

OBTENCIÓN DE LOS CANALES R, G, B EN ASTROFOTOGRAFÍA.

Pérez Trejo Addi Alberto

Instituto politécnico Nacional,

ESIME Zacatenco,

Visión por computadora

Ciudad de México, México.

apereztl1507@alumno.ipn.mx

Resumen: En este documento mostramos los resultados obtenidos de obtener los canales RGB de una imagen en escala de grises, así como su composición en la imagen. Analizaremos la superposición de los colores primarios para generar una imagen.

I. INTRODUCCIÓN

La historia de las imágenes por computadora se remonta a la década de 1950, cuando los investigadores comenzaron a explorar formas de generar imágenes a través de las computadoras. En esa época, las computadoras eran máquinas enormes y costosas que se usaban principalmente para cálculos científicos y militares.

En 1950, el matemático y físico estadounidense John Whitney creó algunas de las primeras imágenes generadas por computadora, utilizando una máquina analógica que controlaba el movimiento de los puntos de luz en una pantalla. Más tarde, en la década de 1960, los investigadores comenzaron a utilizar las computadoras digitales para crear imágenes, utilizando programas que generaban formas geométricas simples.

A medida que las computadoras se hicieron más potentes y accesibles, los gráficos por computadora se extendieron a una amplia variedad de campos, incluyendo la medicina, la arquitectura, el diseño industrial y la publicidad. En la actualidad, las imágenes generadas por computadora se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde la animación de películas hasta la visualización de datos científicos.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

Representación Digital de las Imágenes.

Una imagen digital monocromática es una función bidimensional de la intensidad de la luz que es denotada por $f(x, y)$, donde el valor o amplitud de f en las coordenadas espaciales (x, y) da la intensidad, iluminación o nivel de gris, de la imagen en aquellas coordenadas.

Esta definición se aplica generalmente a las imágenes en escala de grises. Puesto que

la luz es una forma de energía $f(x, y)$ debe ser positiva y finita [2].

$$0 < f(x, y) < \infty.$$

Una imagen monocromática se puede considerar como una matriz de tamaño

$$m \times n$$

cuyos índices de fila y columna identifican a un punto de la imagen, y el valor correspondiente es proporcional a la intensidad [3].

$$\hat{F} = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,n-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \cdots & f(1,n-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(m-1,0) & f(m-1,1) & \cdots & f(m-1,n-1) \end{bmatrix}.$$

A cada elemento $f(x, y)$ de la imagen F_b se le denomina píxel.

Imágenes RGB

Las imágenes RGB son un tipo de imagen que utiliza el modelo de color RGB (Red, Green, Blue) para representar los colores en la imagen. Este modelo de color se basa en la adición de los tres colores primarios: rojo, verde y azul, en diferentes proporciones para crear una amplia variedad de colores.

En una imagen RGB, cada píxel está compuesto por tres valores que representan la intensidad de los tres colores primarios en ese punto de la imagen. Estos valores se llaman canales de color y se suelen expresar en valores de 8 bits (que van de 0 a 255) para cada canal.

Una imagen de color RGB es un arreglo de tres imágenes monocromáticas independientes de tamaño $m \times n$ correspondientes a la escala de rojos (R –red-), verdes (G –green-) y azules (B –blue-).

El espacio RGB es usado para monitores de color, y para videocámaras de color [5]; está modelado por un cubo unitario.

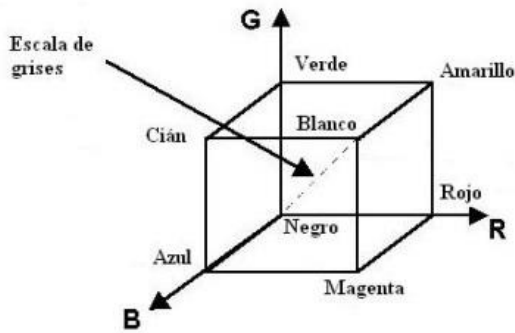


Figura 1: El cubo unitario de color es el modelo matemático que representa al espacio de color RGB.

