

# Grundlagen der Videotechnik

(Angewandte Mediensysteme/Prof. Schuller)

## Seminar 5

Oleg Golokolenko  
oleg.golokolenko@tu-ilmenau.de

# Aufgaben

## 1. CSF

- i. Im Bereich der Psychooptik wird die Contrast Sensitivity Function (CSF) zur Beschreibung des nicht linearen Zusammenhangs zwischen der Ortsfrequenz [Linienpaare/Grad] und dem Kontrastumfang verwendet. Plote die Funktion mit Python über einen relevanten Frequenzbereich und beschreibe sie in Worten.

$$CSF(f) = 2.6 * (0.114 * f) * e^{-0.114 * f}$$

mit  $f$  in [Linienpaare/Grad].

- ii. Welchen Vorteil hat diese Maßeinheit?
- iii. Bei welcher Frequenz hat die Funktion ihr Maximum? Ab welcher Frequenz fällt der Wert unter 10%?

# Aufgaben

## 2. Blockweise DCT

- i. Die DCT wird häufig blockweise angewandt. Dies wollen wir nun ebenfalls tun. Erstelle mithilfe der Kamera und einem kleinen Python-Script ein Foto und transformiere dieses blockweise mithilfe der DCT in den Frequenzbereich. Wenden Sie Downsampling mit dem Faktor  $N=4$  an. Gehen Sie wie im Beispiel aus der Vorlesung 7 vor, jedoch **für alle Farbkomponenten (YCbCr)**.
  - a) Bildaufnahme
  - b) Erstelle die JPEG-Quantisierungsmaske. Erstelle die Maske für das gesamte Bild mithilfe der Kroneckermultiplikation und wende sie auf das Bild an. Achte auf die Skalierung! (Siehe auch `videorecdctblocksidctquantjpgmask.py`)
  - c) Führe die Schritte nun invers durch und zeige dir das blockweise quantisierte Bild an.
- ii. Nutze die Funktionen `numpy.reshape(A, newshape, order='C')`; , `scipy.fftpack.dct(A, axis=b, norm='ortho')`; , `numpy.kron(A, B)`;
- iii. Probiere auch die anderen Quantisierungsmatrizen aus der Vorlesung aus. Welche Matrizen liefern ein gutes/schlechtes Bild, welche Matrizen liefern starke Kompressionsraten? Findest du noch günstigere Matrizen?

# Aufgaben

## 1. CSF

- i. In psychooptics, the Contrast Sensitivity Function (CSF) is used to describe the non-linear relationship between the spatial frequency [line pairs/degrees] and the contrast range. Plot the function with Python over a relevant frequency range and describe it in words.

$$CSF(f) = 2.6 * (0.114 * f) * e^{-0.114 * f}$$

with  $f$  in [Line pairs/degrees].

- ii. What is the advantage of this unit of measurement?
- iii. At what frequency does the function have its maximum? At what frequency does the value fall below 10%?

# Aufgaben

## 2. Blockwise DCT

- i. DCT is often used in blocks. We now want to do the same. Create a photo using the camera and a small Python script and transform it block by block into the frequency domain using the DCT. Apply downsampling with factor of  $N=4$ . Proceed as in the example from the lecture 7 **but for all color components (YCbCr)**.
  - a) Create the JPEG quantization mask. Create the mask for the entire image using Kronecker Multiplication and apply it to the image. Pay attention to the scaling! (See also `videorecdctblocksidctquantjpgmask.py`)
  - b) Now perform the steps inversely and display the image quantized block by block.
- ii. Use the functions `numpy.reshape(A, newshape, order='C')`; , `scipy.fftpack.dct(A, axis=b, norm='ortho')`; , `numpy.kron(A, B)`;
- iii. Also try out the other quantization matrices from the lecture. Which matrices provide a good/bad image, which matrices provide strong compression rates? Can you find even cheaper matrices?