

Übungsblatt 7

Abgabefrist: Montag, 09.12.2019, 10:15 Uhr

Aufgabe 1 (1 Punkt). Ziel dieser Aufgabe ist die Implementierung eines Bilateral-filters für Grauwertbilder. Wir gehen hierzu in folgenden Schritten vor:

- Definieren Sie eine Funktion *bilateralFilter*, die als Eingabe sowohl ein Bild als auch einen Parameter w für die Filtergröße $(2w + 1)$ und zwei Parameter σ_{space} und σ_{int} entgegennimmt, welche den Gaußfilter sowie den Intensitäts-Ähnlichkeitsfilter bestimmen. Für die Bedeutung der Parameter siehe Folie 12 aus der Vorlesung.
- Erstellen Sie einen 2D-Gaußkern. Padden Sie das Eingabebild um k Pixel auf jeder Seite, siehe dazu `numpy.pad`:
<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/generated/numpy.pad.html>
- Schreiben Sie eine for-Schleife über alle ursprünglichen Pixel des Bildes (Bei welchem Index muss man hierfür anfangen? Wo muss man enden?)
- Extrahieren Sie an jedem Pixel einen $(2w + 1) \times (2w + 1)$ großen Patch, der den aktuellen Pixel als Zentrum hat.
- Berechnen Sie für jeden Pixel in diesem Patch die Ähnlichkeit zum Mittelpixel als in Form einer Exponentialfunktion wie auf Folie 12 der Vorlesung beschrieben.
- Multiplizieren Sie ihren Gaußkern mit den gerade berechneten Ähnlichkeitsgewichten. Normalisieren Sie die so entstehende Struktur, damit alle Gewichte sich zu eins normieren.
- Berechnen Sie den neuen Wert ihres aktuellen Pixels als gewichtete Linearkombination mit obigen Gewichten.

Testen Sie ihr Programm für

$$\begin{aligned}w &= 5 \\ \sigma_{space} &= 0.05 \\ \sigma_{int} &= 10\end{aligned}$$

auf dem vorgegebenen Testbild. Wie verhält sich der Filter für unterschiedliche σ_{space} und σ_{int} ?