

## Übungsblatt 5

Abgabe: bis Dienstag, 9.12.2008, 11 Uhr

### 1. Aufgabe (10 Punkte)

- a) [4 Punkte] Berechnen Sie die Faltung von  $f = \cos x$  und der folgenden Funktion  $g$  !

$$g(x) = \begin{cases} 1 & \text{wenn } x \in [-0.5, +0.5] \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- b) [4 Punkte] Berechnen Sie die Fourier Transformierte der folgenden Funktion!  
(\* ist die Bezeichnung für Faltung)

$$\sin(x) * 0.2e^{-0.02x^2}$$

(Hinweis: Folien 17 – 21 in imageanalysis-04-fourier-transform.pdf)

- c) [2 Punkte] Was ist das Ergebnis, wenn Sie die beiden unteren Dirac-Distributionen mit einander falten? (Ist es eine Funktion? Wenn ja, berechnen Sie diese Funktion! Ist es eine Dirac-Distribution? Wenn ja, geben Sie diese Dirac-Distribution an!)

$$\delta_1(t) = \begin{cases} \infty & \text{wenn } t = 100 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$\delta_2(t) = \begin{cases} \infty & \text{wenn } t = 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

### 2. Aufgabe (10 Punkte)

- a) [4 Punkte] Berechnen Sie die Diskrete Fourier Transformierte (DFT) der folgenden Funktion basierend auf die Definition!  
(Hinweis: Folie 30 in imageanalysis-04-fourier-transform.pdf)

$$f(0)=3, f(1)=1.5, f(2)=6, f(3)=-0.5, f(4)=-4, f(5)=2, f(6)=2.3, f(7)=3.5$$

- b) [4 Punkte] Berechnen Sie dieselbe Diskrete Fourier Transformierte mit FFT!  
(Hinweis: Folie 39 in imageanalysis-04-fourier-transform.pdf)
- c) [2 Punkte] Warum rechnet man normalerweise die Fourier Transformierte mit FFT (und nicht basierend auf die Definition)?