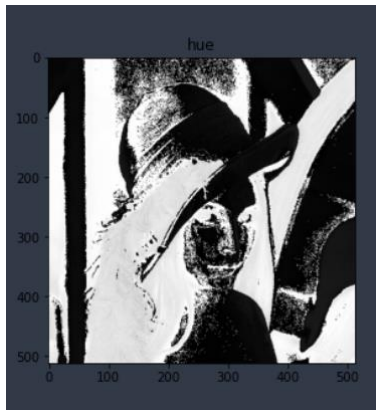


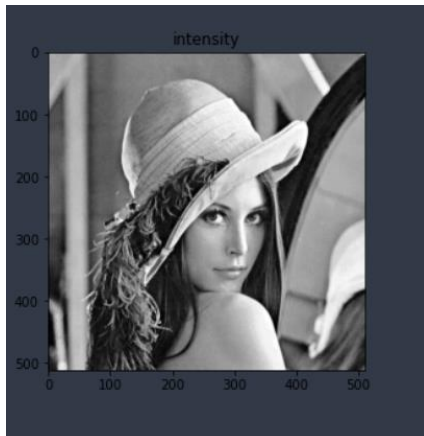
## گزارش تمرین ششم Colors

سروش ناصری

چکیده	اطلاعات گزارش
در این گزارش به بررسی انواع فضا های رنگی از جمله RGB و HIS می پردازیم هم چنین در تمرین دوم به بررسی انواع فضای رنگی دیگر می پردازیم. در ادامه سعی می کنیم رنگ ها را کوانتایز کنیم و کیفیت تصویر را در حالات مختلف بررسی می کنیم .	1401.10.26 واژگان کلیدی: RGB HSI



شدت :



ی

و در نهایت :

### : 6.1

: 6.1.1

در این تمرین عکس مربوطه را از فرمت RGB به فرمت HSI میبریم. برای این کار ما باید 3 شاخه H و S و I را تولید کنیم که هر کدام از روابط زیر بدست می آید :

Steps to be followed:

1. Read a RGB image
2. Represent the RGB image in the range [ 0 1 ]
3. Find HSI components

$$\theta = \cos^{-1} \left[ \frac{\frac{1}{2} [(R-G) + (R-B)]}{\sqrt{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]}} \right]$$

$$4. H(\text{Hue}) = \begin{cases} \theta & \text{If } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{If } B > G \end{cases}$$

$$5. S(\text{Saturation}) = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)]$$

$$6. I(\text{Intensity}) = \frac{1}{3} (R + G + B)$$

برای این کار 3 تابع تعریف کردیم که مطابق با روابط قبل این فرمت را تولید می کند.  
فام تصویر :

مدل های رنگی YUV و YIQ پتانسیل بهتری را برای فشرده سازی تصاویر و ویدیوی دیجیتال نسبت به سایر روش های کد گذاری فراهم می نمایند، زیرا در این دو مدل رنگی بر خلاف مدل RGB تفکیک درخشندگی و رنگینی از همدیگر امکان پذیر می باشد.

## : LCH.2

در چند دهه گذشته، ما از فضای رنگی sRGB در وب استفاده کرده ایم sRGB به 16.7 میلیون رنگ محدود شده است که ممکن است زیاد به نظر برسد، اما با تکامل سریع نمایشگرها، اکنون داشتن نمایشگرهایی با پوشش بیش از 100% sRGB رایج است. علاوه بر این، sRGB بر اساس نحوه عملکرد نمایشگرها طراحی شده است تا اینکه چگونه چشمان ما رنگ را درک می کنند. این باعث می شود آن را برای ایجاد سیستم های رنگی سازگار و در دسترس ایده آل نباشد. اینجاست که LCH وارد می شود.

LCH مخفف Lightness، Chroma و Hue است. در نگاه اول، این ممکن است شبیه به HSL (رنگ، اشباع، و روشنایی) به نظر برسد، اما این فضاهای رنگی رنگ ها را به روش های مختلفی توصیف می کنند. بیابید نگاهی دقیق تر به هر جزء LCH به طور جداگانه بیندازیم.

روشنایی CH روشنایی نسبی یک رنگ را در مقایسه با یک سفید روشن شده مشابه توصیف می کند.

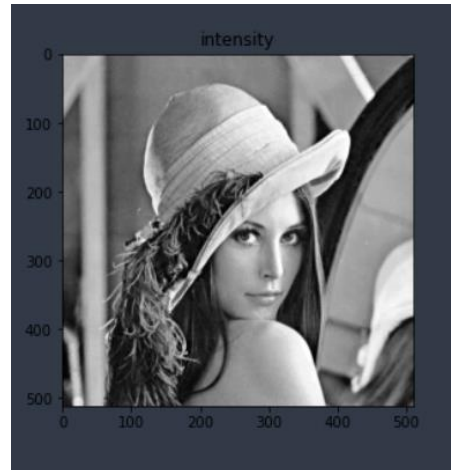
LCH chroma محدوده ای از 0 تا تقریباً 131 دارد، اگرچه همه رنگ ها به دلیل محدودیت های صفحه نمایش ما نمی توانند به این مقدار حداکثر برسند.

