

Miniproyecto 0

Nicolás Garnica
Universidad de los Andes
pn.garnica@uniandes.edu.co

1. ¿Cuál es la diferencia entre los formatos disponibles para guardar imágenes (JPEG, JPG, TIFF, PNG y DICOM)?

La mayor diferencia entre los formatos JPG, y PNG es el método de compresión de la imagen para poder ser almacenada. JPEG hace referencia al formato de la imagen, mientras que JPG es la extensión que este formato utiliza en dispositivos Windows [1]. En comparación con PNG, las imágenes en JPG pasan por un proceso de supresión de máximos con ayuda de filtros y cambios en el espacio de color que dan como resultado una imagen con menor calidad y que ocupa menos memoria. Las imágenes PNG son en contraste, más detalladas y pesadas que una imagen JPG debido al proceso de compresión que se utiliza en este formato [2]. El formato TIFF es el formato que menos información pierde al momento de realizar la compresión de la imagen. Este tipo de imágenes conservan todos sus detalles y ocupan mucha memoria. Finalmente el formato DICOM es un formato utilizado en el ámbito médico que permite almacenar información adicional como los datos del paciente, junto con la información de la imagen y almacenarlos en un solo archivo. Este formato también es considerado un protocolo estándar de comunicación entre sistemas de información.[3]

2. ¿Cómo funciona rgb2gray? ¿Cómo se refleja este cambio en las dimensiones y valores de la imagen luego de esta transformación?

La función `rgb2gray` de la librería `scikit-image` convierte la imagen en blanco y negro a través de una combinación lineal de los valores de intensidad en los canales RGB, con unos coeficientes determinados [4]:

$$Y = 0.2125 R + 0.7154 G + 0.0721 B$$

Figure 1. Fórmula que da el valor de la intensidad de gris para un píxel, teniendo en cuenta los valores RGB de la imagen a color

Como resultado se obtiene un arreglo de dos dimensiones, donde el largo y ancho de la imagen no cambia y

donde cada una de las posiciones es una combinación lineal de los valores en ese píxel de los tres canales de la imagen RGB original. En cuanto a los nuevos valores, estos se encuentran entre 255 posibles valores entre 0 y 1, mientras que en una imagen RGB, los valores de los 3 canales varían entre 0 y 255.

3. ¿Qué pasa si usa el comando `plt.plot()` para realizar la visualización?

Al utilizar el comando `plt.plot()` para visualizar una imagen RGB, al ejecutar el código saldrá un error indicando que el arreglo a graficar debe ser de 2 dimensiones máximo. Sin embargo, al realizar un plot de una imagen en grises, se grafican diferentes curvas para todos los valores de intensidad de la imagen.

4. ¿Cómo se representa una imagen a colores en un computador? ¿De qué clase son estas estructuras? ¿Hay otras clases para representarlas? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar las clases `uint8`, `uint16`, `double` y `single`?

Una imagen a color tiene tres valores distintos que representan los canales rojo, verde y azul. Teniendo en cuenta que los píxeles de las pantallas pueden tomar estos 3 colores, el valor de intensidad que tenga la imagen en sus datos numéricos, será representado por la intensidad de la luz emitida en estos píxeles, generando una matriz bidimensional a los ojos humanos. En cuanto al computador, este interpreta las imágenes como arreglos numéricos en tres dimensiones.

Las ventajas de utilizar `uint16` sobre `uint8` es que se tienen más posibles colores a la hora de representar una imagen, lo que permite una mejor precisión en la representación del color y aumenta los valores de intensidad que pueden tomar los píxeles en cada canal. Esto se debe a que en `uint8` el rango de números representables va de 0 a 255, mientras que en `uint16` el rango va de 0 a 65535 [5]. Teniendo en cuenta que `single` son 32 bits y `double` 64 bits, la precisión en el

color de estos dos metodos es aun mayor que la de una imagen en uint16. Sin embargo, teniendo en cuenta que 1 byte es igual a 8 bits, el peso en bytes de un pixel que normalmente tiene 3 componentes, ira aumentando en tanto la cantidad de bits aumente por componente de pixel y por lo tanto el peso en bytes de la imagen completa será mayor, lo que requerira mayor poder de computo en el análisis y procesamiento de esta.

5. ¿Qué es el histograma de una imagen? ¿Qué diferencias observa entre el histograma de la imagen a color vectorizada y el de la imagen en escala de grises?

El histograma de una imagen representa la cantidad de veces que se repite un nivel de intensidad o conjunto intensidades en toda la imagen, dandonos una idea de cuales son las que mas predominan en la imagen. La mayor diferencia entre el histograma de la imagen a color y la imagen en escala de grises es que la primera toma el conjunto de intensidades de los tres canales y cuenta cuantas veces este se repite dentro de la imagen, mientras que el histograma de escala de grises, cuenta cuantas veces se repite un valor de intensidad en toda la imagen. la mayor diferencia observable es que el rango de ambos histogramas es diferente, ya que en el histograma de la imagen a color este varia entre 0 y 255 mientras que en el histograma de la imagen en escala de grises este varia entre 0 y 1.

