Prof. Dr. F. Natterer WS 99/00

Übungen zu Bildgebende Verfahren

Übungsblatt 9 , Abgabe: 10.01.2000, 15.00 Uhr, Übungskasten F 13

Aufgabe 33: (4 Punkte)
Berechnen Sie für $n = 3$ den Filter v_Ω mit

$$\hat{v}_\Omega = \frac{1}{2}(2\pi)^{1/2-n}|\sigma|^{n-1}\hat{\phi}(\sigma/\Omega)$$

mit dem Filter von Marr:

$$\hat{\phi}(\sigma) = \begin{cases} (\mathrm{sinc}(\sigma\pi/2))^2 & , \quad |\sigma| \leq 1 \ , \\ 0 & , \quad |\sigma| > 1 \ . \end{cases}$$

Zeigen Sie, daß für $h = \pi/\Omega$

$$v_\Omega(h\ell) = \frac{\Omega^3}{8\pi^5}\begin{cases} 2 & , \quad \ell = 0 \ , \\ -1 & , \quad |\ell| = 1 \ , \\ 0 & , \quad \text{sonst} \end{cases}$$

gilt.

Aufgabe 34: (Programmieraufgabe) Schreiben Sie ein Programm für die gefilterte Rückprojektion. Es rekonstruiere eine Funktion in $\{x \in \mathbb{R}^2 : |x \ < \rho\}$, welche (wesentliche) Bandbreite Ω hat. Die Daten seien

$$(Rf)(\theta_j, s_\ell) \quad , \quad \theta_j = \begin{pmatrix} \cos\varphi_j \\ \sin\varphi_j \end{pmatrix} , \varphi_j = \frac{\pi j}{p} \ , \quad j = 0, \ldots, p-1$$
$$s_\ell = \ell\rho/q \ , \quad \ell = -q, \ldots, q-1 \ .$$

Stellen Sie f auf einem Gitter der Schrittweite ρ/q dar. Verwenden Sie den Ram-Lak-Filter.

Testen Sie Ihr Programm an Hand der charakteristischen Funktion der Ellipse mit Halbachsen 0.8 und 0.6. Betrachten Sie diese als (wesentlich) bandbeschränkt mit Bandbreite 50 und rekonstruieren Sie im Einheitskreis.

Wir wünschen allen Studierenden ein
FROHES WEIHNACHTSFEST
und ein
GUTES NEUES JAHR 2000