Este modelo es un subespacio del espacio euclidiano conformado por el cubo unitario mostrado en la Fig. 1. Los colores aparecen con sus componentes primarias de rojo, verde y azul. Los valores de R, G, y B se encuentran a lo largo de tres ejes. En otras palabras, en el eje del rojo, en el eje del verde y en el eje del azul se encuentran las intensidades de cada color. El cian está situado en el vértice del cubo en donde el color verde y el azul tienen su máximo valor, y el valor del rojo es cero; las coordenadas son $(R, G, B) = (0, 1, 1)$. Análogamente, el magenta que es la combinación del rojo y el azul está situado en las coordenadas $(R, G, B) = (1, 0, 1)$; y el amarillo (mezcla de verde con rojo) se sitúa en $(R, G, B) = (1, 1, 0)$. El negro está posicionado en el origen del sistema y el blanco en el vértice opuesto al origen.

La escala de grises se encuentra en la diagonal que va del negro al blanco, los colores restantes se encuentran dentro del cubo. Todos los valores de R, G y B están en el intervalo $[0,1]$. En el caso de imágenes digitales los valores de R, G y B son números enteros y van de 0 a 255, lo cual permite generar 16 777 216 colores.[1]

El sistema aditivo es aquel que, una vez sumados los tres colores primarios (RGB), producen un color claro o blanco, propio de PCs, pantallas, etc. La luz es aditiva y la superposición de todos los colores da como resultado la luz blanca.

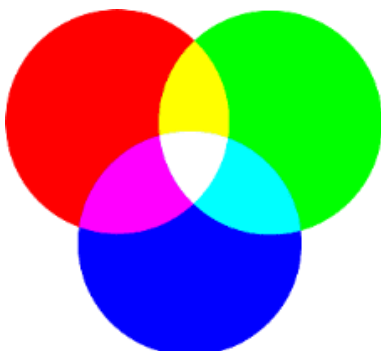


Figura 2: Sistema aditivo, la superposición de todos los colores dan luz blanca.

Cuando la luz incide sobre un objeto, su superficie absorbe ciertas longitudes de onda y refleja otras. Las ondas reflejadas son las que el ojo humano capta y luego interpreta como colores distintos, según la longitud de onda correspondiente. La luz blanca es el resultado de la superposición de todos los colores (del espectro visible).

Las cámaras de color emulan la función del ojo humano utilizando una matriz compuesta de sensores que captan diferentes rangos del espectro visible. Normalmente se utilizan 3 rangos, el rojo (R), el verde (G) y el azul (B).

Posteriormente, la información de cada uno de los grupos (RGB) que forma la matriz se agrupa en un solo pixel que contiene los tres valores Red-Green-Blue que ha obtenido el sensor.

La iluminación para visión artificial utiliza todo esto a su favor para desvelar ciertas características sobre un objeto concreto. La visión consiste entonces, en la habilidad de detectar la luz e interpretarla.

De todo el espectro electromagnético, la porción visible para el ojo humano es muy pequeña y comprende longitudes de onda entre los 380nm y los 760nm aproximadamente, aunque puede variar según la persona.

Además del espectro visible, es importante considerar la luz ultravioleta y la infrarroja, ya que pueden ser de gran utilidad para otras características específicas del objeto a inspeccionar. Las cámaras tienen una respuesta espectral distinta al ojo humano y por lo tanto, sí son sensibles a ellas [2].

