

Übung 5

Aufgabe 1: Theorie

1.1 Filter-Response

Berechnen Sie den maximalen und minimalen Ergebniswert eines linearen Filters mit nachfolgender Filtermatrix H bei Anwendung auf ein 8-Bit-Grauwertbild (mit Pixelwerten im Bereich $[0, 255]$). Gehen Sie davon aus, dass dabei kein Clamping der Resultate erfolgt.

$$H = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 0 \\ -2 & \bar{0} & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1.2 Auswirkung eines Linearen Filters

Überlegen Sie, welche Auswirkungen ein lineares Filter mit folgender Filtermatrix H hat:

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bar{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1.4 Gewichtetes Medianfilter

Erklären Sie, warum die folgende Gewichtsmatrix für ein gewichtetes Medianfilter keinen Sinn macht:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & \bar{5} & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Aufgabe 2: Programmierung

2.1 Lineares Filter

Programmieren Sie eine Prozedur zur linearen Filterung. Das Bild und die Filtermatrix sollen dabei als Parameter übergeben werden. Zur Behebung der Randproblematik verwenden Sie auf der einen Seite die Absolutwerte von negativen Pixelkoordinaten und auf der andern Seite das Entsprechende.

2.2 Gewichtetes Medianfilter

Implementieren Sie ein gewichtetes Medianfilter. Spezifizieren Sie die Gewichte als konstantes, zweidimensionales Integer-Array. Testen Sie das Filter und vergleichen Sie es mit einem gewöhnlichen Medianfilter.

2.3 Gauss-Filter

Implementieren Sie ein Gauss'sches Glättungsfilter. Der Parameter σ der Gaussfunktion soll in einem sinnvollen Bereich einstellbar sein. Ein sinnvoller Wert von σ wäre zum Beispiel 3. Erstellen Sie die zugehörige eindimensionale Filtermatrix dynamisch mit einer Grösse von mindestens 5σ .