

# Procesamiento de Imágenes

## Guía N° 1

Grupo 3: Victor Oh  
Germán Carlos Bertachini

Profesor: Daniel Jacoby

Fecha de entrega: 21 de agosto 2022

Buenos Aires, Argentina

# Índice de Contenidos

1. Ejercicio 1	1
2. Ejercicio 2	1
3. Ejercicio 3	1
4. Ejercicio 4	2

## 1. Ejercicio 1

Se utiliza la fórmula presentada en la teoría para calcular la agudeza visual.

$$\frac{X}{2} = d * tg\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad (1)$$

Considerando que buscamos el máximo valor, tomamos  $\theta = \frac{1}{60}$  obteniéndose como resultado  $X = 87,2\mu m$ .

Dicho valor se asemeja en gran medida con el promedio del tamaño de píxel moderno (2020) que se encuentra en  $X = 50,8\mu m$ . Se demuestra que las pantallas actuales de los celulares ya presentan píxeles no detectables para el ojo humano, al menos a una distancia de uso razonable.

## 2. Ejercicio 2

Dadas las características de la cámara y su CCD de 10mmx10mm con 1Mpixel, se obtiene una densidad de  $1e^4 \frac{\text{pixeles}}{\text{mm}^2}$ , a partir del cual se obtiene que cada píxel tiene un área estimada de  $1e^{-11} \text{mm}^2$ . Como los píxeles son cuadrados por consigna podemos afirmar una altura de  $h_p = 3,16\mu m$ .

Finalmente, se utiliza la fórmula presentada en la teórica que se reformula a continuación.

$$\frac{H}{D} = \frac{h_p}{d_f} \quad (2)$$

Como tanto  $D$  como  $d_f$  son datos de la consigna, se obtiene la altura que representa una distancia de un píxel en la imagen,  $H = 0,09mm$ .

## 3. Ejercicio 3

Para este ejercicio se toma como referencia la cámara trasera "Wide-angle" de un Samsung S21 Ultra, cuyas especificaciones según el fabricante son las siguientes:

- **Resolución:** 108 MP
- **Tamaño de píxel:**  $0,9\mu m$
- **Distancia focal:** 24 mm

Se hace una prueba con el ábaco de referencia para el cual se pierde la resolución espacial a una distancia  $d = 40cm$  y para una distancia de elementos de  $H = 0,1mm$ . Considerando la regla de tres simple presentada anteriormente, se obtiene una altura estimada en la pantalla interna de la cámara de  $h = 60\mu m$ .

Por otro lado, según las especificaciones el área de la pantalla es de aproximadamente  $6,912e^{-5} m^2$ , lo cual para el  $h$  obtenido anteriormente me indica una resolución estimada de 1,92 MP. Para el siguiente caso, utilizando un trípode se obtiene un  $H = 0,05mm$ , lo cual me da una resolución estimada de 76,8 MP.

Dichos valores son razonables dada la gran inexactitud de los métodos de medición y la media luminosidad bajo la cual se realizó el experimento.

## 4. Ejercicio 4

Antes de sacar conclusiones se aclara que las mismas están basadas en la percepción de los integrantes de este grupo. Dicha percepción es subjetiva y depende del ojo de cada individuo. Sin embargo, la conclusión alcanzada es común para ambos miembros. Como bien sabemos el brillo percibido no depende únicamente de la intensidad presente en la imagen sino también de su contexto. Este fenómeno visual se puede ver claramente en las bandas de Mach como así también en este ejercicio.

En el caso 1 con una luminancia central equivalente en ambos casos se percibe que el pixel central de la izquierda es más claro, esto se debe a que se encuentra en un contexto más oscuro que su par de la derecha. Adicionalmente, al aumentar  $L_1$  a 147 en el caso 2 este efecto se logra apreciar con mayor claridad. Para el caso 3 que es cuando disminuimos el valor de  $L_1$  a 97, terminamos percibiéndolo más oscuro que el otro pixel. Iterando llegamos a una relación subjetiva, con  $L_1$  igual a 107 y  $L_2$  igual a 107, en la que percibimos que la luminancia dado el contexto es equivalente. Esta imagen se muestra en el caso 4.