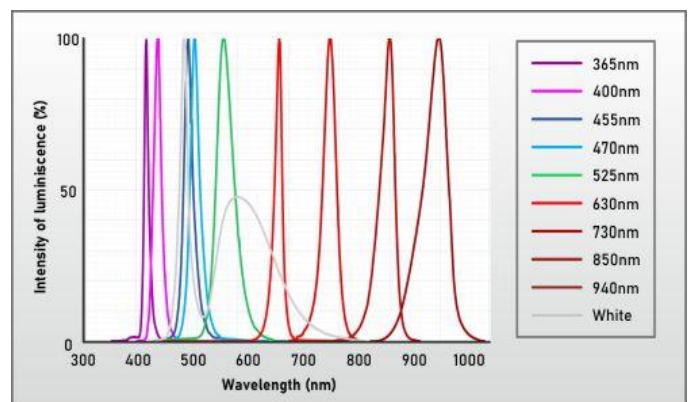


Fig.3 Rango de visibilidad de los campos monocromática, blanca o RGB,

Los canales RGB se utilizan ampliamente en la industria de la fotografía y la producción de video, así como en la edición y manipulación de imágenes digitales en software de edición de imágenes. Al trabajar con canales RGB, es posible ajustar y modificar la cantidad de cada color primario en la imagen para lograr efectos específicos, como cambiar el tono o el brillo de una imagen.

Imagen Sinus Iridum (Bahía del arcoíris) – Luna

La imagen para analizar se trata de Sinus Iridium o Bahía del arcoíris. Es una región que puede verse a simple vista. Son los restos de un cráter de impacto de 250 km de diámetro, el cual perdió su pared sureste. Su interior es fundamentalmente llano, así como una serie de crestas.

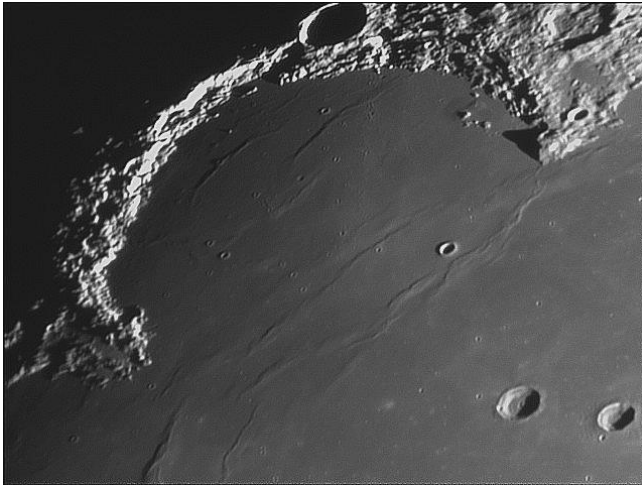


Fig.4 Sinus Iridum fotografía original. Roel (640 × 480 pixels, file size: 163 KB, MIME type: image/jpeg)

Histograma

El histograma de una imagen escala de grises es una representación gráfica de la distribución de los valores de intensidad de los píxeles en una imagen en escala de grises. En un histograma de imagen, el eje horizontal representa los valores de intensidad de los píxeles, que van desde 0 (negro) hasta 255 (blanco) en una escala de grises de 8 bits. El eje vertical representa la cantidad de píxeles que tienen una determinada intensidad en la imagen.

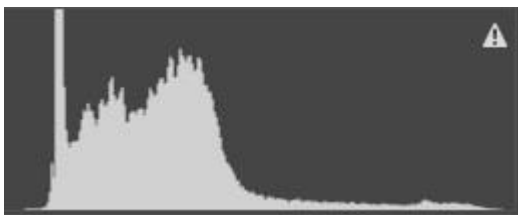


Fig.5. Histograma obtenido de la imagen original..

OPERACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL RGB

Los valores RGB se convierten a escala de grises mediante la fórmula NTSC:

$$0.299 \cdot \text{Rojo} + 0.587 \cdot \text{Verde} + 0.114 \cdot \text{Azul}.$$

Esta fórmula representa la percepción relativa de la persona promedio del brillo de la luz roja, verde y azul.