6. ¿Tiene sentido el histograma de la imagen a color obtenido?

Si tiene sentido, dado que este histograma representa la cantidad de color presente en la imagen teniendo en cuenta los tres canales.

7. ¿Es posible recuperar una imagen a partir de su(s) histograma(s)?

No es posible dado que la información espacial de los pixels con respecto a su intensidad, se pierde, por lo que no se sabría a que posición de la matriz pertenece cada nivel de intensidad.

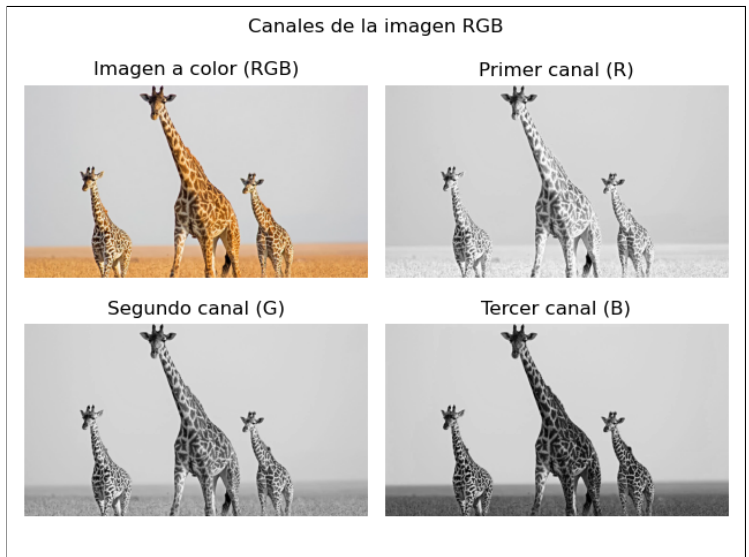


Figure 2. Imágenes de los canales en escala de grises de la imagen a color

En la Figura 2. se pueden observar las imagenes obtenidas al separar los canales de la imagen a color. estas fueron convertidas a escala de grises, representando asi la intensidad de cada uno de los canales, en donde podemos notar que hay una mayor saturación del color rojo con respecto a los otros dos canales, debido a su predominante intensidad cercana a 1 (blanco).

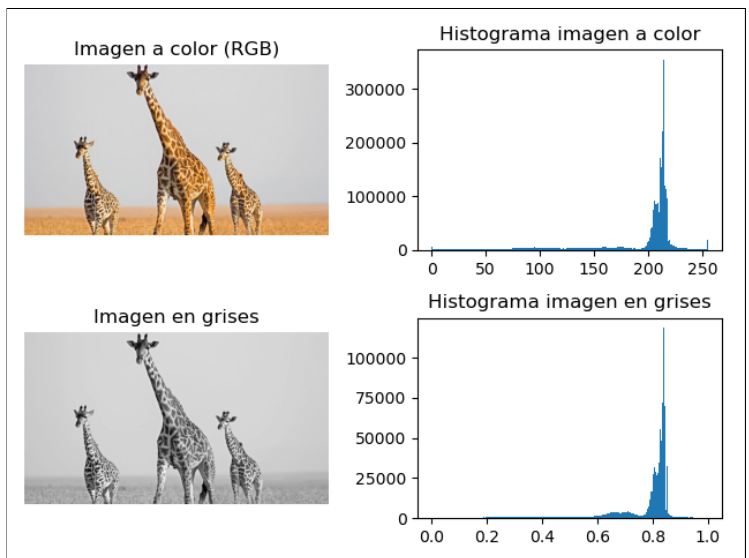


Figure 3. Histogramas de las imágenes a color y escala de grises.

En la Figura 3. podemos observar los histogramas de las imagenes vectorizadas. podemos ver que la morfología de los histogramas no es muy diferente entre los dos, sin embargo los rangos de los ejes si cambian, como se discutió en la pregunta

References

- [1] Brian Jackson (2019) JPG vs JPEG: Entendiendo el formato de archivo de imagen más común disponible en: <https://kinsta.com/es/blog/jpg-vs-jpeg/>
- [2] Digital Guide (2020) JLos formatos de imagen más importantes en Internet disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/disenio-web/cuales-son-los-formatos-de-imagen-mas-importantes/>
- [3] Clinic Cloud (2015) ¿Qué es el formato DICOM? Las claves del estándar en imágenes médicas disponible en: <https://clinic-cloud.com/blog/formato-dicom-que-es-estandar-imagenes-medicas/>
- [4] Scikit-image (2020) RGB to grayscale, disponible en: https://scikit-image.org/docs/dev/auto_examples/color_exposure/plot_rgb_to_gray.html
- [5] Microsoft (2019) Integral numeric types (C reference), disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/builtin-types/integral-numeric-types>

Realizado en L^AT_EX