

Práctica 1: Procesado Digital de Imágenes usando Python

Mario García Berenguer, Adonis García Anés

October 2024

Práctica para la Asignatura de Arquitecturas y Algoritmos para el Procesamiento de Imágenes



1 Introducción

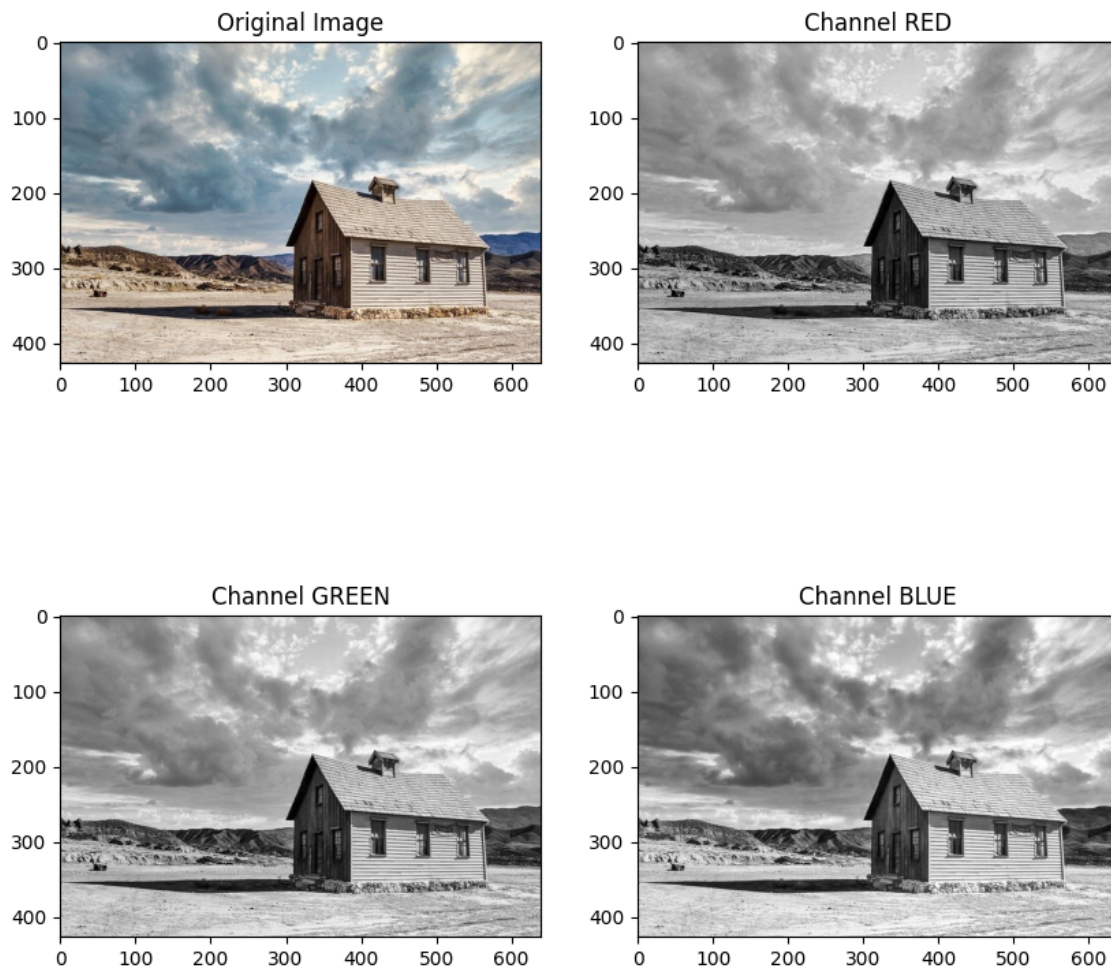
Para esta práctica se nos ha facilitado una imagen con la que trabajar, a la cual la debíamos de realizar una serie de transformaciones tanto en el dominio de la imagen como en el dominio de su frecuencia. La imagen facilitada es la siguiente:



Todas las Tareas se han realizado a través de un Jupyter Notebook en Python.