Cuando se convierte una matriz en escala de grises a RGB, a los colores falsos se les asignan los niveles de intensidad de la imagen.

```
specmap:=  
[ 0 124 0 255  
 1 124 0 255  
 2 124 0 255  
 3 124 0 255  
 4 124 0 255  
 5 124 0 255  
 6 120 0 254  
 7 115 0 255  
 8 111 0 254  
 9 106 0 255  
10 102 0 254  
11  93 0 254  
  ⋮
```

1.Se utiliza la función READ_IMAGE para leer una imagen en escala de grises.

Pulse aquí para copiar esta expresión

(bridge.bmp)

2.Defina un conjunto de datos que describa un mapa de colores de espectro del arcoíris.

Una imagen BGR debe ser la representación numérica de una matriz, a diferencia de la escala de grises en cada píxel existirá tres valores entre 0 y 255

Se utilice el color del espectro para convertir la imagen en escala de grises a RGB y, a continuación, utilizando la función WRITERGB para guardar la imagen en un fichero. [4]

Obtención de canal B (Azul)

En una imagen en color RGB, el canal azul se refiere a la información de intensidad del color azul en cada píxel de la imagen. El canal azul es uno de los tres canales de color primarios que se utilizan para crear una imagen en color, junto con los canales rojo y verde.

La ecuación para obtener el valor del canal azul (B) en una imagen en color RGB es:

$$B = \text{imagen_RGB}[:, :, 2]$$

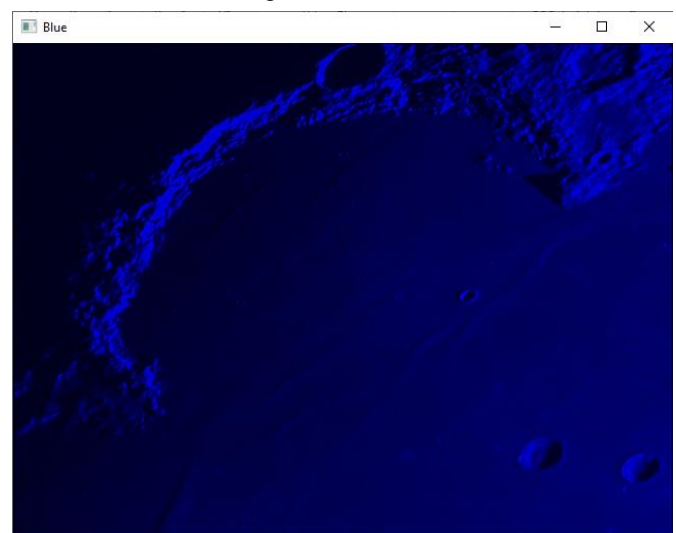


Fig.6. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

La información del canal azul se puede utilizar para aplicar filtros y manipulaciones específicas de color en la imagen. Por ejemplo, se puede cambiar el tono o la saturación de los tonos azules en una imagen utilizando técnicas de procesamiento de imágenes en el canal azul. También es posible separar el canal azul de la imagen para obtener una imagen en escala de grises que contenga solo la información de intensidad del color azul en cada píxel.

Histograma.



Fig.6. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

Obtención de canal G (Verde)

En una imagen en color RGB, el color verde se representa como una combinación de los canales rojo y verde en cada píxel. Cada píxel de la imagen contiene tres valores que representan la intensidad del color rojo, verde y azul en ese píxel, y el color verde se forma a partir de la combinación de los valores de los canales rojo y verde.

