

Laboratorio No. 6: Comparacion de metodos para mejorar la nitidez de una imagen

Jose Pablo Feng, Jose Daniel Camacho

In this paper, the objective is to report the outcome results when comparing various image sharpeners or enhancers. Specifically, comparing and contrasting the following methods: approach using the joint work of the Gaussian filter with the Laplacian filter, Pillow library image sharpener, and a 3x3 filter with the $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ configuration implemented in the Python programming language. The metrics used will be: the sharpness of the result image, its edges' clarity, the amount of artifact and noise added or reduced, and the texture's quality. Based on the results, the determination of the best approach will be defined.

Index Terms—Sharpness, edges, noise, texture

I. INTRODUCCIÓN

Una imagen puede ser tomada con mala calidad por muchos motivos, instrumentos anticuados o defectuosos o debido a causas humanas, movimientos a la hora de tomar la foto, un mal enfoque de la cámara, entre otras razones. En la actualidad existen muchas maneras de mejorar la calidad de una imagen. En este experimento se muestran tres alternativas relativamente sencillas de implementar para este fin, las cuales son: acercamiento utilizando los filtros Gaussiano y Laplaciano en conjunto, método de mejora de nitidez ofrecido por la librería Pillow y por último un filtro de dimensiones 3x3 con una configuración de $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$. No obstante, estas no son las únicas alternativas que hay para cumplir con este objetivo ya que existen muchas otras formas de mejorar una imagen.

II. IMAGEN ORIGINAL



Fig. 1. Imagen original

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A. Filtro Gaussiano - Laplaciano

Este es el método original con el que se comenzó esta investigación, que consiste en restarle a la imagen con filtro Gaussiano la imagen con operador Laplaciano, ya que al aplicar esta resta los bordes resaltados que tiene la imagen con operador Laplaciano opacan los de la imagen con filtro

Gaussiano, esto crea el efecto de nitidez que se nota en los bordes, ya que al aplicar la resta los bordes se opacan y por lo tanto se marcan más en la imagen resultante.

1) Análisis

La imagen presenta una ligera mejora en la nitidez en general, los bordes de notan más marcados, la claridad de los mismos mejora adecuadamente, se notan más marcados e iluminados, la presencia de ruido aumenta un poco respecto a la imagen original, pero no en gran medida, el aspecto de las texturas se ve ligeramente afectado, pero en general se nota una mejora en la nitidez de la imagen.

2) Resultado



Fig. 2. Imagen usando filtro Gaussiano y Laplaciano

B. Pillow Sharpening

La librería Pillow de Python ofrece un método para incrementar la nitidez de la imagen pasada como parámetro. Por debajo, el método utiliza un filtro de dimensión 3x3 con una configuración de: $\begin{bmatrix} -2 & -2 & -2 \\ -2 & 32 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \end{bmatrix}$ [1]

1) Análisis

La imagen presenta una clara mejora en la nitidez respecto a la original, se nota una claridad adecuada en los bordes, ligeramente más iluminados y marcados, el ruido no cambia respecto a la imagen original lo que es una clara ventaja respecto a los demás métodos, lo que también mantiene la buena calidad de las texturas, en conclusión este filtro mejora la nitidez de la imagen sin afectar la calidad de la misma.

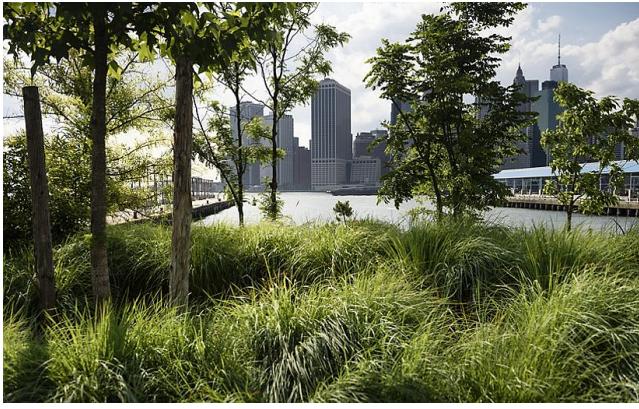


Fig. 3. Imagen resultante usando Pillow

C. Filtro 3x3 de nitidez

El filtro que se aplica es una matriz de forma $= [[-1,-1,-1],[-1,9,-1],[-1,-1,-1]]$