2 Tarea: Visualización de la Imagen

En este primer apartado debemos visualizar tanto la imagen original como cada uno de sus tres canales de color por separado.



Como podemos ver, no parece que ningún canal sobresalga sobre el resto, y los tres canales RGBs parecen bastante nivelados.

3 Tarea: Cálculo de Valores estadísticos

A continuación vamos a estudiar la distribución de los valores de cada uno de los colores, calculando la media y la desviación típica de los mismos para comprobar si es cierto que los 3 canales están nivelados. En la tabla a continuación se muestran los resultados.

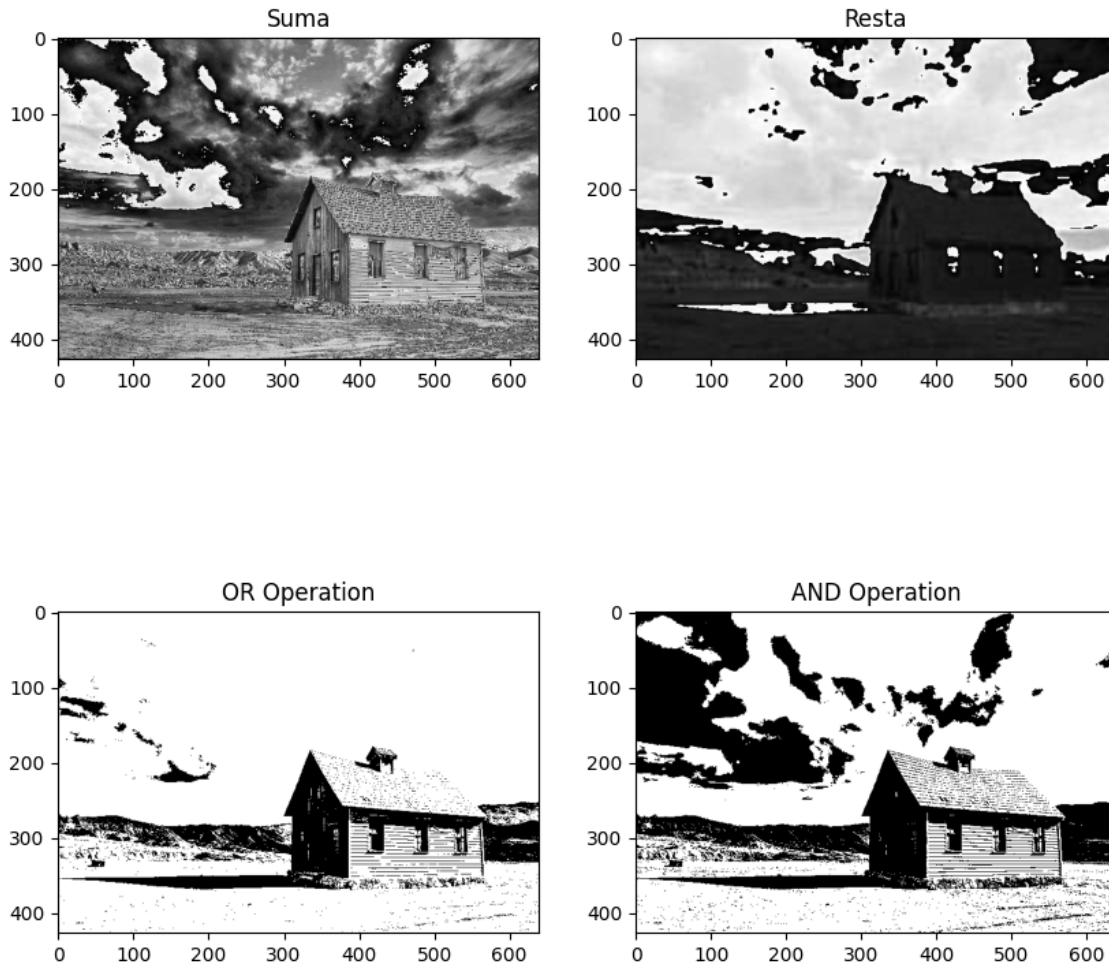
Canales	Media	Desviación Típica
Canal Rojo	157.821838	52.427288
Canal Azul	157.323233	56.728633
Canal Verde	159.220506	53.888831

Podemos observar que, aunque la diferencia entre los tres canales es muy poco significativa, el canal con mayor valor medio es el Verde y el canal con mayor desviación típica es el Azul,

seguramente por su alta presencia en el cielo pero su escasa presencia en la tierra o la casa.