La ecuación para obtener el valor del canal verde (G) en una imagen en color RGB es:

$$G = \text{imagen_RGB}[:, :, 1]$$

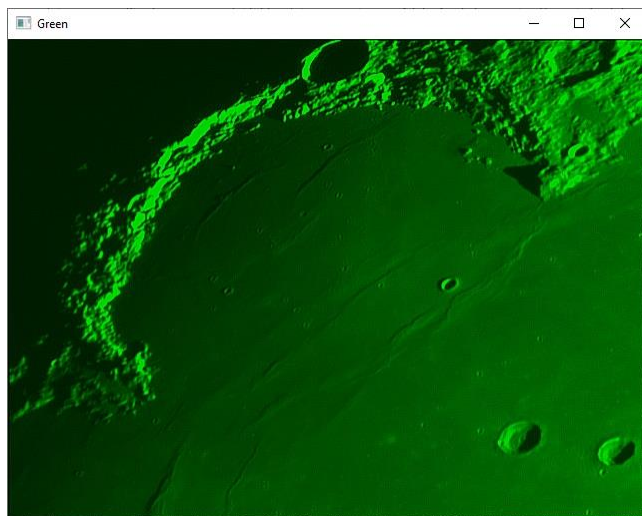


Fig.7. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

Es importante tener en cuenta que la escala de valores del canal verde en una imagen RGB es de 0 a 255, donde 0 representa la ausencia de luz verde en el píxel y 255 representa la máxima intensidad de luz verde en el píxel.

Histograma

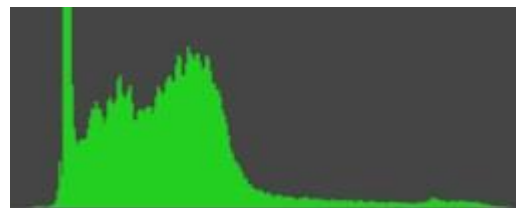


Fig.8. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

Obtención de R (Rojo)

En términos de la composición de una imagen en color RGB, se puede pensar en el color rojo como una combinación de luz roja y ausencia de luz verde y azul. Cuando el canal rojo tiene una alta intensidad en un píxel y los canales verde y azul.

La ecuación para obtener el valor del canal rojo (R) en una imagen en color RGB es:

Para obtener el color rojo, el canal rojo se configura a su valor máximo (255) y los canales verde y azul se establecen en cero.

$$R = \text{imagen_RGB}[:, :, 0]$$

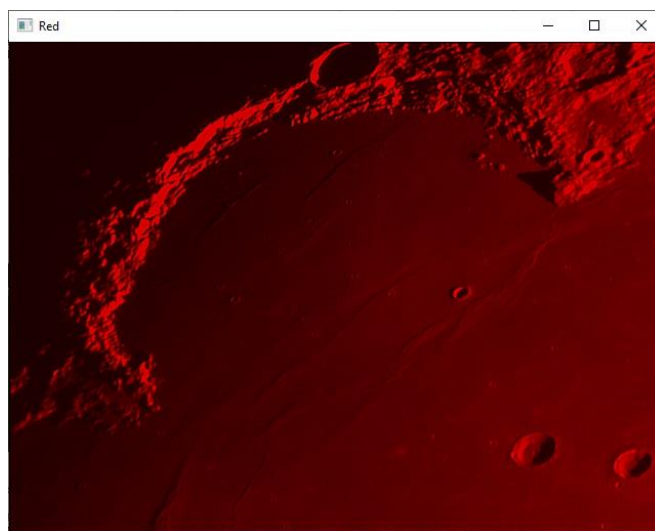


Fig 9. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

Histograma

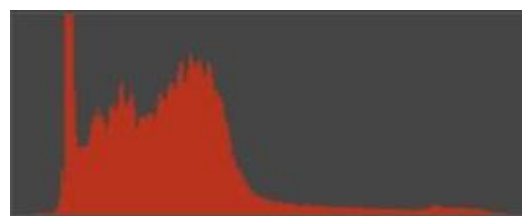


Fig.10. La obtención del canal azul de nuestra fotografía original

II. CONCLUSIONES

La obtención de los canales RGB en una imagen en escala de grises es un proceso importante en el procesamiento de imágenes y visión por computadora. Aunque una imagen en escala de grises no tiene información de color, es posible generar los canales de color rojo, verde y azul a partir de ella.

