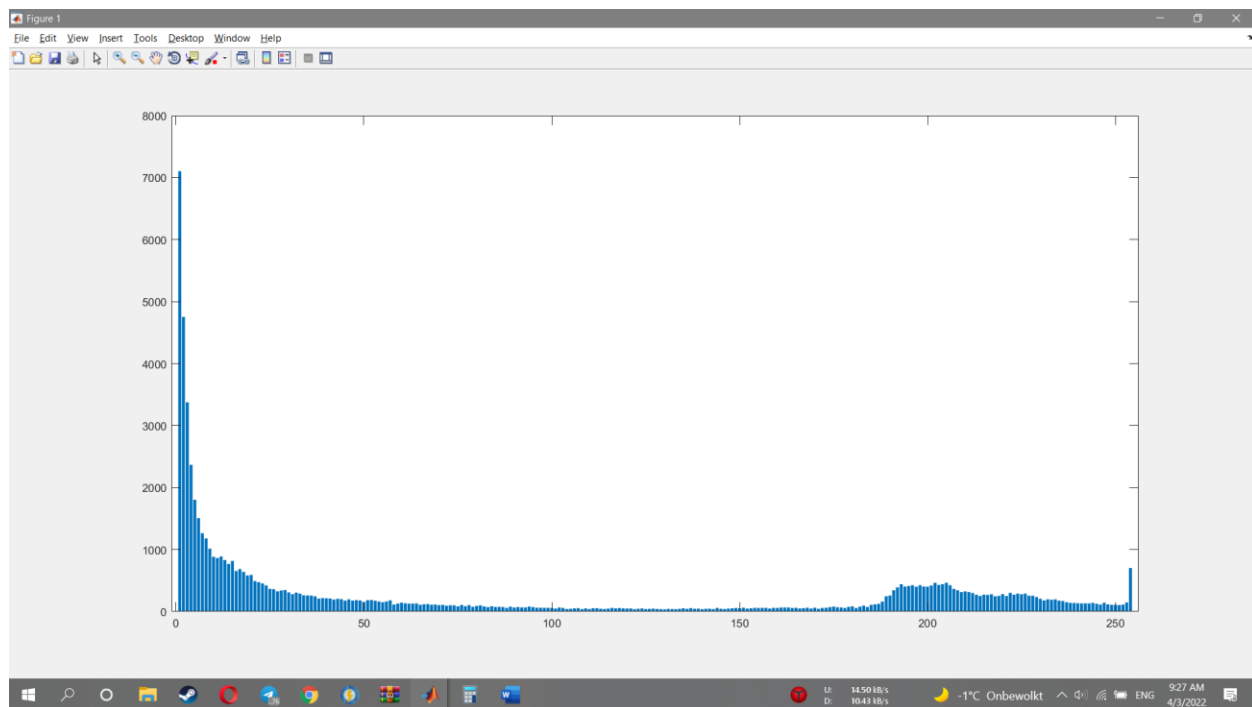
در تصویر بالا مربع های نارنجی پیکسل های تصویر اصلیمان است. من در روش خودم ابتدا می آیم و دایره های بنفش را با توجه به مربع های اطرافش حساب می کنم. از آنجایی که هر دایره بنفش بین 4 مربع است پس می شود جمع آن 4 پیکسل تقسیم بر دو.

پس از بدست آوردن دایره های بنفش سراغ دایره های دیگر می رویم. به صورت کلی هر دایره ی دیگر بین دو دایره بنفش و دو مربع نارنجی است و این دایره ها با جمع این پیکسل ها تقسیم بر 4 بدست می آیند.