رنگ در هر دو فضای رنگی LCH و HSL مشابه است. طیف رنگ از قرمز شروع می شود و از سبز، آبی و دوباره به قرمز پیش می رود. تنها تفاوت این است که رنگ ها در LCH در مقایسه با رنگ های HSL کمی تغییر می کنند. همانطور که در مثال زیر می بینید، مقدار رنگ 0 در HSL قرمز خالص است، در حالی که در LCH قرمز مایل به صورتی است.

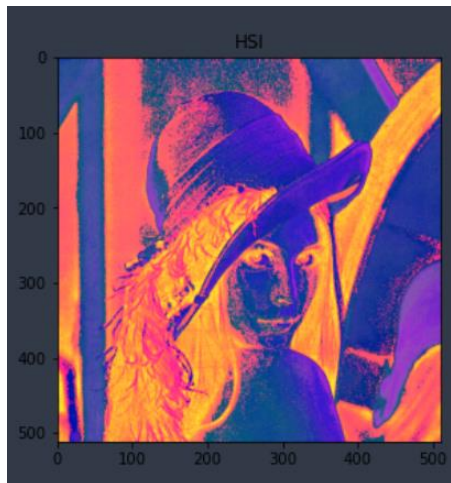
## : LAB.3

مقادیر رنگ  $L^*a^*b^*$  راهی برای مکان یابی و ارتباط رنگ ها به ما می دهد.

در دهه 1940، ریچارد هانتز یک مدل محرک سه گانه به نام Lab را معرفی کرد که برای دستیابی به فاصله تقریباً یکنواخت از تفاوت های رنگی درک شده



تصویر RGB و HSI را در زیر مشاهده میکند :



: 6.1.2

## 1. مدل های رنگی YUV و YIQ برای سیگنال های TV:

استاندارد تلویزیون NTSC یک کدگذاری می باشد که از مقدار لومینانس Y و دو مقدار رنگینی I و Q استفاده می نماید. در تلویزیون های سیاه و سفید فقط درخشندگی به کار برده می شود، در حالی که هر سه مقدار در تلویزیون های رنگی به کار برده می شود.



مقیاس‌بندی شده است. در حالی که آزمایشگاه هانتر به عنوان مدل واقعی برای ترسیم مختصات رنگ مطلق و تفاوت بین رنگ‌ها پذیرفته شد، هرگز به طور رسمی به عنوان یک استاندارد بین‌المللی پذیرفته نشد. سی و یک سال بعد، CIE نسخه به روز شده آزمایشگاه شکارچی را منتشر کرد. CIE Lab: روش صحیح تلفظ آن "see-lab" یا "L-star"، "a-star"، "b-star" است، اما برخی از برنامه‌ها و ابزارها به سادگی آن را L، A، B یا Lab می‌نامند.

- **L\*: Lightness**
- **a\*: Red/Green Value**
- **b\*: Blue/Yellow Value**

6.2.1:

به ازای  $L = 16$  :



در این مساله ما سعی می‌کنیم که تصویر را کوانتایز کنیم به 64 و 32 و 16 و 8 حالت. که برای این کار تابعی تحت عنوان `quan_func()` تعریف کرده ایم که تصویر را می‌گیرد و مقدار مشخص شده را نیز می‌گیرد و عدد مربوطه را بر می‌گرداند.

نتایج به شکل زیر است :

تصویر و MSE و PSNR را در شکل مشاهده می‌فرمایید.

$L = 64.1$  :



و در آخر به ازای  $L = 8$  نیز داریم :

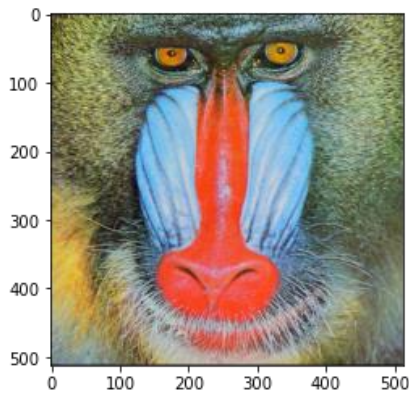


به ازای  $L = 32$  :

## 6.2.2 :

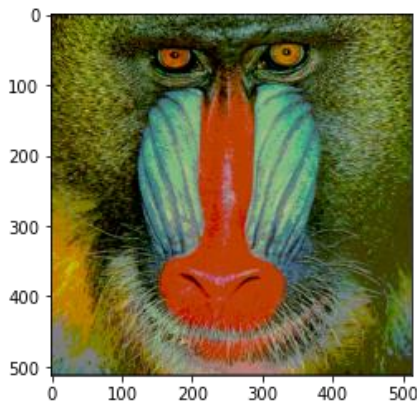
انجام دهیم. باید رنگ های هر کانال را کوانتایز کنیم به شیوه های مختلفی می توانیم این کار را انجام دهیم. ما سعی می کنیم به شیوه ای این کار را انجام دهیم که تعداد ناحیه هایی که برای هر کانال ایجاد می شود ترجیحا با هم برابر باشند و اگر نمی شود به هم خیلی نزدیک باشند.