4 Tarea: Operaciones Aritméticas y Booleanas

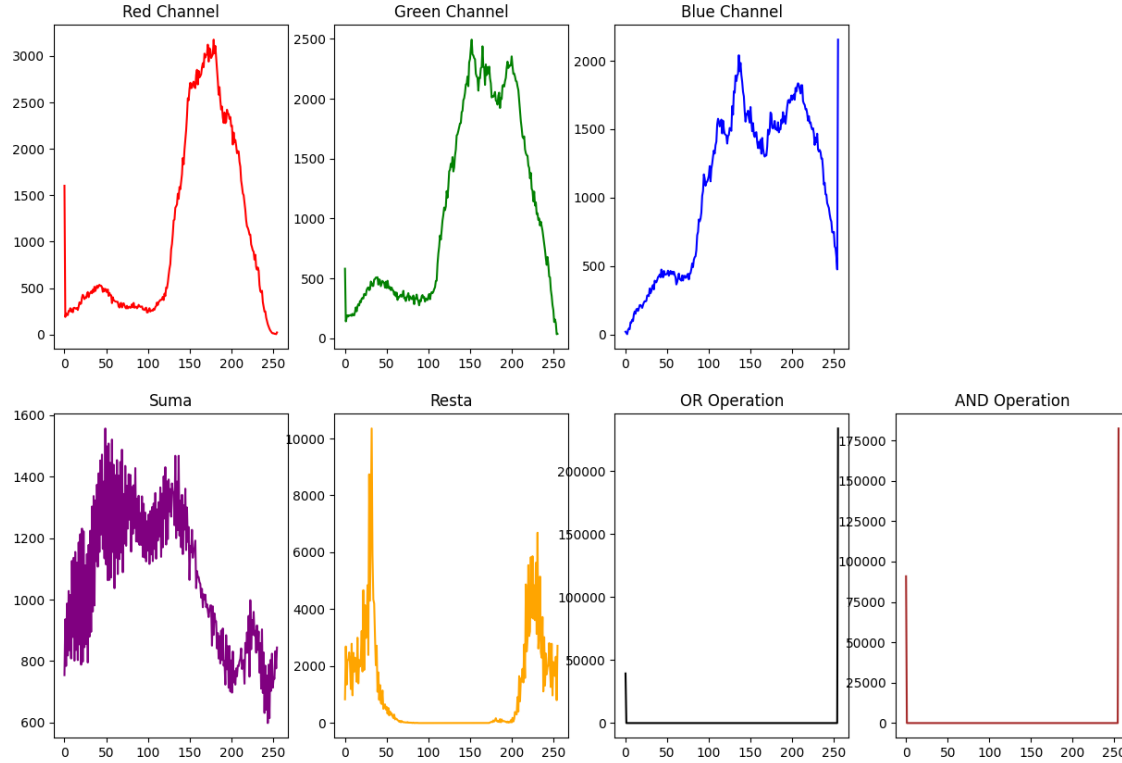
Para esta tarea se nos proponía realizar sobre los canales con mayor y menor varianza (en nuestro caso el azul y el rojo) una serie de operaciones tanto aritméticas como booleanas, véase suma, resta, OR y AND. Estas últimas deben realizarse con las imágenes binarizadas, por lo que tuvimos que asignar a todos los valores de la imagen valor 0 o 255. Esto se hizo con una simple aproximación. A continuación el resultado.



La suma de colores da un resultado bastante similar al original, mientras que la resta no nos permite apenas distinguir la casa o el fondo. Las operaciones booleanas son un tanto diferentes, ya que en el caso del OR se encuentran en blanco las zonas donde el valor rojo o azul superaba los 127, mientras que en el AND ambos valores deben superar ese umbral para que aparezca el color blanco, de ahí que se aprecien más zonas negras.

