



Blatt 9

Aufgabe 9.1 (2 Punkte)

Beweisen Sie, dass jedes verschiebungsinvariante lineare System T durch seine Impulsantwort $[g_i]$ vollständig bestimmt ist. Zeigen Sie weiterhin, dass ein solches System mit Impulsantwort $[g_i]$ durch eine Faltung realisiert werden kann.

Aufgabe 9.2 (3 Punkte)

Zeigen Sie (formal!), dass sich die diskrete 2D-Mittelwertbildung auf einem Bild f ,

$$h(j, k) = \frac{1}{(2m+1)(2n+1)} \sum_{\mu=-m}^m \sum_{\nu=-n}^n f(j+\mu, k+\nu),$$

als Faltungsoperation formulieren lässt.

Aufgabe 9.3 (4 Punkte)

Betrachten Sie einen 1D-Gauß-Filter $g_\sigma(x)$ mit Standardabweichung σ :

$$g_\sigma(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

- Beweisen Sie die Kaskadierungseigenschaft $g_\sigma * g_\sigma = g_{\sqrt{2}\sigma}$.
- Um ein Bild mit einer Gauß-Maske zu falten, muss der Gauß-Filter diskretisiert werden. Wie könnte das realisiert werden und welche Fragen/Probleme sind dabei zu klären? Entwerfen Sie eine diskrete 2D-Gauß-Maske für ein gegebenes σ .