تصویر اصلی را در زیر مشاهده میکنید:



برای حالتی که بخواهیم آن را به 32 رنگ بشکنیم در این حالت برای کانال R و G 4 ناحیه در نظر می گیریم و برای کانال B 2 ناحیه. و در این حالت است که نتیجه می شود 32 رنگ.. ( $4 \times 4 \times 2 = 32$ )

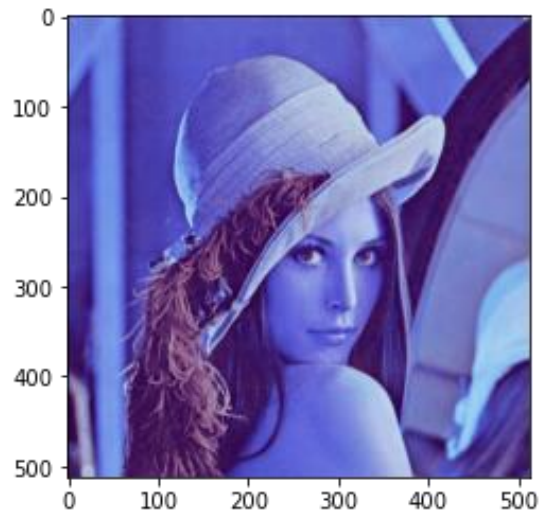
نتیجه را در زیر مشاهده می کنید:



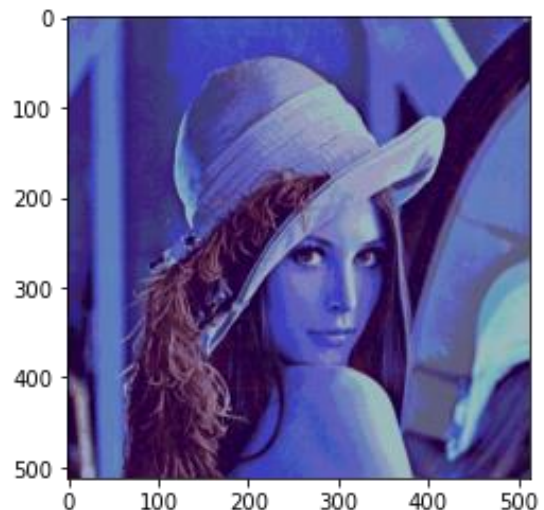
به ازای 16 برای رنگ قرمز 4 حالت و سبز و آبی هر کدام 2 حالت در نظر می گیریم:

در این قسمت می خواهیم کانال R را به 3 بیت یا 8 قسمت و کانال G را نیز به 3 بیت یا 8 قسمت و همچنان کانال B را نیز به 2 بیت یا 4 قسمت تقسیم کنیم. در این قسمت از 2 تابع استفاده می کنیم که یک تابع مربوط به تقسیم بندی کانال به 3 بیت و دیگری مربوط تقسیم بندی آن به 2 بیت است که یک عدد را که بین 0 تا 255 است را می گیرد و عدد محاسبه شده را بر می گرداند.

تصویر اصلی را در زیر مشاهده می کنید :



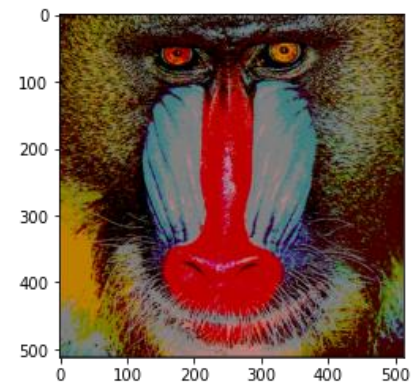
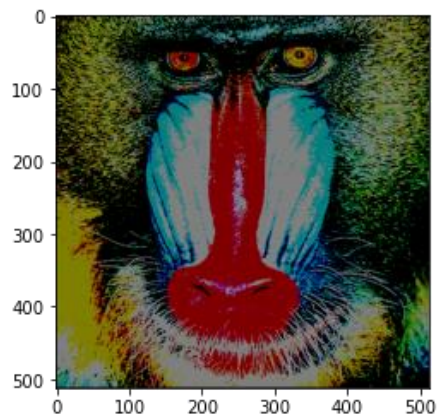
و تصویر کوانتایز شده نیز مانند زیر است :



## 6.2.3 :

برای این قسمت ابتدا ابرای اینکه بخواهیم تصویر را به 32 رنگ تقلیل دهیم می توانیم کار های مختلفی





برای 8 حالت هم هر کانال را به دو قسمت تقسیم می کنیم و نتیجه ان به شکل زیر می شود :

**مراجع**

کتاب مرجع گونزالس [1]

اسلاید [2]

[3] Geeks for Geeks