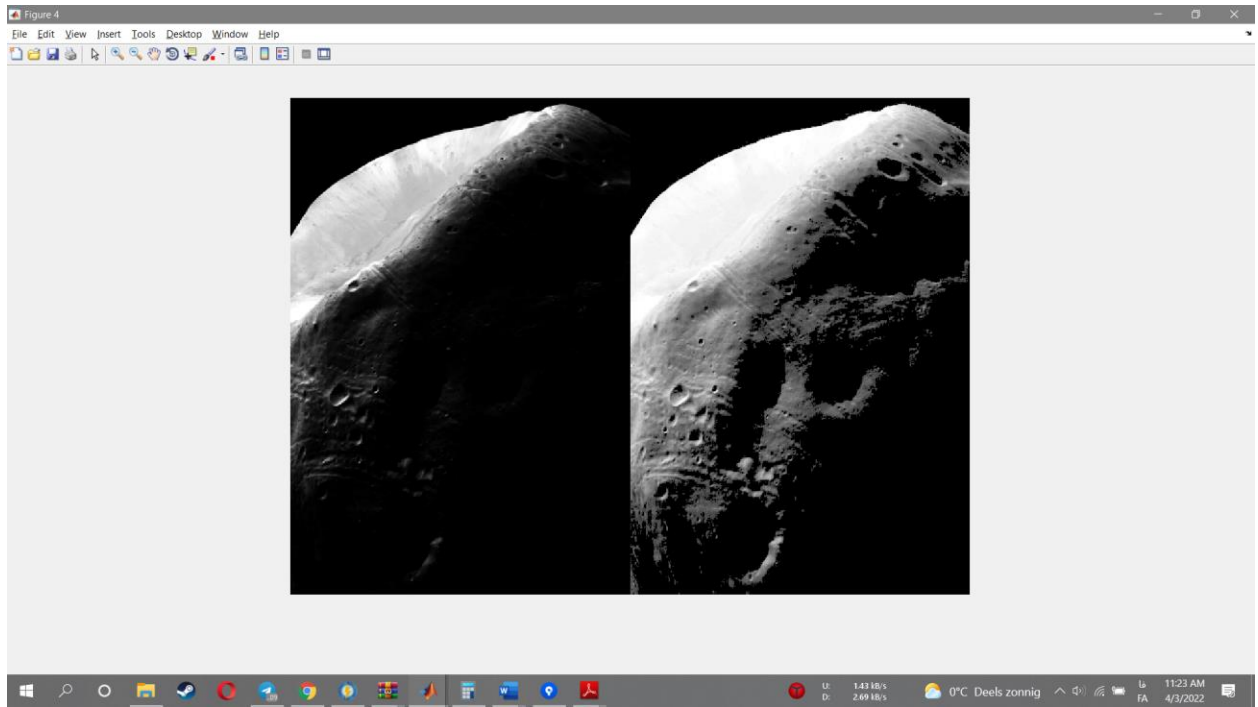
سوال 6:

