Übungen Bildverarbeitung

Wintersemester 2006/07

Prof. Dr. Stefan Posch

Institut für Informatik,
Universität Halle

Blatt 8

Aufgabe 8.1 (2 Punkte)

a) Beweisen Sie, dass jedes verschiebungsinvariante lineare System T durch seine Impulsantwort $[g_i]$ vollständig bestimmt ist.

b) Beweisen Sie, dass jedes verschiebungsinvariante lineare System T mit Impulsantwort $[g_i]$ durch eine (nicht zyklische) Faltung realisiert werden kann.

Aufgabe 8.2 (2 Punkte) Zeigen Sie, dass sich die diskrete 2D-Mittelwertbildung

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

als Faltungsoperation formulieren lässt.

Aufgabe 8.3 (3 Punkte)

Betrachten Sie folgende Dreiecksmaske als Faltungskern für eine Tiefpaß-Filterung:

$$g(x) := \begin{cases} -\frac{1}{l^2}\,|x| + \frac{1}{l} & \text{für } -l \le x \le l \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

(a) Bestimmen Sie die Fourier-Transformierte $G(u)$.

(b) Skizzieren Sie $|G(u)|$ für $l = 1$ und $l = 10$ und diskutieren Sie die Eignung von $g(x)$ zur angestrebten Tiefpaß-Filterung.

Aufgabe 8.4 (3 Punkte)

Betrachten Sie den Gauß-Filter $g_\sigma(x)$ mit der Standardabweichnung σ.

(a) Beweisen Sie die Kaskadierungseigenschaft $g_\sigma * g_\sigma = g_{\sqrt{2}\sigma}$

(b) Entwerfen Sie eine diskrete Gauß-Maske für gegebenes σ zur Filterung von 2D-Bildern.

Abgabe: 7.12.2006