1) Análisis

La imagen no mejora respecto a la original, presenta mucho ruido, respecto a la claridad de los bordes sí mejora en gran medida, se notan muy marcados, la presencia del ruido empeora en gran medida, lo que también afecta a la calidad de las texturas, en conclusión este método marca muy bien los bordes pero crea también genera una gran cantidad de ruido en la imagen.

2) Resultado

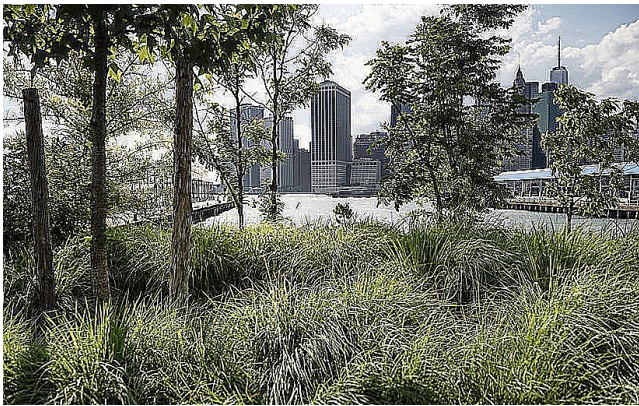


Fig. 4. Imagen resultante usando el filtro 3x3 de nitidez

3) comparado con las otras dos imágenes de los dos otros métodos, muestra claramente los detalles de la imagen, mientras que en las otras, hay partes muy borrosas.

En síntesis y tomando en cuenta los aspectos anteriores, el método recomendado para la mejora de nitidez de imágenes entre las tres alternativas plasmadas en este documento es la que ofrece la librería Pillow.

REFERENCES

- [1] Pythontic.com. *Sharpen-filter Using Pillow - The Python Image Processing Library*. URL: <https://pythontic.com/image-processing/pillow/sharpen-filter>.

APPENDIX

| Rubro | Puntuación | | | Puntaje para las imágenes | | |
|-------------------------|---|--|---|---------------------------|------------|------------|
| | 3 | 2 | 1 | Resultado1 | Resultado2 | Resultado3 |
| Nitidez de la imagen | se nota una clara mejora en la imagen respecto a la original | se nota una ligera mejora en la imagen respecto a la original | la imagen no mejora respecto a la original, presenta más ruido | 2 | 3 | 1 |
| Claridad de los bordes | se notan los bordes | se nota una claridad adecuada en los bordes | empeora la claridad en los bordes | 2 | 2 | 3 |
| Presencia de ruido | La imagen es clara y no hay presencia de artefactos ni ruido | La imagen es clara, pero hay una ligera presencia de artefactos o ruido | La imagen empeora, hay una alta presencia de artefactos o ruido | 2 | 3 | 1 |
| Aspecto de las texturas | La imagen es lisa o mantiene las texturas de la imagen original | La imagen contiene algunas texturas "basura" o extra que no estaban en la original | La imagen muestra mucho ruido en lugar de textura | 1 | 3 | 1 |
| Total: | | | | 7 | 11 | 6 |

Fig. 5. Tabla de puntajes

IV. CONCLUSIONES

Analizando los resultados de las imagenes resultantes y viendo la tabla de puntajes [5], podemos ver que el método proporcionado por la librería Pillow es la que obtuvo mejor puntaje ya que:

- 1) si bien no es la mejor resaltando los bordes, su calidad en general es la mejor comparado con los otros dos métodos.
- 2) no hizo adición ni de ruido ni de artefactos a la imagen resultante