

Tarea 5: Image Enhancement.

Experiencia educativa: Visión por computadora.

Programa educativo: Maestría en Inteligencia Artificial.

Universidad Veracruzana.



Autor: Emmanuel Isaac Juárez Caballero

Fecha: 1/03/2022

---

# IMAGE ENHANCEMENT BY USING POWER LAW ADJUSTMENT AND LOG ADJUSTMENT.

Isaac Caballero

11<sup>th</sup> Aug, 2021

created in  Curvenote

---

## Abstract

Abstract:

### Resumen

*Se realiza la implementación del ajuste de contraste en imágenes realizando ajustes mediante leyes de potencias y ajustes logarítmicos, se presenta la implementación así como algunos resultados basados en los hallazgos explorativos presentados. Se observa que la elección de parámetros es de suma importancia para el calibrado de la mejora.*

### Descripción del problema.

La búsqueda de imágenes claras es un problema importante en el área de visión computacional, principalmente se busca que las imágenes sean lo más legibles que se pueda para que los modelos de aprendizaje, así como de diversos algoritmos del área puedan encontrar patrones, identificar objetos, etc. Consecuentemente el área de aplicación de la mejora de imágenes forma un papel importante en el proceso de trabajo cotidiano del área de visión por computadora, en esta ocasión se presentan dos modelos de ajuste de contraste mediante parámetros manualmente variables, el primero; la mejora mediante el uso de leyes de potencias de la forma  $I'(x,y) = c \cdot I(x,y)^\gamma$ , en donde se define a  $I$  como la irradiancia de la imagen, es decir, el valor de  $[0,255]$  presente en la imagen, y las constantes  $c$  y  $\gamma$  son dos constantes variables que modulan la intensidad a ajustar. Por otro lado se presenta también la implementación de mejoras de la forma  $I(x,y) = c \cdot \log(1 + I(x,y))$ , en donde es importante notar que aquí la presencia de  $c$  es la modulación de la irradiancia por píxel, sin embargo, algo mucho más importante por notar es la naturaleza del argumento de la función logaritmo, pues como es sabido esta no está definida para cero y diverge conforme los valores de la función tienden a cero.

### Implementación de la mejora usando leyes de potencias.

Mediante el uso del lenguaje de programación, Python 3 se obtuvieron diversas gráficas para comparar cuál, de los valores era mejor para las dos imágenes seleccionadas, se modificaron los parámetros  $c$  y  $\gamma$  hasta hallar valores que en la opinión subjetiva del escritor mejoraron la imagen.

La implementación en Python tuvo la siguiente forma:

```
def powerenhancement(c, gamma, img):  
    copy=img.copy()  
    for i in range(0,img.shape[0]):  
        for j in range(0, img.shape[1]):  
            copy[i,j]=c*img[i,j]**gamma  
    return copy
```

se puede observar que el proceso de implementación es directo de forma que la estructura presentada en la descripción del problema se implementa sobre cada píxel de la imagen y se obtienen resultados.

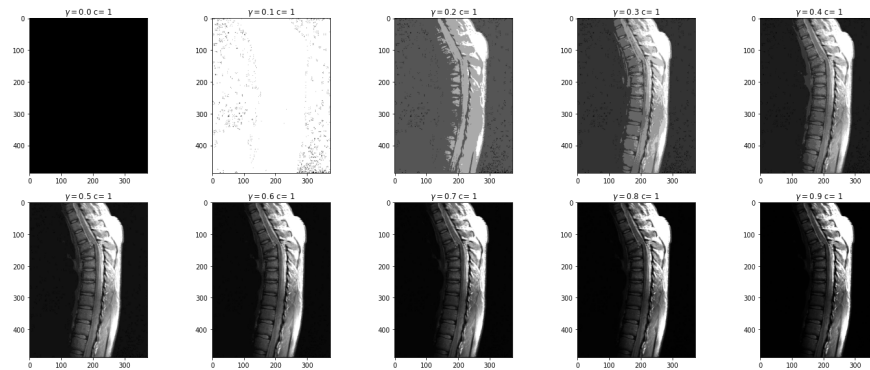


Figure 1: Mejora de imágenes para diversos parámetros de  $\gamma$  utilizando el valor de  $c=1$

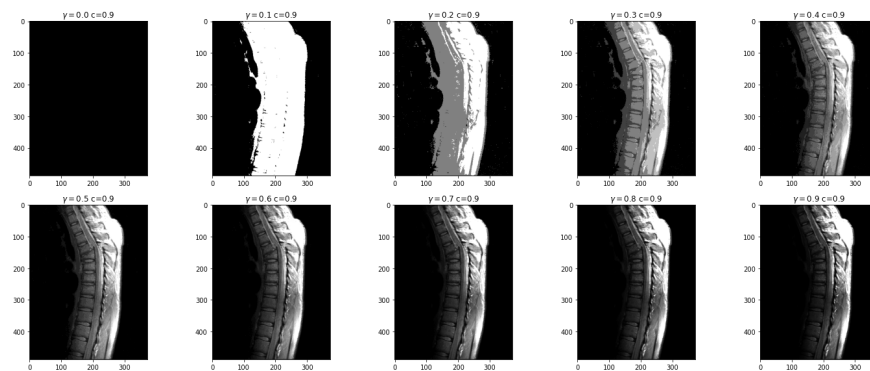


Figure 2: Mejora de imágenes para diversos parámetros de  $\gamma$  utilizando el valor de  $c=.9$