5 Tarea: Cálculo de Histograma

En este apartado debíamos calcular el histograma de grises para cada uno de los canales de color, a la vez que lo hacíamos para cada imagen generada con las operaciones de la Tarea 3.



Se observa que, como es de esperar, los histogramas de las operaciones OR y AND solo presentan el valor 0 y el valor 255. Además, en la resta se puede ver que los valores intermedios, que son los predominantes, han desaparecido prácticamente.

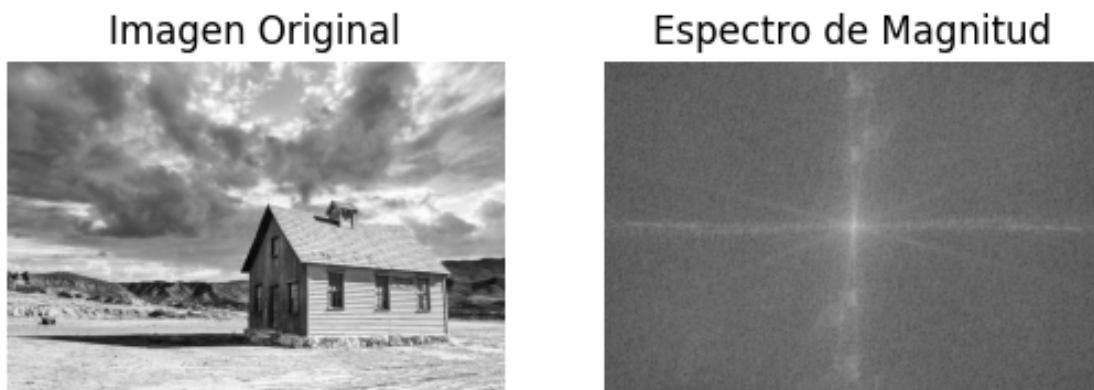
6 Tarea: Filtrado en el Dominio Espacial

A continuación se implementan una serie de filtros tanto de paso bajo como de realzado de bordes. Se utilizan kernels 3×3 y 5×5 para esta tarea. Los filtros de paso bajo van a realizar un suavizado de la imagen ponderando todos los valores y creando áreas más homogéneas. Por el contrario, los filtros de paso alto van a realzar los bordes y a disminuir el número de áreas homogéneas. Todo esto se puede apreciar en la siguiente figura.



7 Tarea: Transformada de Fourier

El objetivo de esta tarea era visualizar la Transformada de Fourier de la Imagen con su espectro de magnitud.



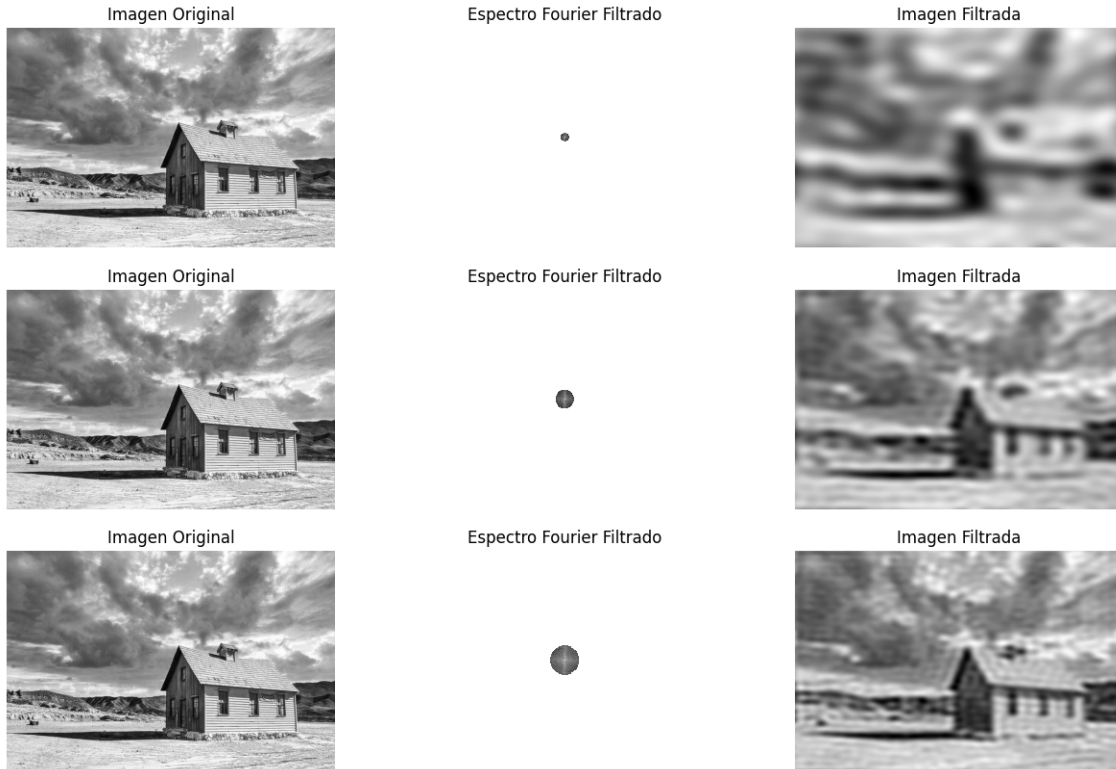
En este espectro se puede apreciar una singularidad en el centro de la que parten 8 haces: 2 verticalmente, 2 horizontalmente y 4 en cada diagonal.

