

Tarea 2

I Descripción

En esta tarea se programará una aplicación sencilla que genere una imagen en escala de grises utilizada en la caracterización de la sensibilidad del ojo humano a la frecuencia espacial en relación al contraste. Esta imagen es denominada Carta de Sensitividad de Campbell-Robson, y se encuentra caracterizada en detalle en el sitio de [Izumi Ohzawa](#). La figura 1 muestra esta carta

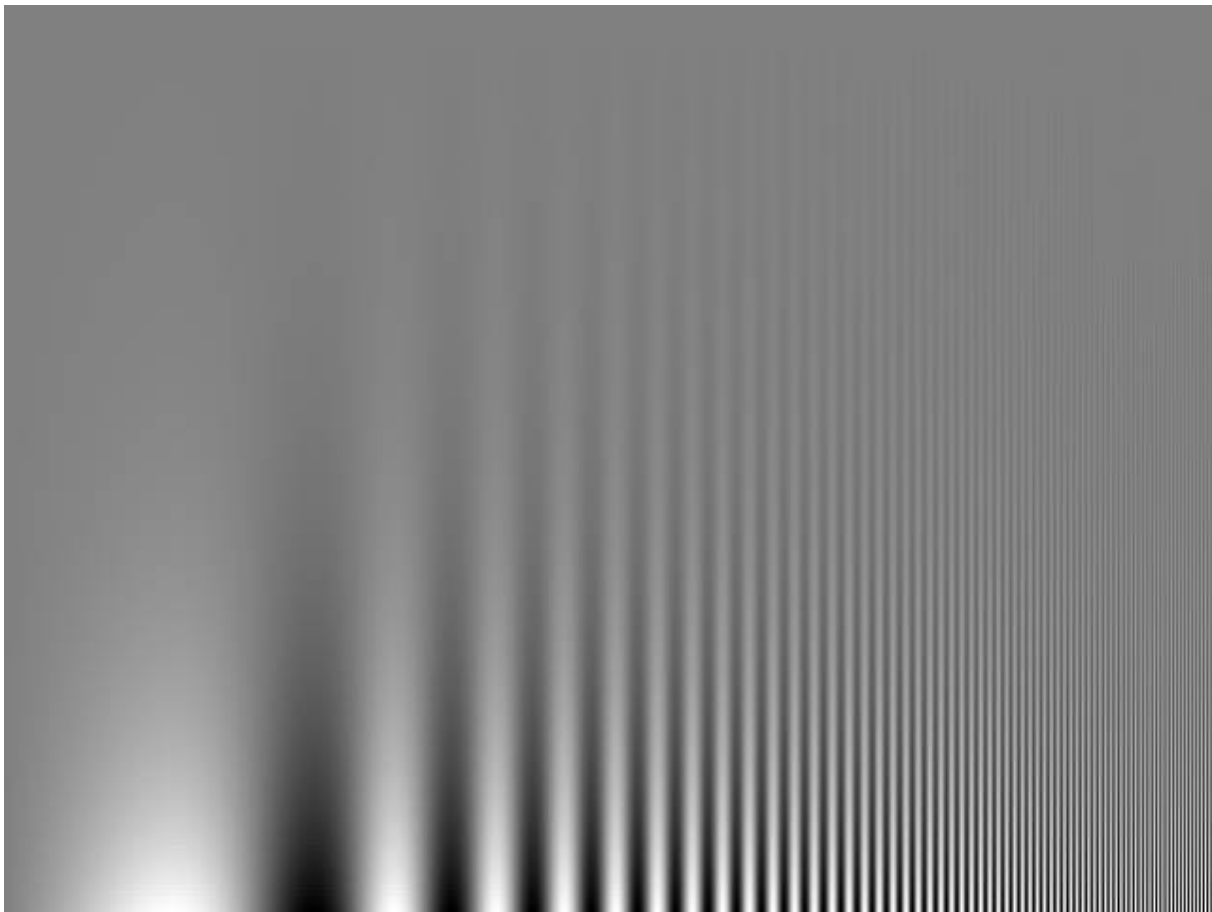


Figura 1: Carta de sensibilidad de Campbell-Robson

II Objetivos

Al finalizar la tarea el estudiante habrá utilizado estructuras de datos para la representación de imágenes en escala de grises.

El estudiante además deberá interactuar con el concepto de frecuencia espacial en imágenes discretas, y manipular la amplitud de señales.

III Metodología

Esta tarea tienen las siguientes fases:

1. Busque una función $s(x)$ de variable discreta $x \in [0, N-1]$, (donde N es el número de columnas) que engendre una señal sinusoidal cuya frecuencia aumente linealmente desde cero hasta la máxima frecuencia representable; es decir, hasta que en los últimos dos valores de x la función $s(x)$ alterne entre 1 y -1. Observe que $|s(x)| \leq 1$.
2. Busque una función $a(y)$ que represente la amplitud de la señal, y que crezca linealmente en función de $y \in [0, M-1]$ desde cero hasta 127. M es aquí el número de filas.
3. Implemente una función en C++ que genere una imagen en escala de grises

$$C(x, y) = a(y)s(x) + 128$$

representada en una instancia de `cv::Mat` con `CV_8UC1`.

4. Lo anterior genera la Carta de Campbell-Robson pero con escalas lineales de amplitud y de frecuencia. Implemente otra función que utilice escalas logarítmicas en los ejes de frecuencia y amplitud. Observe que para ello requiere únicamente encontrar una función de escalamiento $f(x; R)$ que produzca el cambio de escala y generar una nueva imagen

$$C_l(x, y) = a(f(x; N))s(f(x; M)) + 128$$

con

$$f(x; R) = Ke^{\alpha x}$$

Las constantes K y α deben elegirse de modo que $x = 0$ produzca indirectamente la mínima frecuencia deseada y $f(R-1, R) = R-1$.

5. Implemente una función que utiliza los visualizadores de la OpenCV para mostrar una fila especificada de algún canal entregado por referencia.
6. Implemente un programa en C++ que reciba desde la línea de comandos, los siguientes argumentos opcionales:
 - 6.1. `-r rows` el número deseado de filas. Si el usuario no lo indica, deben utilizarse 512 filas.

- 6.2. `-c cols` el número deseado de columnas. Si el usuario no lo indica, deben utilizarse 512 columnas.
- 6.3. `-l` si el usuario desea generar la imagen con escala lineal. Si esta opción no es especificada, se utiliza la carta logarítmica.
- 6.4. `-x row` si el usuario desea mostrar la fila `row` de la imagen generada con la función del punto 5.

Para el manejo de las opciones se recomienda el uso de la biblioteca `program options` de `boost`.

IV Entregables

- 1. El archivo fuente con:
 - 1.1. Una función que genera la carta lineal
 - 1.2. Una función que genera la carta logarítmica
 - 1.3. La función `main` que llama a las otras funciones y despliega los resultados
- 2. Una demostración del programa el día de entrega