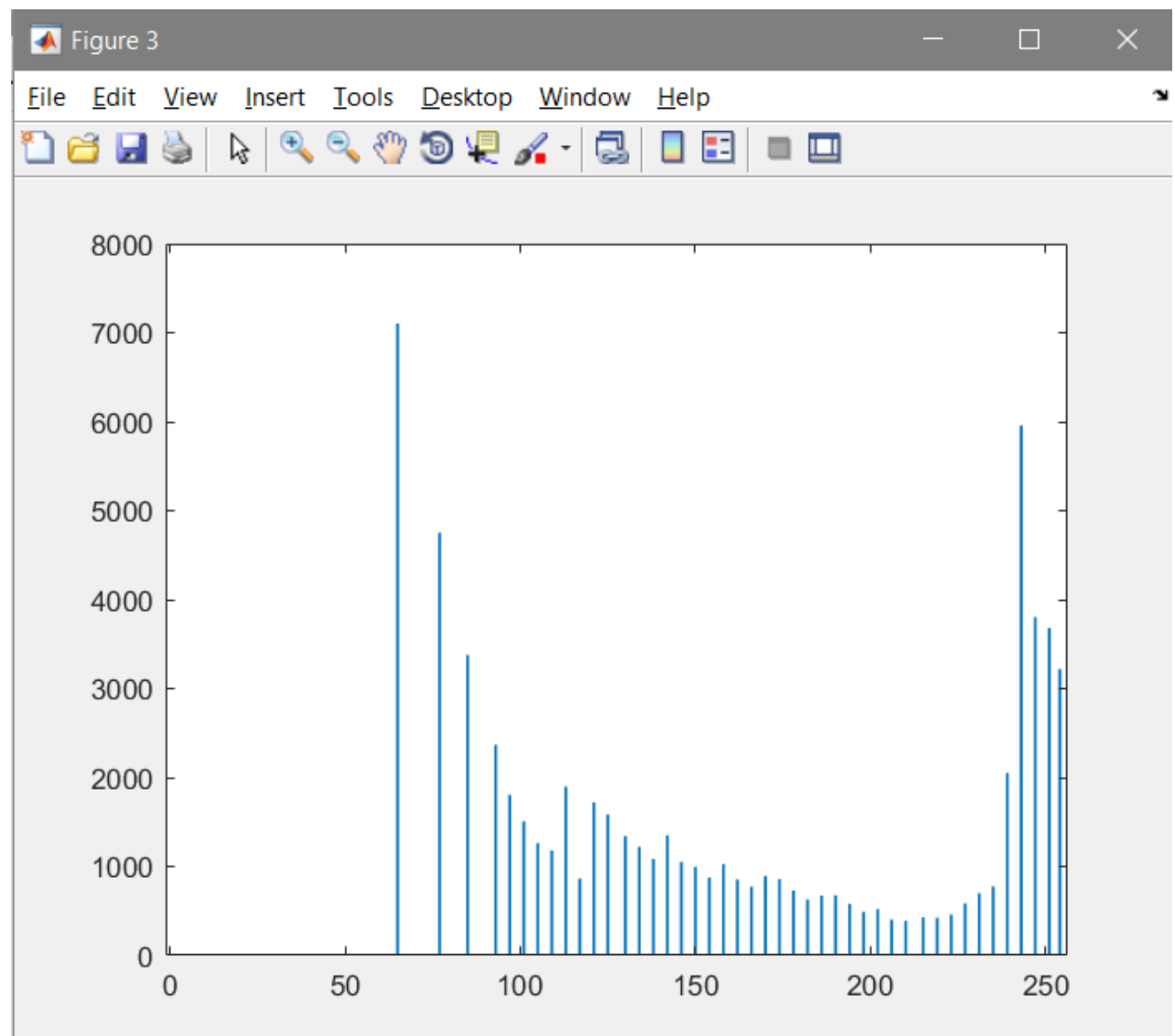
تابع یک (EnhancePicture)

تصویر زیر هیستوگرام عکس داده شده را نشان می دهد (با حذف بین صفر)