8 Tarea: Filtrado en el dominio de Fourier

Como se ha demostrado teóricamente, un filtro convolucional en el dominio espacial de la imagen equivale a multiplicar su transformada de Fourier por una máscara en el dominio de la frecuencia. Es por esto que somos capaces de dada la transformada, crear diversos filtros con forma circular

tanto de paso bajo como de paso alto, y gracias a la transformada inversa conseguir la de nuevo la imagen filtrada.

A continuación se presentan tres máscaras para realizar filtros de paso bajo. Estas tienen forma circular y son de radio 10, 20, y 30 respectivamente.



Vemos un claro efecto de suavizado cuanto menos es el radio del círculo, ya que este obtendrá frecuencias cada vez más homogéneas.

Si nos vamos al caso opuesto, los filtros de paso alto, están contruidos de la misma manera pero generan el efecto opuesto.

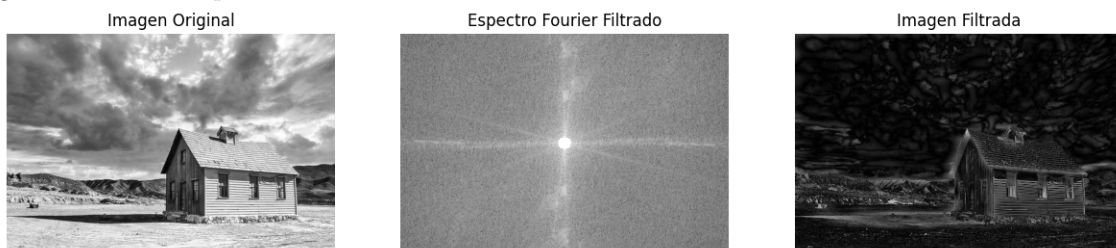


Imagen Original



Espectro Fourier Filtrado

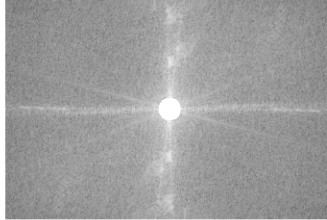


Imagen Filtrada



Imagen Original



Espectro Fourier Filtrado

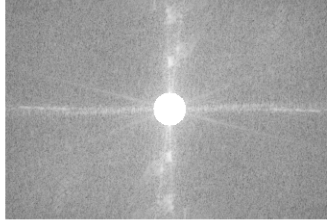


Imagen Filtrada



En este caso nos quedamos con toda la transformada menos con la parte central, lo que provoca que eliminemos las partes más homogéneas y como resultado obtengamos un realce de los bordes. En este caso cuanto más grande es el radio más se realzan, ya que eliminamos mayor cantidad de homogeneidad de la imagen.