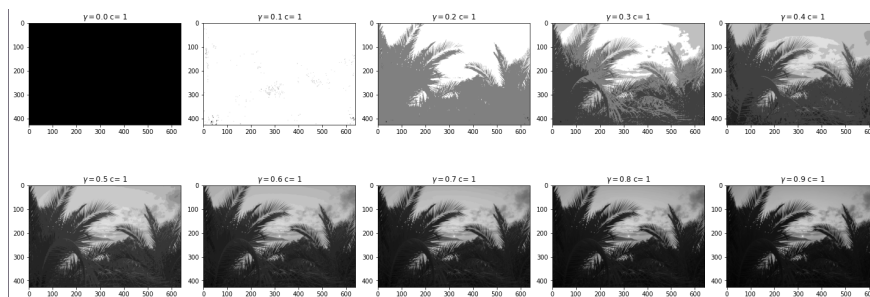


Figure 3: Mejora de imágenes para diversos parámetros de  $\gamma$  utilizando el valor de  $c=1$ , imagen distinta a la pedida en las instrucciones de la tarea.

### Mejora de imágenes mediante el uso del ajuste logarítmico.

La implementación en Python tuvo la siguiente forma:

```
def logenhancement(c,img):
    copy=img.copy()
    for i in range(0,img.shape[0]):
        for j in range(0, img.shape[1]):
            copy[i,j]=c*np.log(1+img[i,j])
```

return copy

se presentan resultados para distintos parámetros  $c$  en la imagen de prueba y en la imagen alterna.

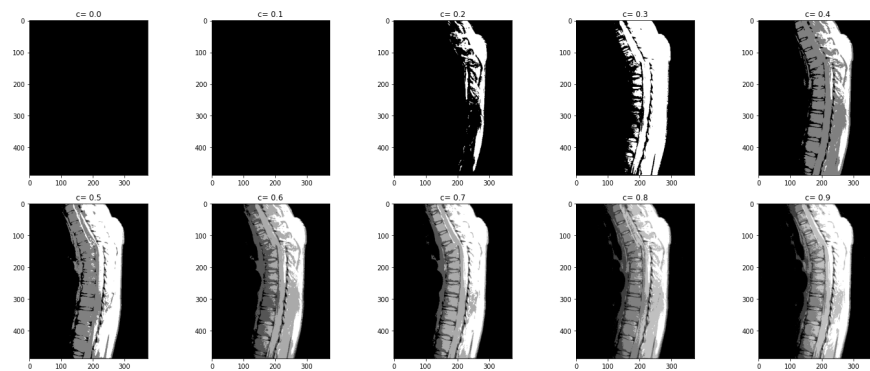


Figure 4: Mejora de imágenes usando el ajuste logarítmico con diversos parámetros de  $c$ .

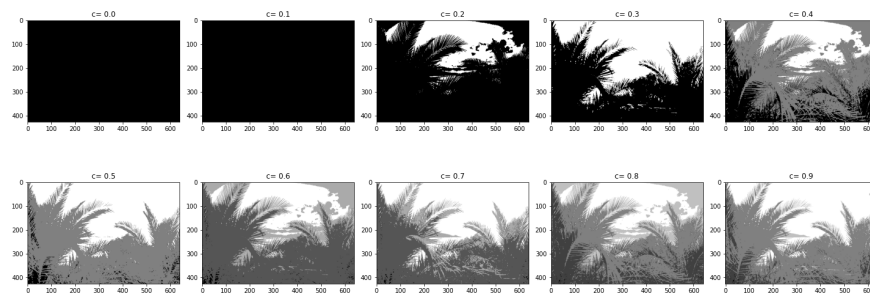


Figure 5: Mejora de imágenes usando el ajuste logarítmico con diversos parámetros de  $c$ .

### Conclusiones y discusión.

A lo largo de la implementación de los ajustes se observó que debido a que se trata de un proceso manual la implementación no es óptima para el área de visión computacional en donde no se conocen los parámetros óptimos para un determinado tipo de imágenes, sin embargo, como se puede observar a partir de los resultados es bastante notoria la mejoría en algunos casos de las imágenes con determinados métodos, esto es debido principalmente a que la mejora es según el tipo de imágenes que tengamos, imágenes con mayor o menor contraste serán más susceptibles a cambios en escala de potencias de  $\gamma$  o en el ajuste de multiplos  $c$  del logaritmo, es de particular interés notar que en el caso de la imagen complementaria a la que fue otorgada en clase, el proceso de mejora usando ajuste de leyes de potencias fue sustancialmente mejor.