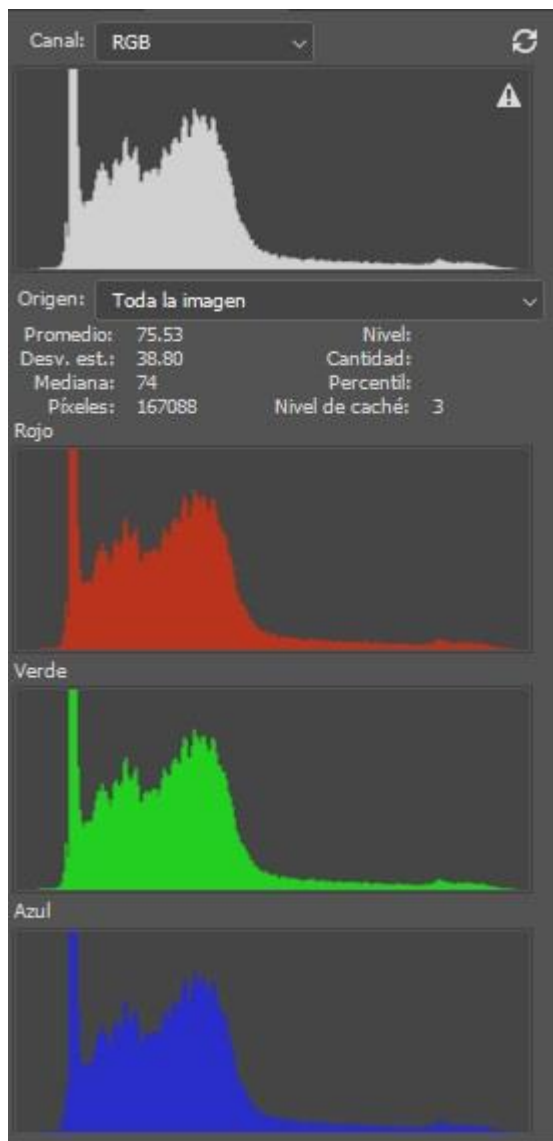
Este proceso implica duplicar la información de la imagen en escala de grises en cada uno de los tres canales RGB. Cada canal de color resultante contendrá la misma información de intensidad de los píxeles que la imagen en escala de grises original, lo que permite realizar análisis de color y manipulaciones de imagen basadas en el canal de color deseado.

Con la información de los canales RGB, es posible realizar una gran variedad de tareas de procesamiento de imágenes, como corrección de color, filtrado de ruido, detección de bordes, segmentación de objetos y reconocimiento de patrones. Además, el conocimiento de los canales RGB y cómo se relacionan entre sí es esencial para comprender cómo se compone una imagen en color y cómo se puede manipular de manera efectiva en aplicaciones de visión por computadora.

REFERENCIAS

- [1] [1] S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, "A novel ultrathin elevated channel low-temperature poly-Si TFT," *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, pp. 569–571, Nov. 1999
- [2] <chrome://inaoe.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1009/362/1/AlonsoPeMA.pdf>
- [3] [https://www.dcmsistemas.com/es/documentacion/informacion-adicional/44/el-color-de-la-luz/#:~:text=La%20luz%20blanca%20es%20el,y%20el%20azul%20\(B\).](https://www.dcmsistemas.com/es/documentacion/informacion-adicional/44/el-color-de-la-luz/#:~:text=La%20luz%20blanca%20es%20el,y%20el%20azul%20(B).)
- [4] <https://noemioocc.github.io/posts/Crear-una-imagen-BGR-openCV-Python/>

Histograma del original y RGB



Los histogramas de una imagen RGB muestran la distribución de los valores de intensidad en los canales rojo, verde y azul de la imagen. En un histograma de imagen RGB, el eje X representa los valores de intensidad (de 0 a 255) y el eje Y representa la frecuencia de cada valor de intensidad en la imagen.