Por otro lado, al cambiar la luminancia del fondo consideramos que se observa otro efecto. Pasamos de una luminancia de 63 a 83, caso 5, primero y a 123, caso 6, luego. Para ambos casos se sigue notando la diferencia de brillo percibido. Recién al sobrepasar la luminancia del pixel central llegando a 143 percibimos que se llega a una equivalencia. Consideramos que en este caso el fenómeno preponderante es el de sensibilidad, siendo necesario bajar la diferencia en luminancia entre el pixel central y su contexto para poder percibir la luminancia de manera más fidedigna.

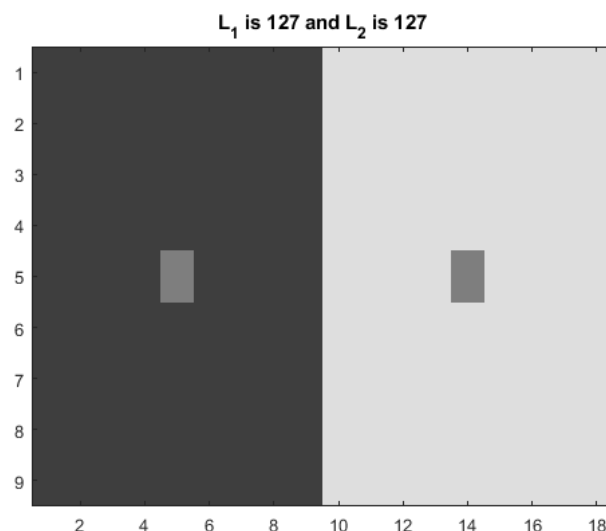


Figura 1: Caso 1

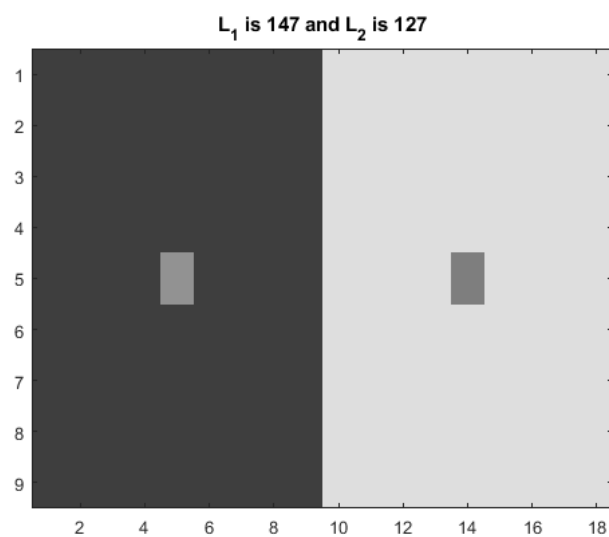


Figura 2: Caso 2

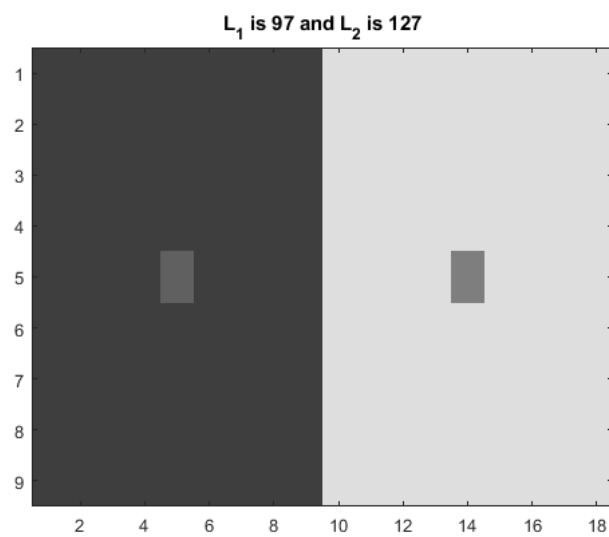


Figura 3: Caso 3

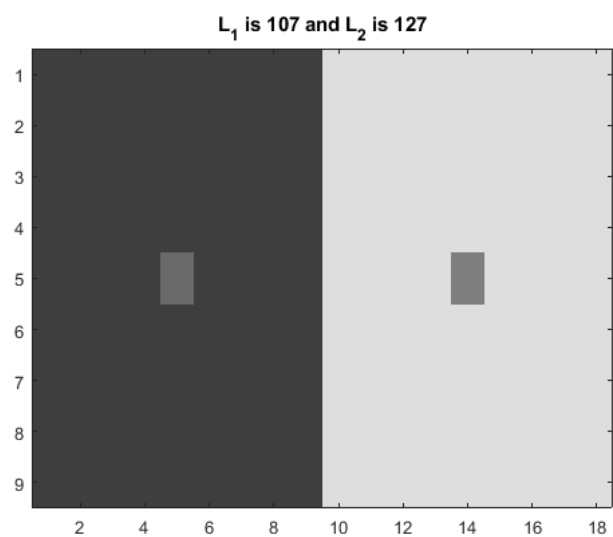


Figura 4: Caso 4

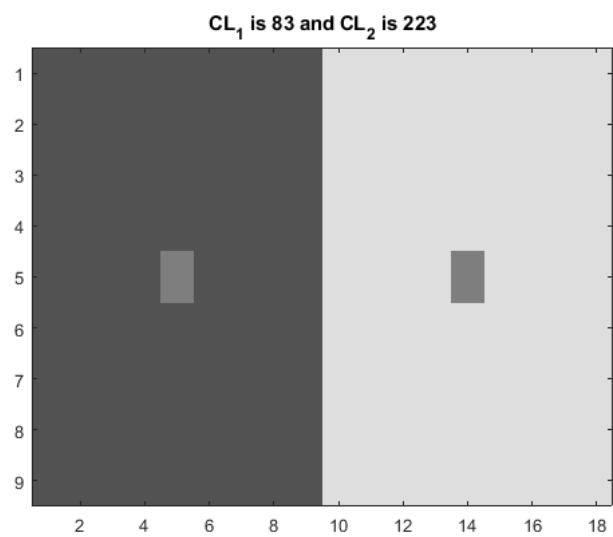


Figura 5: Caso 5

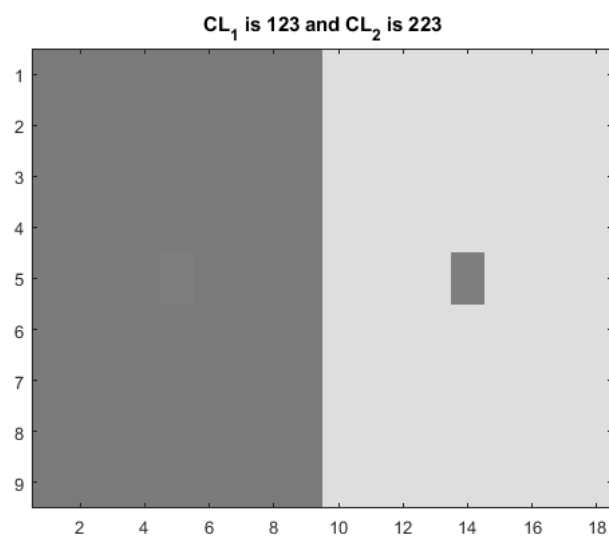


Figura 6: Caso 6

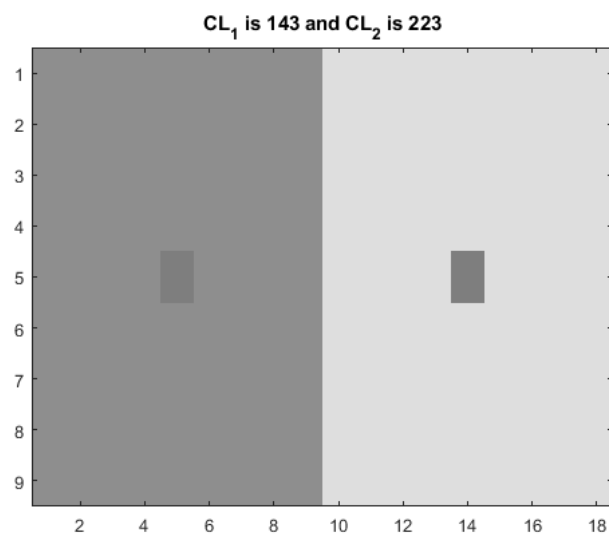


Figura 7: Caso 7