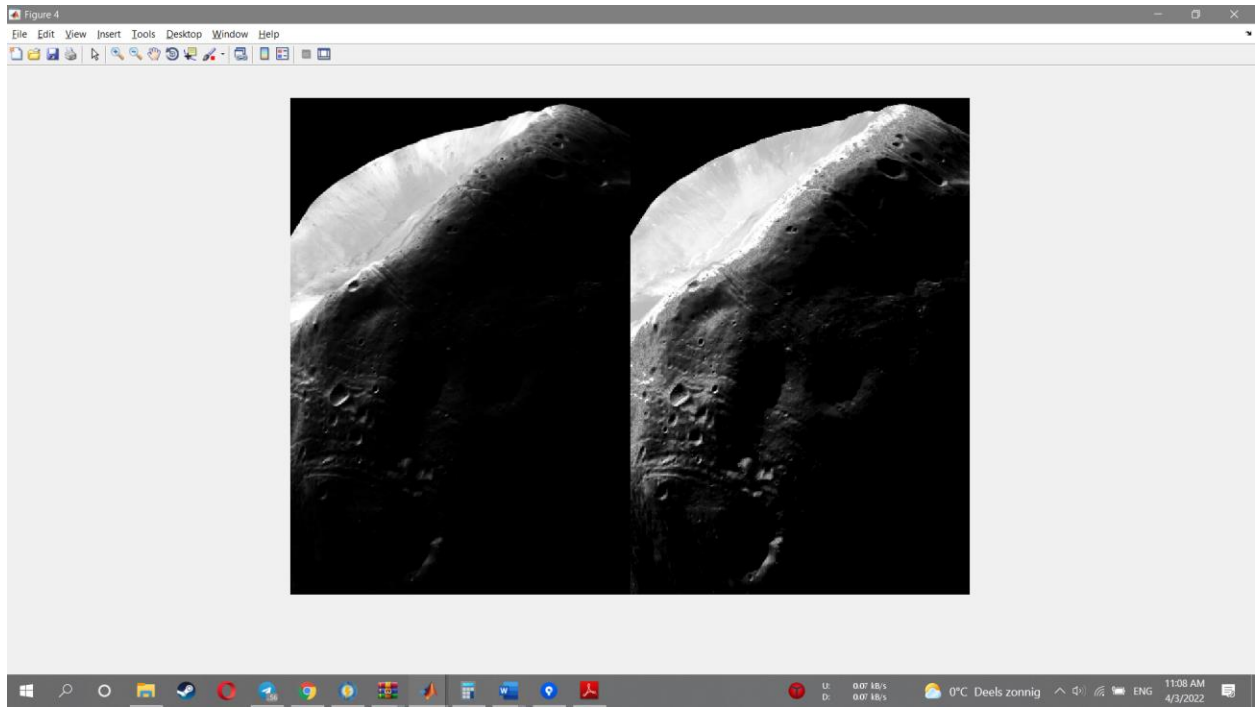


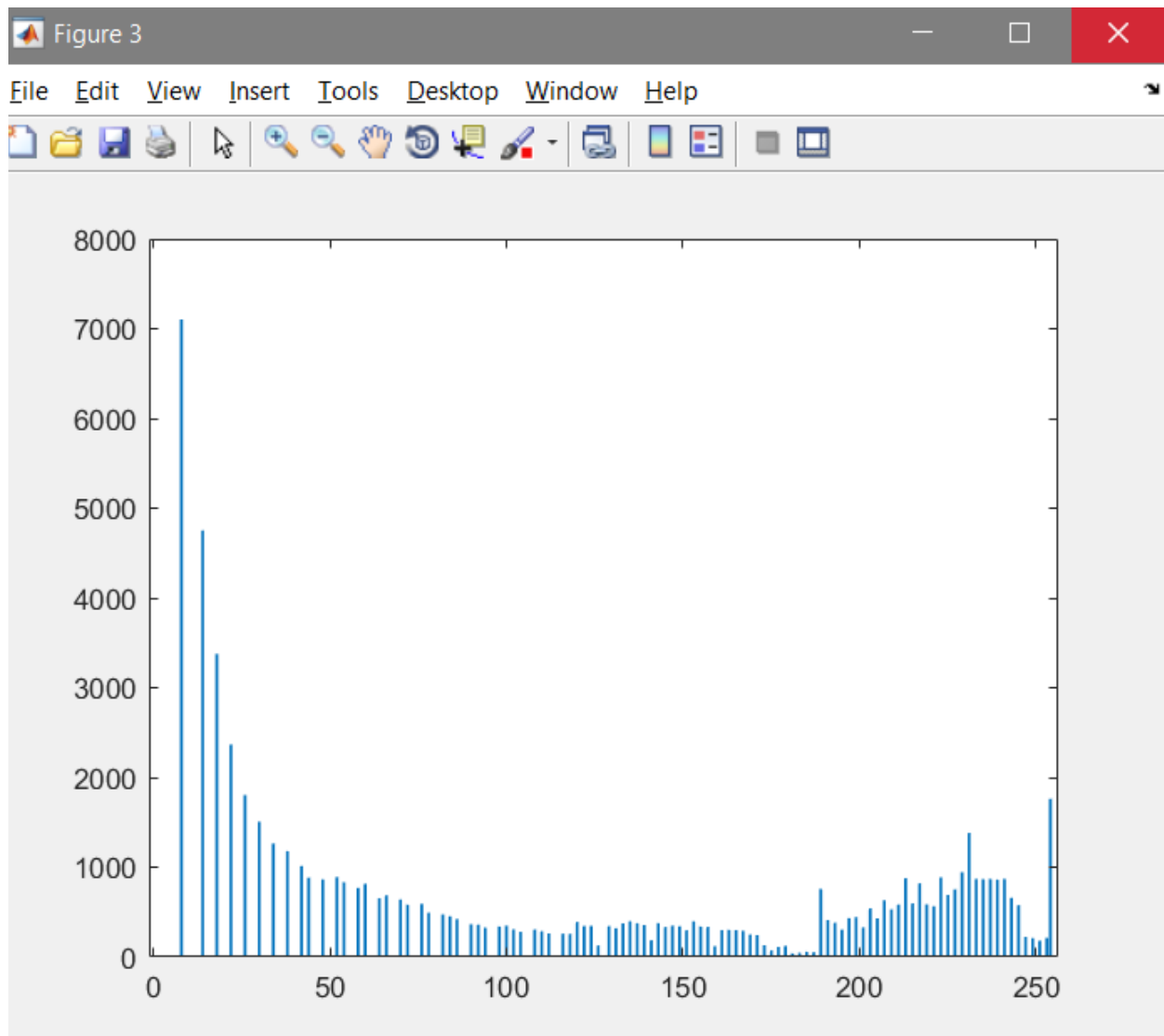
اگر به شکل و تصویر هیستوگرام دقت کنیم می‌بینیم که نواحی ای که دارای سطر روشنایی پایینی هستند زیاد می‌باشند. بنابراین هدف ما روشن کردن قسمت های سیاه رنگ تصویر برای پیدا کردن جزئیات در قسمت تاریک تصویر است. برای اینکار با استفاده از تابع گاما این قسمت های تاریک تر را روشن تر کرده و سپس با استفاده از `imadjust` آن را در کل تصویر پخش کرده. تصویر نهایی به صورت زیر است که جزئیات را نشان می‌دهد.



