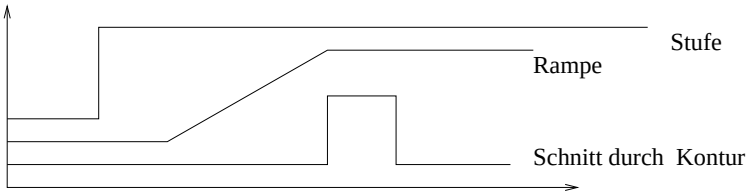
Prof. Dr. Stefan Posch
Dipl.-Inform. Birgit Möller

Universität Halle
Institut für Informatik

Übungen Bildverarbeitung
Sommersemester 2003
Blatt 8

Aufgabe 8.1

Vergleichen Sie die Wirkung von verschiedenen linearen Filtern (Mittelwert, Gauß) und Rangordnungsoperatoren (Median, Erosion, Dilatation, Konturbetonung) auf die nachfolgenden eindimensionalen Funktionen:



Aufgabe 8.2

Überlegen Sie sich ein Verfahren zur **effizienten** Realisierung eines 2D-Median-Filters, dessen strukturierendes Element s quadratisch sein soll mit der Größe $n \times n$, wobei n ungerade ist und das Zentrum von s als Referenzpixel für s dienen soll.

Aufgabe 8.3

Betrachten Sie eine Funktion $g(x)$ (oder $[g_i]$ im Diskreten), mit der Sie eine Glättung durchführen wollen, also z.B. die Mittelung. Warum sollte sich $g(x)$ bzw. $[g_i]$ auf Eins integrieren bzw. summieren?

Wie sieht diese Bedingung für diskrete Ableitungen aus?

Aufgabe 8.4

Zeigen Sie, dass für die Fouriertransformierte des Laplace-Operators ∇^2 die folgende Eigenschaft gilt:

$$\nabla^2(g(x,y)) = \frac{\partial^2 g(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g(x,y)}{\partial y^2} \quad \stackrel{FT}{\longrightarrow} \quad (-u^2 - v^2)G(u,v)$$

Hinweis: Zerlegen Sie den Term auf der rechten Seite zunächst in zwei Summanden und verwenden Sie dann die Formel für die inverse Fouriertransformation, um $g(x,y)$ zu berechnen.

Aufgabe 8.5

Beweisen Sie, dass gilt:

$$\nabla^2(g * h) = (\nabla^2 g) * h$$

Berücksichtigen Sie dabei, dass eine Faltung im Ortsraum zu einer Multiplikation im Frequenzraum wird. Nutzen Sie ferner die Eigenschaften des Laplace-Operators, die in Aufgabe 8.4 untersucht wurden.