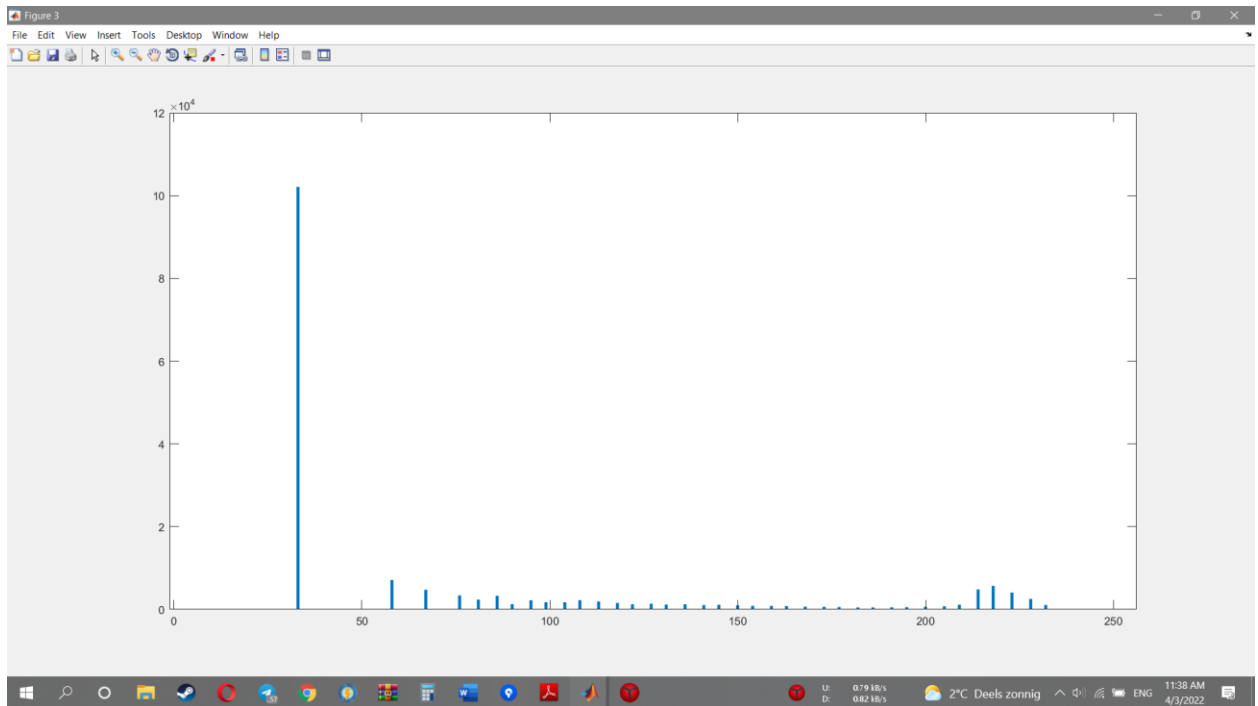
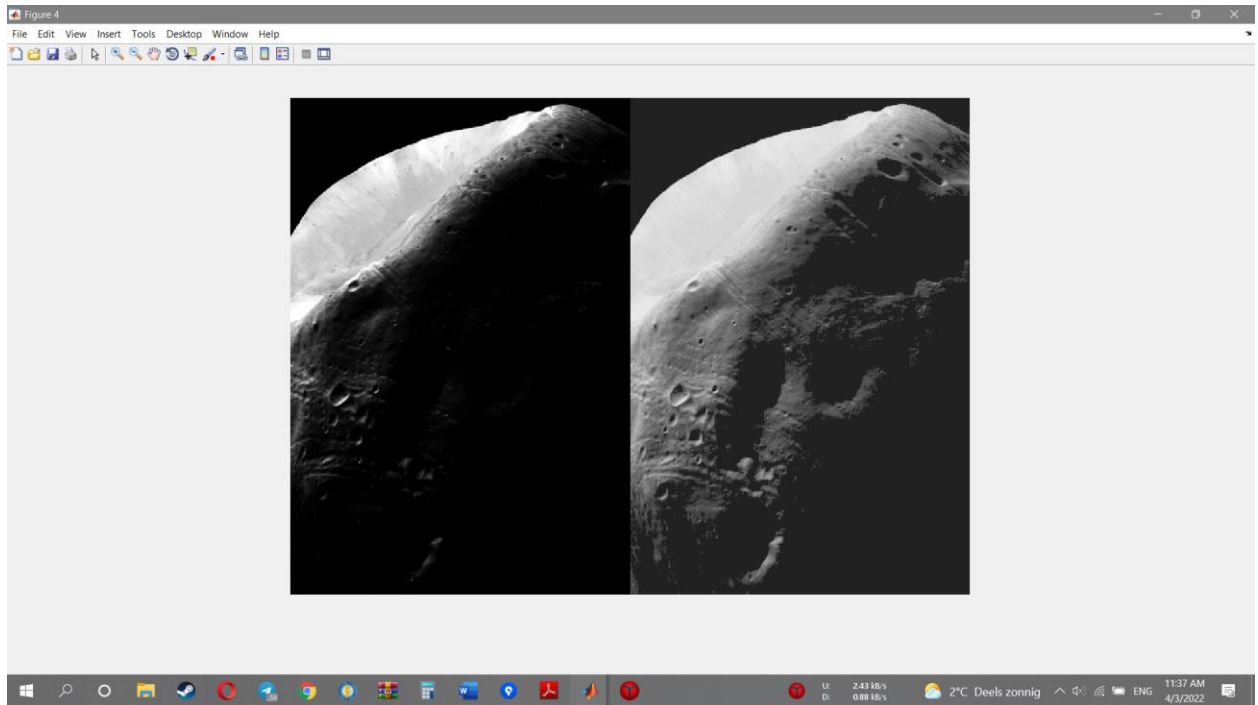


تابع دو (EnhancePictureVer2)





تابع سه (EnhancePictureVer3)



منبع

https://en.wikipedia.org/wiki/Directional_Cubic_Convolution_Interpolation